AMENAZAS DEL PILPILÉN EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO MAIPO EN LA PROVINCIA DE SAN ANTONIO, CHILE

THREATS OF THE PILPILÉN IN THE MUTE OF THE MAIPO RIVER IN THE PROVINCE OF SAN ANTONIO, CHILE

Alan Oliveros • Brayan Vidal • Fernanda Osorio • Constanza Pichuntru • Manuel Pinochet • Yehiko Aular
Profesor Guía: Pablo Malhue-Campusano
Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur, San Antonio
Asesor Científico: Sharon Montecino
Evaluador: Manuel Azócar

Resumen

El Pilpilén común (*Haematopus palliatus*) es un ave residente que nidifica en las dunas litorales primarias de la desembocadura del río Maipo. Para dilucidar si esta especie está amenazada, entre los meses de octubre del 2018 y abril del 2019 se realizaron muestreos de individuos, parejas y grupos, acompañados de la búsqueda de nidaciones, relaciones intraespecíficas, interespecíficas y evidencias antropogénicas que afectan a la especie. Los resultados muestran que el Pilpilén no logró reproducirse en el periodo 2018-2019, a pesar de establecer parejas territoriales. Fue frecuente visualizar fecas de ganado, presencia de humanos, perros y residuos sólidos en el hábitat. Por otro lado, las dunas litorales se han reducido un 50,8% desde el 2006 debido al avance de la línea costera atribuible al Cambio Climático. Por lo anterior, se considera relevante la implementación de planes de recuperación del hábitat del Pilpilén y otras aves playeras en la desembocadura del río Maipo, lugar que suma como amenaza los planes de expansión portuaria.

Palabras claves: Aves nativas; Conservación de la diversidad; Aves de rapiña; Pilpilen; San Antonio.

Abstract

The Common Pilpilén (*Haematopus palliatus*) is a resident bird that nests in the primary littoral dunes at the mouth of the Maipo River. To determine if this species is threatened, in the months of October 2018 to April 2019, samples of individuals, pairs and groups were carried out, accompanied by the search for nests, intraspecific and interspecific relationships and anthropogenic evidence that affect the species. The results show that the Pilpilén failed to reproduce in the 2018-2019 period, despite establishing territorial pairs. It was common to see cattle feces, the presence of humans, dogs and solid waste in the habitat. On the other hand, the coastal dunes have been reduced by 50.8% since 2006 due to the advance of the coastline attributable to Climate Change. Therefore, the implementation of recovery plans for the Pilpilén habitat and other shorebirds at the mouth of the Maipo River is considered relevant, a place that adds as a threat to port expansion plans.

Keywords: Native birds; Conservation of diversity; Prey birds; Pilpilen; San Antonio.

El Proyecto participó en:
* Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora de CONICYT Valparaíso.

Introducción

Los humedales son ecosistemas que proveen de beneficios y servicios ecosistémicos fundamentales para la humanidad (Donoso y Flores, 2018), tales como soporte debido a su alta productividad primaria; aprovisionamiento de materias orgánicas; y regulación de procesos actuando como filtros naturales. También son considerados servicios ecosistémicos culturales al ser recurso para la educación, turismo, goce y disfrute existencial y estético (WCS Chile, 2019).

Se estima a nivel mundial una reducción del 62% de los humedales costeros desde el año 1900 (Davidson, 2014). Según la información validada por el Ministerio de Medio Ambiente (2019), Chile cuenta con un total de 4.507.264 hectáreas de humedales, equivalentes al 5.9% del territorio chileno, donde la Región de Valparaíso posee el 0.16% a nivel nacional (Donoso y Flores, 2018).

Entre los humedales de la Región de Valparaíso, la desembocadura del río Maipo ha tenido una creciente atención para la ciudadanía debido a su historia prehispánica (Falabella y Planella, 1980), memoria en derechos humanos, biodiversidad (Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, 2021) y conflictos socioambientales (Lillo, 2018). Según BirdLife International (2019) el Humedal del río Maipo posee un área de 400 hectáreas (160 ha de costa supramareal y 240 ha de humedal tierra adentro), entre las comunas de Santo Domingo y San Antonio, incorporando la playa y las lagunas de Llolleo.

El año 2002 la Ilustre Municipalidad de Santo Domingo creó, mediante un decreto municipal, el Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo. En el año 2018, se entregaron en comodato por 10 años 33,36 hectáreas del humedal a la Fundación Cosmos, la que administra y gestiona dicho lugar. En 2019 el parque fue incorporado en el Plan Nacional de Protección de Humedales del MMA y de forma reciente se declaró bajo la figura oficial de Santuario de la Naturaleza (Parque Humedal Río Maipo, 2021).

La importancia biológica del Humedal Río Maipo se relaciona con la variedad de hábitats que presenta tales como vegas, pajonales, pantanos, lagunas, playas y dunas (García-Walther *et al*., 2017). Este lugar es considerado desde el 2014 un Área Importante para la Conservación de Aves [AICA] o [IBA], debido a la existencia significativa de especies en riesgo y a las presiones y amenazas antrópicas existentes (BirdLife International, 2019). El 2015, se declara al humedal «Sitio de Importancia Regional» para la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (2021), por albergar más del 1% de la población biogeográfica de dos especies: el Zarapito (*Numenius phaeopus*) y el Pilpilén común (*Haematopus palliatus*). A la vez, también es considerado sitio estratégico para la conservación de las aves playeras de la Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas (Senner *et al*., 2017).

En relación con el Pilpilén común, es una especie residente con conducta monógama que habita en bordes

costeros, donde se alimenta principalmente de moluscos y artrópodos acuáticos. Suele descansar sobre la línea de dunas y poner sus huevos en zonas arenosas. Son capaces de incubar cerca del tercer y cuarto año de vida (Clay, 2002), pudiendo nidificar más de una vez en temporada de reproducción (Aguirre, 1997). El periodo de incubación dura aproximadamente un mes, los polluelos son dependientes de los adultos durante alrededor de treinta y cinco días. Las aves más jóvenes a menudo pasan uno o más años lejos de su área natal antes de regresar (All About Birds, 2019). La longevidad promedio de esta ave es de 13.7 años, aunque existen registros de congéneres con más de 23 años (IUCN, 2019).

Las actividades antrópicas suponen una fuerte amenaza para el éxito reproductivo del Pilpilén (Martínez-Piña y Gonzáles-Cifuentes, 2017; García-Walther *et al*., 2017; Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, 2021). Un ejemplo geográficamente cercano es el trabajo de Aguirre (1997) en dunas costeras de Algarrobo, donde mostró que, a pesar de que el Pilpilén común era la especie con mayor nidificación (doce parejas formaron 48 nidos y 102 huevos en los meses de noviembre a enero de 1995-1996), solo una pareja logró completar la nidada y tener una cría. El autor determinó tres causas principales de la perdida de nidadas: robo de huevos, pisoteo de nidos por vehículos y depredación por perros.

El humano no es la única amenaza que afecta la sobrevivencia del Pilpilén en esta importante desembocadura: las interacciones intraespecíficas (competencia), interespecíficas (depredación) y fenómenos de la naturaleza que modifican su hábitat como tsunamis, erosión de playas, fuertes marejadas y eventuales crecidas del río Maipo, son variables naturales no estudiadas para esta especie en el humedal.

García-Walther *et al*. (2017) posiciona al Pilpilén como una especie numerosa en la desembocadura del río Maipo, con una población de 262 individuos equivalentes al 4,3% de la abundancia existente entre las regiones de Valparaíso y el Bío-Bío, condiciendo esto a los motivos de ser el área nominada sitio RHRAP. Sin embargo, los censos realizados por la Academia Científica Escolar Yecos del INCO en noviembre 2017 y octubre del 2018 publicados en eBird (2019), no superan los 30 ejemplares avistados.

Aparte de las acciones antropogénicas, las aves playeras están en riesgo global producto de los cambios del borde litoral causados por el aumento del nivel del mar que genera perdida de hábitat. Lo anterior es atribuible al cambio climático, donde se prevé que el 90% de las aves playeras experimentará un aumento en el riesgo de extinción, entre ellas el Pilpilén está en la nómina (Galbraith *et al*., 2014).

Dado la poca cantidad de pilpilenes observados en terreno y al efecto que podrían generar las acciones humanas y la naturaleza, la pregunta de investigación es: ¿las parejas de pilpilenes completan exitosamente la nidada en las dunas del humedal Río Maipo, a pesar de las amenazas antrópicas y naturales existentes?

Hipótesis

El éxito reproductivo de *Haematopus palliatus* en el Parque Humedal Río Maipo será mínimo debido a las constantes amenazas antrópicas y naturales existentes en su hábitat dunario costero, el cual es, además, reducido por efectos del cambio climático.

Objetivo general

El objetivo general es realizar un seguimiento de la nidificación en parejas de *Haematopus palliatus*, identificando las amenazas antrópicas y naturales a las que se expone su hábitat dunario en el Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo de la comuna de Santo Domingo.

Objetivos específicos

- Georreferenciar y localizar el hábitat de refugio y parejas nidificantes de *Haematopus palliatus* entre los meses de octubre del 2018 y abril 2019, en las dunas del Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo.

- Identificar amenazas antrópicas y naturales que afecten el hábitat y nidificación de *Haematopus palliatus* en el área estudiada y alrededores, en años anteriores y durante el monitoreo de la especie.

- Analizar las amenazas antrópicas, naturales y el área del hábitat reproductivo, con la abundancia y reclutamiento de *Haematopus palliatus* según información registrada en terrenos y datos históricos.

Metodología

El presente trabajo se realizó entre los meses de octubre del 2018 y abril del 2019 en la flecha litoral sur de

la desembocadura del río Maipo (comuna de Santo Domingo), ubicada en 33°37'6.96"S y 71°37'45.55"O. Se sabe que en época reproductiva los pilpilenes nidifican en sitios abiertos con escasa vegetación cerca de la línea de costa (Lauro & Burger, 1989). El lugar seleccionado para el muestreo cumple con dichas características e incorpora la experiencia de observaciones previas de los autores del presente trabajo (Figura Nº 1).

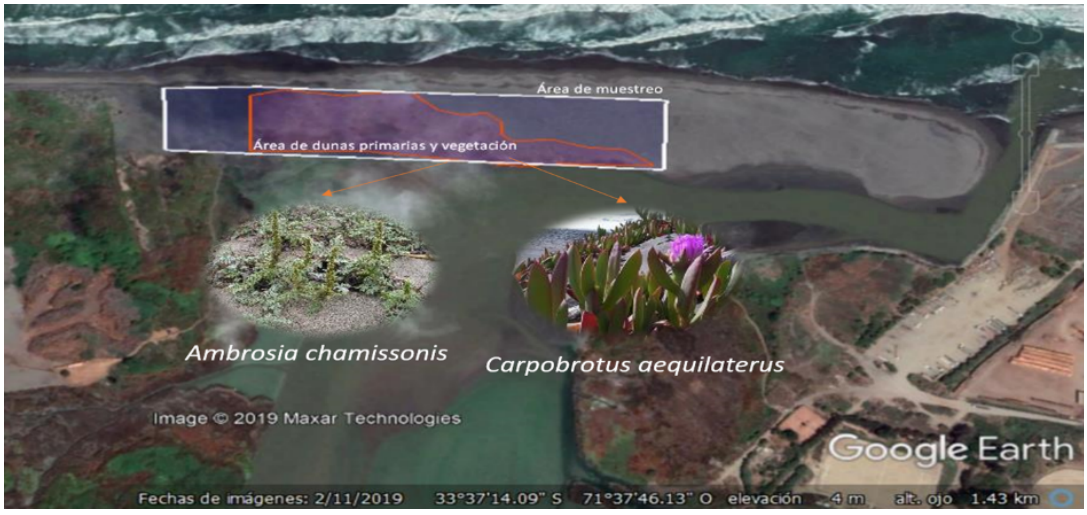


Figura Nº 1. Área de muestreo, correspondiente a la flecha litoral sur del río Maipo (borde blanco), accesible por Santo Domingo con parche de duna primaria con vegetación (borde naranjo).

El área de muestreo corresponde a una zona de 6.77 hectáreas de dunas primarias no superiores a tres metros, y parches de vegetación con dominancia de quinchihue (*Ambrosia chamissonis*) y docas (*Carpobrotus aequilaterus*). Mirando hacia el estuario (Este), la vegetación dominante cambia a brea *(Tessaria absinthioides*). Se dejó una porción de la flecha litoral sin muestrear (hacia el Norte), por no poseer dunas y concentrar una gran cantidad de otras aves playeras residentes y migratorias.

Cada visita a terreno comenzó aproximadamente al medio día, buscando individuos, parejas, grupos y nidos. El área se recorrió mediante transectos zigzagueantes, manteniendo una distancia de 13 metros de avistamiento entre los observadores y con plena atención al sustrato y eventual hallazgo de nidos. Se trabajó en grupos de mínimo tres observadores (máximo siete), quienes observaron y registraron la actividad intraespecífica e interespecífica en el sector, utilizando prismáticos National Geographic 8x21 y una cámara fotográfica Canon Eos Rebel T6 con objetivo Tamron SP 150-600mm.

Cada individuo, pareja y agrupación de pilpilenes fue cuantificado y georreferenciado dentro de un rango de 1 m a 13 m del punto localizado. La toma de datos fue realizada por uno de los observadores utilizando un dispositivo smartphone de alta gamma que incluyera GPS con soporte A-GPS.

Con la finalidad de comparar los resultados del presente trabajo con conteos de años anteriores, se calculó el promedio de los nueve conteos máximos de pilpilenes entre los años 2008 y 2018 de la zona denominada "desembocadura del río Maipo" (se descartó el conteo más alto para el cálculo de cada promedio anual). Los datos se hallaron almacenados en eBird (2019) y fueron facilitados por la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Toda la información recopilada en salidas a terreno de la presente investigación se incorporó a la plataforma eBird para el uso público de los datos.

Para evaluar la vulnerabilidad de la especie dentro de su propio hábitat, en cada salida a terreno se registró de manera cualitativa las perturbaciones y/o amenazas antrópicas dentro del área estudiada.

Cambios en la geografía litoral de la desembocadura del río Maipo y sus proyecciones fueron considerados relevantes para la identificación de amenazas para la especie. Mediante la plataforma Google Maps® se construyeron polígonos correspondientes a las áreas de dunas primarias litorales existentes en el año 2006 y 2018.

Finalmente, se relacionó el éxito reproductivo del Pilpilén común y su esperanza de vida con las evidencias registradas en terrenos y análisis bibliográfico de la zona perteneciente al área estudiada.

Resultados y discusión

En las 8 salidas a terreno no se observaron nidos, huevos viables, polluelos ni juveniles de *Haematopus palliatus* (Tabla N° 2). Todos los registros del presente trabajo corresponden a observaciones de 286 adultos (parejas, individuos y agrupaciones), resumidas en la Figura N° 4.

Códigos de actividad. Ca: Comportamiento alterado; N: Visita a probable sitio de nido; C: Cortejo despliegue o cópula; P: pareja en hábitat apropiado. I1: Agresión intraespecífica; I2 Agresión interespecífica.

Año	Fecha	Población	Parejas	Individuos Agrupados	Individuos	Códigos de Actividad
2018	15 de octubre	30	6	18	0	CA, N, C, P, I1, I2
	26 de noviembre	38	8	22	0	CA,C,P
	23 de diciembre	38	7	24	0	CA,C,P
2019	20 de enero	32	7	16	2	CA,C,P,I1
	31 de enero	42	11	16	4	CA,C,P,I1
	23 de febrero	51	7	35	2	C,P, I1, I2
	18 de marzo	34	1	33	0	P
	1 de abril	21	3	15	0	P
	Promedio	35,9	6,3	22,4	1	

Tabla N° 1. Población y actividad de *Haematopus palliatus* observada en prospecciones realizadas entre la primavera del 2018 y otoño del 2019 en dunas primarias de la desembocadura del río Maipo.



Figura N° 2. Ubicación de pilpilenes en prospecciones realizadas entre la primavera del 2018 y otoño del 2019 en dunas primarias de la desembocadura del río (en un punto puede haber más de un dato).

En todos los muestreos se observó agrupamiento de pilpilenes machos y hembras en un mismo sector del área estudiada, el cual se halló ubicado tras las dunas y colindando con el borde del estuario (Figura N° 3A).

El día 23 de diciembre se encontró un huevo de Pilpilén con dos perforaciones (Figura N° 3B).

Se observó conducta agresiva intraespecífica en tres ocasiones (Tabla N° 2) y despliegue agresivo hacia individuos de Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*).

El ave rapaz Tiuque (*Milvago chimango*) siempre fue visto dentro del área de muestreo, alejado de los pilpilenes. Durante todas las observaciones se vio a las parejas de Pilpilén compartir hábitat con poblaciones de Zarapito común (*Numenius phaeopus*).

Respecto al análisis de datos para el contraste de los nuevos resultados, el promedio de las máximas frecuencias evidencia un importante declive de la población en los últimos once años (Figura N° 4).

A



B



Figura N° 3. A: Agrupación de pilpilenes (enero, 2019). B: lugar del único huevo de Pilpilén encontrado en el estudio (diciembre, 2018). Fotos: @YecosdelINCO.

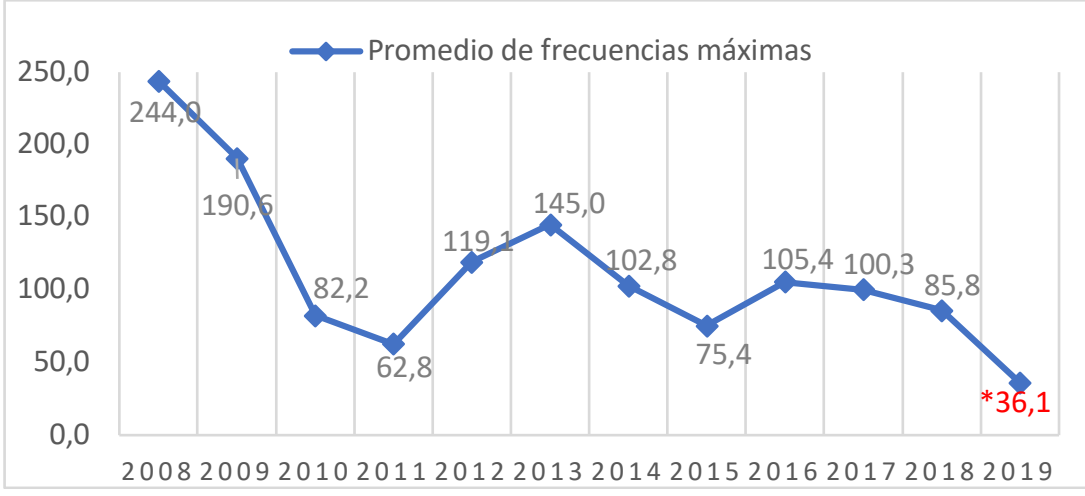


Figura N° 4. Promedio de frecuencias máximas de Haematopus palliatus en la desembocadura del río Maipo entre los años 2008 y 2019. *Valor obtenido de datos hasta el 1 de abril para el año 2019. Cálculo realizado mediante el análisis de base de datos de eBird y comparado con los obtenidos en terreno.

Las perturbaciones antrópicas observadas en el área de estudio se resumen en la Tabla Nº 2.

Los polígonos de proyección de hábitat construidos en relación con las dunas litorales existentes el año 2006 y 2018 se representan a continuación en la Figura Nº 5.

Cabe en el presente estudio señalar que, al lado norte de la desembocadura, se construirá el Puerto Exterior de San Antonio, donde el trabajo de Arriagada (2005) prevé una "ruptura al sistema en general" debido a la transmutación de componentes del estuario (Figura Nº 6).

Perturbación	15-oct	26-nov	23-dic	20-ene	31-ene	23-feb	18-mar	01-abr	% Permanencia
Residuos sólidos domiciliarios	x	x	x	x	x	x	x	X	100
Ganado (heces)	x	x	x	x	x	x	x	X	100
Humanos (en dunas)	x	x	x	x	x	x	x	X	100
Perros domésticos	x	x	x	x	x	x		X	87,5
Huellas de automóvil	x	x				x			37,5
Huellas de Bicicleta				x					12,5
Huellas de motos					x				12,5
Deportes (Kitesurf)						x			12,5

Tabla Nº 2. Perturbaciones registradas en prospecciones realizadas entre la primavera del 2018 y otoño del 2019 en dunas primarias de la desembocadura del río Maipo.

A B



Figura Nº 5. Proyección de hábitat del Pilpilén común en el humedal del río Maipo. A: dunas litorales existentes en el año 2006 (6.38 ha). B: dunas litorales en el año 2019 (3.36 ha), de color naranjo, de las cuales 1.63 ha corresponde a la cobertura existente desde el año 2006 (de color rojo en ambos mapas). Los círculos blancos representan la georreferenciación de la especie.

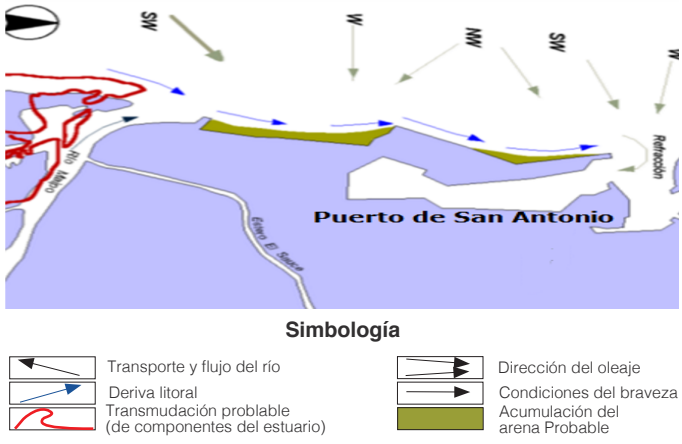


Figura Nº 6: Simulación de impactos probables por ampliación del Puerto de San Antonio (Arriagada, 2005).

Según los resultados obtenidos en el área estudiada, los pilpilenes no se reprodujeron de manera exitosa. Lo anterior también confirma un estancamiento de la población estudiada en las dunas, estimando una cantidad de 36.1 individuos para el 2019.

El análisis del promedio de abundancias máximas (Figura N° 4) es menor el 2019 en comparación con los once años anteriores de registro, siendo los resultados actuales muy bajos en contraste a los que se utilizaron para designar la desembocadura del río Maipo como Sitio de Importancia Regional de la RHARP, por ser un hábitat para más del 1% de la población de *H. palliatus*. (García-Walther *et al*., 2017; BirdLife International, 2019). Es probable que el tsunami del año 2010, que inundó toda la superficie estudiada (Contreras y Winckler, 2013), comprometiera el reclutamiento de nuevas aves en la población de pilpilenes y causara la retirada o muerte de ejemplares (Figura N° 4).

A pesar de que la predación de nidos en aves playeras ha aumentado a nivel global (Kubelka *et al*, 2018), no se puede establecer una relación directa de la Gaviota dominicana y/o Tiuque con la ausencia de nidos en el hábitat del Pilpilén, en el presente estudio.

Las actividades antrópicas en el lugar estudiado estuvieron presentes en todos los muestreos (Tabla N° 2), siendo considerada una de las causas de la inexistencia de pichones, tal como ocurre con estudios de la especie en lugares de alta afluencia de veraneantes, como Algarrobo (Aguirre, 1997) y Atacama (Cepeda, 2015). La constante presencia de perros sería una de las perturbaciones más preocupantes, estando relacionada a la ausencia de nidos y/o crías de aves playeras (Maguire, 2018).

El hábitat de dunas primarias litorales del Pilpilén en Santo Domingo ha disminuido un 50.8% desde el 2006 a la fecha (Figura N° 5B). Lo anterior se vincula con la noticia del reciente estudio de "Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile" (Villalobos, 2019), donde Santo Domingo es el tercer balneario más afectado de las 35 playas analizadas, con un retroceso de 1.73 de la línea de la costa cada año. Se considera importante realizar estudios en otras localidades que comprueben un impacto negativo amplificado en la reducción de hábitat del Pilpilén (y otras aves nidificantes playeras) como consecuencia de los efectos del cambio climático, que comprometan su actual categoría de Especie de Preocupación Menor en la Lista Roja de la IUCN (2019).

Por otro lado, la duna litoral y hábitat de los pilpilenes, que se ubica en la punta de flecha primaria de la desembocadura del río Maipo (Figura N° 2), se considera la zona más susceptible a cambios causados por la naturaleza y la especie humana por efectos de la posible transmutación de componentes del estuario producto de la expansión portuaria que se avecina en la zona adyacente a la desembocadura (Figura N° 6).

Conclusión

La población de *Haematopus palliatus* censada en los últimos once años es menor a los conteos que clasificaron al humedal río Maipo "Sitio de Importancia Regional" por la RHRAP en el año 2015. La esperanza de vida y reclutamiento de la población de pilpilenes durante la primavera del 2018 y verano del 2019 fue igual a 0, debido a la inexistencia de registros de huevos viables y pichones, pese a existir parejas territoriales y con conductas reproductivas. La presencia de humanos fuera de senderos, perros, fecas de ganado y residuos sólidos domiciliarios (RSD) en el hábitat del Pilpilén fueron las amenazas registradas con mayor frecuencia en el área de estudio. Los perros son una preocupante amenaza para el éxito reproductivo del Pilpilén en el área de estudio. Es necesaria mayor evidencia para comprobar depredación de huevos por *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana) y/o *Milvago chimango* (Tiuque) en el área de estudio. Se ha reducido un 50,8% el hábitat del Pilpilén desde el año 2006 debido al retroceso de la línea de la costa atribuible al cambio climático. La construcción del Puerto a Gran Escala (a partir de la década del 2020) podría modificar el actual hábitat del Pilpilén debido a la transmudación de componentes del estuario en la punta de flecha litoral de la desembocadura del río Maipo, la cual también es utilizada por otras aves playeras en su área más distal. La hipótesis inicial se considera comprobada según el presente estudio y se proyecta un futuro incierto para el hábitat de Pilpilén, el cual depende de las decisiones humanas

y del proceso de ajuste natural del lugar. Se considera relevante la generación de acciones de manejo que favorezcan la reproducción del Pilpilén en el humedal costero del río Maipo, considerando longevidad promedio del ave (13 años) y capacidad de poner más de una nidada en una temporada.

Bibliografía

Aguirre J. 1997 Aves nidificantes en las dunas costeras de Algarrobo (Valparaiso - Chile). Boletín Chileno de Ornitología 4: 30-33.

Arriagada J. 2005. Cambios en el sistema estuarial del Maipo y su relación con obras portuarias, Chile Central. Tesis, Universidad de Chile.

All About Birds. 2019. The Cornell Lab of Ornithology. Cornell University.

BirdLife International. 2019. Important bird areas factsheet: Desembocadura del Río Maipo.

Cepeda A. 2015. El efecto del turismo sobre las poblaciones de pilpipén (Haematopus palliatus) y su relación con la diversidad de aves de las playas de arena de la Región de Atacama, Chile. Tesis, Universidad de Chile.

Clay R. 2002. Reproductive ecology of the american oystercatcher (Haematopus palliatus) in Georgia. Tesis The University of Georgia, USA.

Contreras M, Winckler P. 2013. Pérdidas de vidas, viviendas, infraestructura y embarcaciones por el tsunami del 27 de Febrero de 2010 en la costa central de Chile. Obras y Proyectos 14: 6-19.

Davidson NC. 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. Marine and Freshwater Research 65: 934-941. https://doi.org/10.1071/MF14173

Donoso J, Flores D. 2018. Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

eBird. 2019. eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, desembocadura del río Maipo, Chile. http://www.ebird.org.

Falabella F, Planella T. 1980. Secuencia cronológico cultural para el sector de desembocadura del río Maipo. Revista Chilena de Antropología 3: 87-106.

Galbraith, H., DesRochers, D. W., Brown, S., & Reed, J. M. (2014). Predicting vulnerabilities of North American shorebirds to climate change. Plos One https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108899

García-Walther J, Senner NR, Norambuena HV, Schmitt F. 2017. Atlas de las aves playeras de Chile: Sitios importantes para su conservación. Universidad Santo Tomás. Santiago, Chile.

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species.

Kubelka V, Šálek M, Tomkovich P, Végvári Z, Freckleton RP, Székely T. 2018. Global pattern of nest predation is disrupted by climate change in shorebirds. Science 362: 680–683. https://doi.org/10.1126/science.aat8695

Lauro B, Burger J. 1989. Nest-site selection of American oystercatchers (Haematopus palliatus) in salt marshes. Auk 106:185-192.

Lillo S. 2018. Tácticas, estrategias y conflictos en los saberes sociales: el caso de las y los pescadores artesanales de la Caleta Boca del Río Maipo. Tesis, Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile.

Maguire G. 2018. A review of dog impacts to beach-nesting birds and management solutions. Birdlife Australia.

Martínez-Piña D, Gonzáles-Cifuentes G. 2017. Las aves de Chile. Guía de campo y breve historia natural. Ediciones Naturalista. Santiago, Chile.

Parque Humedal Río Maipo. 2021. Publicaciones. Fundación Cosmos. https://fundacioncosmos.cl/proyectos/humedal-rio-maipo/infraestructura-parque-la-naturaleza

Red de observadores de aves y vida silvestre de Chile. 2021. Pilpilén Común. http://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=pilpilen

Red Hemisférica de Reservas Para Aves Playeras. 2021. Desembocadura y Estuario del Río Maipo. https://whsrn.org/es/whsrn_sites/desembocadura-y-estuario-del-rio-maipo

Senner SE, Andres BA, Gates HR. 2017. Estrategia de conservación de las aves playeras de la Ruta del Pacífico de las Americas. National Audubon Society, Nueva York, USA.

Villalobos F. 2019. El 80% de las playas del norte y centro de Chile presentan erosión por cambio climático. Fuente: Emol.com

WCS Chile. 2019. Chile, país de humedales, 40 mil reservas de vida. Libro editado por WCS, Dibam, Santiago de Chile.