

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y OCEANOGRÁFICAS
BIOLOGÍA



**IMPACTO DE ANIMALES SINANTRÓPICOS SOBRE EL ÉXITO
REPRODUCTIVO DEL PILPILÉN COMÚN (*Haematopus
palliatu*s) EN EL HUMEDAL MARINO DE COIHUÍN Y
CHAMIZA, PUERTO MONTT, CHILE.**

BETSABÉ MANUELA RODRÍGUEZ MUÑOZ

SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE BIÓLOGA

CONCEPCIÓN – CHILE

ABRIL, 2023.

Universidad de Concepción
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

Directora de Tesis

Dra. Lucila Moreno Salas
Universidad de Concepción
Concepción

Profesor guía

Dr. Heraldo Norambuena Ramírez
Universidad Santo Tomás
Concepción

Co-evaluadora

Gabriela Contreras Buvinic
Red de Observadores de Aves y Vida silvestre
de Chile

Co-evaluador

Dr. Erik Sandvig Coleman
Universidad Santo Tomás
Santiago

Coordinador Seminario de Título

Dr. Víctor Hernández Santander
Universidad de Concepción
Concepción

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Heraldo Norambuena por acogerme como alumna tesista, por las oportunidades en el mundo de las aves que me brindó durante este tiempo, por la paciencia, comprensión, por el financiamiento para poder llevar a cabo mi tesis, por no solo ser un excelente docente, sino también una muy buena persona. Así también, agradezco a Gabriela Contreras por incluirme en su proyecto en el Humedal de Coihuín y Chamiza, por las gestiones, el apaño en terreno, resolver mis dudas, por el amor a los 'pilpis', de verdad espero que algún día no muy lejano todo el esfuerzo haya tenido su recompensa para que pronto los 'pilpis' logren reproducirse de forma exitosa en el humedal. Además, agradezco a la profe Lucila Moreno por aceptar ser mi directora de tesis, por sus correcciones minuciosas y por su tiempo. No puedo dejar de agradecer a los voluntarios del grupo de monitoreo del Pilpilén Común organizado por Gabriela, ya que gracias a ellos pude recibir las fotografías de las cámaras trampa y así realizar mi tesis, gracias por su tiempo y amor por las aves, a Daniel, Danae Garrido, Jorge, Gabriela Piriz, Felipe, Camila, Pauli, en especial a Alex Toledo por su dedicación y constancia en el monitoreo.

Agradezco a mi amiga Javiera Bascur por el apoyo incondicional durante todos estos años de carrera, agradezco igualmente a Romina Rojas por escucharme siempre, por estar; agradezco también a Edwards Araya por hacer de esta etapa una mucho más agradable y ligera, por las risas, el apaño, por su amistad.

Por último, y no menos importante, agradezco a mi familia por su apoyo e inculcarme el amor por todo ser vivo, y en especial agradezco a mi hermana, gracias por su preocupación constante, por ayudarme a cumplir mis sueños, espero algún día compensar todo lo que ha hecho por mí.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	6
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	8
<u>RESUMEN</u>	9
<u>ABSTRACT</u>	10
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	11
<u>1.1. Amenazas a aves playeras en ambientes antrópicos costeros</u>	11
<u>1.2. Humedal marino Coihuín y Chamiza</u>	12
<u>1.3. Biología reproductiva del Pilpilén Común</u>	14
<u>1.4. Uso de cámaras trampa para el monitoreo de aves</u>	18
<u>2. HIPÓTESIS</u>	20
<u>3. OBJETIVOS</u>	20
<u>3.1. Objetivo general</u>	20
<u>3.2. Objetivos específicos</u>	20
<u>4. METODOLOGÍA</u>	21
<u>4.1. Área de estudio</u>	21
<u>4.2. Búsqueda y caracterización de nidos</u>	22
<u>4.3. Cámaras trampa</u>	23
<u>4.4. Elaboración y análisis de base de fotografías</u>	24
<u>4.5. Éxito reproductivo</u>	26
<u>5. RESULTADOS</u>	27
<u>5.1. Caracterización de los nidos</u>	27
<u>5.2. Éxito reproductivo</u>	30
<u>5.3. Aspectos reproductivos</u>	31
<u>5.4. Posibles amenazas</u>	33
<u>6. DISCUSIÓN</u>	38
<u>6.1. Características de los nidos</u>	38
<u>6.2. Aspectos reproductivos</u>	38
<u>6.3. Impactos por animales sinantrópicos</u>	39
<u>6.4. Impactos por tránsito de vehículos motorizados</u>	40

<u>6.5.</u>	<u>Conflicto socio-ambiental</u>	<u>41</u>
<u>6.6.</u>	<u>Utilización de cámaras trampa para el monitoreo de aves</u>	<u>43</u>
<u>7.</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>45</u>
<u>8.</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>46</u>

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa del Humedal marino de Coihúin y Chamiza, donde se destaca la barra de arena, lugar donde se realizó la búsqueda exhaustiva de nidos de *Haematopus palliatus*.....21
- Figura 2. Cámara trampa instalada en el Nido 3 de la temporada reproductiva 2022 de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihúin y Chamiza.....24
- Figura 3. Mapa satelital con la georreferenciación de los nidos de la temporada reproductiva 2022 de *Haematopus palliatus* en la barra de arena del Humedal Coihúin y Chamiza, en pleamar. Los símbolos verdes indican nidos monitoreados con cámaras trampa y los símbolos amarillos indican los que no fueron monitoreados.....27
- Figura 4. Nidos de *Haematopus palliatus* monitoreados por cámaras trampa en la barra de arena del Humedal Coihúin y Chamiza. Siendo (A) Nido 1, (B) Nido 2, (C) Nido 3 de la temporada reproductiva 2021; (D) Nido 1, (E) Nido 2, (F) Nido 3, (G) Nido 4, (H) Nido 5, (I) Nido 6, (J) Nido 8 y (K) Nido 10 de la temporada reproductiva 2022.....28
- Figura 5. Porcentajes de las actividades reproductivas realizadas por *Haematopus palliatus* durante el monitoreo con cámaras trampa en las temporadas reproductivas 2021-2022. Visita nido (67,4%), Visita nido sin huevos (4,8%), Incubar (27,3%) e Incubar nido sin huevos (0,5%).....31
- Figura 6. Actividades reproductivas realizadas por *Haematopus palliatus*. Siendo (A) Visitar nido (capturada en el Nido 2_2021); (B) Incubar (capturada en el Nido 1_2021); (C) Visitar nido sin huevos (capturada en el Nido 2_2022); (D) Incubar sin huevos (capturada en el Nido 3_2021).....32
- Figura 7. Frecuencia de las actividades reproductivas durante las 24 horas del día, realizadas por *Haematopus palliatus* en las temporadas reproductivas 2021-2022.....33

Figura 8. Cantidad de fotografías independientes capturadas por las cámaras trampa en el total de nidos, clasificadas por amenaza.....34

Figura 9. Amenazas que afectan el éxito reproductivo de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza. Siendo (A) *Bos taurus*; (B) *Canis lupus familiaris*; (C) Carreta; (D) *Equus caballus*; (E) Humanos, (F) *Lepus europaeus*; (G) Motocicleta; (H) Roedor.....35

Figura 10. Individuos de *Canis lupus familiaris* depredando los huevos de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza. (A) Nido 1 y (B) Nido 3 de la temporada reproductiva 2021, (C) Nido 5 y (D) Nido 8 de la temporada reproductiva 2022.....36

Figura 11. (A) Individuo en cuatrimoto aplasta huevos del Nido 2; (B) Individuo extrayendo los huevos del Nido 4 guardándolos en la mochila. Ambos nidos de *Haematopus palliatus* de la temporada reproductiva 2022 en el Humedal Coihuín y Chamiza.....37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de nidos de <i>Haematopus palliatus</i> en la temporada reproductiva 2021-2022 en el Humedal Coihuín y Chamiza. Las letras representan el tipo de sustrato, A: arena, P: piedrecillas, C: conchitas, V: vegetación y R: ramas. La proximidad del nido a la pleamar se clasifica como cercano (hasta 50 m), intermedio (51 m a 100 m) o lejano (> 100 m). El grado de cobertura vegetal se midió de 0-4 (0: sin vegetación, 1: cobertura < 25 %, 2: cobertura de 25 %-50 %, 3: cobertura de 50 %-75 %, 4: cobertura > 75 % de la superficie.....	29
Tabla 2. Evaluación del éxito reproductivo de <i>Haematopus palliatus</i> en el Humedal Coihuín y Chamiza en las temporadas reproductivas 2021-2022, a través del método tradicional y el de Mayfield, donde “X” corresponde a la afirmación de cuales nidos fueron fracasados y “0” corresponde a no exitoso y a sin éxito desconocido.....	30
Tabla 3. Registro de abundancia de las especies en el total de los nidos.....	36

RESUMEN

Las amenazas a las aves playeras costeras son un tema relevante debido a que se han visto potenciadas por efectos del cambio global y actividades antrópicas. Dentro de estas últimas, es usual observar tránsito de vehículos, desarrollo costero de tipo inmobiliario, depredación y pisoteo por animales asociados al humano. Uno de los sitios que se ha visto afectado por aquellas actividades es el Humedal marino de Coihúin y Chamiza, ubicado en la Región de los Lagos, Chile. Este sitio posee una vasta zona de humedales altamente dinámicos abarcando 1765 hectáreas y una planicie intermareal de hasta 1 kilómetro en baja mar. Estas características hacen que este sitio sea propicio para la reproducción y descanso de aves, por ello es considerado un Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (AICA) por BirdLife International y sitio de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP). En el área señalada nidifica el Pilpilén común (*Haematopus palliatus*), ave clasificada según la UICN como Preocupación Menor (LC) y Casi Amenazada (NT) en Chile, país en el que reside desde el norte hasta la Península de Taitao (Región de Aysén). Se estima que el éxito reproductivo de *H. palliatus* ha declinado desde el año 2009, por lo cual la presente investigación tuvo por objetivo evaluar el impacto, por medio del uso de monitoreo autónomo mediante cámaras trampa, del humano y las especies de animales sinantrópicos que intervienen en la reproducción de *H. palliatus* en el Humedal marino de Coihúin y Chamiza. Para ello se monitorearon 11 nidos, a través de cámaras trampa instaladas en las temporadas reproductivas del 2021 y 2022, con un esfuerzo de muestreo en promedio de 209,4 hr/cámara. Cada nido fue caracterizado, y a través del monitoreo se identificó el tipo de amenaza e impacto en el comportamiento del ave. También se registró actividades propias del comportamiento reproductivo de las aves. Identificamos ocho amenazas en las cercanías de los nidos, según el total de las fotografías de las amenazas observadas 39,2% de ellas correspondían a *Canis lupus familiaris*, 20,5% a *Homo sapiens*, 14,9% a *Bos taurus*, 14,9% a motocicletas, 6,5% a *Lepus europaeus*, 1,8% a *Equus caballus*, 0,9% a roedores y 0,9% a carretas. Registramos impactos directos a los nidos, tales como, depredación de los huevos en cinco nidos por individuos de *C. lupus familiaris*, un aplastamiento de los huevos a través de un vehículo motorizado y extracción de los huevos en dos nidos por humanos. Además, fue posible ver aspectos reproductivos de *H. palliatus*, siendo su actividad principal visitar el nido (67,3%) mayormente durante la tarde, seguido de incubar (27,2%), ambas de forma biparental. Si bien, la presencia de *C. lupus familiaris*, humanos y motocicletas afectan más a *H. palliatus*, todas las amenazas observadas generan cierto grado de impacto e interrupción en las actividades reproductivas en esta especie; lo que resultó en que, durante el periodo de monitoreo, aparentemente, no hubo éxito reproductivo de *H. palliatus* en los nidos monitoreados en el Humedal de Coihúin y Chamiza.

ABSTRACT

Threats to coastal shorebirds are relevant because global change and anthropogenic activities have enhanced them. Among the latter, it is common to observe vehicle traffic, coastal real estate development, predation, and trampling by animals associated with humans. One site affected by these activities is the Coihuín and Chamiza marine wetland in Los Lagos Region, Chile. This site has a vast area of highly dynamic wetlands covering 1765 hectares and an intertidal plain of up to 1 kilometer at low tide. These characteristics make this site conducive to breeding and resting birds, which is why it is considered an Important Bird and Biodiversity Area (IBA) by BirdLife International and a site of the Western Hemisphere Shorebird Reserve Network (WHSRN). The nesting area is home to the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*), a bird classified by the IUCN as Least Concern (LC) and Near Threatened (NT) in Chile, where it resides from the north to the Taitao Peninsula (Aysén Region). It is estimated that the reproductive success of *H. palliatus* has declined since 2009, so the present research aimed to assess the impact, through autonomous monitoring by camera traps, of synanthropic animal species involved in the reproduction of *H. palliatus* in the marine wetland of Coihuín and Chamiza. For this purpose, 11 nests were monitored through camera traps installed during the breeding seasons of 2021 and 2022, with an average sampling effort of 209.4 hr/camera. Each nest was characterized, and through monitoring the type of threat and impact on the bird's behavior was identified. We also recorded activities that are typical of the birds' reproductive behavior. We identified eight threats in the vicinity of the nests; according to the total number of photographs of the threats observed 39.2% of them corresponded to *Canis lupus familiaris*, 20.5% to *Homo sapiens*, 14.9% to *Bos taurus*, 14.9% to motorcycles, 6.5% to *Lepus europaeus*, 1.8% to *Equus caballus*, 0.9% to rodents and 0.9% to carts. We recorded direct impacts on the nests, such as egg predation in five nests by *C. lupus familiaris* individuals, one egg crushing by a motorized vehicle, and egg extraction in two nests by humans. In addition, it was possible to see reproductive aspects of *H. palliatus*, with their main activity being nest visiting (67.3%) mainly during the afternoon, followed by incubation (27.2%), both in a biparental manner. Although the presence of *C. lupus familiaris*, humans, and motorcycles have a more significant impact on *H. palliatus*, all the threats observed generate a certain degree of impact and interruption in the reproductive activities necessary to increase the population size of this species; during the monitoring period, there was no reproductive success of *H. palliatus* in the nests monitored in the Coihuín and Chamiza wetlands.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Amenazas a las aves playeras en ambientes antrópicos costeros

Las costas siempre han supuesto para el humano un espacio geográfico muy atractivo, lo que ha llevado a estos lugares a sufrir una fuerte presión antrópica, históricamente creciente, lo que se traduce en una pérdida o transformación profunda de los diversos ecosistemas y hábitats que los componen (Aguirre 1997). El desarrollo costero inmobiliario ha reducido sustancialmente la cantidad de hábitat adecuado para nidificar en las playas de la costa a nivel mundial (Dugan & Hubbard 2006). Producto de esto, se han contaminado las aguas de las fuentes primarias de alimentación de las aves por efluentes cloacales, biocidas, metales pesados, derrame de hidrocarburos, entre otros (Schenone *et al.* 2007, 2008; Cappello & Fortunato 2008). Por otra parte, las prácticas ganaderas inadecuadas y turismo no planificado han causado cambios en la composición y estructura de los pastizales ((Jacobó 2012, Giaccardi 2013). Además, el tránsito vehicular ocasiona disturbios directos a las aves, impidiendo que desarrollen normalmente sus actividades de descanso, alimentación y nidificación, e indirectos como la destrucción de la fauna bentónica y compactación del sedimento, lo que finalmente aumenta la depredación por poblaciones de animales asociadas a actividades humanas (McGowan & Simons 2006). Sumado a esto, la erosión de las costas debido al cambio climático global ha generado un aumento del nivel del mar, eliminando sitios de nidificación y descanso de las aves (Schulte *et al.* 2010). Estos fenómenos conllevan a la disminución del éxito reproductivo de muchas especies de aves acuáticas (Ruhlent *et al.* 2003), reduciendo la actividad de los padres alrededor del nido y el tiempo de incubación o abandonando definitivamente los nidos, lo que da como resultado el fracaso reproductivo para esa pareja (Nol & Humphrey 1994, Peters & Otis 2005, Chura 2016). Por su parte, el abandono temporal de los nidos puede resultar en una disminución del éxito reproductivo, ya sea por el aumento en la mortalidad de los polluelos debido a la exposición a temperaturas extremas, tanto al frío como al calor, así como, en la interferencia con algunos comportamientos de cuidado parental, o

mudanza de las aves a un nuevo sitio de nidificación (Yorio *et al.* 2006). También, en algunos casos, el abandono rápido del nido por parte de las aves provoca el desplazamiento fuera del nido de huevos o pichones pequeños, los cuales difícilmente son reintegrados al nido, resultando entonces en una disminución del éxito reproductivo (Yorio *et al.* 2006). El abandono temporal también produce un aumento en la depredación de los huevos o pichones (Liljeström *et al.* 2014, Sabine *et al.* 2006). Por ejemplo, los depredadores caninos son más capaces de encontrar nidos perturbados a través del olfato, probablemente porque cada vez que un padre se levanta y se aleja de un nido, deja un rastro de olor (Davis 1999). Por último, otra consecuencia es la mortalidad directa de huevos y pichones por visitantes, debido al pisoteo de huevos, ya que los mismos poseen una coloración críptica (Smith *et al.* 2007).

El humedal marino de Coihúin y Chamiza, ubicado en la comuna de Puerto Montt, se ha destacado históricamente como un lugar de importancia para la biodiversidad local y migratoria. Sin embargo, estudios realizados desde la década de 1980, indican que la construcción de viviendas hasta la misma línea de marea alta, el sobrepastoreo de la marisma por ganado bovino, ovino y equino, la presencia de perros, la presencia de industria pesquera y el cambio climático, amenazan la biodiversidad de aves presentes en este sitio (von Meyer & Espinosa 1998; von Meyer & von Meyer 1998; Espinosa *et al.* 1987; Cursach & Delgado 2021). Salvo por el cambio climático, las principales amenazas se asocian de forma directa a la presencia humana, lo que es relevante debido a los impactos que esto puede tener en el éxito reproductivo de las aves que nidifican en los humedales. Por los motivos anteriormente expuestos, es que el presente estudio busca evaluar el efecto de las perturbaciones asociadas al humano en el éxito reproductivo de *H. palliatus* en el humedal marino Coihúin y Chamiza, a través de la utilización de cámaras trampas.

1.2. Humedal marino Coihúin y Chamiza

Los humedales de planicies intermareales, como el Humedal de Coihúin y Chamiza, corresponden a extensiones de baja pendiente, con sustratos de diverso tipo, en

donde influye el ciclo de mareas, y que constituye el hábitat de una abundante diversidad de flora y fauna bentónica (Dugan 1990), como también de aves playeras migratorias y residentes (Myers *et al.* 1987; Schneider 1981). Los humedales de marisma se caracterizan por una cobertura vegetal adaptada al agua salobre, con sustrato principalmente fangoso, y que constituye un hábitat de refugio vital para las aves acuáticas. La playa de arena corresponde a zonas con acumulación de sedimentos finos por acción de las corrientes de mareas y el oleaje, mientras que el estuario es la zona de desembocadura del río al mar. Este humedal se ubica en la comuna de Puerto Montt Región de los Lagos, Chile. El área representa 1765 hectáreas de humedales altamente dinámicos; resultado directo de su ubicación entre el estuario del río Chamiza y el mar interior de la cuenca de Reloncaví (WHSRN 2020). El cual también es afectado por el ciclo de las mareas, cuya planicie intermareal, en momentos de marea baja, puede alcanzar hasta un kilómetro de extensión. Históricamente se ha destacado como un lugar de importancia para la biodiversidad local y migratoria. Pruebas de ello son el conchal arqueológico de Piedra Azul (Gaete *et al.* 2004), el bosque fósil de Punta Pelluco, los resultados de los censos neotropicales de aves acuáticas (López-Lanús & Blanco 2005), y los saberes y usos consuetudinarios de las comunidades originarias locales. Actualmente, forma parte de una solicitud mayor de Espacio Costero Marino para Pueblos Originarios (ECMPO) (SUBPESCA 2023).

El borde del humedal marino de Coihúin y Chamiza se emplaza entre las localidades de los mismos nombres, durante el censo del año 2002, estaba conformado por 261 habitantes y 83 viviendas, mientras que en el 2016 aumentó a 997 habitantes y 277 viviendas, lo que implica un incremento poblacional de 281,9% (Coronado 2017). Para el año 2000 esta localidad exhibía un total de 67 ha urbanizadas, mientras que en el 2016 aumentó a 502,7 ha, como resultado de la parcelación de campos y su posterior subdivisión, junto a la toma ilegal de terrenos a orillas del mar (Coronado 2017). Actualmente, la zona de Coihúin y Chamiza carece de una red de alcantarillados y manejo de aguas residuales domiciliarias. La localidad se encuentra fuera del radio urbano de Puerto Montt y, por tanto, no es considerada en el plan regulador comunal, lo que significa una amenaza creciente

de contaminación por desechos domiciliarios que pueden afectar el flujo de nutrientes en el humedal.

La planicie intermareal del humedal marino de Coihúin y Chamiza es una vasta zona de alimentación y nidificación de aves playeras migratorias, boreales y australes, por lo que ha sido declarado Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (AICA) por BirdLife International y sitio de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) de importancia internacional. Entre las aves boreales se destaca la presencia de más del 10% de la población biogeográfica del Zarapito de pico recto *Limosa haemastica* (Linnaeus 1758) y el Zarapito común *Numenius phaeopus* (Linnaeus 1758) (Andres *et al.* 2009; Espinosa *et al.* 2005). Mientras que en el grupo de las australes destacan el Flamenco austral *Phoenicopterus chilensis* (Molina 1782) y el Chorlo chileno *Charadrius modestus* Lichtenstein 1823 (von Meyer & Espinosa 1998; von Meyer & von Meyer 1998), así también es el sitio de reproducción de aves como el Pilpilén común *Haematopus palliatus* (Temminck 1820) y el Queltehue *Vanellus chilensis* (Molina 1782). Entre el año 1995 y el 2008, el humedal marino de Chamiza fue un sitio permanente para los censos neotropicales de aves acuáticas, impulsados por Wetlands International, que fueron desarrollados en febrero y julio de cada año. Durante los años 2009 y 2011, estos censos fueron continuados por el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG). En adelante, la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC) ha continuado realizando estos censos de aves en el humedal.

1.3. Biología reproductiva del Pilpilén Común

La reproducción es uno de los estados cruciales de la vida de las aves, pues del éxito reproductivo depende en gran parte que estas poblaciones sobrevivan a lo largo del tiempo. Durante la reproducción, las aves se ven enfrentadas a un gran compromiso entre su propia supervivencia y la de sus crías. La depredación es el factor dominante que afecta el éxito reproductivo de la avifauna y puede tener un rol fundamental en la dinámica poblacional de las aves (Schulte *et al.* 2010). Un

componente relevante de la reproducción es el éxito reproductivo, que consiste en el desarrollo de una tasa de natalidad superior a la tasa de mortalidad y, lograr la sobrevivencia de las crías (Bachmann & Darrieu 2010). La variación natural determina que, en un ambiente dado, algunos de ellos tengan mayores probabilidades de sobrevivir y/o dejar descendencia que otros; el éxito reproductivo juega un papel crucial en el escenario evolutivo (Soberón 2002). Para maximizar el éxito reproductivo, un individuo debe repartir sus recursos energéticos adecuadamente y, además, debe procurar que su descendencia nazca en las condiciones ambientales adecuadas. Por tanto, la estacionalidad con que se produce la puesta es de vital importancia para el futuro desarrollo y supervivencia de la descendencia (Saborido 2008).

Una de las especies que nidifica en el humedal marino de Coihuín y Chamiza es *H. palliatus*, el cual, dependiendo de su distribución, puede ser conocido con diferentes nombres comunes, en Norteamérica es llamado “ostrero americano”, en Venezuela como “caracolero”, en Brasil como “piru – piru”, en Perú como “ostrero común”, en Argentina como “ostrero pardo” y en Chile como “pilpilén común”.

Haematopus palliatus es un ave estrictamente costera del hemisferio occidental que puede ser observado solitario, en pareja o en bandadas pequeñas, pero no en grandes concentraciones (Cifuentes & Ruiz 2013). Su biología ha sido ampliamente estudiada en Estados Unidos donde se encuentra amenazado (Clay *et al.* 2010; McGowan *et al.* 2005; Simons *et al.* 2005; McGowan 2004; Toland 1999; Tuckwell & Nol 1997^{a, b}; Nol & Humphrey 1994; Lauro *et al.* 1992; Nol 1989; Lauro & Burger 1989; Nol *et al.* 1984; Baker & Cadman 1980).

Se les encuentra en una amplia variedad de ambientes costero - marinos como humedales de aguas poco profundas, costa rocosa, marismas intermareales e incluso en áreas con grama adyacentes a playas y humedales (García-Walther *et al.* 2017). Es muy frecuente en las playas rocosas y escarpadas. Suelen descansar sobre la línea de dunas y poner sus nidos en playas arenosas y marismas donde utilizan lugares abiertos con escasa vegetación, generalmente, cercanos a la línea de la pleamar (Bachmann & Darrieu 2010). Esta especie se distribuye por toda la

costa americana e islas del Caribe hasta Estados Unidos. En Chile, es residente desde el extremo norte hasta la Península de Taitao (Región de Aysén) (Couve *et al.* 2016). Más al sur, es un migratorio localmente común en las costas orientales de la Región de Magallanes e Isla Tierra del Fuego (Medrano *et al.* 2018). Las poblaciones más australes migran al norte, por la costa atlántica durante el invierno. Se alimenta activamente en la zona intermareal de invertebrados marinos, tales como moluscos bivalvos (ostras y machas), crustáceos (pulgas y cangrejos), gusanos marinos y otros invertebrados de cuerpo blando (Cortés 2004). Esta especie utiliza diferentes técnicas para obtener sus presas como martilleo, sondeo de sustrato y apuñalamiento (Arango 2014), después de alimentarse se retira hacia la parte posterior de la playa o dunas a descansar (Jaramillo 2005).

Es territorial durante el periodo reproductivo, aunque son generalmente desconfiados e intolerantes a la presencia humana (Bachmann & Darrieu 2010). El Pilpilén común vive al menos 10 años (Nol & Humphrey 1994) y los ejemplares jóvenes no se reproducen hasta los 3-4 años (Nol & Humphrey 1994; Johnsgard 1981; Cadman 1980; Palmer 1967; Tomkins 1954). En Norteamérica su periodo de reproducción abarca los meses de abril a mayo, en Panamá de febrero a marzo y en Chile de agosto a febrero con variaciones latitudinales (Barros 2018). Realizan su nido en las dunas a pocos metros de la playa, el cual se trata de un pequeño escarbado poco profundo en el suelo (Goodall *et al.* 1951). El tamaño de su postura es de 1 a 3 huevos de coloración conspicua, los cuales incuban de 24 a 29 días con un cuidado biparental muy frecuente (Arenas *et al.* 2020), emplumando los polluelos a los 32-50 días, siendo el éxito de reproducción de entre 0,24-0,39 polluelos por pareja al año (Hockey & Kirwan 2019). Los polluelos son nidífugos, son capaces de abandonar el nido a las pocas horas de nacer (Hunt 1972), tan pronto en que sus plumas se secan y esponjan (Arenas *et al.* 2020), las crías están listas para seguir a sus padres; son de coloración parda con rayas oscuras lo que permite camuflarse con el medio, dificultando visualmente la ubicación de estos en la playa (Figuroa & Stucchi 2016; González *et al.* 1998). En la crianza, la alimentación de los padres a los pichones es poco frecuente (Arenas *et al.* 2020). Cuando su nido o polluelos se ven amenazados, simulan estar heridos y emiten un fuerte y melancólico silbido, a

menudo en parejas (Couve *et al.* 2016). Al parecer su éxito reproductivo es bajo debido a la depredación de los nidos y a su pérdida por mareas altas o tormentas (Arango 2014). Se conoce poco en América del Sur sobre la biología del *H. palliatus* (Daleo *et al.* 2005; Bachmann & Martínez 1999; Martínez & Bachmann 1997; Siegel-Causey 1991), y en especial sobre su biología reproductiva (Nol 1984). En Chile aún se desconoce el motivo de lo sucedido en la temporada 2008–2009 en la extensa playa entre Quintero y Mantagua (una de las más importantes para la reproducción de la especie en el litoral de Chile central), Región de Valparaíso, donde se censaron entre 50-60 parejas, sin que aparentemente sobreviviera ningún pichón en dicha temporada (Censo Perrito-Pilpilén in litt., Montecino & Gutierrez 2019).

A nivel global, *H. palliatus* está considerado en la categoría de "Preocupación menor" (LC) en la Lista Roja de la UICN, dado que tiene una amplia distribución geográfica, con una extensión global estimada de 860.000 km² y una población mundial estimada de 34.000 – 110.000 individuos (Clay *et al.* 2010). Sin embargo, en los planes de conservación de aves playeras para las costas del Este y del Golfo de los Estados Unidos está clasificado como una de las especies de alta preocupación debido a su pequeña población (11.000 individuos), y ello en consecuencia a las amenazas que enfrenta, tanto durante las temporadas reproductivas y no reproductivas (Schulte *et al.* 2010). En Chile posee un estado de conservación de Casi Amenazada (DS 16/2020 MMA), debido a que en 2017 estimaron una población total de 38.310 individuos entre Arica y la isla de Chiloé, esto correspondería a un 38% de la población estimada para Sudamérica, que es de aproximadamente 100.000 individuos (Hockey & Kirwan 2019). Sin embargo, se infiere que la especie puede presentar una importante declinación poblacional en los próximos años debido a estudios fundados que sostienen que su éxito reproductivo en diversas localidades de Chile es cercano a un 0 o a menos de un 10% (Aguirre 1997; Montecino *et al.* in prep.).

Dado que el Pilpilén común utiliza el Humedal marino de Coihuín y Chamiza como destino estable para alimentarse, descansar y reproducirse (Colwell 2010;

Myers *et al.* 1987), podría ser utilizada como “centinela integradora” del cambio ambiental global, sobre la base de su abundancia, momento de la migración, estado del plumaje y masa corporal (Moller *et al.* 2010; Piersma & Lindström 2004). Asimismo, puede indicar si los sistemas ecológicos y climáticos están intactos y son estables a escalas hemisféricas, o si algunas partes de estos sistemas podrían estar cambiando (Moller *et al.* 2010; Piersma & Lindström 2004). De igual modo, se puede medir cuanto están afectando las especies exóticas y actividades antropogénicas al éxito reproductivo de las aves. Además, al ser el Pilpilén común una especie longeva, la disminución de sus poblaciones puede no ser evidente ni considerable hasta transcurrir años o décadas, lo cual aumenta el riesgo de que si no se prevé esta condición a tiempo es posible pasar por alto y no evitar de forma temprana un importante declive poblacional en Chile.

1.4. Uso de cámaras trampa para el monitoreo de aves

Las cámaras trampa pueden ser una tecnología útil para evaluar las amenazas anteriormente mencionadas, ya que se han utilizado exitosamente para monitorear interacciones ecológicas entre especies (Weston *et al.* 2017; McKinnon & Bêty 2009; O'brien & Kinnaird 2008). En algunos estudios, las cámaras proporcionaron información sobre la supervivencia del Chorlito encapuchado (*Thinornis cucullatus*) que, teóricamente, podría haberse generado alternativamente mediante controles periódicos de nidos (Mayfield 1975). En cuanto a los estudios realizados para estimar el éxito reproductivo utilizando esta tecnología, se ha estudiado la supervivencia de crías y el destino de nidos (DeGregorio *et al.* 2016; Demers & Nilsen 2012; Lusk *et al.* 2006). Las cámaras también pueden ser útiles para recopilar pruebas del impacto de los depredadores introducidos sobre las aves (e.g., *Felis catus*) e investigar la eficacia de los métodos de control (Brook *et al.* 2012). En algunos casos, la evidencia fotográfica ha ayudado a revelar que los depredadores nativos emergentes como los córvidos pueden tener un impacto mayor de lo que se suponía, incluso mayor que algunos depredadores introducidos (Ekanayake *et al.* 2015c; Rees *et al.* 2015). En Australia, para *Thinornis cucullatus* se registraron

comportamientos de defensa, cuidado y escape de los nidos de los padres, y se pudieron leer algunos anillos de marcaje de individuos, estas observaciones serían poco probables durante las visitas tradicionales a los nidos debido a la interrupción del comportamiento normal en y alrededor del nido (Weston *et al.* 2017). La eficiencia y el ser un método no invasivo representan un beneficio periférico ampliamente conocido (Silveira *et al.* 2003). Además, en la mayoría de los casos, la falta de un efecto de la presencia de la cámara sobre la probabilidad de depredación de las crías proporciona una evidencia más de lo poco invasivo que es el uso de cámaras trampa en los estudios de los nidos (Ekanayake *et al.* 2015; Cardilini *et al.* 2013).

2. HIPÓTESIS

Haematopus palliatus es sensible a las perturbaciones antrópicas (directas o indirectas) en sus sitios de reproducción, esperando encontrar que la presencia humana, así como, las especies de animales sinantrópicos que visitan y/o utilizan el Humedal marino de Coihuín y Chamiza afecten de forma negativa el éxito reproductivo de esta especie.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de animales sinantrópicos en el éxito reproductivo del ave playera *Haematopus palliatus* en el Humedal marino de Coihuín y Chamiza.

3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar los nidos de *Haematopus palliatus* en el Humedal marino de Coihuín y Chamiza.
2. Determinar el éxito de eclosión, éxito de nidificación y el comportamiento parental de *Haematopus palliatus*.
3. Identificar los animales sinantrópicos que potencialmente afectan el éxito reproductivo de *Haematopus palliatus* en el Humedal marino de Coihuín y Chamiza.
4. Evaluar el efecto de los distintos animales presentes en el Humedal de Coihuín y Chamiza, en el éxito reproductivo de *Haematopus palliatus*.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio

El humedal marino de Coihuí y Chamiza ($41^{\circ}30'S$; $72^{\circ}50'O$) se ubica en el Km 10 de la Carretera Austral (Ruta 7), en la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos, Chile (Fig. 1). El área representa 1765 hectáreas de humedales altamente dinámicos, resultado directo de su ubicación entre el estuario del río Chamiza (se origina del lago Chapo, en los faldeos del volcán Calbuco, y recorre 35 km hasta su desembocadura en el seno de Reloncaví) y el mar interior de la cuenca de Reloncaví, configurando un espacio con alta dinámica por corrientes de marea y ciclo de nutrientes de origen volcánico (Soto-Mardones *et al.* 2009), conformado por una gran extensión de marismas y playas arenosas. Se han identificaron seis tipos de ambientes, con una superficie dominada por la planicie intermareal (1382 ha), seguida en menor proporción por la marisma (311 ha), la playa de arena (31 ha) y el estuario (31 ha) (Cursach & Delgado 2021). En cuanto al clima, es considerado Cfb según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura promedio en Puerto Montt es $10,6^{\circ}C$ y la precipitación es de 2365 mm al año (ClimateData 2023).

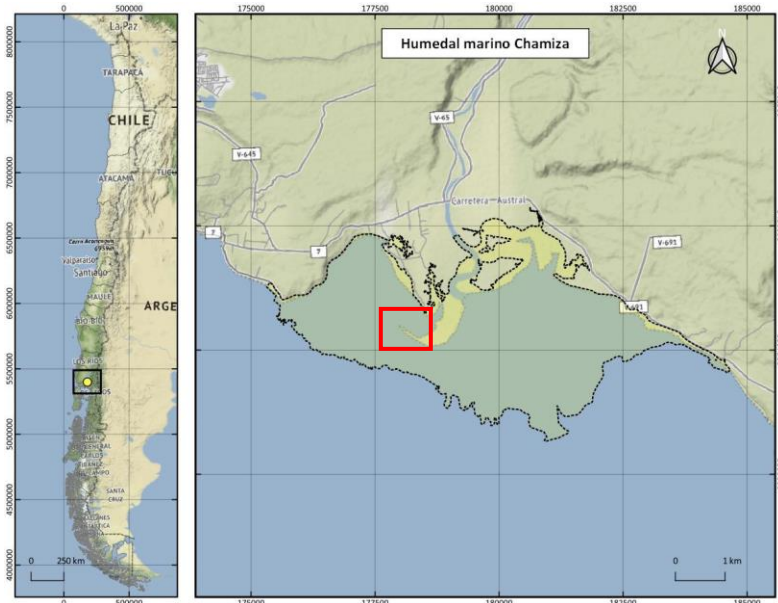


Figura 1. Mapa del Humedal marino de Coihuí y Chamiza, donde se destaca la barra de arena, lugar donde se realizó la búsqueda exhaustiva de nidos de *Haematopus palliatus*.

4.2. Búsqueda y caracterización de nidos

Se realizó una búsqueda exhaustiva de nidos en el Humedal marino de Coihuín y Chamiza entre el 22 de diciembre de 2021 hasta el 7 de enero del 2022 y el 26 de septiembre hasta el 9 de noviembre del 2022. Se consultó en <https://tablademareas.com/cl> los horarios de la pleamar y baja mar para realizar la búsqueda en el horario adecuado.

Para la búsqueda de nidos se utilizaron dos metodologías de forma simultánea, una fue a través de la observación de la conducta parental para evitar la detección del nido. Para ello, se buscaron parejas e individuos solitarios y se observó la conducta del “falso nido”, sentándose en distintos lugares para desorientar a sus depredadores respecto de la posición real del nido; y la conducta de desplazamientos defensivos, vocalizaciones y vuelos a baja altura). Estas conductas, indican que es probable que haya un nido cerca. En dicho caso, se rastreó exhaustivamente el área en búsqueda de un nido. Otro método utilizado fue realizar un recorrido exhaustivo del área, se recorrió el sector Oeste de la barra de arena (con una extensión total de 0,5 km) (Fig. 1), realizando una caminata en bandas para detectar los posibles nidos. Estas metodologías fueron empleadas cada vez que se iba al sitio a extraer las fotografías de las cámaras trampas, cada dos semanas aproximadamente.

Una vez encontrados los nidos, fueron georreferenciados con GPS, ubicados en Google Earth y enumerados. La caracterización del nido fue descrita a través de la proximidad de este a la pleamar, clasificándose como cercano (hasta 50 m), intermedio (51 m a 100 m) o lejano (> 100 m). El grado de cobertura vegetal asociada al nido se estimó visualmente utilizando una escala de 0-4 (0: sin vegetación, 1: cobertura < 25 %, 2: cobertura de 25 %-50 %, 3: cobertura de 50 %-75 %, 4: cobertura > 75 % de la superficie) (Muñoz *et al.* 1997) y el tipo de sustrato está representado por las siguientes letras: A: arena, P: piedrecillas, C: conchitas, V: vegetación y R: ramas.

4.3. Cámaras trampa

La información sobre las potenciales especies de animales depredadores que estarían afectando la reproducción de *H. palliatus* se obtuvo mediante el uso de 3 cámaras trampa (WOSPORTS Mini Trail cámara 16 MP 1080 P HD) en la época reproductiva 2021 y 8 cámaras trampas en la época reproductiva de 2022.

Las cámaras trampa se instalaron a 20-50 cm sobre el suelo y a 1-1,5 m del nido y se programaron para tomar fotografías con un tamaño de 8Mpx, con un formato de imagen "Full screen" y un número de captura de fotografía de 3 fotos por cada activación del sensor (Fig. 2). El "Led" control fue configurado en "Medium", con un intervalo de tiempo entre las fotografías de 5 segundos, un nivel de sensor alto y con un nivel de visión nocturna baja, para evitar activaciones del sensor producto del viento o lluvia. Las configuraciones restantes se mantuvieron estándar. La fuente de energía fueron cuatro pilas alcalinas AA y una tarjeta de memoria de 32GB por cámara. El alcance de la fotografía y la correcta posición de cada cámara trampa se evaluó pasando al frente de la misma y luego transfiriendo la tarjeta de memoria a un notebook para observar la fotografía, esto también fue útil para registrar la fecha y hora de activación de la cámara.

En 2022 se inició la instalación de las cámaras en septiembre para continuar con el monitoreo del 2021, dependiendo de la presencia y cantidad de nidos. Se encontró un nido en aquella fecha, las cámaras se fueron instalando a medida que se iban encontrando más nidos. Las fotografías fueron descargadas desde las tarjetas de memoria cada 2 semanas, aproximadamente.



Figura 2. Cámara trampa instalada en el Nido 3 de la temporada reproductiva 2022 de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza.

4.4. Elaboración y análisis de base de fotografías

En primer lugar, se creó una carpeta llamada "AllCameraTrapData" donde se guardaron todos los archivos, luego en nivel inferior a esta, se creó la carpeta llamada "AllLocations". La carpeta "AllLocations" contuvo todas las imágenes de las cámaras trampa, separadas en carpetas según el número del nido (e.g., nido1, nido2, nido3) y estas se subdividen en carpetas con nombres de especies que generaron una amenaza para los huevos y parejas de *H. palliatus*, o según las actividades reproductivas que estaba ejerciendo *H. palliatus*, en pareja o en forma individual. Finalmente, las subdivisiones de las carpetas quedaron en el siguiente orden "AllLocations" / nido / especie o actividad / n (número de individuos) según lo que se observaba en cada imagen. Para cada archivo de imagen, se identificó la especie, se contabilizó el número de individuos de cada especie registrada y se guardó el archivo en la carpeta correspondiente de Nido/ especie / n° del nido. Vale

decir, que estos pasos se realizaron en cada uno de los nidos que fueron monitoreados por cámaras trampa.

Luego de organizar cada imagen en cada carpeta, las imágenes se renombraron simultáneamente con la fecha y hora en que fueron capturadas, con el programa “Rename expert”. Se verificó que la etiqueta de fecha y hora corresponda con el horario en que fue capturada.

La creación de datos es algo necesariamente repetitivo, ya que, el programa “DataOrganize” termina en cada error que encuentra y lo localiza. Para encontrar los errores de etiquetado o almacenamiento, se ingresó el nombre de la carpeta “AllLocations”, donde están todas nuestras imágenes, si el programa no terminaba normalmente es porque había uno o varios errores, los que fueron corregidos, se repitió este paso hasta que no hubo ningún error y el programa finalizó de forma normal. En la última etapa apareció “AllPictures.txt”, el cual es un archivo simple que enumera todo lo que se conoce de cada imagen de cámara trampa, ordenada primero por ubicación, especie y/o aspecto reproductivo, fecha, hora y número de individuos. Así se generó el archivo de texto “InputTemp.txt”, el cual es una lista de todas las ubicaciones de las cámaras, sus fechas de inicio y finalización, además contiene una lista de todas las especies, incluidas las desconocidas, presencia de humanos, de vehículos y otras especies que pueden no estar incluidas en el paso de análisis. “InputTemp.txt” fue editado y guardado como “Input.txt” para su próximo uso en la etapa de análisis de datos, pero antes, se modificó el encabezado para que fuese más informativo, se ingresó el UTM y la elevación.

Para el análisis de datos utilizamos “AllPictures.txt” e “Input.txt”, se ingresó a “DataAnalyze”, el cual utilizó 1100 fotografías para los análisis de las 8697 ingresadas al software, esto debido a que se estableció en el software que las fotografías tuvieran al menos 10 minutos de diferencia en la hora de captura, para separar los hechos entre sí. Finalmente, el archivo “Output.txt” que se generó contiene el análisis completo de los datos.

El efecto de los animales sinantrópicos y humanos, se clasificó según los siguientes criterios: presencia animal o humana, tiempo de permanencia, distancia

al nido, depredación directa y efectos en el comportamiento que estas acciones generen en *H. palliatus* cuando esté en su nido, es decir, si emite fuertes silbidos o finalmente abandona el nido.

4.5. Éxito reproductivo

El éxito reproductivo de *H. palliatus* se evaluó mediante dos métodos: (1) por el método tradicional, el cual considera el éxito de eclosión (huevos eclosionados sobre el total de huevos puestos), y se mide a través del porcentaje de parejas que lograron eclosionar al menos un huevo (Bachmann & Darrieu 2010) y (2) el método de Mayfield, el cual consiste en clasificar los nidos en tres categorías: nidos exitosos, en los que se comprobó la presencia de algún polluelo (debido a que *H. palliatus* es altricial, consideramos nidos exitosos solo por la eclosión de un huevo); nidos fracasados o no exitosos, que no lograron eclosionar; y nidos con éxito desconocido, en los que no se pudo determinar el éxito o fracaso de los nidos (Mayfield 1975).

El comportamiento parental fue evaluado según la frecuencia de visita del nido (en pareja e individual), frecuencia de incubación y el promedio del tiempo que realizan estas actividades. Si el nido resultó ser exitoso, se evaluó por el tiempo en que los pichones permanecieron en el nido hasta abandonarlo, en el caso contrario se observaron las reacciones de *H. palliatus* al descubrir que sus huevos fueron depredados o perdidos por causas desconocidas.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterización de los nidos

Se identificaron 27 nidos de *H. palliatus* en las temporadas reproductivas 2021 (n=3) y 2022 (n=24) en el Humedal de Coihuín y Chamiza, la totalidad de ellos fueron caracterizados y 11 fueron monitoreados con cámaras trampa (Fig. 4). Cabe destacar que el nido 6 de 2022 carecía de manchas en comparación a los otros nidos. (Fig. 3).

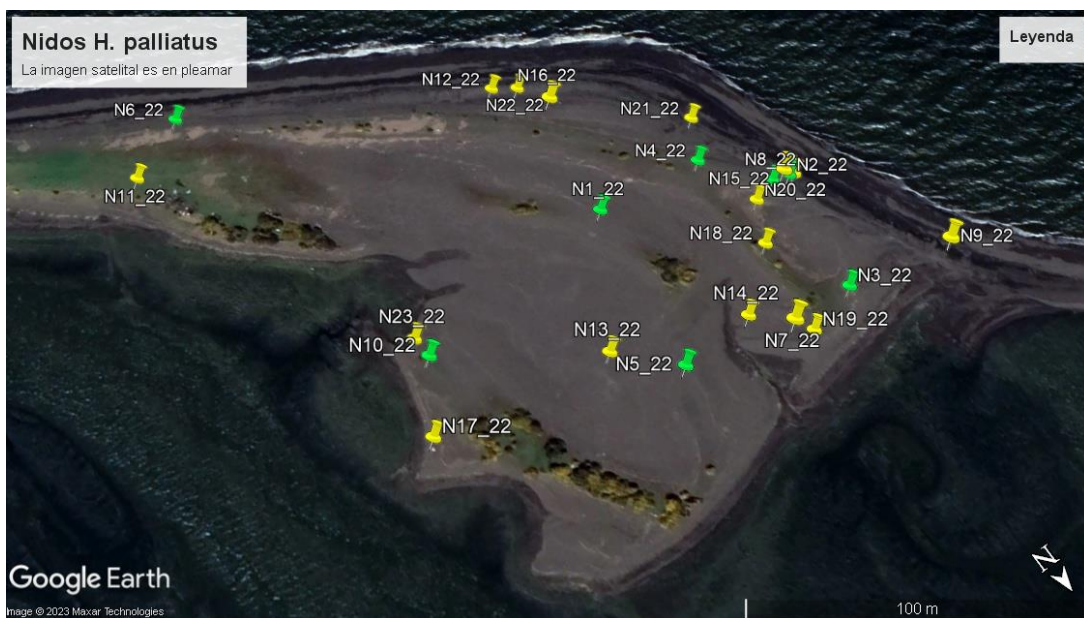


Figura 3. Mapa satelital con la georreferenciación de los nidos de la temporada reproductiva 2022 de *Haematopus palliatus* en la barra de arena del Humedal Coihuín y Chamiza, en pleamar. Los símbolos verdes indican nidos monitoreados con cámaras trampa y los símbolos amarillos indican los que no fueron monitoreados.



Figura 4. Nidos de *Haematopus palliatus* monitoreados por cámaras trampa en la barra de arena del Humedal Coihuín y Chamiza. Siendo (A) Nido 1, (B) Nido 2, (C) Nido 3 de la temporada reproductiva 2021; (D) Nido 1, (E) Nido 2, (F) Nido 3, (G) Nido 4, (H) Nido 5, (I) Nido 6, (J) Nido 8 y (K) Nido 10 de la temporada reproductiva 2022.

En cuanto a la caracterización de los nidos (Tabla 1), la cobertura vegetal y la proximidad a la pleamar, presentaron características y valores homogéneos, 24 de 27 nidos tienen menos del 25% de cobertura vegetal y el 51,8% de los nidos tiene sustrato de arena y piedrecillas. Respecto a la ubicación de los nidos, solo 2 nidos (nido1_2022 y nido13_2022) fueron clasificados como “intermedios”, es decir, están entre 51 y 100 metros de distancia de la línea de la pleamar, y el

resto de los nidos están clasificados como cercanos, ya que, están a menos de 50 metros de la línea de la pleamar.

Tabla 1. Caracterización de nidos de *Haematopus palliatus* en la temporada reproductiva 2021-2022 en el Humedal Coihúin y Chamiza. Las letras representan el tipo de sustrato, A: arena, P: piedrecillas, C: conchitas, V: vegetación y R: ramas. La proximidad del nido a la pleamar se clasifica como cercano (hasta 50 m), intermedio (51 m a 100 m) o lejano (> 100 m). El grado de cobertura vegetal se midió de 0-4 (0: sin vegetación, 1: cobertura < 25 %, 2: cobertura de 25 %-50 %, 3: cobertura de 50 %-75 %, 4: cobertura > 75 % de la superficie).

Nido	Fecha	Latitud	Longitud	N° huevos	N° pichones	Sustrato nido	Cobertura vegetal	Proximidad a pleamar
1_2021	24-12-2021	-41,50395	-72,8591	2	0	A, P	1	Cercano
2_2021	24-12-2021	-41,50480	-72,8592	3	0	A, P	0	Cercano
3_2021	31-12-2021	-41,50395	-72,8591	2	0	A, P	0	Cercano
1_2022	26-09-2022	-41,30161	-72,51322	2	0	A, P	0	Intermedio
2_2022	14-10-2022	-41,30152	-72,51349	2	0	A, P	1	Cercano
3_2022	14-10-2022	-41,30136	-72,51344	1	0	A, P	1	Cercano
4_2022	23-10-2022	-41,30160	-72,51340	3	0	A, P, C	1	Cercano
5_2022	23-10-2022	-41,30140	-72,51315	1	0	A, P	0	Cercano
6_2022	23-10-2022	-41,30201	-72,51278	1	0	A, P, C	1	Cercano
7_2022	25-10-2022	-41,30137	-72,51332	1	0	A, P	0	Cercano
8_2022	04-11-2022	-41,30152	-72,51346	3	0	A, P	0	Cercano
9_2022	04-11-2022	-41,30134	-72,51360	3	0	A, P, C	2	Cercano
10_2022	04-11-2022	-41,30157	-72,51287	2	0	A, P	1	Cercano
11_2022	10-11-2022	-41,30196	-72,51268	3	0	V	4	Cercano
12_2022	10-11-2022	-41,30182	-72,51322	2	0	A, P	0	Cercano
13_2022	10-11-2022	-41,30146	-72,51308	2	0	A, P, C	0	Intermedio
14_2022	18-11-2022	-41,30140	-72,51328	3	0	A, P, C	0	Cercano
15_2022	18-11-2022	-41,30152	-72,51349	1	0	A, P, V	3	Cercano
16_2022	18-11-2022	-41,30177	-72,51328	1	0	A, P	0	Cercano
17_2022	11-12-2022	-41,30149	-72,51281	2	0	A, P	1	Cercano
18_2022	11-12-2022	-41,30146	-72,51338	1	0	A, P, R	2	Cercano
19_2022	11-12-2022	-41,30135	-72,51334	3	0	A, P, C	0	Cercano
20_2022	11-12-2022	-41,30151	-72,51342	3	0	A, P, C	1	Cercano
21_2022	11-12-2022	-41,30164	-72,51344	3	0	A, P, C	1	Cercano
22_2022	11-12-2022	-41,30180	-72,51325	3	0	A, P, C	1	Cercano
23_2022	04-01-2023	-41,30160	-72,51287	2	0	A, P	0	Cercano
24_2022	04-01-2023	-41,30151	-72,51350	3	0	A, P, C	0	Cercano

5.2. Éxito reproductivo

De un total de 64 huevos puestos por 21 parejas de *H. palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza en las temporadas reproductivas 2021-2022, aparentemente ninguno de ellos eclosionó debido a que no avistamos ningún polluelo, pero en 19 nidos no tenemos evidencia del fracaso. A través del método de Mayfield, los 27 nidos encontrados en ambas temporadas reproductivas fueron categorizados, 8 como fracasados, y 19 como éxito desconocido (Tabla 2).

Tabla 2. Evaluación del éxito reproductivo de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza en las temporadas reproductivas 2021-2022, a través del método tradicional y Mayfield, donde “X” corresponde a la afirmación de la clasificación y “0” corresponde a la ausencia de pertenecer a la clasificación. En gris se encuentran destacados los nidos monitoreados con cámaras trampa.

Nidos	Método tradicional		Método Mayfield		
	Huevos puestos	Huevos eclosionados	Nidos exitosos	Nidos fracasados	Nidos con éxito desconocido
1_2021	2	0	0	X	0
2_2021	3	0	0	X	0
3_2021	2	0	0	X	0
1_2022	2	0	0	0	X
2_2022	3	0	0	X	0
3_2022	3	0	0	X	0
4_2022	3	0	0	X	0
5_2022	2	0	0	X	0
6_2022	2	0	0	0	X
7_2022	1	0	0	0	X
8_2022	3	0	0	X	0
9_2022	3	0	0	0	X
10_2022	3	0	0	0	X
11_2022	3	0	0	0	X
12_2022	2	0	0	0	X
13_2022	2	0	0	0	X
14_2022	3	0	0	0	X
15_2022	1	0	0	0	X
16_2022	1	0	0	0	X
17_2022	2	0	0	0	X
18_2022	1	0	0	0	X
19_2022	3	0	0	0	X
20_2022	3	0	0	0	X
21_2022	3	0	0	0	X
22_2022	3	0	0	0	X
23_2022	2	0	0	0	X
24_2022	3	0	0	0	X

5.3. Aspectos reproductivos

Se obtuvo información sobre los aspectos reproductivos de esta especie en 6918 fotografías, de las cuales se utilizaron 993 para los análisis. Las principales actividades fueron visitar su nido (n=669) e incubar (n=271) (Fig. 5). También se observaron reacciones posteriores a los ataques de *Canis lupus familiaris*, extracción de sus huevos y el aplastamiento de sus huevos por un individuo en cuatrimoto, tales como visitar en reiteradas ocasiones (n=48) el sitio de anidación en busca de sus huevos, sustraer cáscaras de sus huevos y llevarlas a otro lugar, prolongándose hasta por cinco días estos comportamientos (Nido 1 de 2021). Además, en el nido 3 de la temporada reproductiva 2021, se observó a *H. palliatus* realizar la acción de incubar durante una hora donde antes estaban sus huevos que fueron depredados por *C. lupus familiaris* (Fig. 6).

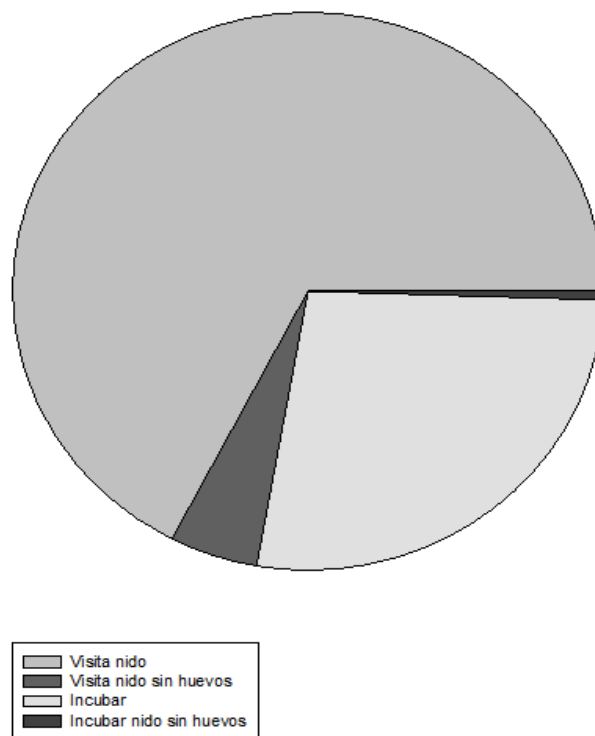


Figura 5. Porcentajes de las actividades reproductivas realizadas por *Haematopus palliatus* durante el monitoreo con cámaras trampas en las temporadas reproductivas 2021-2022. Visita nido (67,4%), Visita nido sin huevos (4,8%), Incubar (27,3%) e Incubar nido sin huevos (0,5%).

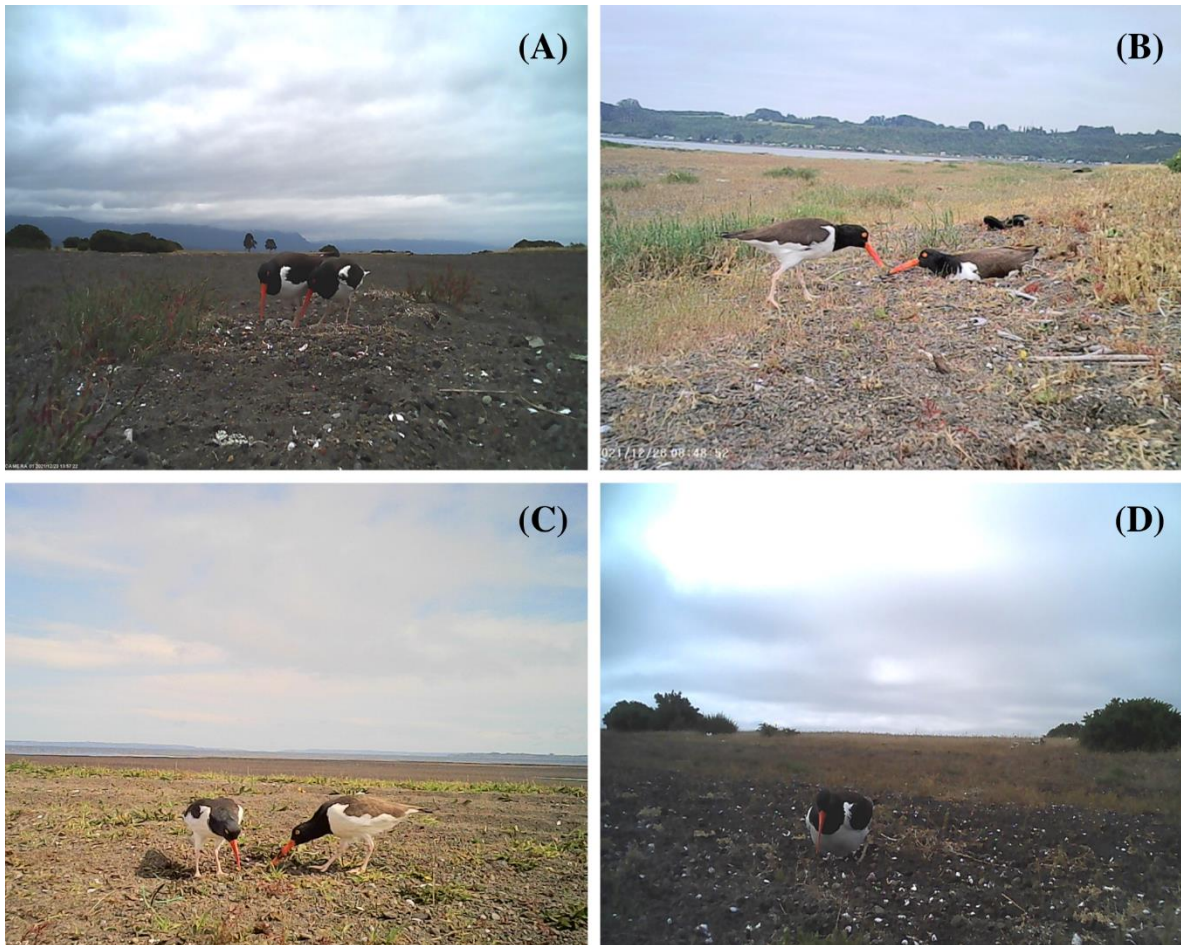


Figura 6. Actividades reproductivas realizadas por *Haematopus palliatus*. Siendo (A) Visitar nido (capturada en el Nido 2_2021); (B) Incubar (capturada en el Nido 1_2021); (C) Visitar nido sin huevos (capturada en el Nido 2_2022); (D) Incubar sin huevos (capturada en el Nido 3_2021).

Se observó que *H. palliatus* ejerce un cuidado biparental de sus huevos, a través de turnos y visitas reiteradas al nido durante el día, aunque con mayor frecuencia durante la tarde (Fig. 7), estos registros también afirman que ambos incuban y buscan sus huevos cuando estos fueron afectados por las diferentes amenazas nombradas anteriormente.

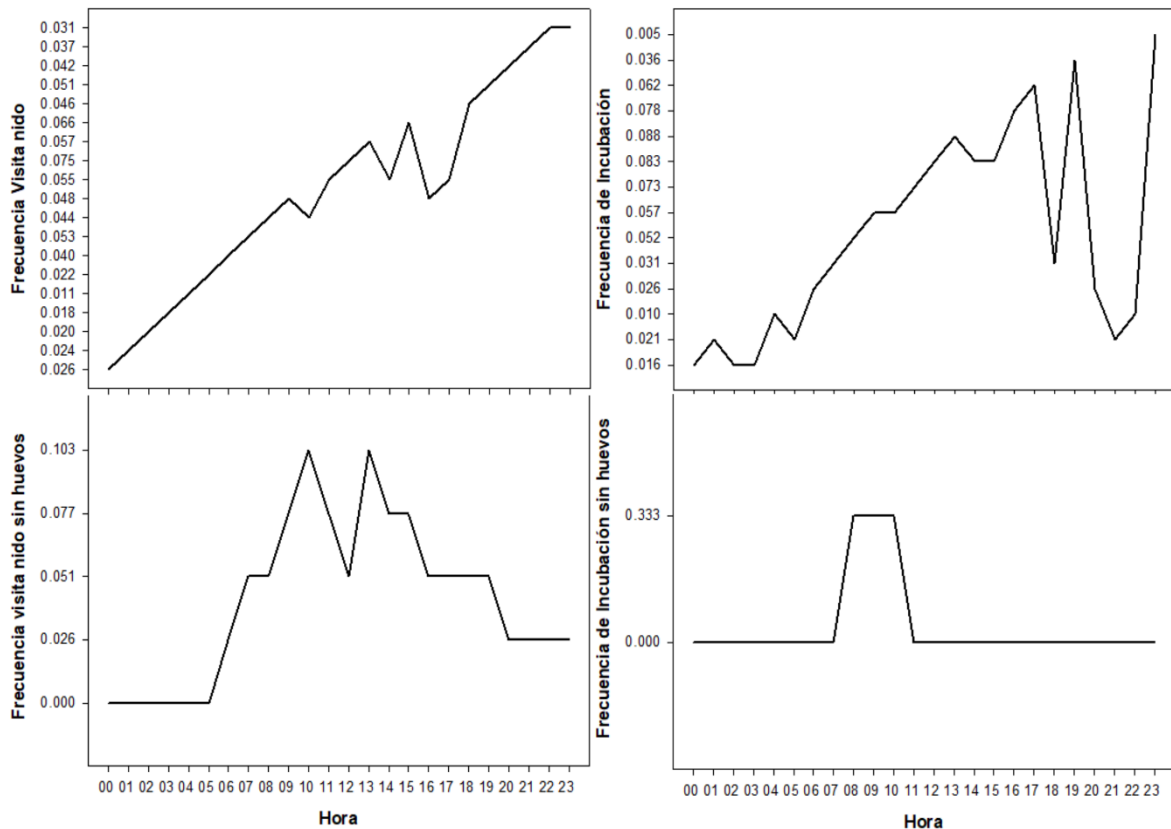


Figura 7. Frecuencia de las actividades reproductivas durante las 24 horas del día, realizadas por *Haematopus palliatus* en las temporadas reproductivas 2021-2022.

5.4. Posibles amenazas

Las cámaras trampa capturaron un total de 14.556 fotografías, de estas 1.746 (11,9%) presentaron algún tipo de amenaza, de estas, se utilizaron 107 fotografías para los análisis (Fig. 8), ya que se consideraron eventos independientes (i.e. cuando las fotografías tenían 10 minutos de diferencia entre captura). A través de las fotografías capturadas, fueron identificadas ocho posibles amenazas (Fig. 9), siendo *C. lupus familiaris* (39,2%), *Homo sapiens* (20,5%), *Bos taurus* (14,9%), motocicletas (14,9%), *Lepus europaeus* (6,5%), *Equus caballus* (1,8%), roedores (0,9%) y carretas (0,9%). De las cuales, cuatro de ellas correspondieron a animales reconocidos a nivel de especie y categorizadas como sinantrópicas, tales como, *B. taurus*, *C. lupus familiaris*, *E. caballus*, además de *L. europaeus*. Una cuarta especie correspondió a un roedor, el cual no se logró identificar a nivel de especie. La circulación de humanos fue otra amenaza detectada, la cual sufrió un incremento

de un 11,2% en el 2021, dado que ese año la cifra fue de 6,2%, llegando a 20,5% en 2022. En las cercanías del nido 2 de 2022 fue en el que se observaron más humanos circulando (n=11). Además, a través de las fotografías se pudo observar el aumento de sus actividades, tanto con fines recreativos (cuatrimotos, motos), como laborales (carretas) para el traslado del alga *Agarophyton chilensis*, la cual cultivan en la zona. El nido que presentó un mayor número de animales circulando o en sus cercanías fue el nido 4 de 2022, identificándose seis (caninos, bovinos, humanos, lepóridos, carretas y motocicletas) de las ocho consideradas como posibles amenazas.

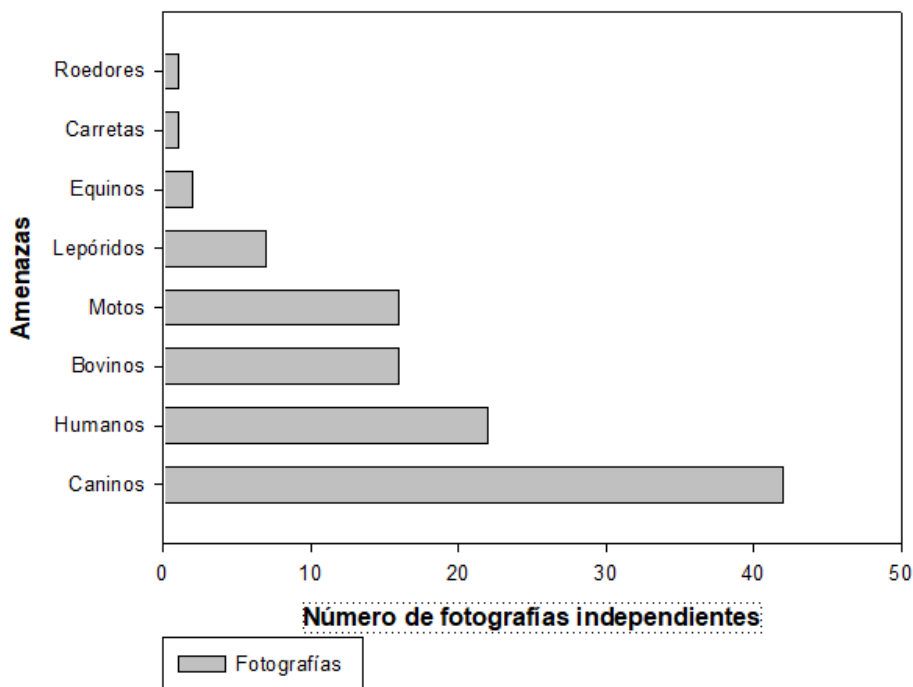


Figura 8. Número de fotografías independientes capturadas por las cámaras trampa en el total de nidos, clasificadas por amenaza.



Figura 9. Amenazas que afectan el éxito reproductivo de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza. Siendo (A) *Bos taurus*; (B) *Canis lupus familiaris*; (C) Carreta; (D) *Equus caballus*; (E) Humanos, (F) *Lepus europaeus*; (G) Motocicleta; (H) Roedor.

La especie *C. lupus familiaris* fue la más registrada en las fotografías, con respecto a la abundancia relativa (Tabla 3), en las cercanías de los nidos y depredó tres nidos de la temporada reproductiva de 2021 y dos nidos en la temporada de 2022, de esta forma generó el fracaso de 5 de los 11 nidos monitoreados (nido1_2021, nido2_2021, nido3_2021, nido5_2022 y nido8_2022) (Fig. 10), siendo el mayor impacto en la reproducción de *H. palliatus*.

Tabla 3. Registro de abundancia relativa y de individuos de las especies registradas como posibles amenazas en el total de los nidos.

Especies	N° fotografías	Abundancia relativa	Abundancia de individuos
Bovinos	16	14,95	34,29
Caninos	42	39,25	30,29
Lepóridos	7	6,54	4,00
Equinos	2	1,87	1,71
Roedores	1	0,93	0,57
Humanos	22	20,56	19,43
Motocicletas	16	14,95	9,14
Carretas	1	0,93	0,57
Total	107	100,00	

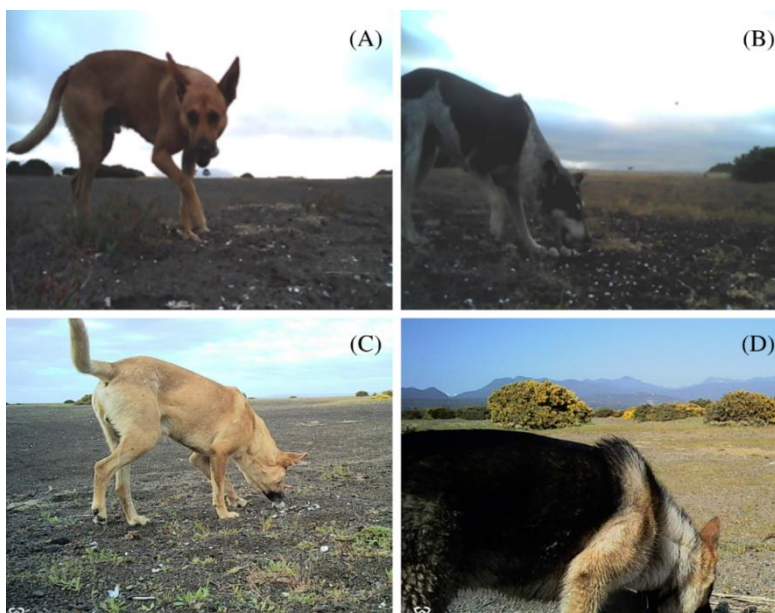


Figura 10. Individuos de *Canis lupus familiaris* depredando los huevos de *Haematopus palliatus* en el Humedal Coihuín y Chamiza. (A) Nido 1 y (B) Nido 3 de la temporada reproductiva 2021, (C) Nido 5 y (D) Nido 8 de la temporada reproductiva 2022.

Además, no solo se registraron humanos caminando, sino que también se logró evidenciar situaciones graves en donde intencionalmente un individuo pasa por sobre los huevos con un vehículo motorizado y en otra ocasión otro individuo extrajo los huevos de dos nidos (Fig. 11). Ambas situaciones ocurrieron en la temporada reproductiva 2022, las cuales, en conjunto con la depredación de los nidos por parte de caninos, provocaron un nulo éxito reproductivo para *H. palliatus* en el humedal Coihuín y Chamiza.



Figura 11. (A) Individuo en cuatrimoto aplasta huevos del Nido 2; (B) Individuo extrayendo los huevos del Nido 4 guardándolos en la mochila. Ambos nidos de *Haematopus palliatus* de la temporada reproductiva 2022 en el Humedal Coihuín y Chamiza.

No se pudo lograr evaluar la reacción de *H. palliatus* ante el tiempo de permanencia y distancia del nido de la amenaza en las cercanías del nido, debido a que se generó un conflicto entre las comunidades Ñanco y Nahuelquén, las cuales están postulando gran parte del Humedal Coihuín y Chamiza como sitio ECMPO, y como no lograban llegar a acuerdos entre sí, decidimos culminar con el monitoreo de cámaras trampa antes de la fecha propuesta, por lo que no alcanzamos a implementar los medidores en el área.

6. DISCUSIÓN

Según los resultados de nuestra investigación, registramos ocho potenciales amenazas, entre ellas tres amenazas directas, las cuales son *C. lupus familiaris* responsable de la depredación de cinco nidos en total en las temporadas reproductivas 2021 – 2022, un humano que extrajo los huevos de dos nidos de la temporada reproductiva 2022 y un humano que transitaba en cuatrimoto que destruyó un nido de forma intencional en la temporada reproductiva 2022. Dado estos antecedentes aprobamos nuestra hipótesis, ya que, la presencia humana y los animales sinantrópicos afectaron de forma negativa el éxito reproductivo de *H. palliatus* en el Humedal marino de Coihuín y Chamiza.

6.1. Caracterización de los nidos

Este es uno de los escasos estudios sobre la caracterización de nidos de *H. palliatus* en Chile, dado que hay baja cantidad de literatura de esta especie en nuestro país. Es relevante generar este tipo de información para estar al tanto de cuales ecosistemas debemos proteger para propiciar la reproducción de esta especie.

En nuestro estudio el 92,5% (n=25) de los nidos fueron categorizados como cercanos (<50m) de la línea de la pleamar, estos resultados son similares a los encontrados en un estudio realizado en Pantanos de Villa en Perú, donde el total de los nidos de *H. palliatus* monitoreados (n=11) se encontraban a menos de 50 metros de la línea de la pleamar, registrándose un éxito reproductivo bajo, con la eclosión del 50% de los huevos y la sobrevivencia de solo 5 polluelos (Arenas *et al.* 2020). En un estudio realizado en la Costa Nacional de Cabo Lookout y Hatteras, las inundaciones y otras causas relacionadas con el clima supusieron el 29% del fracaso de los nidos identificados (Schulte & Simons 2015). En el Humedal Coihuín y Chamiza se registraron inundaciones en agosto de 2022, si bien estas no se repitieron durante la temporada de reproducción de *H. palliatus*, podría ser un factor de riesgo en eventuales años, por los registros anteriormente mencionados.

En cuanto a la cobertura vegetal de los nidos, en el presente estudio, 24 de 27 nidos entraban en la categoría de <25% de cobertura vegetal y solo un nido (nido 11 de 2022) entró en la categoría de >75% de cobertura vegetal. La presencia de cobertura es variable, y pareciera ser dependiente de las características del entorno, ya que en algunos estudios no se ha detectado cobertura vegetal en los nidos monitoreados (Arenas *et al.* 2020), mientras que en otros la cantidad de vegetación en los nidos ha sido dependiente de la ubicación en los sitios de nidificación. Por ejemplo, en un estudio realizado en Florida en Estados Unidos, encontraron nidos en islotes cubiertos de vegetación en donde la reproducción fue exitosa en comparación con las áreas de playa arenosa que estaban impactadas por los humanos (Toland 1992). Probablemente, la pareja *H. palliatus* que utilizó mayor cobertura vegetal se ubicó en un área con mayor disponibilidad de este recurso, pese a esto, no fue exitosa en su reproducción.

6.2. Aspectos reproductivos

Se lograron monitorear 11 nidos en total con cámaras trampa, pero en las temporadas reproductivas 2021-2022 de *H. palliatus* hubo una diferencia entre la cantidad de nidos monitoreados, en 2021 solo se logró monitorear tres nidos. Esta baja cantidad de nidos en esa temporada se puede explicar a que se inició la búsqueda de nidos cuando comenzaba a culminar la temporada reproductiva, de todas formas, no se observaron polluelos durante esa temporada. En ambas temporadas reproductivas de nuestro estudio no se avistó ningún polluelo, tal como sucedió en el Humedal Río Maipo en las temporadas reproductivas 2019-2020 (S. Montecino com. pers. 2022). En un estudio realizado en la Costa Nacional de Cabo Lookout y Hatteras entre 1999 y 2008 se observó que cuando un nido fracasaba, las parejas de *H. palliatus* esperaban entre 9 a 14 días antes de iniciar una nueva nidada, poniendo entre uno a cinco nidos por temporada, con una media de 1,55 nidos por pareja, este se relacionó logarítmicamente con la supervivencia global de los nidos (Schulte & Simons 2015), por lo que el éxito reproductivo de *H. palliatus* suele ser bajo hace más de una década. Sin embargo, si un nido eclosionaba con

éxito, las parejas no volvían a anidar a menos que los polluelos se perdieran siendo muy jóvenes (<7 días). En la costa atlántica, la supervivencia anual de los polluelos puede oscilar entre 0,2 y 0,75 polluelos por pareja en un año determinado (Davis *et al.* 2001, Wilke *et al.* 2005, McGowan *et al.* 2005. Traut *et al.* 2006, American Oystercatcher Working Group 2012).

6.3. Impacto de animales sinantrópicos

En el presente estudio, los perros fueron los depredadores más frecuentes y los que provocaron el mayor impacto junto con el humano. Otras posibles amenazas detectadas fueron *B. taurus*, *E. caballus*, *L. europeus*, roedores y tránsito de carretas, aunque la presencia de estas no destruyó directamente los huevos de los nidos de *H. palliatus*, si intervinieron en las actividades reproductivas. Estas posibles amenazas también han sido identificadas en otros estudios, como el realizado por miembros de la Red para la Protección de las Aves Playeras (RPAP) en el Chorlo Nevado *Charadrius nivosus occidentalis* y *H. palliatus* en donde, a través de avistamientos, identificaron como posibles amenazas a: vehículos (24,3%), perros (18,9%), turismo (18,9%), basura (18,9%), urbanización (10,8%) y ganado (8,1%) (Montecino *et al.* 2022).

En diversos estudios, los depredadores mamíferos se identifican sistemáticamente como una de las principales fuentes de fracaso de los nidos, junto con las tormentas, los depredadores aviares y otras fuentes (Davis 1999, McGowan 2004, George *et al.* 2004, Sabine *et al.* 2006, Schulte & Simons 2015). En un estudio sobre depredadores invasores y pérdida de biodiversidad global 30 especies de mamíferos depredadores invasores de 13 familias y ocho órdenes han sido responsables de impactos negativos en 596 especies amenazadas y 142 extintas, de estas afectadas 400 especies son aves de 78 familias, además los mamíferos depredadores invasores emergen como factores causales en la extinción de 87 especies de aves (Doherty *et al.* 2016). Los depredadores invasores también amenazan a 596 especies clasificadas como "vulnerables" (217 especies), "en peligro" (223) o "en peligro crítico" (156), de las cuales 23 están clasificadas como

"posiblemente extintas", donde *C. lupus familiaris* se ubica en el tercer lugar en relación con 9-11 extinciones y se considera amenaza para 156 especies (Doherty et al. 2016). Los roedores también son indicados como responsables de extinciones de aves junto con *Felis catus*; en el presente estudio se observó solo un roedor merodeando un nido, aunque no se observó abandono por parte de *H. palliatus*, potencialmente podría afectar su reproducción, por otra parte *F. catus* no fue observado en los nidos monitoreados.

6.4. Impactos por tránsito de vehículos motorizados

En la temporada reproductiva de 2022 en nuestro estudio se registró tránsito de motocicletas y carretas, como resultado un nido fue aplastado por una motocicleta, considerándose como nido fracasado. En Chile, una de las principales amenazas descritas es el tránsito de vehículos en playas, dunas y humedales costeros, aunque esta actividad está prohibida por el Decreto Ministerial n. 2 (1998) hay baja fiscalización por parte de las autoridades. Esta actividad no solo tiene un impacto directo (aplastamiento) como visualizamos en nuestras fotografías, sino también de forma indirecta perjudicando el tiempo de alimentación y descanso, aunque no observamos estos últimos efectos en nuestro estudio, otros estudios reportan diferencias en el tiempo de actividad de los polluelos, pasando una mayor tiempo escondidos en las dunas y vegetación y no acercándose a la zona intermareal (74% del tiempo) cuando la playa se encontraba abierta al paso de vehículos, mientras que en las playas cerradas pasaban el 43% de su tiempo en las dunas y el 20% en la zona intermareal (Schulte & Simons 2015). Este mismo estudio observó que los polluelos de las playas abiertas al paso de vehículos corrían a menudo de un lado a otro de la playa a las dunas en respuesta a los vehículos, los humanos y los perros, así como también, *H. palliatus* de todas las edades desorientados con los faros de los vehículos por la noche, caminando, corriendo o volando hacia la fuente de luz y los adultos abandonaban a sus polluelos hasta que pasaban los vehículos.

6.5. Conflicto socio-ambiental

En el presente estudio, los humanos fueron responsables del fracaso del 27,2% del total de nidos monitoreados, observándose extracción de huevos y el aplastamiento de estos de forma intencional. Este comportamiento, probablemente se deba a un pensamiento antropocentrista, como es el creer que lo que es parte de la naturaleza, ya sea fauna y flora, fueron creados para el beneficio del humano. En general, los humanos son responsables de relativamente pocos casos de pérdida directa de nidos, pero existen pruebas de un efecto de interacción entre las perturbaciones y el aumento de la pérdida de nidos (Novick 1996, Davis 1999, McGowan 2004, Sabine *et al.* 2005, McGowan & Simons 2006). Para disminuir el impacto del humano a la naturaleza, una estrategia sería haciéndolo participe en el proceso de conservación, ya que durante muchos años se consideró lo social como un tema aparte de la naturaleza (Evans-Pritchard 1940; Netting 1964, 1968 y 1972; Rappaport 1968). Aunque autores como Bateson (1979) señalaron que esta distinción entre naturaleza y cultura no era tan productiva, sobre todo cuando se requiere dar cierto grado de conservación a sitios donde viven y realizan sus actividades las comunidades indígenas. De acuerdo con un estudio, la historia de las áreas protegidas está llena de muchos casos donde personas de bajos recursos fueron erradicadas para crear reservas y parques, dado estos antecedentes, las comunidades indígenas sienten cierto grado de desconfianza al hablarles sobre conservación, debido a que muchas de ellas utilizan recursos naturales de dichas áreas para subsistir (Wapner & Matthew 2009). A través de un caso de estudio de la Reserva Mexicana de la Biósfera Sierra de Huautla, explican como proyectos de conservación han excluido a habitantes locales de su implementación (Durand & Vázquez 2011). En este caso específico, en un análisis realizado por los autores se indica que autoridades de gobierno y científicos creían que, para lograr conservar, la naturaleza debe ser mantenida con la menor intervención humana posible. Esta fue la justificación para que incluso las comunidades locales, a pesar de ser actores claves, fueran marginalizados de la administración no participando del diseño del proyecto de conservación. Es por esto que es clave incluir a las comunidades en los

proyectos de conservación, tal como se refuerza en la literatura (Guha 2000; Nepal 2002; Chapin 2004; West 2006; Ross *et al.* 2009; Schmidt & Peterson 2009; Wapner & Matthew 2009; Durand & Vázquez 2011; Bennett *et al.* 2016); para que se pueda llegar a un consenso entre las necesidades de las comunidades y el resguardo de los espacios para la protección de especies con categoría de conservación, ya que, los programas de conservación suelen ser inefectivos cuando no se consideran los intereses y necesidades de las comunidades (Chapin 2004).

Entendiendo así también que, ante solicitudes de las comunidades de mejorar ciertos aspectos socio-económicos, las agrupaciones, instituciones e investigadores, no siempre pueden cumplir con soluciones que deberían venir de parte del gobierno (e.g. nuevas leyes). Vale decir, que obtener información sociocultural requiere de tiempo, por lo que en muchas ocasiones los proyectos tienen una duración más acotada de lo que realmente se necesita al considerar todos estos factores.

Por lo tanto, sería ideal que en el Humedal marino de Coihuín y Chamiza se realizara un co-manejo del área, con las comunidades Ñanco y Nahuelquén, en conjunto con los investigadores que tienen conocimiento del área y conservación. En donde se pueda fijar un trayecto para el tránsito de carretas que trasladan *A. chilensis*, cercar en época estival un área de nidificación para *H. palliatus*, además de la instalación de letreros informativos, complementado con charlas a las comunidades y vecinos del humedal. Esto con el fin de evitar nuevas ocasiones de desentendidos con las comunidades y entre ellas, para propiciar las medidas de conservación para las aves playeras en el área.

6.5. Utilización de cámaras trampa para el monitoreo de aves

En cuanto a la metodología utilizada, las cámaras trampa fueron útiles para cumplir con los objetivos de la presente investigación, solo una especie se logró identificar a nivel de orden, y todas las demás a nivel de especie, logrando obtener la abundancia de estas. De igual modo las cámaras pueden capturar información

incidental pero útil sobre el comportamiento y la ecología de las aves playeras, ya que debe tenerse muy en cuenta los efectos indirectos en la conducta, ecología y calidad de vida de las aves (Burger 1991), tal como nos entregó información relevante de los aspectos reproductivos de *H. palliatus*. Sin embargo, creemos que una desventaja de la instalación de estas en el Humedal de Coihúin y Chamiza fue la curiosidad que causó entre quienes visitaban esta área, dado que se registraron fotografías en donde los humanos se acercaban a observar de qué se trataba este aparato, generando que *H. palliatus* se alejara de forma momentánea del nido, interrumpiendo momentos de incubación, lo que también podría generar un gasto energético para la especie. La presencia de las cámaras pudo ser útil para que la persona que extrajo los huevos del nido 3 y 4 de 2022 los ubicara de forma más eficaz.

7. CONCLUSIONES

1. *H. palliatus* es una especie que tiende a realizar sus nidos cercanos a la línea de la pleamar, y los realiza en lugares con poca vegetación, en donde hay arena y piedrecillas.
2. *H. palliatus* tiene un cuidado biparental de sus nidos durante el periodo de incubación y su frecuencia disminuye durante la madrugada, tiene su pico de actividad a las 19 horas; además, realiza visitas posteriores a la destrucción de sus huevos. Aparentemente no hubo éxito reproductivo de *H. palliatus* en el Humedal de Coihuín y Chamiza.
3. La presencia de *C. lupus familiaris*, los humanos y las motocicletas son las principales amenazas sobre la reproducción de *H. palliatus*, dado que destruyeron directamente nidos en el Humedal de Coihuín y Chamiza.
4. Todas las amenazas observadas, generan cierto grado de impacto e interrupción en las actividades reproductivas necesarias para aumentar el tamaño poblacional de esta especie.

8.LITERATURA CITADA

- AGUIRRE, J.C. 1997. Aves nidificantes en las dunas costeras de algarrobo, (Valparaíso, Chile). Boletín Chileno de Ornitología, 4, pp. 30-33.
- AHOLA, M.P., LAAKSONEN, T., EEVA, T. & LEHIKONEN, E. 2007. Climate change can alter competitive relationships between resident and migratory birds. Journal of Animal Ecology, 76, 1045-1052.
- AMERICAN OYSTERCATCHER WORKING GROUP. 2012. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In: Poole, A. (Ed.) The birds of North America online, No. 82. Ithaca, New York: Cornell Lab of Ornithology.
- ANDRES, B.A., JOHNSON, J.A., VALENZUELA, J., GUY MORRISON, R.I., ESPINOZA, L. & KEN ROSS, R. 2009. Estimating eastern pacific coast populations of Whimbrels and Hudsonian Godwits, with an emphasis on Chiloé Island, Chile. Waterbirds, 32: 216-224.
- ARANGO, C. 2014. Ostrero (*Haematopus palliatus*). Wiki Aves Colombia. Universidad ICESI.Cali.Colombia.
- ARENAS, A., CAMARENA, N., PONCE, J. & COTILLO, A. 2020. Éxito reproductivo del *Haematopus palliatus*, ostrero común, y actividades antrópicas en el Circuito Marvilla, Pantanos de Villa, Lima-Perú. South Sustainability, 1(2), e020 DOI: 10.21142/SS-0102-2020-020
- BACHMANN, S. & DARRIEU, C.A. 2010. Biología reproductiva del Ostrero Pardo (*Haematopus palliatus*) en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Hornero, 025 (02), 075-084.
- BACHMANN, S. & MARTÍNEZ, M.M. 1999. Feeding tactics of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) on Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. Ornitología Neotropical 10: 81-84.
- BAKER, J. & CADMAN, M. 1980. Breeding Schedule, clutch size and egg size of American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in Virginia. Wader Study Group Bulletin 30: 32-33.

- BATENSON, G. 1979. Espiritu y naturaleza: una unidad necesaria (avances en teoría de sistemas, complejidad y ciencias humanas). Bantam Books.
- BENNETT, N., ROTH, R., SARAH C.K., KAI, M.A., DOUGLAS, A.C., CULLMAN, G., EPSTEIN, G., NELSON, M.P., STEDMAN, R., TEEL, T.L., THOMAS, R., WYBORN, C., CURRAN, D., GREENBERG, A., SANDLOS, J. & VERISSIMO, D. 2016. Mainstreaming the social sciences in conservation. *Conservation Biology*, Volume 00, No. 0: 1–11
- BROWN, S., HICKEY, C., HARRINGTON, B. & GILL, R. 2001. United States Shorebird Conservation Plan. Massachusetts, United States. Manomet Center for Conservation Sciences.
- CADMAN, M. 1980. Age-related foraging efficiency of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). Master's Thesis. Universidad Toronto, Toronto, ON.
- CAPPELLO, V. & FORTUNATO, N. 2008. Agroquímicos en la provincia de Buenos Aires: información ecotoxicológica y aspectos ambientales. Informe Inédito. Dirección Provincial de Recursos Naturales, Programa Gestión Ambiental en Agroecosistemas, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, Buenos Aires.
- CARDILINI, A.P.A., WESTON, M.A., NIMMO, D.G., DANN, P. & SHERMAN, C.D.H. 2013. Surviving in sprawling suburbs: suburban environments represent high quality breeding habitat for a widespread shorebird. *Land. Urban Plann.* 115: 72–80. DOI:10.1016/j.landurbplan.2013.04.001.
- CHAPIN, M. 2004. A challenge in conservationists. *World Watch*.
- CHURA, K. 2016. Éxito reproductivo del Ostrero Común (*Haematopus palliatus*) en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía (SNLM), Arequipa de octubre 2014 a marzo 2015. Tesis. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- CIFUENTES, Y. & RUIZ, C. 2012. Abundancia y reproducción del Ostrero (*Haematopus palliatus*) en las islas barrera de La Cunita y Quiñónez, departamento de Nariño, costa Pacífica colombiana. *Boletín SAO* 21: 01–06.

- CLAY, R.P., LESTERHUIS, A., SCHULTE, S., BROWN, D., REYNOLDS, D. & SIMONS, T.R. 2010. Conservation Plan for the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) throughout the Western Hemisphere. Version 1.1. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, Massachusetts.
- CLIMATE-DATA. Clima Puerto Montt, Chile. URL: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/chile/x-region-de-los-lagos/puerto-montt-1214/> Accesado: Abril 4, 2023.
- COLWELL, M. 2010. Shorebird ecology, conservation, and management. Berkeley, United States: University of California Press Ltd.
- CORONADO, J.P. 2017. Influencia de la expansión urbana de la ciudad de Puerto Montt en las localidades rurales de Chamiza y Lenca entre los años 2000-2016. Tesis de pregrado. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- CORTÉS, C.E. 2004. Aspectos reproductivos y crecimiento de *Haematopus palliatus* (Murphy 1925) (Charadriiformes: Haematopodidae) en el sector de Punta Teatinos, IV Región De Coquimbo, Chile. Tesis de grado. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile.
- CURSACH J., & DELGADO, C. 2021. Estado del conocimiento y amenazas del humedal marino de Chamiza (41°S), sur de Chile.
- DALEO, P., ESCAPA, M., ISSACH, J.P., RIBEIRO, P. & IRIBARNE, O. 2005. Trophic facilitation by the Oystercatcher *Haematopus palliatus* Temminck on the scavenger snail *Buccinanops globulosum* Kiener in a Patagonian Bay. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 325: 27-34.
- DAVIS, M.B., SIMONS, T.R., GROOM, M.J., WEAVER, J.L. & CORDES, J.R. 2001. The breeding status of the American Oystercatcher on the east coast of North America and breeding success in North Carolina. *Waterbirds* 24: 195-202
- DAVIS, M.B. 1999. Reproductive success, status and viability of American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) (tesis inédita). North Carolina State University, Raleigh.
- DECRETO SUPREMO N° 16/2020-MMA (27 de octubre de 2020). Diario Oficial de la República de Chile, Chile.

- DEGREGORIO, B.A., CHIAVACCI, S.J., BENSON, T.J., SPERRY, J.H. & WEATHERHEAD, P.J. 2016. Nest predators of North American birds: continental patterns and implications. *BioScience* 66: 655–665.
- DEMERS, S.A. & ROBINSON-NILSEN, C.W. 2012. Monitoring western Snowy Plover nests with remote surveillance systems in San Francisco Bay, California. *Journal of Fish and Wildlife Management* 3: 123–132.
- DOHERTY, T.S., GLEN, A.S., NIMMO, D.G., RITCHIE, E. & DICKMAN, C.R. 2016. Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 113 (40)
- DUGAN, P. J. 1990. *Wetland Conservation: A Review of Current Issues and Required Action*. IUCN. Gland, Switzerland.
- DUGAN, J. E. & HUBBAD, D.M. 2006. Ecological responses to coastal armoring on exposed sandy beaches. *Shore and Beach*, 74: 10-16.
- DURAND, L. & VÁZQUEZ, L.B. 2011. Biodiversity conservation discourses. A case study on scientists and government authorities in Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico. *Land Use Policy* 28(1): 76-82.
- EKANAYAKE, K.B., SUTHERLAND, D.R., DANN, P. & WESTON, M.A. 2015. Out of sight but not out of mind: corvids prey extensively on eggs of burrow-nesting penguins. *Wildlife Res.* 42: 509–517.
- ENS, B. & UNDERHILL, L. 2014. Synthesis of oystercatcher conservation assessments: general lessons and recommendations. *International Wader Studies*. 20: 5-22.
- ESPINOSA, L., VON MEYER, A.P. & SCHLATTER, R.P. 2005. Status of the Hudsonian Godwit in Llanquihue and Chiloé provinces, southern Chile, during 1979-2005. *Wader Study Group Bulletin*, 109: 77-82.
- EVANS-PRITCHARD, E.E. 1940. "The Nuer". Clarendon Press. Oxford.

- FIGUEROA J. & STUCCI, M. 2016. Biología Reproductiva del ostrero americano (*Haematopus palliatus pitanay*) en el Perú. Revista Chilena de Ornitología, 22: 171-183.
- GAETE, N., NAVARRO, X., CONSTANTINESCU, F., MERA, C., SELLES, D., SOLARI, M.E., VARGAS, M.L., OLIVA, D. & DURÁN, L. 2004. Una mirada al modo de vida canoero del mar interior desde Piedra Azul. Chungará, 36: 333-346.
- GARCÍA-WALTHER, J., SENNER, N.R., NORAMBUENA, H.V. & SCHIMITT, F. 2017. Atlas de las aves playeras de Chile: Sitios importantes para su conservación. Universidad de Santo Tomás. Santiago, Chile. 274 pp.
- GEORGE, R.C., SCHWEITZER, S.H. & WINN, B. 2004. Reproductive success of American oystercatchers at managed sites in Georgia. Oriole 69: 43–55.
- GIACCARDI, M. 2013. Fortaleciendo las capacidades en la gestión de los recursos naturales en la Bahía Samborombón. Informe final de consultoría. Universidad Nacional de La Plata, Proyecto Freplata II, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, Buenos Aires.
- GOODALL, J.D., JOHNSON, A.W. & PHILLIPI, R.A. (1951) Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Volumen 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, Argentina. 443 pp
- GONZÁLEZ, O., PAUTRAT, L. & GONZÁLEZ, J. 1998. Las aves más comunes de Lima y alrededores. Ed. Santillana. 159 pp.
- GUHA, R. 2000. The paradox of global environmentalism. Current History, 99(640): 367-37
- HOCKEY, P. & KIRWAN, G.M. 2018. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). En: del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona
- HOCKEY, P. & KIRWAN, G. 2019. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In: del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana. (eds.). Handbook of the

Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Consultado en <https://www.hbw.com/node/53751>

HUNT, G. L. 1972. Influence of food distribution and human disturbance on the reproductive success of Herring Gulls. *Ecology*, 53, pp. 1051-1061. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1935417>

IBARRA, J.T., SCHÜTTLER, E., MCGEHEE, S. & ROZZI, R. 2010. Tamaño de puesta, sitios de nidificación y éxito reproductivo del Caiquén (*Chloephaga Picta* GMELIN, 1789) en la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos, Chile. *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 38(1), 73-82

JACOBO, E. 2012. Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la Pampa Deprimida. Buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal. Kit de extensión para las Pampas y Campos. Fundación Vida Silvestre Argentina, Aves Argentinas.

JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, España, 240 pp.

JOHNSGARD, P.A. 1981. The plovers, sandpipers and snipes of the world. Universidad Nebraska Press, Lincoln.

LAURO, B. & BURGER, J. 1989. Nest site selection of American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in salt marshes. *The Auk* 106: 185-192.

LAURO, B., NOL, E. & VICARI, M. 1992. Nesting density and communal breeding in the American Oystercatcher. *Condor* 94: 286-289.

LILJESTHRÖM, M., FASOLA, L., VALENZUELA, A., REY, A.R. & SCHIAVINI, A. 2014. Nest Predators of Flightless Steamer-Ducks (*Tachyeres pteneres*) and Flying Steamer-Ducks (*Tachyeres patachonicus*). *Waterbirds* 37(2): 210-214. <https://doi.org/10.1675/063.037.0209>

LÓPEZ-LANUS, B. & BLANCO, D. 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Buenos Aires, Argentina: Wetlands International.

- LUSK, J.J., SMITH, S.G., FUHLENDORF, S.D. & GUTHERY, F.S. 2006. Factors influencing Northern Bobwhite nest-site selection and fate. *J. Wildlife Manag.* 70: 564–571.
- MARTÍNEZ, M. & BACHMANN, S. 1997. Kleptoparasitism of the American Oystercatcher *Haematopus palliatus* by gulls *Larus spp.* In Mar Chiquita Lagoon, Buenos Aires, Argentina. *Marine Ornithology* 25: 68-69.
- MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H.V., MATUS, R. & SCHMITT, F. 2018. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile. Pilpilén común 202-203.
- MAYFIELD, H. F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin*, 87(4), pp. 456-466.
- McGowan, C.P. 2004. Factors effecting nesting success of American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in North Carolina. Tesis de grado. North Carolina State University. 89 pp.
- McGOWAN, C.P. 2004. Factors affecting nesting success of American Oystercatchers (*Haematopus palliatus*) in North Carolina. Unpublished MSc thesis. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- McGOWAN, C.P., SCHULTE, S.A., SIMONS, T.R. 2005. Resightings of marked American Oystercatchers banded as chicks. *Wilson Bulletin* 117 (4). 382-385.
- McGOWAN, C.P., SIMONS, T.R., GOLDER, W. & CORDES, J. 2005. A comparison of American Oystercatcher reproductive success on barrier beach and river island habitats in North Carolina. *Waterbirds* 28: 150-155.
- McGOWAN, C.P. & SIMONS, T.R. 2006. Effects of human recreation on the incubation behavior of American Oystercatchers. *The Wilson Journal of Ornithology* 118: 485-493
- MCKINNON L. & BÊTY, J. 2009. Effect of camera monitoring on survival rates of High-Arctic shorebird nests.
- MOLLER, A. P., FIEDLER, W. & BERTHOLD, P. 2010. Effects of climatic change on birds. New York, United States: Oxford University Press.

- MONTECINO, S. & GUTIERREZ, P. 2019. Ficha de antecedentes de *Haematopus palliatus*. Ministerio del Medio Ambiente, Chile. URL: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/Haematopus_palliatus_16RCE_PAC.pdf Accesado: Abril 15, 2023.
- MONTECINO, S., CONTRERAS, G. & VILLALOBOS, F. 2022. Estado del Chorlo nevado y sus amenazas en Chile. *La Chiricoca* 28: 76.
- MUNTERS, A., HEATH, S. & GREEN, M. 2014. Testing Field Sexing Techniques for American Oystercatchers. *Bulletin of the Texas ornithological Society*.
- MUÑOZ, G., MASERO, J.A., PÉREZ, A. & CASTRO, M. 1997. Uso de salinas industriales como hábitats de reproducción por la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) y la avoceta (*Recurvirostra avosetta*) en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz, España. *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas, Almería, España, 15-19 de setiembre de 1994*, pp. 165-179.
- MYERS, J.P., MORRISON, R.G., ANTAS, P.Z., HARRINGTON, B., LOVEJOY, T., SALLABERRY, M., SENNER, S.E. & TARAK, A. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist*, 75: 19-26.
- NEPAL, S.K. 2002. Involving indigenous peoples in protected area management: Comparative perspectives from Nepal, Thailand, and China". *Environmental Management* 30(6): 748-763.
- NETTING, R. 1964. Household organization and intensive agriculture: The Kofyar case. *Africa*. 35: 422-29.
- NETTING, R. 1968. *Hill Farmers of Nigeria; Cultural Ecology of the Kofyar of the Jos Plateau*. University of Washington Press. Seattle, USA.
- NETTING, R. 1972. Of men and meadows: Strategies of Alpine land use. *Anthropology* 45: 132-144
- NOL, E. 1989. Food supply and reproductive performance of the American Oystercatcher in Virginia. *Condor* 91: 429-435.

- NOL, E., BAKER, A.J., CADMAN, M. 1984. Clutch initiation date, clutch size and egg size, of the American Oystercatcher in Virginia. *Auk* 101: 855-867.
- NOL, E. & HUMPHREY, R.C. 1994. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In *The Birds of North America*, No. 82 (Poole, A. & F. Gill, Eds.). Philadelphia: The Academy of Natural Sciences; Washington, D.C.: The American Ornithologists' Union.
- NOVICK, J.S. 1996. An analysis of human recreational impacts on the reproductive success of American Oystercatches (*Haematopus palliatus*): Cape Lookout National Seashore, Carolina del Norte. Tesis de maestria en ciencias. Durham, NC: Duke University.
- O'BRIEN, T. & KINNAIRD, M. 2008. A picture is worth a thousand words: the application of camera trapping to the study of birds.
- PALMER, R.S. 1967. Family Haematopodidae. Pp. 147–150 in *Shorebirds of North America*. (Stout, G., Ed.) Viking Press, NY.
- PETERS, K. & OTIS, P. 2005. Using the risk-disturbance hypothesis to assess the relative effects of human disturbance and predation risk on foraging American Oystercatchers. *Ornithological Society*, 107: 716-725.
- PIERSMA, T., & Å. LINDSTRÖM. 2004. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. *Ibis*, 146: 61-69.
- RAPPAPORT, R.A. 1968. *Pigs for the Ancestors: Ritual in the Ecology of a New Guinea People*. Yale University Press. New Haven, CT, USA.
- ROSS, H., GRANT, C., ROBINSON, C.J., IZURIETA, A., SMYTH, D. & RIST, P. 2009. Co-management and Indigenous protected areas in Australia: Achievements and ways forward. *Australasian Journal of Environmental Management* 16(4): 242-252.
- RUHLENT, T., ABBOT, S., STENZEL, L. & PAGE, G. 2003. Evidence that human disturbance reduces Snowy Plover chick survival. *Journal of Field Ornithology*, 74: 300-304.

- SABINE, J.B., SCHWEITZER, S.H. & MEYERS, J.M. 2006. Nest fate and productivity of American Oystercatchers, Cumberland Island National Seashore, Georgia. *Waterbirds* 29(3): 308-314. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2006\)29\[308:NF](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2006)29[308:NF)
- SABORIDO-REY, F. 2008. Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos. Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC) Universidad de Vigo. Curso de Doctorado.
- SCHENONE, N., VOLPEDO, A.V. & CIRELLI, A.F. 2007. Trace metal contents in water and sediments in Samborombón Bay wetland, Argentina. *Wetlands Ecology and Management*, 15: 303-310.
- SCHENONE, N., VOLPEDO, A. & FERNÁNDEZ, A. 2008. Estado trófico y variación estacional de nutrientes en los ríos y canales del humedal mixo-halino de Bahía Samborombón (Argentina). *Limnetica*, 27: 143-150.
- SCHEIDER, D. 1981. Food supplies and the phenology of migratory shorebirds: a hypothesis. *Wader Study Group Bulletin* 33: 43–45
- SCHULTE, S. & SIMONS, T.R. 2015. Factors affecting the reproductive success of American Oystercatchers *Haematopus palliatus* on the Outer Banks of North Carolina. *Marine Ornithology* 43: 37-47.
- SCHULTE, S., BROWN, S., REYNOLDS, D. & THE AMERICAN OYSTERCATCHER WORKING GROUP. 2010. A Conservation Action Plan for the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) for the Atlantic and Gulf Coasts of the United States Version 2.1, February 2010.
- SENNER, N. & ANGULO, F. 2013. Atlas de las Aves playeras del Perú (1era ed.). Lima, Perú.: CORBIDI.
- SIEGEL-CAUSEY, D. 1991. Foraging habitat selection by American and Magellanic Oystercatcher (*Haematopus palliatus* and *H. leucopodus*) on Patagonian tidal flats. *Canadian Journal of Zoology* 69: 1636-1643.

- SILVEIRA, L., JÁCOMO, A.T.A. & DINIZ-FILHO, J.A.F. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation Biol. Conserv., 114: 351-355. [http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00063-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00063-6)
- SIMONS, T., SCHULTE, S., MCGOWAN, C.P. 2005. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) research and monitoring in North Carolina, 2005 Annual Report. 46 pp.
- SCHMIDT, P.M. & PETERSON, M.J. 2009. Biodiversity conservation and indigenous land management in the era of self-determination. Conservation Biology 23(6): 1458-1466.
- SMITH, P., GILCHRIST, H. & SMITH, J. 2007. Efectos del Hábitat de Nidificación, el alimento y el comportamiento parental sobre el éxito de nidificación de aves playeras. The Condor 109: 15-31.
- SOBERÓN, J. 2002. Ecología de poblaciones (3ª Ed.). México, Fondo de cultura económica.
- SUBPESCA. 2023.. Estado de situación solicitudes ECMPO en trámite (Marzo 2023). URL: <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-propertyvalue-50834.html> Accesado: Abril 13, 2023.
- TOLAND, B. 1999. Nest site characteristics, breeding phenology, and nesting success of American Oystercatchers in Indian River County, Florida. Florida Field Naturalist 27(3): 112-116.
- TOMKINS, I.R. 1954. Life history notes on the American Oystercatcher. Oriole 19: 37-45
- TRAUT, A.H., MCCANN, J.M. & BRINKER, D.F. 2006. Breeding status and distribution of American Oystercatchers in Maryland. Waterbirds 29: 302-307.
- TUCKWELL, J. & NOL, E. 1997a. Foraging behavior of American Oystercatchers in response to declining prey densities. Canadian Journal of Zoology 75: 170-181.
- TUCKWELL, J. & NOL, E. 1997b. Intra and interspecific interactions of foraging American Oystercatchers on an oyster bed. Canadian Journal of Zoology 75: 182-187.

- VIDAL, C., COUVE, E. & RUIZ, J. 2016. Aves de Chile: Sus islas oceánicas y Península Antártica. Punta Arenas, Chile: Far South Expeditions. 551 pp.
- VON MEYER, A., & ESPINOSA, L. 1998. Situación del flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) en Chiloé y sur de la Provincia de Llanquihue. Boletín Chileno de Ornitología, 5: 16-20.
- VON MEYER, A., & VON MEYER, C. 1998. Observación del chorlo dorado (*Pluvialis dominica*) en Coihuí, Provincia de Llanquihue, X Región. Boletín Chileno de Ornitología, 5: 33-34.
- WAPNER, P. & MATTHEW R.A. 2009. The humanity of global environmental ethics. The Journal of Environment & Development. 18(2): 203-222.
- WEST, P. 2006. Conservation Is Our Government Now. Durham and London Duke U.
- WESTON, M., EKANAYAKE, K., LOMAS, S., GLOVER, H., MEAD, R., CRIBBIN, A., TAN, L., WHISSON, D., MAGUIRE, G. & CARDILINI, A. 2017. Case studies of motion-sensing cameras to study clutch survival and fate of real and artificial ground-nests in Australia, Bird Study, 64:4, 476-491, DOI: 10.1080/00063657.2017.1387517
- WILKE, A.L., WATTS, B.D., TRUITT, B.R. & BOETTCHER, R. 2005. Breeding season status of the American Oystercatcher in Virginia. USA. Waterbirds 28: 308-315.
- YORIO, P., GANDINI, P. & FRERE, E. 1996. Disturbios humanos sobre las aves marinas: efectos sobre la reproducción y su relación con el manejo de visitantes a las colonias. (Informes técnicos del plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica N° 2). C.C. De Puerto Madryn, Argentina.