



UNIVERSIDAD DE CHILE -FACULTAD DE CIENCIAS -ESCUELA DE PREGRADO

“¿Dónde duermen las gaviotas dominicanas? Retornando a dormideros en Santiago”

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Biólogo con mención en Medio Ambiente

ARIEL CABRERA FOIX

Director del Seminario de Título: Juan Esteban Salazar

Patrocinadora: Carezza Botto Mahan

Octubre 2021
Santiago – Chile



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TITULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por el Sr. Ariel Arturo Cabrera Foix

“¿DÓNDE DUERMEN LAS GAVIOTAS DOMINICANAS? RETORNANDO A DORMIDEROS EN SANTIAGO”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Biólogo con mención en Medio Ambiente

Director Seminario de Título: Dr. (c) Juan Esteban Salazar

Profesora patrocinante: Dra. Carezza Botto

Comisión Revisora y Evaluadora

Presidente Comisión: Dr. Rodrigo Vásquez

Evaluador: Dr. Pablo Sabat

Santiago de Chile, Octubre 2021

BIOGRAFÍA



Mi nombre es Ariel Cabrera Foix, nací y crecí en la ciudad de Santiago. Interesado en la naturaleza y biodiversidad desde joven, llegué a la carrera de Biología Ambiental no sin antes recorrer otros caminos que me apuntaron a este, pudiendo además incorporar otras dos pasiones a mi vida: la fotografía y las aves. Me gusta mucho enseñar y compartir el conocimiento con los demás, aprovechando esa motivación, realizo salidas junto a un equipo para personas que quieren aprender de aves. Recorro distintos lugares, cerca y lejos, en mi moto, tomando fotos de naturaleza y descubriendo las aves que ahí habitan.

DEDICATORIA

Dedicado a las aves, a las que van y vienen, a las que siempre han estado aquí;
así como a aquellas personas con quienes he compartido junto a ellas.

Y a mi padre, Ariel, quien siempre me apoyó, hasta el día que emprendió
el vuelo infinito que todos haremos al final.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mi profesor y amigo pajarero, Juan Salazar, por su disposición y apoyo para sacar adelante este seminario de título.

A la profesora Carezza Botto, quien amablemente se ofreció como patrocinadora para este trabajo, por su buena voluntad y rápidas correcciones para mejorar el escrito.

A la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), por su trabajo y dedicación, además de proporcionar espacios como el Día de la Gaviota. Especialmente agradecido con aquellos con quienes compartí el Día de la Gaviota 2018, evento que inició para mí todo este viaje junto a las gaviotas dominicanas: Matías Cortés, Matías Garrido y Sharon Montecino.

A todos los pajareros y pajareras que suben sus registros a eBird, aportando con pequeños datos que en conjunto ayudan al estudio de las aves y a trabajos como este.

Y finalmente a Feru, Cheli y Jango por acompañarme a lo largo de este proceso.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de contenidos	v
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Lista de abreviaturas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	1
Métodos de muestreo y área de estudio	5
Primera etapa	5
Segunda etapa	6
Tercera etapa	8
Resultados.....	9
Discusión y proyecciones	12
Conclusiones	17
Bibliografía.....	18
Anexos	21
Relatos de personas.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA A1. Referencias de observaciones en eBird, sus autores y enlaces	20
TABLA A2. Índice de estructuras de gran superficie dentro del área objetivo	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sitio de la primera observación y el área objetivo	7
Figura 2. Distribución de techos de bodegas y fábricas dentro del área objetivo	10
Figura A1. Ubicación del punto de observación inicial y dirección de vuelo durante el Día de la Gaviota, Maipú, Región Metropolitana	20
Figura A2. Puntos y tramos de observación basados en proyección de la ruta de vuelo	21
Figura A3. Distribución de sitios de extracción de áridos dentro del área objetivo	22
Figura A4. Proyecciones de rutas de vuelo al amanecer desde las bodegas dormidero	23

LISTA DE ABREVIATURAS

ha	hectárea
km	kilómetro
m s. n. m.	metros sobre el nivel del mar

RESUMEN

La urbanización es la actividad humana que causa las mayores tasas de extinción local de biodiversidad. El cambio de uso de suelo impacta negativamente el hábitat de distintas especies nativas. También causa homogeneización de la biodiversidad al permitir la expansión de especies oportunistas que pueden adaptarse a estos nuevos ambientes, aprovechando los recursos que proveen las zonas urbanas. La gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) es una especie generalista que está presente en gran parte del hemisferio sur, de la que se ha descrito el hábito de volar tierra adentro en busca de alimento de origen antrópico, para volver a sus dormideros en la costa. Sin embargo, evidencia anecdótica sugiere la existencia de patrones conductuales que difieren de lo descrito para la especie, volviendo a dormir en algún lugar de la Región Metropolitana. El objetivo principal de este trabajo fue identificar el ambiente que las gaviotas utilizaban como dormidero, para determinar si era natural o antrópico, además de obtener información sobre su comportamiento en esos lugares. Se desarrollaron tres etapas de monitoreo para lograr seguir la ruta de vuelo de las gaviotas a partir del lugar de la primera observación hasta el lugar de dormidero. Éstas consistieron en observación directa en sitios definidos por la predicción de rutas de vuelo probables, basados en descripciones de su ecología e historia natural, seguimiento en tiempo real durante su vuelo de retorno, y monitoreo al amanecer en el área donde llegaban. De esta forma se llegó a la confirmación del uso de techos de bodegas y fábricas en la comuna de San Bernardo (33°32'24"S y 70°43'27"O) como sitios de descanso nocturno de cientos de gaviotas, las cuales alternan entre distintos techos de una noche a otra, teniendo un itinerario regular de partida y llegada, además de la dirección de vuelo. Estos resultados son los primeros que demuestran el uso de estructuras humanas lejos de la costa (100 km), y de un patrón de vuelo inverso al descrito en la literatura.

ABSTRACT

Urbanization is the human activity responsible for the highest extinction rates of local biodiversity. Changes in land use have a negative impact on several native species. It also causes biodiversity homogenization by allowing the expansion of opportunistic species, which can easily adapt to these novel environments, taking advantage of these new resources provided in urbanized zones. The Kelp Gull (*Larus dominicanus*) is a generalist species present in a large part of the south hemisphere, and has been described as having the habit of flying inland in search for food provided by humans and then returning to their roost site close to the seashore. However, anecdotic evidence suggests the existence of different behavioral patterns for this species, one of which consists of returning to a yet unidentified site in the Metropolitan Region. The main goal of this research was to identify whether the environment where the gulls roosted is anthropic or natural, and to collect information about their behavior in those places. Three monitoring stages were developed in order to follow the gull's flight route starting from the place where they were seen for the first time, to their roost. These consisted of direct observation in specific spots defined by the prediction of probable flight routes, based on descriptions of their ecology and natural history, real-time tracking during their return flight, and monitoring at dawn in the area where they arrived. By these methods, the use of roofs of warehouses and factories in San Bernardo District (33°32'24"S and 70°43'27"W) was confirmed as nocturnal resting places of hundreds of gulls, which alternate between different roofs from one night to another, having a regular departure and arrival itinerary, in addition to the flight direction. These results are the first ones to demonstrate the use of human structures far away from the coast (100 km), and a different flight pattern from the one described in the literature.

INTRODUCCIÓN

El avance de la urbanización, con el cambio de uso de suelo asociado, es la actividad humana que produce las mayores tasas de extinción local de biodiversidad y eliminación de especies nativas (McKinney, 2002; Scanes, 2017) a través de distintos factores, tales como los impactos que ocasionan pérdida de hábitats utilizados por especies de flora y fauna, que pueden clasificarse como tres fuerzas principales: destrucción, degradación y fragmentación de hábitat (Irwin, 2016). La urbanización es también una de las principales causas de pérdida en riqueza de especies, ya que producto de la homogeneización del ambiente, especies que tienen la capacidad de adaptarse a estos nuevos hábitats se expanden en mayor medida por el mundo (McKinney, 2006). Algunas especies son capaces de colonizar estos ambientes novedosos a causa de su plasticidad conductual (Wong y Candolin, 2015), siendo las especies oportunistas aquellas que se ven favorecidas por las nuevas posibilidades y recursos que ofrecen los ambientes antrópicos, pudiendo acceder a recursos que no podrían de manera natural (Parra-Torres y col., 2020).

Se ha descrito que las especies oportunistas son ecológicamente generalistas, lo que significa que sus requerimientos alimenticios, reproductivos, o de hábitat no se ven restringidos a una exigencia específica, pudiendo aprovechar fuentes artificiales de alimento producto de actividades humanas y presentar plasticidad respecto a sus requerimientos de hábitat para su reproducción (Levinton, 1970; Yorio y col., 1998; Bertellotti y Yorio, 1999; García-Borboroglu y Yorio, 2004; Figueroa, 2010). Para estas especies generalistas, la abundancia de sus poblaciones es determinada por su alta fecundidad y periodos intergeneracionales cortos, pudiendo aumentar su población cuando los factores ambientales son favorables, además de poder colonizar

rápidamente un lugar al ocurrir un evento favorable (Levinton, 1970). Uno de los efectos asociados a la urbanización y actividades humanas es la aparición de nuevas fuentes de recursos alimenticios, ya sea voluntaria o involuntariamente, quedando disponibles para la fauna y son aprovechados por algunas especies oportunistas cosmopolitas (carroñeros facultativos), entre ellas las gaviotas (Oro y col., 2013). Son estas especies, gracias a su capacidad de aprovechamiento de los nuevos recursos, las que generan nuevas interacciones con el ser humano e incluso alterando su comportamiento (Parra-Torres y col., 2020). A pesar de su relevancia, gran parte de estas nuevas interacciones y sus consecuencias no han sido estudiadas.

En Chile, la gaviota dominicana (*Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823)) es un ejemplo de especie generalista, tanto en hábitos alimenticios como reproductivos (Yorio y col., 1998; Simeone y Bernal, 2000; García-Borboroglu y Yorio, 2004; Figueroa, 2010; Frixione y col., 2012). Se distribuye en el hemisferio sur: con presencia principalmente en el cono sur de Sudamérica, en la costa sur de África, de Australia, la isla de Nueva Zelanda, Antártica; también existen registros incidentales en Norteamérica (Canadá, Estados Unidos, México), islas del Caribe (Trinidad y Tobago, Barbados) y Europa (España y Francia) (Banks y col., 2002; Hayes y col., 2002; eBird, 2021). En Chile, su distribución se extiende por el norte desde el límite con Perú hasta el Cabo de Hornos en el sur (Goodall y col., 1946).

La dieta de la gaviota dominicana se basa en el consumo de recursos muy variados, relacionando la expansión en su distribución y el aumento poblacional en las últimas décadas, en relación a la disponibilidad de nuevas fuentes artificiales de recursos alimenticios producto de las actividades humanas, tales como desechos orgánicos,

desagües de aguas servidas, mataderos, terminales pesqueros y captura incidental de pesquerías (Yorio y col., 1998; Frixione y col., 2012). Incluso se fundamenta la expansión territorial en Europa y Norteamérica en gaviotas del mismo género, al uso de estos nuevos recursos artificiales disponibles (Kadlec y Drury, 1968; Spaans, 1971).

Respecto a las conductas reproductivas de esta especie, se ha descrito que nidifica generalmente en colonias, pero también puede hacerlo de forma solitaria (Burger y col., 2020). Para el caso de la nidificación en colonias, se reporta que utilizan los mismos dormideros durante años (Martínez-Piña y González-Cifuentes, 2017). Está descrito el uso de estructuras humanas para nidificar, habiéndose reportado en Chile probablemente el primer registro para la especie usando un sustrato completamente artificial en su nidificación, en particular tejados, en la comuna de Coquimbo, cercanos del mar (Chávez-Villavicencio, 2014; Birdlife International, 2018). En Nueva Zelanda se ha reportado nidificación lejos de la costa en cimas planas de montañas cerca de cuerpos de agua permanentes (Higgins y Davies, 1996), así como en Argentina, en el lago Nahuel Huapi (Provincias de Neuquén y Río Negro), se encuentra la colonia reproductiva de mayor altitud, a 760 m s. n. m. (Frixione y col., 2012).

Esta gaviota se encuentra clasificada por la IUCN en la categoría “Preocupación Menor” y su tendencia poblacional a nivel mundial está en aumento, estimándose su población total entre 3.300.000-4.300.000 (Birdlife International, 2018). Esta tendencia al aumento se debe en parte a la alta plasticidad respecto a los requerimientos de hábitat para nidificar (García-Borboroglu y Yorio, 2004).

A pesar de ser una especie principalmente costera, se conoce de desplazamientos tierra adentro siguiendo cursos de ríos, llegando de esta forma a predios agrícolas, lagos interiores, praderas y zonas urbanas, esto ha sido reportado en lugares como Chile (Housse, 1945), Argentina (Frixione y col., 2012) y Nueva Zelanda (Bull, 1971). Se ha descrito que esta especie tiene sus dormitorios en áreas cercanas al mar, a los cuales retornan diariamente aquellas que se internan en el continente al finalizar el día (Housse, 1945).

El día 25 de noviembre de 2018, a partir de una observación anecdótica se registró una dinámica que difiere de estos desplazamientos descritos anteriormente. En el marco del Día de la Gaviota—actividad que celebra la llegada de la Gaviota de Franklin (*Leucophaeus pipixcan* (Wagler, 1831)) a Sudamérica—junto a miembros de la ROC (Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile) se realizó una observación de punto fijo entre cuatro personas en la comuna de Maipú (33°31'35.3"S, 70°46'09.6"O) (Fig. A1), donde a partir de las 19:20 y hasta las 21:00 se observó el paso de aproximadamente 4000 gaviotas en sentido poniente a oriente, inverso a lo esperado. Las condiciones de luz imposibilitaron continuar con el conteo, a pesar de que el desplazamiento de individuos continuaba. Además, en el mismo punto, el día 3 de febrero de 2019, se han contabilizado aproximadamente 6500 gaviotas durante 40 minutos volando de oriente a poniente, esta vez a las 06:35, el máximo conteo en toda la Región Metropolitana a la fecha (Garrido en eBird, 2019 a) (Todas las referencias a listados de eBird utilizados se resumen en la Tabla A1).

Luego de la observación en Maipú, la principal pregunta que surge es qué lugar están utilizando como dormitorio las gaviotas dominicanas que retornan desde la costa hacia

Santiago. Una de las hipótesis que se consideran, a partir de lo descrito por Housse (1945), es que podrían seguir el curso de algún río (Mapocho o Maipo) acercándose hacia algún punto en el este para dormir. Otra hipótesis, considerando el comportamiento reportado en ciudades costeras sobre su nidificación (Chávez-Villavicencio, 2014), es que hagan uso de algún espacio antrópico dentro de la ciudad. El objetivo general del trabajo es la identificación del ambiente que las gaviotas utilizan como dormitorio, y los objetivos específicos son (i) determinar si el ambiente que usan es natural o antrópico, y (ii) obtener información sobre su comportamiento en esos lugares.

MÉTODOS DE MUESTREO Y ÁREA DE ESTUDIO

Primera etapa

A partir de las observaciones en el punto inicial de Maipú (Fig. A1) desde la primera observación, se realizaron proyecciones de las rutas de desplazamiento, con las que se establecieron puntos de observación intermedios para lograr confirmar o descartar el paso de las bandadas por esos puntos. Se visitaron distintos lugares potenciales durante noviembre de 2018, por donde podrían pasar volando antes de la puesta de sol, momento en que ocurrían los retornos hacia el oriente, todas las observaciones se realizaron usando binoculares Vortex 8x42 Diamondback. Estos lugares, marcados en la Fig. A2, correspondieron al Puente Acceso Sur en el Río Maipo (Buenos Aires), el Terminal Pesquero de Santiago (Lo Espejo), el extremo norte del Cerro Chena (San Bernardo) y la calle La Divisa (Lo Espejo). El Puente Acceso Sur se eligió dada la descripción de la literatura donde las gaviotas siguen el curso de los ríos hacia el interior del continente, el Terminal Pesquero por considerarse un punto que podría atraer a la especie por la fuente de alimento (Burger y col., 2020). Los otros dos lugares fueron transectos que

buscaban detectar el paso o descartarlo, para precisar las rutas: el extremo norte del Cerro Chena se monitoreó desde calle Las Acacias con calle Santa Josefina, desde donde se tenía buena visual de 1,2 km hasta el cerro para detectar el paso de gaviotas en vuelo. La calle La Divisa, de 1,5 km, fue recorrida en moto, con detenciones regulares observando a la distancia con binoculares.

Segunda etapa

Debido a no poder observarse la presencia de gaviotas en ninguno de los cuatro puntos (y por lo tanto, descartar esas zonas dentro de la ruta utilizada por las gaviotas), se establecieron puntos en el mapa cercanos a la primera observación de Maipú para ir siguiendo su recorrido en tiempo real mientras volaban hacia el oriente antes de la puesta del sol. Se optó esta aproximación, en desmedro de una aproximación predictiva de su ruta de paso, para seguir su ruta desde un punto de tránsito ya conocido. Estas observaciones se realizaron en moto, entre febrero y mayo de 2019, comenzando aproximadamente una hora antes de la puesta de sol, logrando identificar puntos recurrentes para su ruta de vuelo en el tiempo. En aquellos lugares donde se detectaba el paso de las gaviotas, había una detención de entre 1 y 2 minutos para observar y contar cuántos individuos pasaban en ese tiempo, subiendo las coordenadas, tiempo y cantidad a la plataforma eBird con su aplicación móvil y con esto posteriormente trazar una trayectoria aproximada uniendo estos puntos en Google Earth Pro (versión 7.3.3.7786). Los mapas fueron generados usando el software QGIS (versión 3.18.2-Zürich).

A partir del seguimiento realizado en la segunda etapa, se pudo determinar un área de destino (Fig. 1) donde las gaviotas sobrevolaban durante el crepúsculo y realizaban

descensos, aunque debido a obstrucciones visuales, no se pudo confirmar si se posaban o poder precisar qué tipo de superficie ocupaban. Esta área objetivo, ubicada en 33°32'24"S y 70°43'27"O, está delimitada por las calles Camino a Lonquén por el oeste, Las Acacias por el sur, General Velásquez por el este, y Lo Espejo, además de Vista Alegre y Vista Hermosa, por el norte. Estas calles se utilizaron para delimitar el perímetro del polígono a monitorear. Además se agregó un área adicional en el extremo norte durante la tercera etapa, para incluir las bodegas en esa área luego de observar posteriormente dormideros. El área objetivo se encuentra a aproximadamente 5 km del sitio inicial de la primera observación, dividido en el límite de Cerrillos y San Bernardo, siendo su mayoría de esta última comuna con un área aproximada de 870 ha.

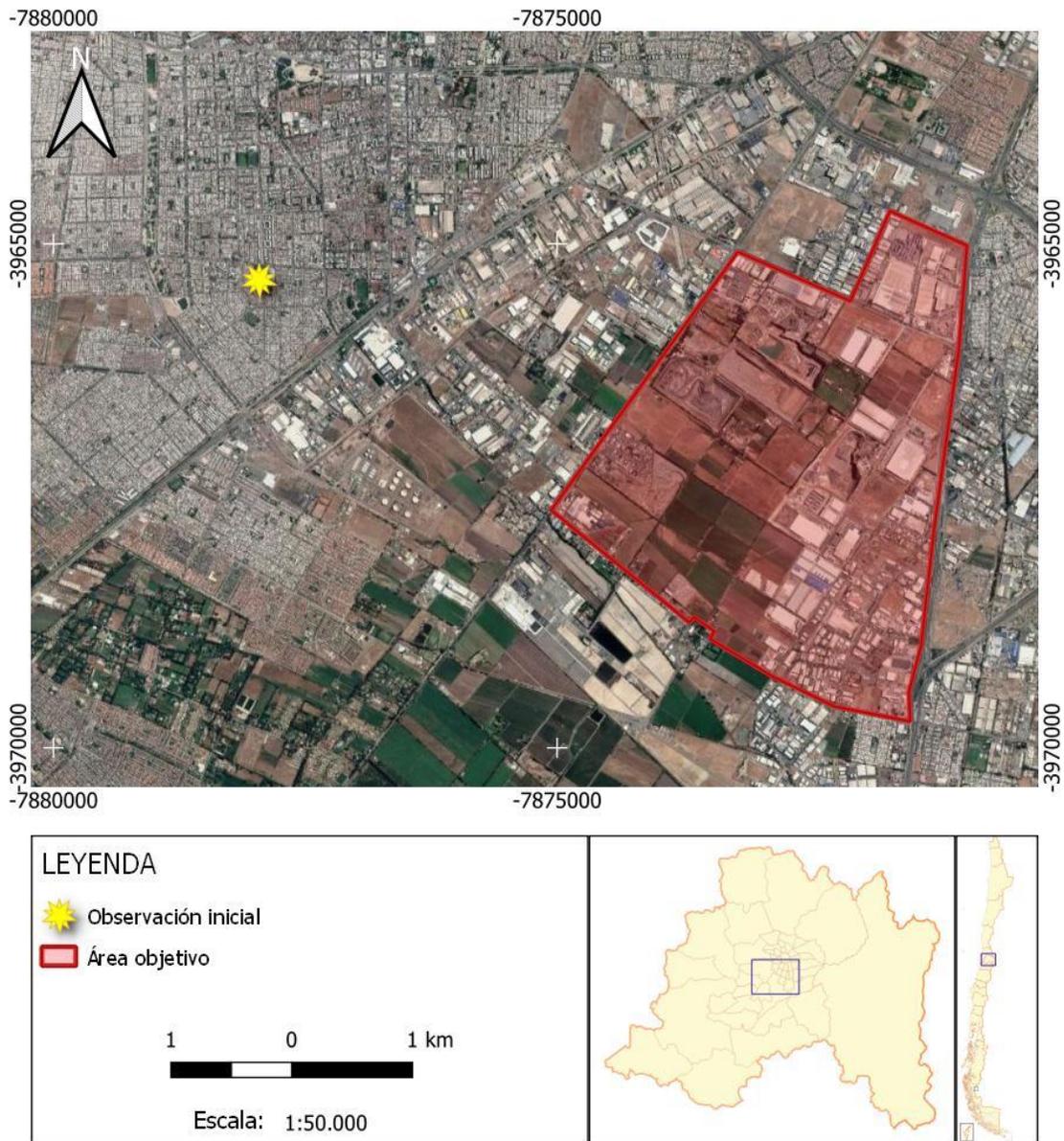


Fig. 1. Sitio de la primera observación y el área objetivo.

Tercera etapa

Una vez que se había identificado el área de destino, los monitoreos de gaviotas comenzaron a realizarse en dos condiciones distintas: al amanecer y al atardecer. Esto fue decidido luego de considerar el patrón observado de retorno diario al atardecer y con el objetivo de registrar su salida, sin saber a qué hora se lleva a cabo. De esta forma el

área objetivo era recorrida desde una hora antes del amanecer hasta la salida del sol y desde una hora antes de la puesta del sol hasta que la falta de luz impidiera la observación. Durante el mes de enero de 2020, se realizaron cuatro visitas en moto los días 8, 15, 30 y 31, minutos antes del amanecer (aproximadamente 07:00 durante ese mes), se alcanzó a realizar una quinta visita el 4 de marzo, siguiente el mismo protocolo al amanecer. Las restricciones de desplazamiento a causa de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19 impidieron continuar con los monitoreos.

RESULTADOS

A partir de las primeras observaciones exploratorias de las rutas proyectadas en Puente Acceso Sur en el Río Maipo (Buin), el Terminal Pesquero de Santiago (Lo Espejo), el extremo norte del Cerro Chena (San Bernardo) y la calle La Divisa (Lo Espejo), no se observó ningún individuo en vuelo en ninguno de los sitios, con lo que se pudo descartar y acotar la proyección de la ruta de vuelo a un sitio intermedio entre éstos y el de la observación inicial. Al no poder detectar una ruta de vuelo más larga, se confirma que las gaviotas llegan a un punto dentro de la ciudad, reforzando de esta forma la hipótesis del uso de un área antrópica en medio de la ciudad como punto de descanso durante la noche.

De la segunda etapa, comenzando cerca del punto inicial de Maipú, se logró observar los grupos de gaviotas en vuelo de forma idéntica a la primera observación, coincidiendo igualmente con el horario de retorno. Se les siguió de forma paralela en moto en la medida que las calles lo permitían, observando con binoculares, hasta identificar el área objetivo mostrada en la Fig. 1, sin lograr precisar el tipo de superficie utilizada para posarse.

Al examinar el área de forma satelital con Google Earth Pro, se observó la presencia de canteras de extracción de áridos (Fig. A3), las que presencialmente en el área no pueden apreciarse. Junto a estas canteras existen pequeños cuerpos de agua temporales, que se consideraron con algún potencial de interacción con las gaviotas, pero al no tener visual y la negativa del acceso, el relato de un trabajador de la Planta El Melón (al final de Anexos) llevó a descartar la idea y considerar la posibilidad del uso de un área de cultivo o estructura humana.

En la etapa final, durante enero de 2020, se confirmó por observación directa que las gaviotas utilizan los techos de bodegas y fábricas del área objetivo como dormitorios, las que se muestran en un mapa satelital (Fig. 2), donde se marcaron los techos de bodegas dentro del área de destino. Se observó que las gaviotas inician su vuelo poco antes del amanecer; en ocasiones parten pequeños grupos de decenas para luego elevarse un grupo principal, en otras emprende vuelo una gran bandada principal y luego unos pequeños grupos rezagados. Vuelan en su gran mayoría hacia el oeste, en el orden de cientos, observándose también unos pocos individuos que se dirigen hacia el este, las proyecciones de estos vuelos, obtenidos por observación en terreno, se han marcado en la Fig. A4. La mayoría de las veces inician el vuelo cuando hay suficiente luz crepuscular para observarlas y realizar un conteo estimativo, pero en una de las visitas un grupo importante se elevó cuando aún estaba oscuro, sólo se reconoció por las vocalizaciones, debido a que las condiciones de luminosidad no permitieron un conteo preciso.

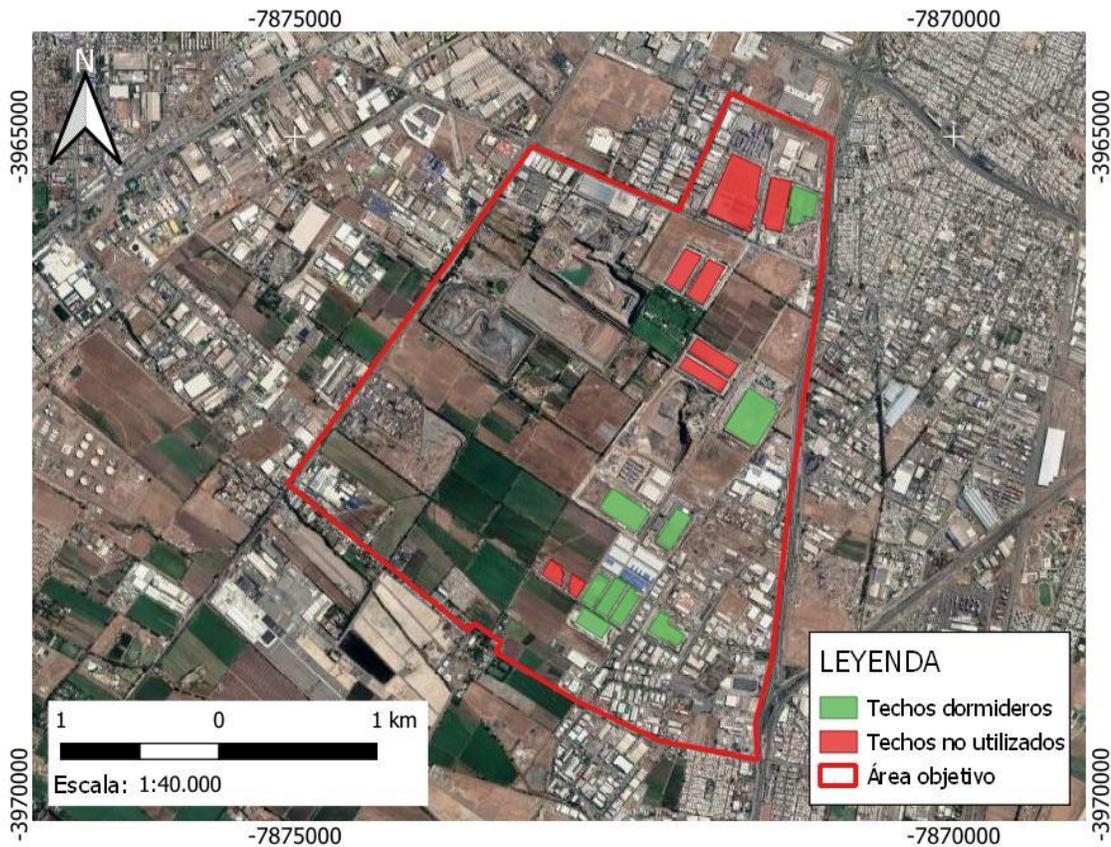


Fig. 2. Distribución de techos de bodegas y fábricas dentro del área objetivo.

Una observación importante de mencionar es que, al contrario de lo que se pensó en primera instancia, las gaviotas no utilizan siempre las mismas estructuras cada noche. Existen antecedentes en otras especies de *Larus* donde, en caso de existir algún elemento disuasivo en un sitio de descanso, prefieren usar otro lugar que haya disponible para este propósito (Gosler y col., 1995).

Una mañana salió el grupo principal de la bodega BODRIP (Tabla A2) y al monitorear el mismo sitio a la mañana siguiente, ninguna voló desde ahí, en cambio se veía un gran grupo de cientos elevarse desde otra bodega aproximadamente 1 km más al sur.

DISCUSIÓN Y PROYECCIONES

A partir de lo observado en las distintas etapas de muestreo en este trabajo, se ha comprobado que las gaviotas hacen uso de estructuras humanas como dormitorios, confirmando la hipótesis planteada previamente sobre su interacción con un espacio antrópico dentro de Santiago. Esto refuerza las observaciones descritas en la literatura, donde la gaviota dominicana demuestra ser una de las especies que se ven altamente beneficiadas de su interacción con el ser humano, con una gran capacidad de aprovechar los nuevos recursos y oportunidades que la urbanización y las actividades humanas proveen.

Durante la primera etapa de búsqueda, los puntos y proyecciones que se prospectaron permitieron delimitar en parte la posible ruta que seguían las gaviotas en su vuelo de retorno. Si bien el Terminal Pesquero de Santiago no es parte de la ruta de la población estudiada, es un lugar que es frecuentado por grupos menores de gaviotas, con registros durante todas las estaciones del año (eBird, 2021) y donde el mayor número de individuos reportados en eBird fue de 80 (observación personal, agosto de 2019). El uso de este espacio como fuente artificial de alimentación se ha descrito previamente (Yorio y col., 1998; Frixione y col., 2012). Durante el Día de la Gaviota, cuando se realizó la primera observación del fenómeno, se visitó el Terminal Pesquero y se preguntó a los trabajadores del lugar sobre la presencia de gaviotas, se mencionó que no todos los días se veían cantidades consistentes, pero que podían llegar varias decenas de vez en cuando. Este comentario anecdótico, sin embargo, es congruente con lo reportado para la especie *Larus michahellis*, que habita principalmente en Europa y el norte de África, y del mismo género que *L. dominicanus*, la cual ha llegado a ajustar sus itinerarios de

forrajeo para coincidir con los itinerarios de fuentes artificiales de comida predecibles, aumentando de esta forma el éxito de su forrajeo (Parra-Torres y col., 2020).

De la segunda etapa, donde se siguió al grupo de gaviotas durante su retorno desde el primer punto en Maipú, además de lograr delimitar el área donde llegaban a posarse, se pudo apreciar la regularidad de su patrón de movimiento respecto a la hora de regreso y también la consistencia en su ruta de retorno una vez que llegan a Santiago. Distintos observadores de aves ubicados dentro de este tramo urbano que las gaviotas usan para transitar, han reportado el paso de forma consistente en el mismo punto, incluso se reportó el vuelo de gaviotas durante una noche de luna llena a las 23:00 (Pérez en eBird, 2020 a), ampliando el horario en el que se estimaba el retorno de los grupos hacia Santiago debido a que la escasez de luz, luego de la puesta del sol, impedía seguir con los conteos.

Una vez que se confirmaron los dormideros en la tercera etapa, el que las gaviotas utilizaran techos de bodegas y fábricas estaba dentro de lo esperable, ya que coincide con lo descrito para la especie cerca de la costa, donde incluso se ha confirmado el uso de techos para su nidificación (Chávez-Villavicencio, 2014; Martínez-Piña y González-Cifuentes, 2017; Burger y col., 2020). Sin embargo, una pregunta inmediata que surge al ver este comportamiento es si las gaviotas se reproducen en estos sitios que utilizan como dormideros dentro de la Región Metropolitana. Considerando el antecedente de la anidación, las bodegas de San Bernardo ofrecen el potencial de sitio reproductivo. En Santiago se han observado individuos juveniles con su plumaje de primer invierno, tanto en el sector de Batuco (Oporto y col. en eBird, 2020 b) como en distintos puntos del Río Mapocho en la ciudad, como Estación Mapocho (Escobar en eBird, 2019 b) o el Parque

Bicentenario de Vitacura (Jeffrey en eBird, 2017). Actualmente no es posible saber si estos ejemplares eclosionaron en la Región Metropolitana o en la costa, al igual que el resto de la población observada en la región. Se propone revisar la zona de dormideros de San Bernardo utilizando un dron durante el periodo reproductivo o post-reproductivo, en horarios donde las gaviotas no estén presentes, en busca de nidos o sus restos sobre los techos, actividad que no pudo realizarse durante la última temporada debido a la contingencia sanitaria.

De acuerdo al Atlas de Aves Nidificantes de Chile (Garrido, 2018), en la Región Metropolitana sólo hay dos puntos, correspondientes a observaciones, que indican la posibilidad de reproducción de acuerdo al código reproductivo utilizado en eBird. En las regiones hacia el norte no existen indicios de reproducción registrada lejos de la costa. Sin embargo, al avanzar hacia el sur, en la región del Maule existe un punto con reproducción confirmada que corresponde a una observación en el Embalse Machicura (35°42'55"S, 71°23'22"O), a 107 km de la costa y 249 m s. n. m., donde había un nido ocupado (Pantoja en eBird, 2015). El siguiente punto con reproducción confirmada se encuentra en la región de Aysén, en el Tranque Baño Nuevo (45°15'28"S, 71°29'39"O), a 103 km de la costa en Puerto Aysén y 730 m s. n. m., donde también había un nido ocupado (Raimilla y col. en eBird, 2014). Estos dos casos de nidificación lejos de la costa apoyan, al menos respecto a la distancia, la posibilidad de nidificar en el área objetivo, que se encuentra a 83 km de la costa, sin embargo, en los dos casos anteriores el lugar de nidificación correspondía a cuerpos de agua artificiales, sin existir antecedentes reportados de nidificación en estructuras humanas lejos de la costa.

Como datos a tener en cuenta, el conteo más alto en toda la región para la especie fue justamente en la ruta de vuelo al pasar por Maipú, más de 6500 individuos; en la comuna de Lampa, precisamente en el Humedal de Batuco, el conteo más alto a la fecha es de 1000 individuos, realizado por el autor de este trabajo (Cabrera en eBird, 2019 c).

En la comuna de Renca, incidentalmente, al amanecer se pudo registrar al menos 500 gaviotas despegando hacia el sur-oeste desde el techo de la fábrica de Coca-Cola, al lado del aeropuerto (Cabrera en eBird, 2020 c), siendo un fenómeno idéntico a lo observado en San Bernardo. Esta última observación podría vincularse de forma hipotética a registros en Pudahuel, al sur de Laguna Carén, donde un observador ha reportado grupos de 500 en vuelo hacia la costa al amanecer e inversos al atardecer durante al menos 3 días seguidos (De Oliveira en eBird, 2020 d), siguiendo aproximadamente la Ruta 68, aunque por ese lugar no hay curso de un río, sino que la Cuesta Lo Prado. Este caso aporta con antecedentes de que el mismo fenómeno está ocurriendo en otro punto de Santiago y posiblemente con otra ruta hacia la costa, nuevamente sin saber cuál es el alcance de este grupo.

Una de las interrogantes que se genera es cuál sería la fuente de alimentación principal de esta población de Santiago, ya que si bien se han observado individuos de esta especie cubriendo la mayor parte del área urbana de Santiago, el grupo principal de las que duermen en San Bernardo vuela hacia el oeste, con muy pocos individuos tomando otra dirección. Se desconoce de igual manera qué recurso explotan las poblaciones nidificantes al interior del continente en las regiones del Maule y Aysén. Para la población del lago Nahuel Huapi, en Argentina, donde se ha estudiado su dieta, se encontró que más de la mitad de ésta se compone de desechos humanos, los que obtienen de un

vertedero a cielo abierto a 1,5 km de distancia (Frixione y col., 2012). Además, se relaciona la presencia de este tipo de vertederos, que son muy explotados por gaviotas del género *Larus*, incluyendo *L. dominicanus*, coincide con lugares donde sus poblaciones se están expandiendo (Kadlec y Drury, 1968; Coulson y Coulson, 1976; Smith y Carlile, 1993; Bertellotti y col., 2001; Whittington y col., 2006). Incluso se ha planteado que las gaviotas preferirían alimentarse en estos sitios por sobre los naturales, recurriendo a estos últimos sólo si se ve obligada (Smith y Carlile, 1993). De esta forma, se plantea la posibilidad de que esta población de Santiago podría estar haciendo uso de algún nuevo recurso de origen antropogénico para alimentarse.

Considerando la dirección de vuelo de las gaviotas al partir y retornar, además de alinear distintos puntos donde se han observado cantidades importantes en vuelo, se proyecta que las gaviotas vuelan siguiendo el curso del Río Maipo hacia el poniente. Sólo puede hipotetizar el alcance de su ruta, sin poder confirmarse si éstas llegan hasta el mar; algunas de las posibilidades que se consideran:

- Vuelan diariamente río abajo hacia campos de cultivo, los que podrían ir rotando temporalmente.
- Llegan a la costa a diario y vuelven al atardecer.
- Alternan sus dormideros de Santiago con otros en la costa, pero no explicaría por qué retornan a dormir, o qué recurso aprovecharían en Santiago.
- ¿De dónde provienen las que se alimentan en el Humedal de Batuco?

Para responder las interrogantes sobre sus rutas, alcances e itinerarios se sugiere el uso de rastreadores satelitales en algunos individuos capturados en el sector de los dormideros, lo que permitiría profundizar en el movimiento de la especie en la región.

Otro aspecto por el cual es relevante el estudio de esta población que duerme en Santiago y de su dinámica de desplazamiento, es el potencial riesgo a la salud humana, ya que se ha descrito en otras especies del género *Larus* ser portadoras de salmonela (Butterfield y col., 1983; Yorio y col., 1998). En Sudáfrica se ha sugerido también que las gaviotas dominicanas que se alimentan en vertederos y cadáveres de ganado podrían ser vectores de Pasteurellosis (cólera aviar), enfermedad relacionada a alta mortandad de aves marinas en los últimos brotes (Williams y Parsons, 2004). Lo anterior se vuelve importante particularmente luego que, en el presente trabajo, se confirmara el uso del techo de dos fábricas de bebidas como dormidero, incluso en una de ellas alguien del personal parecía estar consciente de la situación (relato al final de Anexos). Sin embargo, a pesar de lo anterior, no se encontraron estudios evaluando la transmisión de enfermedades en *L. dominicanus* y sobre esta interacción con los seres humanos en Chile.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, ha sido posible apoyar la hipótesis de que las gaviotas dominicanas utilizan un espacio antrópico dentro de los límites de la ciudad de Santiago. Se logró precisar el tipo de superficie utilizada y describir parte de su comportamiento en el lugar mediante los métodos de observación directa y seguimiento de individuos en vuelo, así como también el monitoreo al amanecer en el lugar de dormidero.

BIBLIOGRAFÍA

- Banks, R.C., C. Cicero, J.L. Dunn, A.W. Kratter, P.C. Rasmussen, J.V. Remsen, J.D. Forty-Rising y D.F. Stotz 2002. Forty-Third Supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds. *The Auk*, **119(3)**: 897-906.
- Bertellotti, M. y P. Yorio 1999. Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp Gull in Patagonia. *The Condor*, **101**: 790-798. doi: 10.2307/1370066.
- Bertellotti, M., P. Yorio, G. Blanco y M. Giaccardi 2001. Use of tips by nesting Kelp Gulls at a growing colony in Patagonia. *Journal of Field Ornithology*, **72(3)**: 338-348. doi: 10.1648/0273-8570-72.3.338.
- BirdLife International 2018. *Larus dominicanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694329A132542863. doi: 10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694329A132542863.en
- Bull, P.C. 1971. Bird distribution mapping scheme report for 1970-71. *Notornis*, **18(3)**: 207-210.
- Burger, J., M. Gochfeld, E.F.J. Garcia y G.M. Kirwan 2020. Kelp Gull (*Larus dominicanus*), version 1.0. *En* J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, y E. de Juana (eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. doi: 10.2173/bow.kelgul.01
- Butterfield J., J.C. Coulson, S.V. Kearsey y P. Monaghan 1983. The herring gull *Larus argentatus* as a carrier of salmonella. *Journal of Hygiene*, **91(3)**: 429-436. doi: 10.1017/S0022172400060460.
- Chávez-Villavicencio, C. 2014. Aproximación a la selección de sitios de nidificación de la Gaviota Dominicana (*Larus Dominicanus* Lichtenstein 1823) en un área urbana de la región de Coquimbo (Chile) y un nuevo sustrato de nidificación. *The Biologist* (Lima), **12(1)**: 33-44.
- Coulson, R. y G. Coulson 1976. Population change among Pacific, kelp and silver gulls using natural and artificial feeding sites in south-eastern Tasmania. *Wildlife Research*, **25(2)**: 183-198. doi: 10.1071/WR97027.
- eBird 2021. eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. URL: <http://www.ebird.org>
- Figuroa, J. 2010. Aspectos de la biología reproductiva de la gaviota dominicana *Larus dominicanus* (Charadriiformes, Laridae) en tres islas del norte del Perú. *The Biologist*, **8(2)**: 189-211.
- Frixione, M.G., R. Casaux, C. Villanueva y P.A.E. Alarcón 2012. A recently established Kelp Gull colony in a freshwater environment supported by an inland refuse dump in Patagonia. *Emu*, **112(2)**: 174-178. doi: 10.1071/MU11031

- García-Borboroglu, P. y P. Yorio 2004. Habitat Requirements and Selection by Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) in Central and Northern Patagonia, Argentina. *The Auk*, **121(1)**: 243-252.
- Garrido, M. 2018. Gaviota dominicana. *En* F. Medrano, R. Barros, H.V. Norambuena, R. Matus y F. Schmitt (eds.), *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. pp. 238-239. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- Goodall, J.D., A.W. Johnson y R.A. Philippi 1946. *Las Aves de Chile su conocimiento y sus costumbres*. Tomo Primero. Platt Establecimientos Gráficos S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Gosler, A.G., R.E. Kenward y N. Norton 1995. The effect of gull roost deterrence on roost occupancy, daily gull movements and wintering wildfowl. *Bird Study*, **42(2)**: 144-157.
- Hayes, F.E., G.L. White, M.D. Frost, B. Sanasie, H. Kilpatrick y E.B. Massiah 2002. First records of Kelp Gull *Larus dominicanus* for Trinidad and Barbados. *Cotinga*, **18**: 85-88.
- Higgins, P.J. y S.J.J.F. Davies 1996. *Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic Birds, Volume 3: Snipe to Pigeons*. Oxford University Press.
- Housse, R.E. 1945. *Las Aves de Chile en su clasificación moderna su vida y costumbres*. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Irwin, M. 2016. Habitat change: loss, fragmentation, and degradation. *En* Wich, S.A. y A.J. Marshall (eds.), *An Introduction to Primate Conservation*. pp. 111-128. Oxford University Press, Oxford. doi: 10.1093/acprof:oso/9780198703389.003.0007.
- Kadlec, J. y W. Drury 1968. Structure of the New England Herring Gull Population. *Ecology*, **49(4)**: 644-676.
- Levinton, J.S. 1970. The paleoecological significance of opportunistic species. *Lethaia*, **3**: 69-78. doi: 10.1111/j.1502-3931.1970.tb01264.x.
- Martínez-Piña, D. y G. González-Cifuentes 2017. *Las Aves de Chile. Guía de Campo y Breve Historia Natural*. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- McKinney, M.L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, **52(10)**: 883-890.
- McKinney, M.L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, **127(3)**: 247-260. doi: 10.1016/j.biocon.2005.09.005.
- Oro, D., M. Genovart, G. Tavecchia, M.S. Fowler y A. Martínez-Abraín 2013. Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans. *Ecology Letters*, **16(12)**: 1501-1514. doi: 10.1111/ele.12187.

Parra-Torres, Y., F. Ramírez, I. Afán, J. Aguzzi, W. Bouten, M.G. Forero y J. Navarro 2020. Behavioral rhythms of an opportunistic predator living in anthropogenic landscapes. *Movement Ecology*, **8(17)**: 1-8. doi: 10.1186/s40462-020-00205-x.

Scanes, C.G. 2017. Human activity and habitat loss: Destruction, fragmentation, and degradation. *En* C.G. Scanes y S.R. Toukhsati (eds.) *Animals and Human Society*. First Edit. pp. 451-482. Academic Press, Amsterdam. doi: 10.1016/B978-0-12-805247-1.00026-5.

Simeone, A. y M. Bernal 2000. Effects of habitat modification on breeding seabirds: A case study in Central Chile. *Waterbirds*, **23(3)**: 449-456. doi: 10.2307/1522182.

Smith, G.C. y N. Carlile 1993. Food and feeding ecology of Breeding Silver Gulls (*Larus novaehollandiae*) in Urban Australia. *Colonial Waterbirds*, **16(1)**: 9-16. doi: 10.2307/1521551.

Spaans, A.L. 1971. On the feeding ecology of the Herring Gull *Larus argentatus* Pont. in the northern part of the Netherlands. *Ardea*, **59(3-4)**: 73-188. doi: 10.5253/arde.v59.p73.

Whittington, P.A., A.P. Martin y N.T.W. Klages 2006. Status, distribution and conservation implications of the Kelp Gull (*Larus dominicanus vetula*) within the Eastern Cape region of South Africa. *Emu*, **106(2)**: 127-139. doi: 10.1071/MU05049.

Williams, A.J. y N. Parsons 2004. Cholera catastrophes: are Kelp Gulls culprits?. *Bird Numbers*, **13(1)**: 8-10.

Wong, B. y U. Candolin 2015. Behavioral responses to changing environments. *Behavioral Ecology*, **26(3)**: 665-673.

Yorio, P., M. Bertellotti, P. Gandini y E. Frere 1998. Kelp Gulls *Larus dominicanus* breeding on the Argentine coast: Population status and relationship with coastal management and conservation. *Marine Ornithology*, **26(1)**: 11-18.

ANEXOS

TABLA A1.

Referencias de observaciones en eBird, sus autores y enlaces.

Referencia	Autores	URL
eBird 2014	Raimilla V. y col.	https://ebird.org/chile/checklist/S17189835
eBird 2015	Pantoja V.	https://ebird.org/chile/checklist/S25383546
eBird 2017	Jeffrey T.	https://ebird.org/chile/checklist/S40349080
eBird 2019 a	Garrido M.	https://ebird.org/chile/checklist/S52323210
eBird 2019 b	Escobar I.	https://ebird.org/chile/checklist/S59531927
eBird 2019 c	Cabrera A.	https://ebird.org/chile/checklist/S58333654
eBird 2020 a	Pérez D.	https://ebird.org/chile/checklist/S76034408
eBird 2020 b	Oporto M. y col.	https://ebird.org/chile/checklist/S74989708
eBird 2020 c	Cabrera A.	https://ebird.org/chile/checklist/S67460587
eBird 2020 d	De Oliveira J.	https://ebird.org/chile/checklist/S72024123

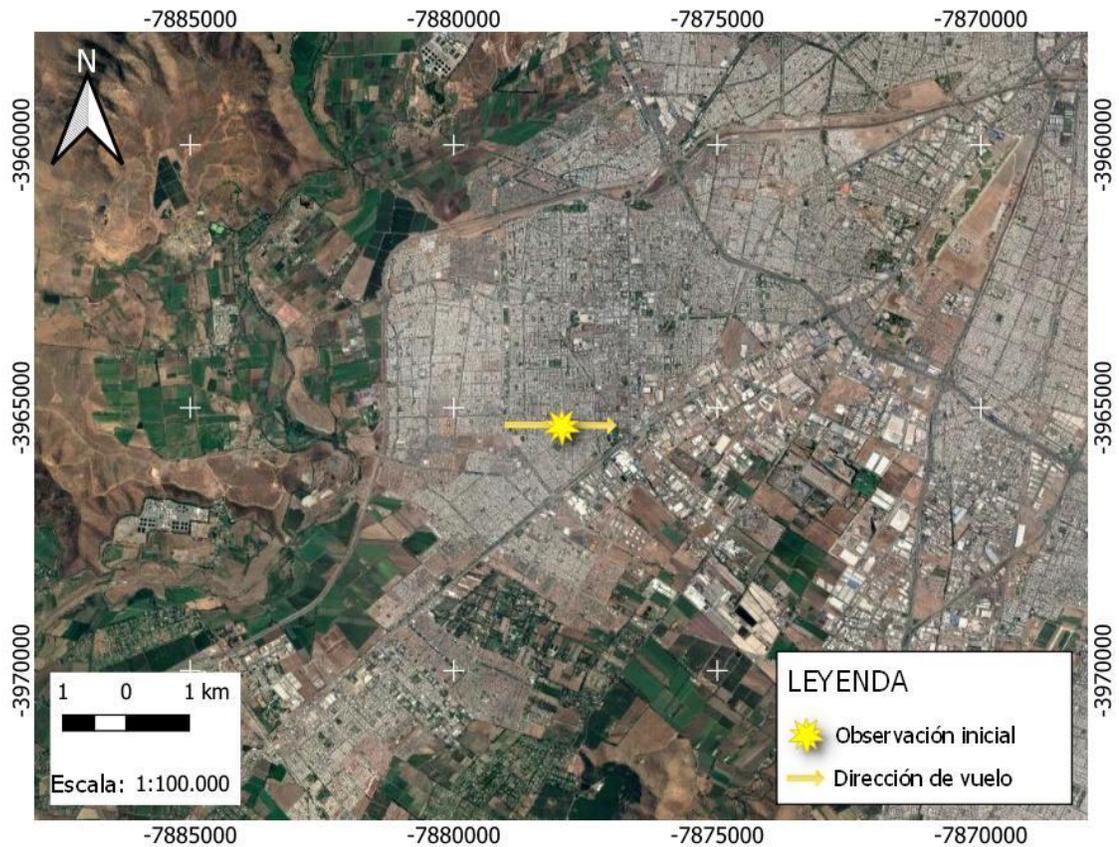


Fig. A1. Ubicación del punto de observación inicial y dirección de vuelo durante el Día de la Gaviota, Maipú, Región Metropolitana.

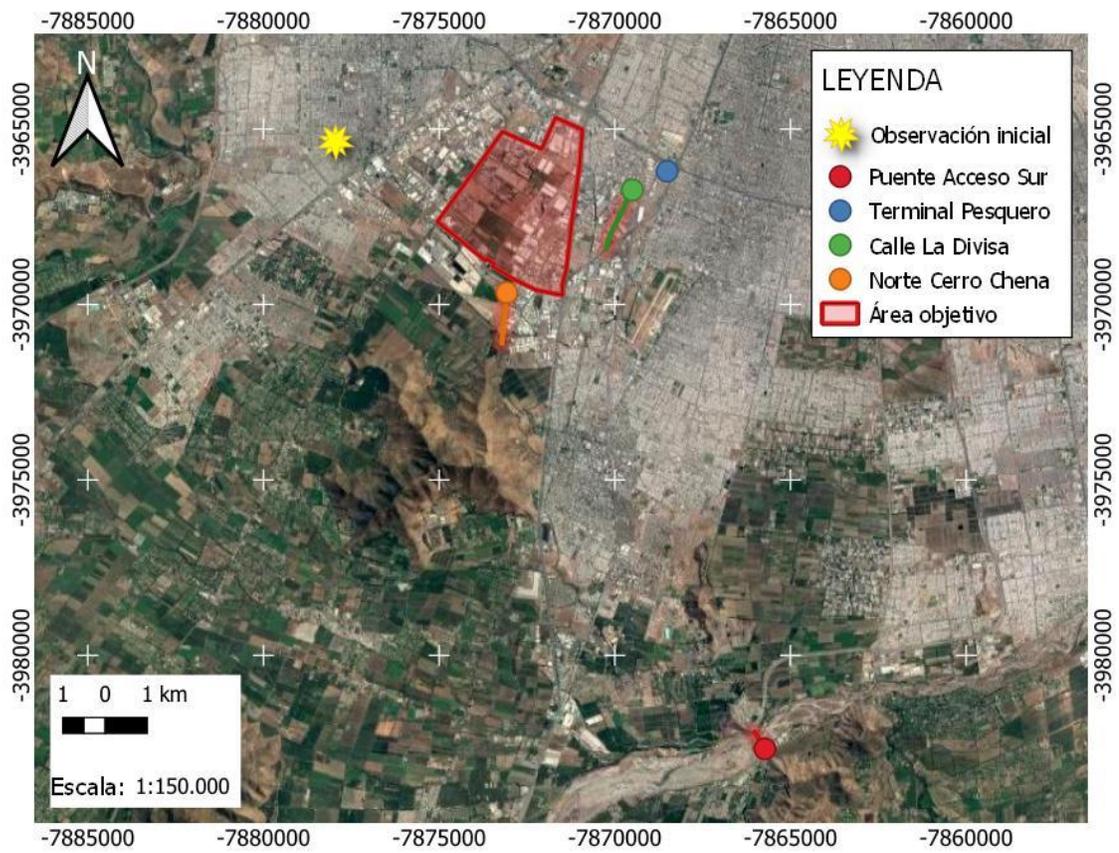


Fig. A2. Puntos y tramos de observación basados en proyección de la ruta de vuelo.

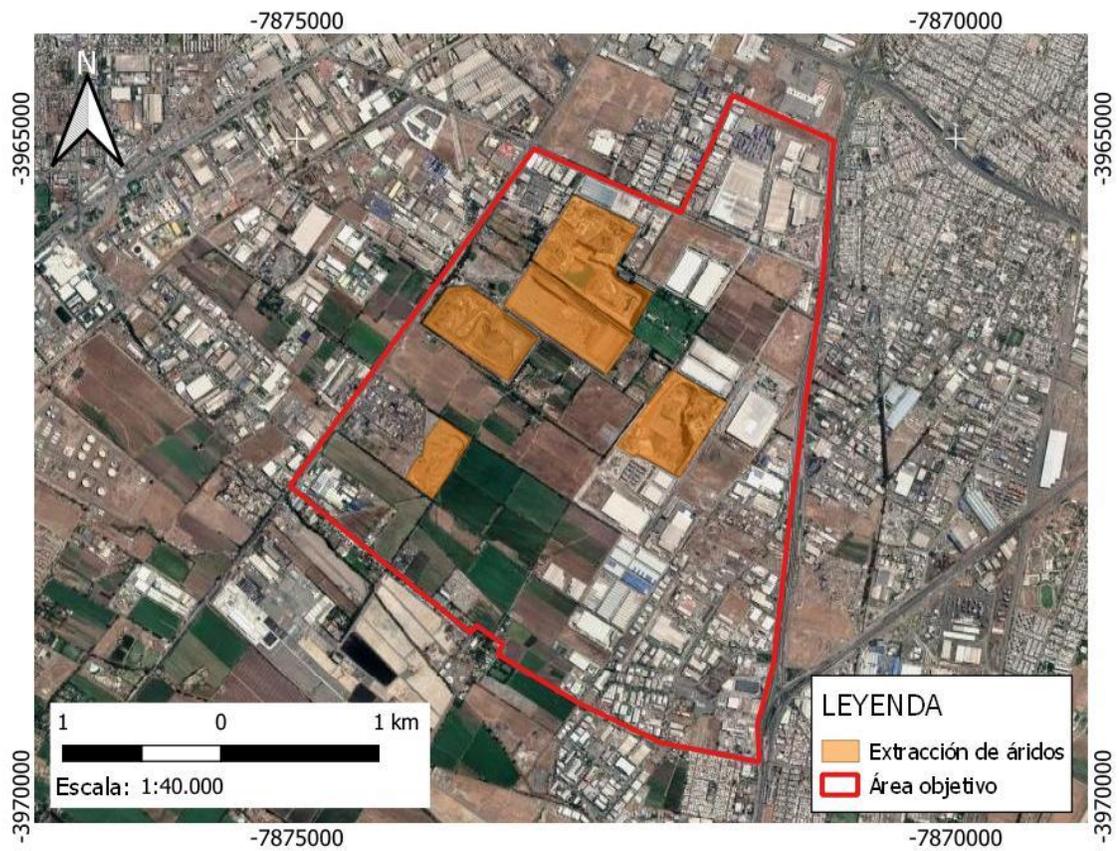


Fig. A3. Distribución de sitios de extracción de áridos dentro del área objetivo.

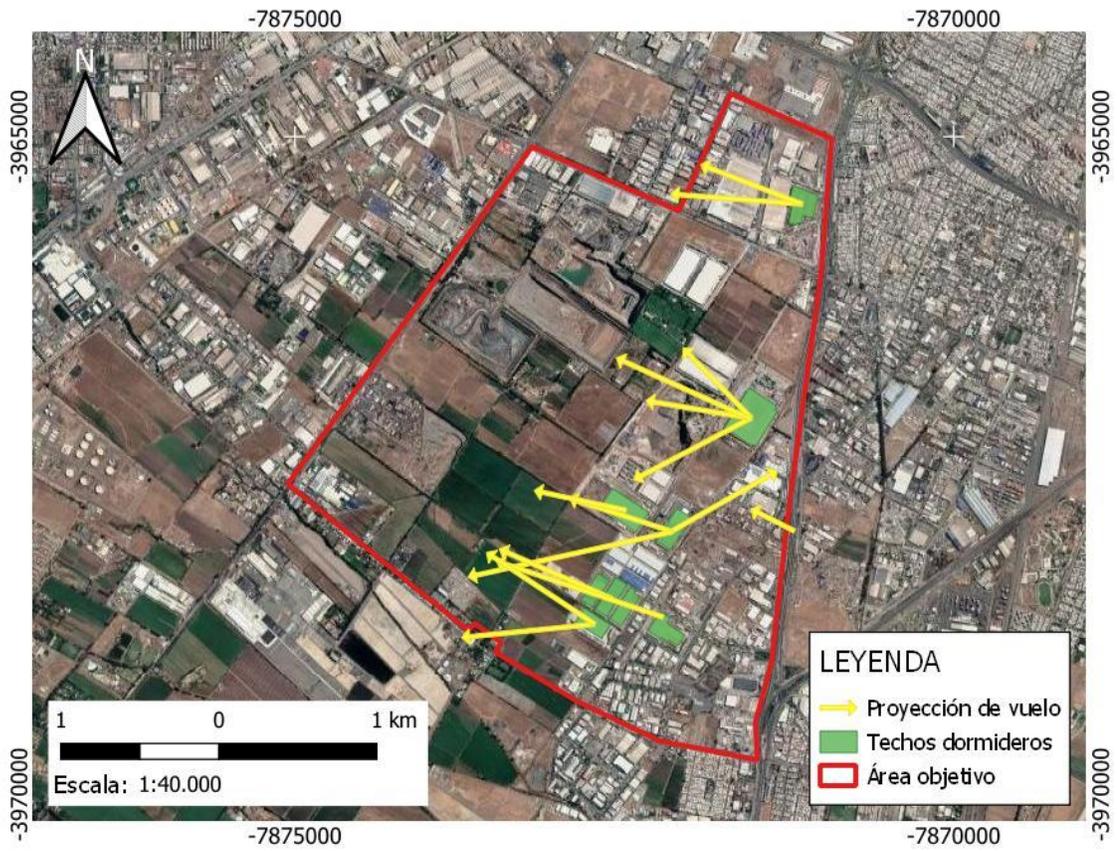


Fig. A4. Proyecciones de rutas de vuelo al amanecer desde las bodegas dormitorio.

TABLA A2.
Índice de estructuras de gran superficie dentro del área objetivo.

Código	Nombre	área (m ²)	Latitud	Longitud	Dormidero
BODCSP-1	Bodega Comercial SP 1	13.650	33°32'54.10"S	70°43'29.10"O	NO
BODCSP-2	Bodega Comercial SP 2	9.600	33°32'56.69"S	70°43'23.17"O	NO
BODFAL-1	Bodega Falabella 1	41.950	33°31'38.60"S	70°42'34.14"O	NO
BODFAL-2	Bodega Falabella 2	30.650	33°31'38.72"S	70°42'27.66"O	SI
BODFAL-3	Bodega Falabella 3	41.050	33°32'22.31"S	70°42'33.10"O	SI
BODGS-1	Bodega Global Storage 1	28.250	33°31'51.96"S	70°42'57.10"O	NO
BODGS-2	Bodega Global Storage 2	31.000	33°31'54.33"S	70°42'51.55"O	NO
BODLOR	Bodega L'Oreal	23.350	33°33'5.40"S	70°43'1.25"O	SI
BODRIP	Bodega Ripley	66.950	33°32'24.28"S	70°42'40.19"O	SI
BODRRD	Bodega RR Donnelley	20.900	33°33'4.36"S	70°43'19.10"O	SI
BODSIM-1	Bodega Simpson Strong-Tie-1	30.550	33°32'10.02"S	70°42'49.69"O	NO
BODSIM-2	Bodega Simpson Strong-Tie-2	25.300	33°32'13.39"S	70°42'52.22"O	NO
BODSOD	Bodega Sodimac	104.450	33°31'36.22"S	70°42'44.65"O	NO
BODTRI-1	Bodega Triple 1	17.400	33°32'57.62"S	70°43'18.67"O	SI
BODTRI-2	Bodega Triple 2	20.700	33°32'59.00"S	70°43'14.79"O	SI
BODTRI-3	Bodega Triple 3	19.450	33°33'0.91"S	70°43'11.41"O	SI
FABCCU	Fábrica CCU	25.850	33°32'45.46"S	70°42'59.77"O	SI

Relatos de personas

El día 7 de mayo de 2019, en una visita a la Planta Melón preguntando por información sobre las gaviotas, uno de los porteros mencionó “Sí, hay una plaga acá”, en tanto otro más antiguo en el puesto explicó que “antes las gaviotas se posaban en grandes montículos de áridos del terreno, pero con el aumento en la actividad de la faena, se han movido a otros predios cercanos”.

Durante enero de 2020, en la portería de la fábrica CCU, al preguntar si las gaviotas se posaban en el techo o si dormían ahí, uno de sus supervisores decía “No, acá las gaviotas no se paran en el techo, tampoco duermen, acá tenemos esto de control de plagas además, porque como se fabrican alimentos, no podemos tener animales en las instalaciones. ¿Ve? Pasan volando no más, pero no se paran en el techo”, todo esto mientras decenas de gaviotas despegaban desde el techo, revoloteaban sobre el edificio y unas pocas estaba directamente posadas en los bordes.