

AVES RAPACES QUE NIDIFICAN EN ENTORNOS URBANOS Y PERIURBANOS DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA, CHILE CENTRAL

Raptors nesting in urban and peri-urban settings of Santiago, Metropolitan region, central Chile

BRAYAN ZAMBRANO

Centro de Investigación para la Sustentabilidad & Programa Doctorado en Medicina de la Conservación, Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. Laboratorio de Biodiversidad y Ecología del Dosel, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Casilla Postal 567, Valdivia, Chile. ONG Unidad por la Conservación de los Ecosistemas, Valdivia, Chile.

Correspondencia: brayaneberth@gmail.com

ABSTRACT. - Between 2015 and 2021, I recorded 17 nests of independent pairs of five raptor species in urban-peri-urban settings of Santiago, central Chile. I found five Black-chested Buzzard-eagle (*Geranoaetus melanoleucus*) nests, three Variable Hawk (*Geranoaetus polyosoma*) nests, three Chimango caracara (*Milvago chimango*) nests, one Magellanic Horned Owl (*Bubo magellanicus*) nest, and five Burrowing Owl (*Athene cunicularia*) nests. Three Black-chested Buzzard-eagle nests were on high-voltage towers, one was on a telecommunications antenna, and one was on a native tree. One Black-chested Buzzard-eagle nest contained two nestlings. All Variable Hawk and Chimango caracara nests were on allochthonous trees. A Variable Hawk pair that bred during three consecutive breeding seasons raised successfully three, two, and three chicks to the fledgling age. The Magellanic Horned Owl pair nested on a building balcony and raised two chicks to the fledgling age. A Variable Hawk nest in a residential area and the Magellanic Owl nest on the building balcony reveal that some pairs of these species are tolerant to highly urbanized settings. I do not know whether the nesting records I report here are rare or frequent events. However, these findings highlight the need to increase research on raptors nesting in urban-periurban settings in Chile.

KEY WORDS: balcony, *Bubo magellanicus*, *Geranoaetus*, high-voltage towers, isolated hills, telecommunications antenna.

RESUMEN. - Entre 2015 y 2021 registré 17 nidos de parejas independientes de cinco especies de aves rapaces en entornos urbanos-periurbanos de Santiago, Chile central. Caractericé cinco nidos de águilas (*Geranoaetus melanoleucus*), tres de aguiluchos variable (*Geranoaetus polyosoma*), tres de tiuques (*Milvago chimango*), uno de tucúquere (*Bubo magellanicus*) y cinco de peques (*Athene cunicularia*). Tres nidos de águilas estaban en torres de transmisión eléctrica, uno en una antena de telecomunicaciones y otro en un árbol nativo. Un nido de águila contenía dos polluelos. Todos los nidos de aguilucho variable estaban en árboles alóctonos. Una pareja de aguiluchos se reprodujo durante tres temporadas consecutivas criando exitosamente tres, dos y tres polluelos hasta a la edad de volantes. La pareja de tucúqueres nidificó en el balcón de un edificio y crió exitosamente dos polluelos hasta la edad de volantes. El nido de aguiluchos en el área residencial y el nido de tucúqueres en el balcón de un edificio revela que algunas parejas de estas especies toleran entornos altamente urbanizados. Desconozco si los registros de nidificación que reporto son eventos raros o frecuentes. Sin embargo, estos hallazgos destacan la necesidad de incrementar la investigación acerca de las aves rapaces en los entornos urbanos-periurbanos en Chile.

PALABRAS CLAVES: antena de telecomunicaciones, balcón, *Bubo magellanicus*, cerro isla, *Geranoaetus*, torre de transmisión eléctrica.

Manuscrito recibido el 21 septiembre de 2021, aceptado el 30 de mayo 2022.

INTRODUCCIÓN

Los hábitats naturales de las aves rapaces están disminuyendo globalmente debido al cambio acelerado del uso del suelo (McClure *et al.* 2018). No obstante, algunos individuos muestran una gran plasticidad a los entornos urbanos, logrando incluso nidificar en estos (Donázar *et al.* 1993, Sorace 2002, Chace & Walsh 2006, Sorace & Gustin 2009). Considerando que la extensión de las ciudades actuales podría aumentar al triple en las próximas tres décadas (ONU 2014), es relevante conocer cuáles especies de aves rapaces se adaptan mejor a los entornos urbanos.

La mayor parte de la información sobre la nidificación de las aves rapaces en entornos urbanos proviene de América del Norte y Europa (Chace & Walsh 2006). Esta información incluye descripciones y comparaciones de los hábitats de nidificación, características estructurales del soporte de los nidos y las densidades de parejas reproductivas (Bosakowski *et al.* 1996, Stout *et al.* 1998, Smith *et al.* 1999). En general, los sustratos utilizados por las aves rapaces para nidificar dentro de las ciudades pueden ser los mismos que en los hábitats naturales. Sin embargo, algunas especies o parejas que nidifican dentro de las ciudades construyen sus nidos en antenas de telecomunicaciones, torres de alta tensión, cornisas de edificios u otras estructuras artificiales (Jenkins *et al.* 2013, Mainwaring *et al.* 2015, Boal & Dykstra 2018).

Las respuestas de las aves rapaces al grado de urbanización puede ser contrastante entre especies. Por ejemplo, el aguilucho de cola roja (*Buteo jamaicensis*) tiene un mayor éxito reproductivo en los entornos con mayor urbanización (Stout *et al.* 2006). En cambio, el cernícalo común (*Falco tinnunculus*) tiene un éxito reproductivo más bajo en los entornos más urbanizados (Sumasgutner *et al.* 2014). Así, las áreas urbanas pueden proporcionar hábitats reproductivos adecuados para algunas especies de aves rapaces, pero eventualmente pueden funcionar como sumideros ecológicos para otras.

En Chile existe poca información acerca de la nidificación de las aves rapaces en las áreas urbanas respecto al hemisferio norte, y esta diferencia es mayor en el caso de las aves rapaces nocturnas (Trejo 2018). Jaksic *et al.* (2001) resumieron la escasa información sobre las especies de aves rapaces que nidifican en la matriz urbana de la región Metropolitana. Ellos encontraron que los sustratos de nidificación más frecuentes son los árboles y los edificios. Posteriormente, Novoa & Blanco (2020) reportaron la nidificación de una pareja de tucúqueres en el balcón de un edificio en la ciudad de Santiago. Figueroa & Alvarado (2018) indicaron que los tuiques que se reproducen dentro de las ciudades nidifican en árboles, cornisas y terrazas de edificios.

Aquí reporto el hallazgo de 17 nidos de cinco espe-

cies de aves rapaces que habitan en los entornos urbanos de la ciudad de Santiago, Chile central. Describo las características de los sustratos de nidificación y las comparo con aquellas documentadas en estudios previos. También documento el número de polluelos presentes en algunos de los nidos. Finalmente, discuto las implicancias y relevancia de mis hallazgos dentro de la ciudad más extensa y con mayor actividad urbana de Chile.

ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

Santiago es la ciudad capital de Chile y es la más poblada y urbanizada del país. Actualmente, 7,1 millones de personas habitan en Santiago (INE 2017). Santiago está situado al oeste de la cordillera de los Andes (33°25'S, 70°33'O) y asentada entre numerosos cerros dispersos, incluyendo 26 cerros isla (Fundación Cerros Islas 2018). La presencia de cerros dentro y alrededor de la zona urbana generan una topografía y un microclima propios. La ciudad de Santiago está dentro del bioma del matorral y bosque mediterráneo de Chile central. Este bioma contiene uno los endemismos de flora y fauna más altos del mundo (Myers *et al.* 2000). Alrededor de Santiago predomina el clima mediterráneo con inviernos templados lluviosos (3-15°C, precipitación media = 67 mm) y con veranos secos y calurosos (12-35°C, precipitación media = 1 mm) (es.weatherspark.com, www.timeanddate.com).

La expansión acelerada del perímetro urbano de Santiago ha tenido escasa regulación, conduciendo a una severa degradación ambiental (Lovera 2015) y, de ahí, a cambios drásticos en las condiciones de los hábitats originales (Pavez *et al.* 2010). Tal situación podría cambiar los patrones de nidificación de las aves rapaces.

Hallazgo y caracterización de los nidos

Entre noviembre 2015 y diciembre 2021 registré 17 nidos de aves rapaces en diversos entornos urbanos y periurbanos de la ciudad de Santiago. Trece nidos los encontré casualmente mientras participaba de excursiones de observación de aves. Los otros cuatro los encontré después de que algunos colegas me informaron de su ubicación. Caractericé cada sitio de nidificación según la ubicación administrativa (*i.e.*, comuna), el relieve del terreno, el tipo de entorno urbano, el sustrato de nidificación (*i.e.*, tipo de soporte del nido) y el estadio fenológico (Tabla 1). Clasifiqué el relieve del terreno en tres categorías: cerros periféricos o periurbanos (*i.e.*, ubicados en la periferia de la ciudad), cerros islas (*i.e.*, cerros aislados dentro de la matriz urbana) y planicies (*i.e.*, terrenos con poca inclinación). Los tipos de entornos urbanos incluyeron distritos comerciales, residenciales, industriales y naturales. Para describir con mayor detalle algunos nidos, solicité permiso a los propietarios del domicilio o de las infraestructuras

Tabla 1. Características de los nidos de cinco especies de aves rapaces encontrados entre 2015 y 2021 en los entornos urbanos de Santiago, región Metropolitana, Chile central.

Especie	Primera visita	Comuna	Ubicación (S, O)	Entorno urbano	Topografía	Sustrato de nidificación	Altura del nido (en m)	Estado fenológico	N° de visitas
Águila (<i>Geranoaetus melanoleucus</i>)	9 oct 2016	Quilicura	33°22'00", 70°43'60"	Natural	Cerro periurbano	Torre de alta tensión	10-15 ^c	Hembra adulta incubando	1
	10 nov 2019	Las Condes	33°25'15", 70°30'6.8"	Natural	Cerro periurbano	Torre de alta tensión	10-15 ^c	Pareja cerca del nido	1
	23 nov 2016	Renca	33°24'7.5", 70°43'0.5"	Natural	Cerro isla	Torre de alta tensión	8-12 ^c	Pareja sobrevolando el nido	1
	2 jul 2016	Pudahuel	33°26'00", 70°43'00"	Natural	Cerro isla	Antena de telecomunicaciones	24	Hembra adulta incubando	7
	5 nov 019	San Bernardo	33°36'00", 70°43'00"	Natural	Cerro isla	Espino ^a	5-10 ^c	Hembra adulta y dos polluelos < 1 semana de edad	1
Aguilucho común (<i>Geranoaetus polyosoma</i>)	29 sep 2016	Providencia	33°25'52", 70°36'27"	Natural	Cerro periurbano	Eucalipto ^b	8-12 ^c	Pareja reparando el nido	1
	19 oct 2019, 16 oct 2020 02 oct 2021	Renca	33°24'7.5", 70°43'0.6"	Natural	Cerro isla	Eucalipto ^b	10,2	Hembra adulta incubando	19
	13 oct 2020	La Florida	33°31'60", 70°34'60"	Residencial	Terreno plano	Eucaliptus ^b	8-12 ^c	Pareja perchada en el nido	1
	10 nov 2016	Pudahuel	33°26'00", 70°43'00"	Comercial	Terreno plano	Palmera ^b	10-15 ^c	Pareja reparando el nido	1
Tiuque (<i>Milvago chimango</i>)	15 dic 2016	Santiago	33°26'16", 70°39'01"	Comercial	Terreno plano	Plátano oriental ^b	8-10 ^c	Pareja posada en el nido	1
	15 dic 2016	Santiago	33°26'16", 70°39'01"	Comercial	Terreno plano	Plátano oriental ^b	8-10 ^c	Pareja posada en el nido	1
	27 nov 2015	Providencia	33°25'52", 70°36'27"	Residencial	Terreno plano	Balcón de edificio	42	Un adulto con dos crías en el nido	3
Tucúquere (<i>Bubo magellanicus</i>)	29 sep 2016	Renca	33°24'7.5", 70°43'0.5"	Natural	Cerro isla	Cavidad subterránea	A nivel del suelo	Pareja posada en el nido	1
	10 nov 2016	La Florida	33°31'60", 70°34'60"	Natural	Cerro isla	Cavidad subterránea	A nivel del suelo	Pareja posada en el nido	1
	17 jul 2016	Pudahuel	33°26'00", 70°43'00"	Industrial	Terreno plano	Cavidad subterránea	A nivel del suelo	Pareja posada en el nido	1
	12 jun 2018	Pudahuel	33°26'00", 70°43'00"	Industrial	Terreno plano	Cavidad subterránea	A nivel del suelo	Pareja posada en el nido	1
Pequén (<i>Athene cunicularia</i>)	09 oct 2016	Quilicura	33°22'00", 70°43'60"	Industrial	Terreno plano	Cavidad subterránea	A nivel del suelo	Pareja posada en el nido	1

Origen del árbol: ^aárbol autóctono; ^bárbol alóctono. Especies: espino (*Acacia caven*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), palmera (*Areaceae* spp.), plátano oriental (*Platanus orientalis*). Rangos aproximados de altura (no medidos en terreno).

donde el nido estaba.

Seguimiento de la actividad reproductiva

Durante mi estudio observé parte de la actividad reproductiva de una pareja de águilas, una pareja de aguiluchos variable y una pareja de tucúqueres. El nido de águilas lo visité en siete ocasiones entre julio de 2016 y abril de 2017. El nido de aguilucho variable lo visité durante tres temporadas reproductivas consecutivas: octubre de 2019 a enero de 2020, octubre de 2020 a febrero de 2021, y octubre a diciembre de 2021. En todas las visitas me acompañó A. Ceballos, quién descubrió el nido. Así completamos un total de 19 visitas (seis, seis y siete visitas en cada temporada reproductiva, respectivamente). El nido de tucúquere lo visité en tres ocasiones entre noviembre de 2015 y enero de 2016.

Para observar a larga distancia la actividad en cada nido usé un monocular Konuspot 100 20-60 x 100. Además, instalé una cámara fotográfica automatizada (Bushnell Trophy Cam y NatureView HD) cerca del nido de águilas y de tucúqueres para complementar mi información. En cada caso, la cámara quedó instalada a 1 m desde el centro del nido. Configuré la cámara en modo de un disparo a intervalos de 30 min.

RESULTADOS

Entornos, sustratos de nidificación y fenología reproductiva

De todos los nidos que registré, once pertenecieron a tres especies de aves rapaces diurnas y seis nidos a dos especies de búhos. Entre los nidos de aves rapaces diurnas, cinco fueron de águilas (*Geranoaetus melanoleucus*), tres de aguiluchos variables (*G. polyosoma*) y tres de tiuques (*Milvago chimango*). Un nido de búho perteneció a una pareja de tucúqueres (*Bubo magellanicus*) y los otros cinco pertenecieron a peques (*Athene cunicularia*). Todos los nidos fueron de parejas independientes. Los sustratos de nidificación incluyeron estructuras tanto naturales como artificiales (Tabla 1).

Águila

Todas las parejas de águilas nidificaron en entornos naturales. Dos de las parejas lo hicieron en cerros periurbanos y tres en cerros islas. Tres parejas construyeron sus nidos en torres de transmisión eléctrica de alta tensión (Tabla 1, Fig. 1). Dos de las torres estaban en laderas expuestas hacia el suroeste y una en una ladera expuesta hacia el noroeste. Una de las parejas nidificó en una antena de telecomunicaciones ubicada en la cima del cerro (Tabla 1, Fig. 1). La otra pareja construyó su nido en un espino (*Acacia caven*) ubicado sobre una ladera expuesta hacia el suroeste.

El nido de águilas en la antena de telecomunicaciones estaba a > 20 m sobre el nivel del suelo (Tabla 1, Fig. 2). Este nido tenía 1 m de alto y 1,2 m de diámetro medido en la parte superior externa. El material de construcción del nido consistió principalmente de ramas secas y había pasto seco en el fondo de la tasa. Cuando hice la primera visita a este nido, a mediados del invierno de 2016 (ver Tabla 1), observé a la pareja acarreamiento material para construir su nido. A fines del invierno del mismo año (8 de septiembre), la hembra incubaba. A mediados de la primavera de 2016 (19 de noviembre) observé a dos juveniles posados sobre el nido, ambos ya volantones con sus plumas rectrices y rémiges desarrolladas y sus plumas coberteras oscuras. En esa misma fecha instalé la cámara fotográfica automatizada (Fig. 2C). A fines de la primavera de 2016 (1 de diciembre) observé a los dos juveniles posados sobre la antena donde estaba el nido. Luego, ambos volaron alrededor de la antena. La última semana de diciembre de 2016, observé a ambos juveniles sobrevolando el nido.

Mediante los registros de la cámara que instalé al lado del nido, constaté que al inicio del otoño de 2017 (27 de marzo) un juvenil aún se posaba sobre el nido. Dos semanas después (6 de abril) observé a un juvenil volando alrededor de la antena, mientras el personal de mantención trabajaba en ese mismo instante sobre la tasa del nido. Debido a que no fue posible acceder a los otros nidos de águila, no pude caracterizarlos con mayor detalle.

Aguilucho variable

Las tres parejas de aguilucho variable nidificaron en eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) maduros. Dos de los eucaliptos estaban en laderas de cerros y uno en un área residencial (Tabla 1). Uno de los eucaliptos estaba en la ladera sur de un cerro periurbano y el otro en la ladera suroeste de un cerro isla. El eucalipto en el área residencial estaba en una avenida a ≈ 1 km al este de los cerros precordilleranos.

El nido de aguilucho variable en el cerro isla estaba a ≈ 10 m sobre el nivel del suelo (Fig. 3). Este nido tenía 0,8 m de alto y 0,6 m de diámetro. El material de construcción consistió principalmente de ramas secas (Fig. 3B). La tasa estaba revestida con pasto seco, estiércol seco de caballo y una bolsa de plástico blanca (Fig. 3C). Durante todas las temporadas reproductivas observé a la hembra incubando a mediados de la primavera en fechas similares (19 octubre de 2019, 16 octubre de 2020 y 2-16 de octubre de 2021). Solo en una ocasión observé al macho incubando (16 octubre de 2021). En todas las temporadas reproductivas observe polluelos en el nido. Durante la primera y tercera temporada observé tres polluelos (31 octubre de 2019, 25 octubre de 2021) y durante la segunda temporada observé dos polluelos (16 noviembre de 2020). En



Figura 1. Nido de águila (*Geranoaetus melanoleucus*) monitoreado entre 2015 y 2021 en la ciudad de Santiago, Chile central. A. Nido de águila construido en la cruceta superior de una torre de transmisión eléctrica de alta tensión ubicada en la ladera de un cerro periurbano. B. Hembra incubando.

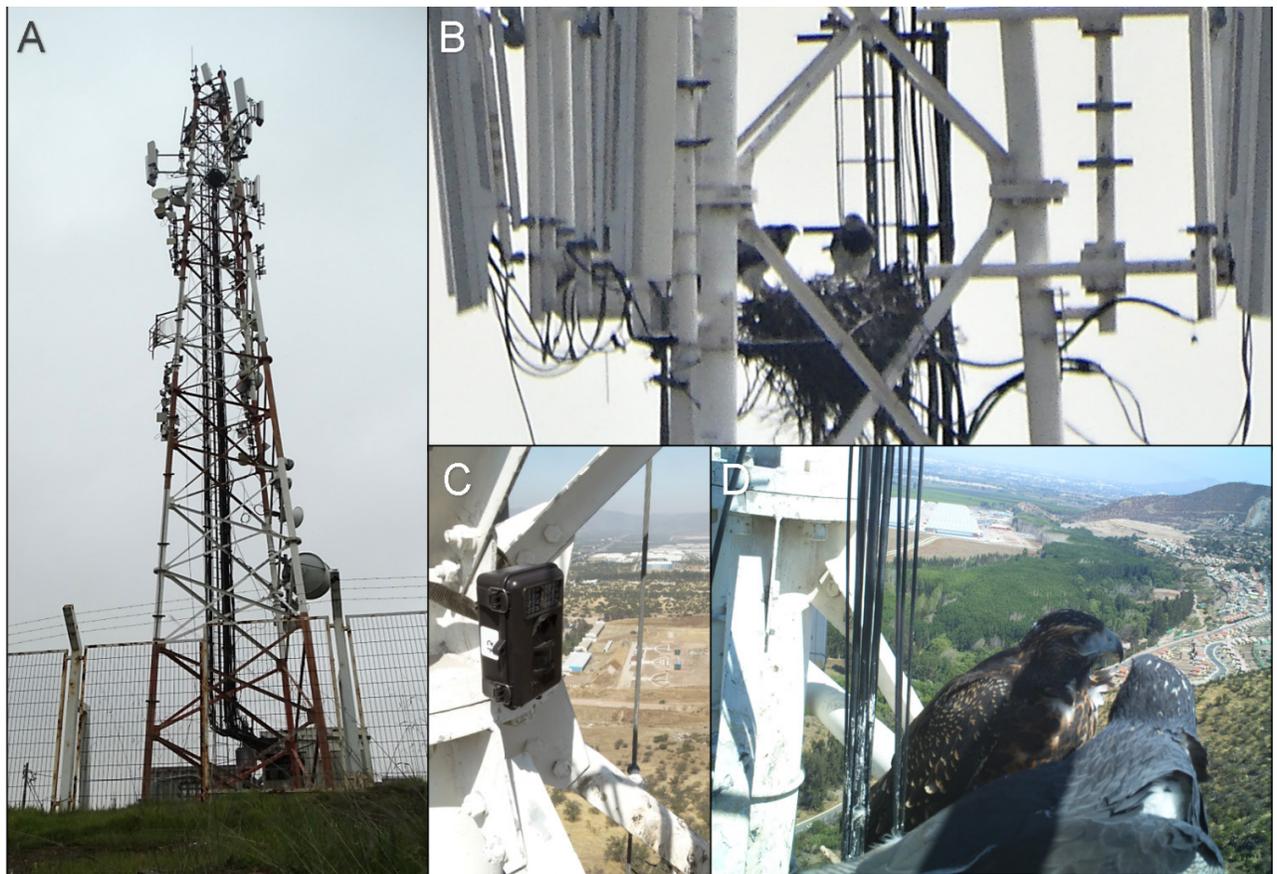


Figura 2. Nido de águila (*Geranoaetus melanoleucus*) monitoreado entre 2015 y 2021 en un entorno periurbano de la ciudad de Santiago, Chile central. A. Nido de águila construido en el tercio superior de una antena de telecomunicaciones en la cima de un cerro isla. B. Pareja posada sobre el nido. C. Cámara fotográfica automatizada (Bushnell Trophy Cam) instalada en la estructura vertical de la antena para registrar la actividad de la pareja y los polluelos. D. Un águila adulta y un águila juvenil en la antena registrados por una cámara fotográfica automatizada instalada en estructura metálica a un costado del nido.



Figura 3. Nido de aguilucho variable (*Geranoaetus polyosoma*) monitoreado entre 2015 y 2021 en un área periurbana de la ciudad de Santiago, Chile central. A. Esta pareja construyó su nido sobre la bifurcación principal del árbol alóctono de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) ubicado en la ladera de un cerro isla. B. Tres polluelos y una hembra adulta en el nido. C. Fondo de la tasa del nido revestida con pasto seco y una bolsa de plástico blanca. Estiércol seco de caballo y carcasas de culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*) son visibles sobre la tasa del nido.

cada caso, todos los polluelos permanecieron en el nido después de tres a siete semanas (16 diciembre de 2019, 5 diciembre de 2020, 24 noviembre de 2021).

En la última visita que hice en cada temporada, los aguiluchos adultos sobrevolaban las laderas cercanas al nido. En la última visita de la primera temporada reproductiva (29 enero de 2020), dos juveniles sobrevolaban el terreno alrededor del nido. En cambio, hacia fines de la dos últimas temporadas reproductivas (19 febrero de 2021, 7 diciembre de 2021) observé solo a un aguilucho juvenil sobrevolando el nido.

Tiuque

Las tres parejas de tiuques estaban en el proceso de construcción y reparación de sus nidos cuando las registré (10 noviembre y 15 diciembre 2016). Todas las parejas nidificaron en árboles alóctonos dentro de distritos comerciales (Tabla 1). No pude caracterizar en detalle los nidos debido a la obstrucción visual del follaje.

Tucúquere

El nido de tucúqueres estaba en el interior de un balcón de un edificio residencial (Fig. 4) ubicado en la comuna

de Providencia. El edificio estaba a 40 m desde un campo de golf y a 1170 m desde un cerro periurbano. El balcón medía 1,5 x 0,6 m, estaba a \approx 40 m desde el nivel del suelo (Tabla 1) y orientado hacia el este. La pareja de tucúqueres nidificó directamente sobre una capa de vegetación seca, la cual formaba parte de la vegetación que había brotado naturalmente (Fig. 4B). No había evidencia que los tucúqueres hayan usado material adicional para hacer su nido. Los residentes del departamento donde estaba el balcón se dieron cuenta de la existencia del nido la primera semana de octubre de 2015. Cuando ellos lo descubrieron, había tres huevos y un tucúquere adulto posado en el borde del balcón (N. Abaroa, com. pers.).

El 27 de noviembre de 2015 visité por primera vez el nido y observé a dos polluelos de \approx 1 semana de edad y dos tucúqueres adultos. Ambos polluelos tenían aún el diente de huevo y estaban con sus párpados abiertos (Fig. 4D). Uno de los padres estaba posado en el borde del balcón y el otro posado en una azotea de un edificio cercano (a \approx 20 m). En la misma fecha instalé la cámara automatizada. Los registros de la cámara revelaron que ambos polluelos permanecieron en el nido hasta completar el desarrollo de sus plumas de vuelo (*i.e.*, rectrices y



Figura 4. Nido de tucúquere (*Bubo magellanicus*) monitoreado entre 2015 y 2021 en un sector residencial de la ciudad de Santiago, Chile central. **A.** Nido de tucúquere en el interior de un balcón de un edificio domiciliario. **B-D.** Distintos estadios del desarrollo de los polluelos. Note que polluelos están una capa de vegetación seca resultante de plantas que estaban en el interior del balcón. En **C**, uno de los polluelos junto a uno de los padres (imagen registrada por una cámara fotográfica automatizada instalada a un costado del nido). **D.** Crías de tucúquere con presencia de diente de huevo.

rémiges). Los registros también revelaron que uno de los dos polluelos permaneció en el nido hasta el 9 de enero de 2016 y el otro hasta el 15 de enero de 2016. Así, los polluelos permanecieron en el nido \approx 50-56 días después de su nacimiento.

Pequén

Las cinco parejas de pequenes que registré descansaban cerca de cavidades subterráneas. Las cavidades estaban en laderas de cerros islas y en terrenos planos y baldíos dentro de sectores industriales (Tabla 1, Fig. 5). Todas las cavidades presentaban estiércol de conejo y pasto seco en sus entradas. En este caso no quise caracterizar en detalle los nidos dado que mi acercamiento podría haber perturbado a los pequenes que estaban cerca o dentro de la cueva. Además, mi permanencia podría haber atraído a los perros domésticos que circulaban cerca de los sitios de nidificación.

DISCUSIÓN

Doce especies de aves rapaces nidifican frecuente u ocasionalmente en los entornos urbanos dentro de Chile (Torres-

Mura & Jaksic 2000, Jaksic *et al.* 2001, Rivas-Fuenzalida *et al.* 2015, Godoy-Güinao *et al.* 2017, Gutiérrez-Tapia *et al.* 2018, Briceño *et al.* 2019, Novoa & Blanco 2020). Sin embargo, hay escasa información de sus comportamientos reproductivos. Las especies que registré nidificaron en entornos diversos dentro del radio urbano-periurbano de Santiago. Es posible que las parejas de cada especie ocuparan estas áreas porque cumplían con sus requerimientos ecológicos en función de su plasticidad conductual. A continuación, discuto mis hallazgos tomando en cuenta la historia natural, plasticidad conductual y requerimientos ecológicos de cada especie.

Águila

Las águilas habitan típicamente en extensas zonas montañosas, llanuras cubiertas de matorral, pastizales y bosque (Jiménez & Jaksic 1990, Alvarado & Figueroa 2018). También ocupan tierras agrícolas y entornos urbanos (Salvador *et al.* 2008, Alvarado *et al.* 2015). Gutiérrez-Tapia *et al.* (2018) mencionan que esta especie también nidifica dentro de Santiago. El hecho que todos los nidos de águila descritos aquí estuvieran en sitios montañosos es consis-



Figura 5. Nido de pequéen (*Athene cunicularia*) registrado entre 2015 y 2021 en un sector industrial de la ciudad de Santiago, Chile central. **A.** Individuo adulto posado cerca de la entrada de la cueva donde estaba su nido. **B.** Vista más próxima del interior de la cueva, con restos de pasto seco y estiércol de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en el piso.

tente con la historia natural y requerimientos ecológicos de esta especie (Jiménez & Jaksic 1990).

Las águilas nidifican frecuentemente en árboles altos o repisas de acantilados, y rara vez en torres de transmisión de electricidad de alta tensión o postes de distribución de electricidad (Goodall *et al.* 1951, Jiménez & Jaksic 1990, Travaini *et al.* 1994, Alvarado & Figueroa 2018). Por lo tanto, es llamativo que de las cinco parejas que estudié, tres construyeran sus nidos en torres de alta tensión y una lo construyera en una antena de telecomunicaciones. En esta última estructura, el nido estaba a una altura mucho más alta con respecto a otros nidos de águilas registrados previamente en Chile central (4,7-15,7 m de altura [Pavez 2001]). Sin embargo, eso está dentro del rango de altura en el que las águilas construyen sus nidos sobre estructuras artificiales. Salvador *et al.* (2008) encontraron un nido a ≈ 50 m de altura, sobre un edificio. También llama la atención que el único árbol donde registré un nido de águila fuera un espino. La mayor parte de los nidos de águilas encontrados previamente sobre árboles en Chile central estaban en quillayes y algunos en cactus (Jiménez & Jaksic 1990, Pavez 2001).

Todas las parejas de águilas que observé construyeron y reforzaron sus nidos con ramas secas de variable diámetro. Esto es consistente con lo descrito por Goodall *et al.* (1951) y Jiménez & Jaksic (1990). El nido en la antena de telecomunicaciones tenía un diámetro relativamente mayor al descrito por Jiménez & Jaksic (1990): 1,2 m vs 85 ± 16 cm. Tal vez eso fue posible porque la antena de telecomunicaciones tenía un área central amplia entre los fierros verticales, sirviendo estos últimos como apoyo de las ramas.

Las fechas en que observé a las águilas hembras incubando (septiembre-octubre) están dentro del periodo

de incubación de aquellas que nidifican en la precordillera de Santiago (Pavez 2001). La mayor frecuencia con que observé a la hembra echada en el nido corrobora que ésta invierte más tiempo que el macho en la incubación (Hiraldo *et al.* 1995, Pavez 2001). En varias localidades, algunas parejas de águilas usan el mismo nido por varios años (Jiménez & Jaksic 1990, Hiraldo *et al.* 1995, Pavez 2001, Saggese & De Lucca 2001, Saggese *et al.* 2018). Sin embargo, no pude determinar si las parejas que estudié hacen lo mismo, ya que las visité solo durante una temporada reproductiva. El tamaño de la nidada (dos crías) en la antena de telecomunicaciones está dentro del rango reportado para Argentina y Chile (Hiraldo *et al.* 1995, Pavez 2001).

Aguilucho variable

Los aguiluchos variables nidifican típicamente en áreas montañosas y llanuras cubiertas con pastizales, estepa, matorrales, bosques y plantaciones forestales (Jiménez 1995, Escobar-Gimpel *et al.* 2018). Así, la nidificación de algunas parejas de aguilucho variable en la periferia de la ciudad de Santiago indica que ellas toleran cierto grado de urbanización (Alvarado *et al.* 2015). El hecho que todas las parejas que registré nidificaran en árboles es consistente con lo documentado por Jiménez (1995). Eventualmente, algunas parejas de aguilucho variable construyen sus nidos en torres y postes de distribución de electricidad y antenas de telecomunicaciones (*e.g.*, Jiménez 1995, De Lucca *et al.* 2013, De Lucca & De Lucca 2017, Medrano *et al.* 2017). A pesar de que esas estructuras son frecuentes en el entorno urbano de Santiago, no observé a ninguna pareja nidificando en ellas.

La altura a la que observé los nidos en Santiago está dentro del rango de altura a la que nidifican los agui-

luchos variables en otras localidades (Jiménez 1995; > 8 m de altura). En mi área de estudio, los aguiluchos variables construyeron o reforzaron sus nidos con material vegetal similar al usado por otras parejas fuera del entorno urbano de Santiago (Goodall *et al.* 1951, Jiménez 1995).

La pareja que encontré en Renca incubó dentro del periodo en que los aguiluchos variables incuban en Chile central (Goodall *et al.* 1951, Jiménez 1995). La mayor frecuencia en que observé a la hembra echada en el nido corrobora que ésta invierte más tiempo que el macho en la incubación (Jiménez 1995, Nieves *et al.* 2013, Pavez 2018). El número de polluelos que esta pareja crió cada año está dentro del tamaño de nidada de otras parejas (Jiménez 1995). El uso de un mismo nido por varias temporadas reproductivas es común en esta especie de aguilucho (Goodall *et al.* 1951, Jiménez 1995).

Tiuque

El tiuque ocupa varios tipos de hábitats incluyendo bordes de bosques, pastizales, humedales, áreas costeras, praderas agrícolas, plantaciones forestales y centros urbanos (Goodall *et al.* 1951, Torres-Mura & Jaksic 2000, Jaksic *et al.* 2001, Figueroa & Alvarado 2018). Por lo tanto, su nidificación en los entornos urbanos de Santiago es consistente con su plasticidad ecológica y conductual. El hecho que dos de los nidos que encontré estuvieran en árboles y otro en una palmera coincide con sus hábitos de nidificación (Goodall *et al.* 1951, Figueroa & Alvarado 2018, Pavez 2018). No obstante, algunas parejas pueden construir su nido en estructuras artificiales dentro de las ciudades (Figueroa & Alvarado 2018, Pavez 2018). Si eso ocurrió mientras hice mi estudio es posible que yo no lo registrara debido a que los tiuques tienden a ser sigilosos cuando nidifican (R.A. Figueroa, com. pers.)

Tucúquere

El tucúquere habita principalmente en áreas montañosas con bosques, matorrales o estepas (Goodall *et al.* 1951). La especie también ocupa comúnmente plantaciones forestales exóticas maduras de pino entremezclada con bosque nativo (Figueroa *et al.* 2017, Pavez 2018). Algunas parejas de tucúqueres nidifican eventualmente en entornos urbanos (Torres-Mura & Jaksic 2000, Jaksic *et al.* 2001, Alvarado *et al.* 2015, Figueroa *et al.* 2017). Recientemente, Novoa & Blanco (2020) documentaron el hallazgo de una pareja nidificando sobre un balcón en el centro de Santiago. Este hallazgo, junto con el mío, indica que algunas parejas de tucúqueres son tolerantes a los entornos urbanos, pudiendo incluso nidificar en estructuras de residencias humanas. Ambas parejas nidificaron en edificios ubicados cerca de cerros y avenidas arboladas en donde posiblemente obtuvieron parte de sus presas.

Al igual que la pareja estudiada por Novoa & Blanco (2020), la pareja que estudié crió exitosamente a dos polluelos hasta la edad de volantones. Esto indica que los tucúqueres también pueden ser exitosos reproductivamente en los entornos urbanos (al menos hasta la edad de volantón). Los tucúqueres adultos y sus polluelos que estudié siempre mostraron un comportamiento temeroso ante nuestra presencia. Esto difiere de los tucúqueres estudiados por Novoa & Blanco (2020) los cuales no manifestaron temor ante la presencia humana. Tampoco observé una conducta agresiva de los tucúqueres adultos como mencionan Figueroa *et al.* (2017). Estos diferentes comportamientos pudieron resultar de distintos grados de tolerancia individual a la intrusión humana, posiblemente derivados de experiencias previas (Rodríguez *et al.* 2016).

Considerando que los polluelos tenían una semana de edad cuando los visité por primera vez y que la hembra incubaba durante 31-35 días (Pavez 2018, Novoa y Blanco 2020), la hembra habría puesto los huevos entre el 17 y 21 de octubre 2015. Así, la incubación habría ocurrido entre mediados de octubre y noviembre. Esto concuerda con la fenología reproductiva del tucúquere en entornos naturales (Goodall *et al.* 1951). Sin embargo, la pareja estudiada por Novoa & Blanco (2020) incubó entre mediados de agosto y septiembre 2018. Esto pudo resultar de la asincronía reproductiva que exhiben varias especies de búhos (R.A. Figueroa, com. pers.). El número de huevos de la pareja que estudié está dentro del rango del tamaño de nidada de la especie (2-3 huevos; Goodall *et al.* 1951, Novoa & Blanco 2020). El periodo que permanecieron los dos polluelos en el nido (50-56 días) fue superior a lo estimado por Novoa & Blanco (2020). Estas discrepancias pueden resultar de diferencias en la velocidad del desarrollo de los polluelos, disponibilidad de alimento, perturbación antropogénica, o también a errores de estimación producto de haber empleado diferentes métodos.

Pequén

En la zona central, los pequeños nidifican en arenales, dunas a lo largo del borde costero, matorrales poco densos, áreas abiertas entre sitios boscosos y cerros islas (Goodall *et al.* 1951, Roa 2011, Figueroa *et al.* 2017, Santander 2018). Las parejas establecen sus nidos en cuevas subterráneas que excavan ellos mismos o excavadas por los conejos europeos (*Oryctolagus cuniculus*) u otros mamíferos cavadores (Goodall *et al.* 1951, Figueroa *et al.* 2017, Pavez 2018). Eventualmente, algunas parejas nidifican en praderas, vegas o pastizales dentro de entornos urbanos (Villagrán 2016, Figueroa *et al.* 2017).

Los nidos de pequeños que registré tuvieron características similares a los encontrados por Roa (2011) en cerros islas. La nidificación de los pequeños en cerros is-

las rodeados por una matriz urbana es consistente con la plasticidad conductual de esta especie. En general, los espacios naturales abiertos dentro del radio urbanos-periurbanos pueden proporcionar hábitat para la nidificación de pequeños (Villagrán 2016). Sin embargo, la presencia de perros domésticos y actividades humanas constituyen una amenaza potencial para sus cuevas y crías (Thomsen 1971). Y Cavalli *et al.* (2016) observaron los pequeños en áreas urbanas muestran comportamientos de defensa más intensos ante la presencia de personas junto a perros domésticos, respecto a pequeños en áreas rurales. Esto implica que los pequeños urbanos reconocen a los perros como una amenaza y deben invertir más tiempo y energía en vigilar.

Implicancias para la conservación de las aves rapaces en los entornos urbanos

La nidificación de aves rapaces en los entornos urbanos de Santiago revela que algunas parejas son tolerantes a la modificación del hábitat natural y a la presencia humana. Sin embargo, la evidencia es escasa para inferir el grado de tolerancia a nivel de especie y las consecuencias finales sobre su éxito reproductivo.

Las parejas de aves rapaces que nidifican en estructuras artificiales están sujetas a perturbaciones o riesgos específicos. En el caso de las águilas que nidifican en antenas de telecomunicaciones, la presencia del personal de mantenimiento puede inducir el abandono temporal del nido y alterar el tiempo dedicado a la incubación. Eso también puede alterar la frecuencia con la que el macho proporciona presas a la hembra o la frecuencia con la cual los padres alimentan a los polluelos. También está el riesgo que el personal retire completamente los nidos. Por otra parte, las parejas de águilas que nidifican en torres y postes de transmisión de electricidad se exponen, y exponen a sus polluelos, a morir electrocutados (Jiménez & Jaksic 1990, Alvarado & Roa 2010, Nolzco *et al.* 2010, Ibarra & Lucca 2015).

La destrucción o extracción eventual de los nidos en torres de alta tensión por razones de mantenimiento estructural constituiría una amenaza de gran alcance. Dado que las torres de alta tensión están distribuidas a lo largo del país (35 303 km lineales; Comisión Nacional de Energía Chile 2020), ellas constituyen sustratos potenciales de nidificación para las águilas, los aguiluchos variables y otras especies de aves rapaces. A la vez, la mantención de las torres y su reemplazo constituye un riesgo para la permanencia de los nidos establecidos ahí. El reemplazo de las torres ya ha sucedido en Santiago producto de las actualizaciones tecnológicas (Futuro360 2019). Por ahora, no es posible predecir cómo ese reemplazo influirá en la nidificación y éxito reproductivo de las aves rapaces que

las usan. Por ello, es prioritario desarrollar estudios que cuantifiquen la presencia de nidos en torres de alta tensión y evalúen el impacto de su potencial remoción.

El hecho que algunas parejas de aves rapaces ocupen el mismo nido durante varios años en los entornos urbanos, convierte a esos nidos en objetos de conservación. Por ejemplo, la protección o relocalización de nidos construidos en torres de transmisión eléctrica o antenas de telecomunicaciones debe ser una tarea conjunta entre las empresas que administran estas infraestructuras, las autoridades ambientales respectiva y los ornitólogos especializados.

La nidificación de tucúqueres en balcones de edificios residenciales nos hace preguntarnos qué factores ecológicos y conductuales promueven esa decisión. Es necesario diseñar estudios que permitan clarificar por qué una pareja de tucúquere opta por establecer su nido en un balcón de un edificio, cómo logra reproducirse exitosamente y cuáles son las preferencias de nidificación de su descendencia.

Aunque mi estudio es preliminar, éste ofrece una primera aproximación acerca de cómo algunas especies de aves rapaces usan los recursos disponibles para nidificar en la ciudad de Santiago. En general, todas las especies que encontré nidificando en Santiago son comunes de ver en las áreas no urbanas circundantes (Jaksic & Jiménez 1986, Pavez *et al.* 2010). Posiblemente, la gradual habituación de algunas parejas a la expansión urbana y creciente presencia humana promovió su decisión de nidificar dentro del gradiente urbano-periurbano (Cavalli *et al.* 2018, Leveau *et al.* 2022). Solo más estudios permitirán determinar qué factores están involucrados en la decisión de nidificar en el radio urbano.

AGRADECIMIENTOS. – Agradezco a A. Ceballos y N. Abaroa por contribuir con el trabajo de campo, L. Suazo por facilitar el acceso al nido en la antena de telecomunicaciones, V. Quirici, A. Simeone, L. Araya y J. Godoy por los comentarios al manuscrito, C. Azat, y G. Medina por proporcionar equipo de campo. Dos revisores anónimos y el editor R.A. Figueroa contribuyeron enormemente a mejorar este escrito, con sus valiosos comentarios y recomendaciones bibliográficas. Mientras hice mi estudio me beneficié de una beca de posgrado financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) CONICYT-PFCHA/Doctorado Nacional/2020-21201777.

LITERATURA CITADA

ALVARADO, S. & R.A. FIGUEROA. 2018. Águila *Gera-noetus melanoleucus*. Pp. 336-337, en Medrano, F., R. Barros, H. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt

- (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- ALVARADO, S. & C.M. ROA. 2010. Electrocutación en Águilas Moras *Geranoaetus melanoleucus* por tendido eléctrico en Calera de Tango, Chile. *Spizaetus* 9: 13-15.
- ALVARADO, S.A., R.A. FIGUEROA, P.V. FAÚNDEZ, P. CARRASCO-LAGOS & R.A. MORENO. 2015. *Aves rapaces de la región Metropolitana de Santiago, Chile*. Seremi del Medio Ambiente, región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomás y Universidad de Chile. 132 pp.
- BOAL, C.W. & C.R. DYKSTRA (EDS.). 2018. *Urban raptors: ecology and conservation of birds of prey in cities*. Island Press, Washington, EE.UU. 320 pp.
- BOSAKOWSKI, T., R.D. KAMSEY & D.G. SMITH. 1996. Habitat and spatial relationships of nesting Swainson's Hawks (*Buteo swainsoni*) and Red-tailed Hawks (*B. jamaicensis*) in northern Utah. *Great Basin Naturalist* 56: 341-347.
- BRICEÑO, C., A. SANDOVAL-RODRÍGUEZ, K. YÉVENES, M. LARRAECHEA, A. MORGADO, C. CHAPPUZEAU, V. MUÑOZ, P. DUFFLOQC & F. OLIVARES. 2019. Interactions between invasive Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) and other bird species during nesting seasons in Santiago, Chile. *Animals* 9: 923.
- CAVALLI, M., A.V. BALADRÓN, J.P. ISACCH, L.M. BIONDI & M.S. BO. 2016. Differential risk perception of rural and urban burrowing owls exposed to humans and dogs. *Behavioural Processes* 124: 60-65.
- CAVALLI, M., A.V. BALADRÓN, J.P. ISACCH, L.M. BIONDI & M.S. BO. 2018. The role of habituation in the adjustment to urban life: an experimental approach with burrowing owls. *Behavioural Processes* 157: 250-255.
- CHACE, J.F. & J.J. WALSH. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning* 74: 46-69.
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA CHILE. 2020. Anuario Estadístico de Energía 2020. Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, Santiago. 153 pp.
- DE LUCCA, E.R., & J.P. DE LUCCA. 2017. Aves de presa diurnas que nidifican en estructuras construidas por el hombre en la Argentina. Nuevos aportes y una revisión. *Nótulas Faunísticas* 220: 1-10
- DE LUCCA, E.R., A.I.E. QUAGLIA & M. BERTONI. 2013. Numerosas parejas de aguilucho común (*Buteo polyosoma*) nidificando en postes de electricidad en el norte patagónico, Argentina. *Nótulas Faunísticas* 120: 1-10.
- DONÁZAR, J., O. CEBALLOS, A. TRAVAINI & F. HIRALDO. 1993. Roadside raptor surveys in the Argentinean Patagonia. *Journal of Raptor Research* 27: 106-110.
- ESCOBAR-GIMPEL, V., F. MEDRANO & P. CERPA. 2018. Aguilucho común *Geranoaetus polyosoma*. Pp. 334-335, en Medrano, F., R. Barros, H. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- FIGUEROA R.A. & S. ALVARADO. 2018. Tiuque *Milvago chimango*. Pp. 378-379, en Medrano, F., R. Barros, H. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- FIGUEROA, R.A., S. ALVARADO, E.S. CORALES, D.R. MARTÍNEZ, R.P. SCHLATTER & D. GONZÁLEZ-ACUÑA. 2017. The owls of Chile. Pp. 159-290, en Enriquez, P. (ed.) *Neotropical Owls*. Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-57108-9_7.
- FUNDACIÓN CERROS ISLA. 2018. Cerros Isla de Santiago: Construyendo un nuevo imaginario de ciudad a partir de su geografía. Ediciones ARQ, Santiago, Chile.
- FUTURO360. 2019. Cerro Navia: nueva línea eléctrica permitió reemplazar torres de alta tensión y dejar 90% más de espacio para los vecinos. Disponible en español en: https://www.futuro360.com/videos/cerro-navia-nueva-linea-electrica-permitio-reemplazar-torres-de-alta-tension-y-dejar-90-mas-de-espacio-para-los-vecinos_20190723/ Consultado el 3 de abril 2022.
- GODOY-GÜINAO, J., I.A. DÍAZ, M. LLANOS-PINEDA & D. ALÒ. 2017. Feeding habits and people's perception of the Barn Owl (*Tyto alba tuidara*, JE Gray 1829) in urban settings of southern Chile: implications for conservation. *Gayana* 81: 9-16.
- GOODALL, J.D., A.W. JOHNSON & R.A. PHILIPPI. 1951. *Las aves de Chile: su conocimiento y sus costumbres*. Vol. 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, Argentina. 443 pp.
- GUTIÉRREZ-TAPIA, P., AZÓCAR M.I. & CASTRO. S.A. 2018. A citizen-based platform reveals the distribution of functional groups inside a large city from the Southern Hemisphere: e-Bird and the urban birds of Santiago (Central Chile). *Revista Chilena de Historia Natural* 91:3. <https://doi.org/10.1186/s40693-018-0073-x>
- HIRALDO, F., J. DONÁZAR, O. CEBALLOS, A. TRAVAINI, J. BUSTAMANTE & M. FUNES. 1995. Breeding biology of a Grey Eagle-Buzzard population in Patagonia. *Wilson Bulletin* 107: 675-685.
- IBARRA, J. & E. DE LUCCA. 2015. Águilas moras (*Geranoaetus melanoleucus*), víctimas de electrocutación en Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. *Nótulas Fau-*

- nísticas 176: 1-7.
- INE [INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS]. 2017. Disponible en español en: http://www.censo2017.cl/wp-content/uploads/2017/12/Presentacion_Resultados_Definitivos_Censo2017.pdf Consultado el 20 de marzo de 2022.
- JAKSIC, F.M. & J.E. JIMÉNEZ. 1986. The conservation status of raptors in Chile. *Birds of Prey Bulletin* 3: 95-104.
- JAKSIC, F.M., E. PAVEZ, J. JIMÉNEZ & J. TORRES-MURA. 2001. The conservation status of raptors in the Metropolitan region, Chile. *Journal of Raptor Research* 35: 151-158.
- JENKINS, A.R., K.H. DE GOEDE, L. SEBELE & M. DIAMOND. 2013. Brokering a settlement between eagles and industry: sustainable management of large raptors nesting on power infrastructure. *Bird Conservation International* 23: 232-246.
- JIMÉNEZ, J.E. 1995. Historia natural del Aguilucho *Buteo polyosoma*: una revisión. *Hornero* 14: 1-8.
- JIMÉNEZ, J.E., & JAKSIC, F.M. 1990. Historia natural del águila *Geranoaetus melanoleucus*: una revisión. *Hornero* 13: 97-110.
- LEVAEU, L.M., F.C. GORLERI, I. ROESLER & F. GONZÁLEZ-TABOAS. 2022. What makes an urban raptor? *Ibis* 164: 1213-1226.
- LOVERA, C.A. S. 2015. Urban sprawl and infrastructural lands: revamping internal spaces in Santiago de Chile. *Geoforum* 67: 36-40.
- MAINWARING, M.C. 2015. The use of man-made structures as nesting sites by birds: a review of the costs and benefits. *Journal for Nature Conservation* 25: 17-22.
- MCCLURE, C.J.W., J.R.S. WESTRIP, J.A. JOHNSON, S.E. SCHULWITZ, M.Z. VIRANI, R. DAVIES & S.H.M. BUTCHART. 2018. State of the world's raptors: distributions, threats, and conservation recommendations. *Biological Conservation* 227: 390-402.
- MEDRANO, F., P. CERPA, D. REYES & C. CUEVAS. 2017. Observations on the breeding behavior of the variable hawk (*Geranoaetus polyosoma*) in the Atacama Desert, Chile. *Revista Brasileira de Ornitología* 25: 245-247.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853.
- NIEVES, C., T. DE VRIES, C.U. ALONSO & M.D. REYES. 2013. Primeros datos sobre el periodo de incubación y crecimiento de los pichones del aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) Quoy y Gaimard en cautiverio. *Acta Zoológica Lilloana* 57: 187-200.
- NOLAZCO, S., J. CONDE & M. JURADO. 2010. Electrocutación fatal de un Aguilucho de Pecho Negro *Geranoaetus melanoleucus* en la ciudad de Lima. *Boletín Informativo la Unión Ornitólogos del Perú* 5:6-7.
- NOVOA, F. & J. BLANCO. 2020. First record of a Magellanic Horned owl (*Bubo magellanicus*) nesting in a building balcony. *Ornitología Neotropical* 31: 31-33.
- ONU-HÁBITAT & C.A.F. BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. 2014. *Construcción de ciudades más equitativas. Políticas públicas para la inclusión en América Latina*. ONU Hábitat-CAF, Bogotá, Colombia.
- PAVEZ, E. 2018. Descripción de las especies de aves rapaces de Chile. Pp. 87-96, en Muñoz-Pedrerros, A., J. Rau & J. Yáñez (eds) *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.
- PAVEZ, E. F., G.A. LOBOS & F.M. JAKSIC. 2010. Cambios de largo plazo en el paisaje y los ensambles de micromamíferos y rapaces en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 83: 99-111.
- PAVEZ, E.F. 2001. Biología reproductiva del águila *Geranoaetus melanoleucus* (Aves: Accipitridae) en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 687-697.
- RIVAS-FUENZALIDA, T., N. ASCIONES-CONTRERAS, A. MAUREIRA, M. ALMONACID, E. CIFUENTES & K. ROA. 2015. Nidificación del aguilucho chico (*Buteo albigula*) en un hábitat exótico dentro de un área urbana del sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 134-139.
- ROA, M.A. 2011. *Selección de sitios de nidificación y ecología trófica del pequen (Athene cunicularia, Molina, 1782) en cerros islas de la eco-región mediterránea de Chile central*. Memoria de título de Magister, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- RODRÍGUEZ, S.A., P.L. KENNEDY & P.H. PARKER. 2016. Timber harvest and tree size near nests explains variation in nest site occupancy but not reproductivity in northern goshawks (*Accipiter gentilis*). *Forest Ecology and Management* 379: 220-229.
- SAGGESE, M.D., & E.R. DE LUCCA. 2001. Biología reproductiva del Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus*) en la Patagonia sur, Argentina. *Hornero* 16: 77-84.
- SAGGESE, M.D., E.R. DE LUCCA, A.I.E. QUAGLIA, W. NELSON & D.H. ELLIS. 2018. Long-term nesting territory occupancy of Black-chested Buzzard-Eagles (*Geranoaetus melanoleucus*) in Patagonia, Argentina. *Journal of Raptor Research* 52: 400-402.
- SALVADOR, L.F., JR., L.B. SALIM, M.S. PINHEIRO & M.A.M. GRANZINOLLI. 2008. Observations of a nest of the Black-chested Buzzard-Eagle *Buteo melanoleucus* (Accipitridae) in a large urban center in south-east Brazil. *Revista Brasileira de Ornitología* 16: 125-130.

- SANTANDER F. 2018. Pequén *Athene cunicularia*. Pp. 354-355, en Medrano, F., R. Barros, H. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- SMITH, D.G., T. BOSAKOWSKI & A. DEVINE. 1999. Nest site selection by urban and rural Great Horned Owls in the Northeast. *Journal of Field Ornithology* 535-542.
- SORACE, A. & M. GUSTIN. 2009. Distribution of generalist and specialist predators along urban gradients. *Landscape and Urban Planning* 90: 111-118.
- SORACE, A. 2002. High density of bird and pest species in urban habitats and the role of predator abundance. *Ornis Fennica* 79: 60-71.
- STOUT, W., R. ANDERSON & J. PAPP. 1998. Urban, suburban, and rural red-tailed hawk nesting habitat and populations in southeast Wisconsin. *Journal of Raptor Research* 32: 221-228.
- STOUT, W., S.A. TEMPLE & J. PAPP. 2006. Landscape correlates of reproductive success for an urban-suburban red-tailed hawk population. *Journal of Wildlife Management* 70: 989-997.
- SUMASGUTNER, P., E. NEMETH, G. TEBB, H.W. KRENN & A. GAMAUF. 2014. Hard times in the city—attractive nest sites but insufficient food supply lead to low reproduction rates in a bird of prey. *Frontiers in Zoology* 11: 1-14.
- THOMSEN, L. 1971. Behavior and ecology of Burrowing Owls on the Oakland Municipal Airport. *Condor* 73: 177-192.
- TORRES-MURA, J.C. & F.M. JAKSIC. 2000. The raptors of Santiago city, Chile. *International Hawkwatcher* 2: 3-7.
- TRAVAINI, A., J.A. DONÁZAR, A. RODRÍGUEZ, J. BUSTAMANTE, M. DELIBES, F. HIRALDO, O. CEBALLOS & M. FUNES. 1994. Nest-site characteristics of four raptor species in the Argentinian Patagonia. *Wilson Bulletin* 106: 753-757.
- TREJO, A. 2018. Reproducción de las aves rapaces de Chile. Pp. 235-255, en Muñoz-Pedrerros, A., J.R. Rau & J. Yáñez (eds) *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.
- VILLAGRÁN, D.A. S. 2016. *Selección de hábitat por el pequén (Athene cunicularia) en la periferia de la ciudad de Valdivia, sur de Chile*. Memoria de Título de Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 29 pp.