El Hornero Volumen 41 · Número 2 · Diciembre 2026
Artículo
doi.org/10.56178/eh.v41i2.1552

USO DEL ARBOLADO COMO SUSTRATO DE NIDIFICACIÓN POR LA COTORRA (*Myiopsitta monachus*) EN UN PARQUE URBANO DE SANTIAGO DE CHILE

Jorge Leichtle[1,2*], Felipe Céspedes[1], Darlin Díaz[1], Sebastián Quiñones[1] & Carlos Mejías[1]

[1]Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Bernardo O'Higgins, General Gana 1670, Santiago 8320165, Chile

[2]Doctorado en Conservación y Gestión de la Biodiversidad, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago 8370003, Chile

*jleichtle@docente.ubo.cl

RESUMEN: Las especies exóticas invasoras pueden generar impactos ecológicos, económicos y sanitarios, por lo que documentar su establecimiento en ambientes urbanos es relevante para su manejo. La Cotorra (*Myiopsitta monachus*) utiliza diversas especies arbóreas como soporte para sus estructuras comunales de nidificación. El objetivo de este estudio fue caracterizar los árboles ocupados y examinar la relación entre sus atributos estructurales y el número y ubicación vertical de dichas estructuras en el Parque O'Higgins, Santiago de Chile. Entre junio de 2023 y junio de 2024 se realizaron recorridos sistemáticos que cubrieron la totalidad del parque. En cada árbol ocupado se registraron su categoría taxonómica, altura, diámetro del tronco, número de estructuras y posiciones mínima y máxima. Se registraron 69 estructuras comunales de nidificación en 23 árboles. El número de estructuras presentó una relación negativa con el diámetro del tronco, sin detectarse asociación con la altura de los árboles. *Cupressus* sp. concentró aproximadamente la mitad de las estructuras registradas, seguido por *Cedrus* sp. y *Araucaria* sp., mientras que *Eucalyptus* sp. presentó una representación menor. Estos resultados concuerdan con estudios previos realizados en Santiago, que documentaron un uso predominante de árboles exóticos y valores similares de estructuras por árbol. Dado que no se cuantificó la disponibilidad de árboles, los resultados describen patrones de uso sin permitir inferir selección o preferencia por determinados sustratos. Este estudio proporciona una línea de base para futuras investigaciones sobre disponibilidad de sustratos, ocupación y dinámica reproductiva en ambientes urbanos.

PALABRAS CLAVE: *aves exóticas, ecología urbana, invasiones biológicas, nidificación, Psittacidae*

Las especies exóticas invasoras pueden generar impactos ecológicos, económicos y sanitarios, especialmente en ciudades, donde la heterogeneidad del hábitat y la disponibilidad de recursos favorecen a especies con alta plasticidad ecológica (McKinney 2006, Gaertner et al. 2017). En Chile, la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) está establecida principalmente en ambientes urbanos y periurbanos y ha sido vinculada con interacciones con aves residentes, daños a infraestructura y riesgos sanitarios (Briceño et al. 2019, 2022).

En el ámbito de la conservación, las invasiones biológicas se reconocen como una amenaza que requiere prevención, detección temprana y seguimiento (Ziller et al. 2005, Tala 2016, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2017). Este desafío es especialmente pertinente en Chile central, una zona prioritaria para la conservación de la biodiversidad; sin embargo, la condición de hotspot constituye un marco amplio de priorización y no reemplaza la evaluación local de los efectos de una especie introducida (Comisión Nacional del Medio Ambiente 2008, Marchese 2015).

La Cotorra es originaria del sur de Sudamérica. Su establecimiento en Chile se ha asociado con liberaciones accidentales o intencionales procedentes del

Recibido: 15/01/2026 · **Aceptado:** 18/09/2026 · **Editor Asociado:** Lucas Leveau · **Editor de formato:** Pablo Fernández Murell · **Editor de inglés:** Gaven Peggs

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

comercio de mascotas. Los primeros registros urbanos en la Región Metropolitana datan de la década de 1970 y, desde entonces, la especie ha ampliado su distribución en Santiago y otras ciudades del país (Briceño et al. 2019, 2022). Su reproducción en el país también ha sido incorporada en síntesis nacionales de aves nidificantes (Medrano et al. 2018).

Las respuestas de la fauna a la urbanización dependen del grupo taxonómico, de los rasgos de las especies y del contexto ambiental; en mamíferos, por ejemplo, no se ha identificado una estrategia única de adaptación urbana (Santini et al. 2019). Por ello, los patrones de establecimiento y uso del hábitat deben documentarse para cada especie y localidad.

A diferencia de la mayoría de los psitácidos, la Cotorra construye nidos persistentes con ramas. Una estructura puede contener una o varias cámaras independientes utilizadas por parejas diferentes (Eberhard 1998, Hernández-Brito et al. 2021). En la literatura, 'colonia' puede referirse al conjunto social o espacial de individuos o nidos, pero no constituye un sinónimo inequívoco de cada masa física de ramas. Por ello, en este estudio se denominó 'estructura comunal de nidificación' a cada masa de ramas físicamente separada y visualmente distinguible de otras estructuras en un mismo árbol.

En Santiago, Briceño et al. (2022) registraron 1458 estructuras en 546 árboles pertenecientes a 34 especies y evaluaron uso y selección mediante información sobre el arbolado disponible. Ese estudio mostró un uso marcado de árboles exóticos, pero también evidenció que la frecuencia de uso no equivale por sí sola a selección. A una escala local, todavía es útil describir cómo se distribuyen las estructuras dentro de parques urbanos y qué atributos presentan los árboles ocupados, siempre que el alcance de las inferencias se ajuste al diseño de muestreo.

El objetivo fue caracterizar los árboles ocupados por la Cotorra y la distribución vertical de sus estructuras comunales de nidificación en el Parque O'Higgins. Específicamente, se describió la composición taxonómica de los árboles ocupados, se cuantificó el número de estructuras físicamente separadas por árbol y se evaluó su asociación con el diámetro a la altura del pecho y la altura total. Debido a que no se inventariaron árboles no ocupados, no se evaluó la selección ni la preferencia de sustrato.

MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en el Parque O'Higgins, ubicado en la comuna de Santiago, Región Metropolitana de Chile (33°28'S, 70°40'O). El Parque O'Higgins es una histórica área verde metropolitana cuya configuración y transformaciones han sido descritas por Domínguez (2000). Posee una superficie aproximada de 75 ha y un arbolado compuesto por taxones nativos y exóticos ornamentales. Santiago presenta un clima mediterráneo, con precipitaciones concentradas en el invierno austral y una estación seca prolongada, de acuerdo con las normales climatológicas 1991-2020 (Dirección Meteorológica de Chile 2020). La composición del arbolado genera una marcada heterogeneidad estructural potencialmente relevante para el uso de los árboles por las aves urbanas (Fig. 1).

Relevamiento y unidades de observación

Entre junio de 2023 y junio de 2024, los autores realizaron recorridos sistemáticos a pie que cubrieron la totalidad del parque, con el propósito de localizar árboles con estructuras comunales de nidificación activas. Las prospecciones se efectuaron entre las 08:00 y las 12:00 h mediante observación directa y el uso de binoculares Bushnell PowerView 2 10 × 50. El diseño general de los recorridos y el registro estandarizado se guiaron por criterios de monitoreo de fauna silvestre (De la Maza & Bonacic 2013). El relevamiento se orientó a detectar estructuras visibles y no incluyó un inventario de los árboles disponibles.

Durante el periodo de estudio se realizaron 52 recorridos, con una frecuencia semanal. Una vez identificados, los árboles utilizados por la Cotorra fueron fotografiados y georreferenciados. En los recorridos posteriores, las coordenadas geográficas y los registros fotográficos permitieron reconocer los árboles previamente registrados y evitar su contabilización duplicada.

Se definió una estructura comunal de nidificación como una masa de ramas físicamente separada y visualmente diferenciable de otras masas presentes en el mismo árbol. Un árbol podía contener una o más estructuras, las que se contabilizaron por separado. Una estructura se consideró activa cuando se observaron individuos entrando o saliendo de ella, o la incorporación reciente de material vegetal. La unidad de análisis estadístico fue el árbol ocupado, definido como aquel que presentó al menos una estructura activa.

Identificación y variables registradas

Los árboles se identificaron *in situ* a partir de caracteres morfológicos visibles de la corteza, el follaje y la arquitectura. Los registros se estandarizaron al nivel taxonómico respaldado de manera consistente por las observaciones y se mantuvo el nivel de género cuando no fue posible confirmar la especie. Las categorías finales fueron *Araucaria* sp., *Cedrus* sp., *Cupressus* sp. y *Eucalyptus* sp.; no se recolectaron ejemplares botánicos de referencia.

Para cada árbol ocupado registramos: i) la categoría taxonómica; ii) el número de estructuras comunales de nidificación activas y físicamente separadas; iii) la altura total del árbol; iv) el diámetro a la altura del pecho, medido a 1.30 m del suelo con cinta diamétrica; v) la altura de la estructura situada en la posición más baja; y vi) la altura de la estructura situada en la posición más alta.

La altura total de los árboles y las alturas mínima y máxima de las estructuras comunales de nidificación se estimaron principalmente mediante una adaptación del método de la vara (stick method), basado en el principio de semejanza de triángulos (Martin 2022). Para ello, se colocó verticalmente una vara de 1 m junto al tronco y, desde un punto de observación con visibilidad suficiente, se comparó mediante una regla la longitud aparente de la vara con la longitud aparente del árbol o de las posiciones mínima y máxima ocupadas por las estructuras. La altura correspondiente se calculó multiplicando el cociente entre la longitud aparente del árbol o de la posición evaluada y la longitud aparente de la vara por la longitud conocida de esta última (1 m).

Como apoyo al procedimiento principal, se utilizó un telémetro láser Vortex Triumph HD 850 (Vortex Optics, Barneveld, Wisconsin, Estados Unidos), configurado en metros, para medir la distancia horizontal entre el punto de observación y el tronco y facilitar la selección de una posición adecuada para efectuar la estimación. El telémetro no midió directamente las alturas ni sus lecturas intervinieron en el cálculo proporcional. Configurado en metros, el instrumento presenta las lecturas con una cifra decimal, equivalente a incrementos visualizados de 0.1 m. El fabricante informa un alcance mínimo de 5.5 m y una exactitud nominal de ±0.46 m hasta 91.4 m.

Para cada árbol se registró una estimación final de su altura total y de las posiciones mínima y máxima ocupadas por las estructuras comunales de nidificación. Debido a que la planilla de terreno no consignó el número de repeticiones efectuadas para cada estimación y no se realizó una evaluación independiente de la repetibilidad del procedimiento, no se asignó un margen de error numérico a las alturas obtenidas.

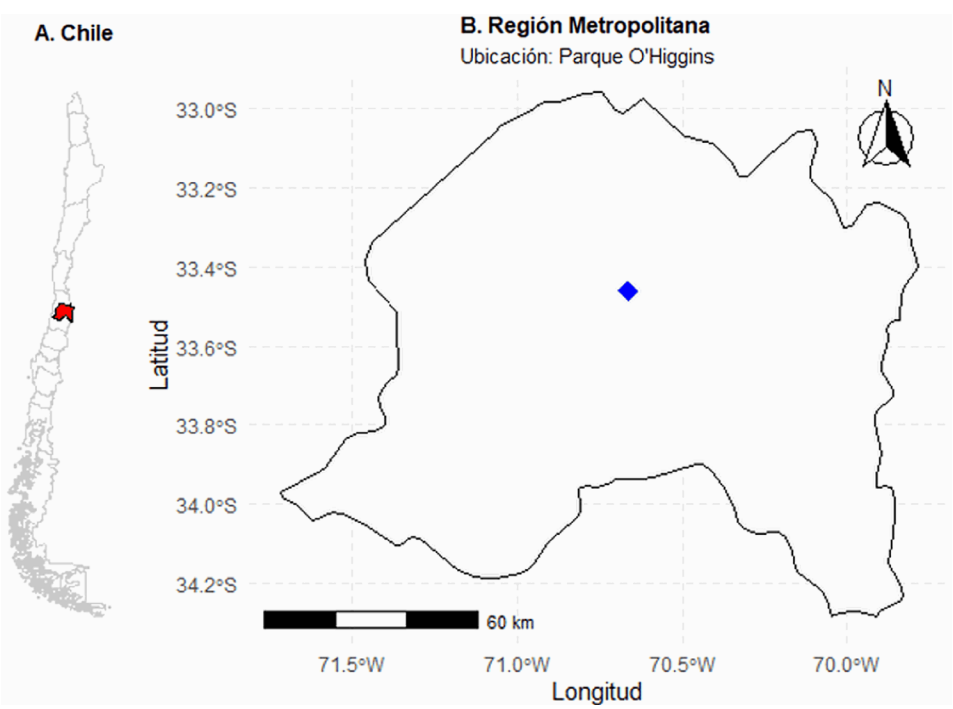


Figura 1. Área de estudio. (A) Ubicación de la Región Metropolitana en Chile. (B) Localización del Parque O'Higgins dentro de la Región Metropolitana.

Aunque Martin (2022) evaluó la exactitud del método de la vara, los valores de error informados en dicho estudio no se aplicaron a estas mediciones debido a las diferencias entre las condiciones y los procedimientos de observación.

Cuando un árbol presentó una sola estructura, la altura mínima y máxima correspondieron al mismo valor. Para describir la posición vertical central se calculó el punto medio del intervalo como: punto medio = (altura mínima + altura máxima)/2. Este valor no representa la altura media de todas las estructuras individuales.

Durante parte del trabajo de campo se realizaron anotaciones de aberturas visibles desde el suelo. Sin embargo, estos registros fueron incompletos, no se obtuvieron mediante un protocolo sistemático y quedaron agregados por árbol, sin una asignación confiable a cada estructura comunal de nidificación. Además, una abertura observada externamente no permite confirmar la existencia ni el uso de una cámara interna. En consecuencia, estos registros fueron excluidos de los análisis y no se interpretaron como conteos de cámaras.

Análisis estadístico

Cada árbol ocupado se consideró como una unidad independiente (n = 23). Se calcularon estadísticas descriptivas para la altura total, el diámetro a la altura del pecho, el número de estructuras por árbol y sus posiciones verticales. Las variables continuas se expresaron como media ± desviación estándar, mediana, rango y rango intercuartílico.

La asociación del número de estructuras por árbol con la altura total y el diámetro se evaluó mediante la correlación por rangos de Spearman (r_s). Las diferencias entre categorías arbóreas se exploraron con la prueba de Kruskal-Wallis. Esta comparación se interpretó con cautela debido al tamaño reducido y desigual de los grupos, en particular porque *Eucalyptus* sp. estuvo representado por un árbol. Los análisis se realizaron en R 4.3.1 (R Core Team 2023), con α = 0.05. Se presentaron dos decimales para los estadísticos y valores de probabilidad.

RESULTADOS

Estructuras y categorías arbóreas

Se registraron 69 estructuras comunales de nidificación en 23 árboles ocupados. El número de estructuras por árbol varió entre uno y diez, con una media de 3.00 ± 2.30 y una mediana de 2.00. 16 árboles presentaron más de una estructura físicamente separada y siete presentaron una sola.

Los árboles ocupados correspondieron a cuatro categorías taxonómicas. La distribución de los árboles y de las estructuras comunales de nidificación entre estas categorías se presenta en la Tabla 1. Estas frecuencias describen únicamente los árboles ocupados y no representan selección, porque no se cuantificó la disponibilidad de las categorías arbóreas en el parque. La relación entre el número de estructuras y las características estructurales de los árboles ocupados se presenta en la Fig. 2.

Dimensiones de los árboles

Los árboles ocupados tuvieron una altura total media de 25.61 ± 4.91 m (rango: 17-34 m) y un diámetro a la altura del pecho de 50.13 ± 24.67 cm (rango: 17-111 cm; Tabla 2).

El número de estructuras mostró una correlación negativa moderada con el diámetro a la altura del pecho (r_s = −0.49, p = 0.02, n = 23). Dentro del conjunto de árboles ocupados, los ejemplares de mayor diámetro tendieron a contener menos estructuras

Tabla 1. Distribución de los árboles utilizados y de las estructuras comunales de nidificación de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) según categoría arbórea en el Parque O'Higgins, Chile.
[1] DE: desviación estándar. En *Eucalyptus* sp. no se presenta desviación estándar porque la categoría estuvo representada por un solo árbol.

Categoría arbórea	Árboles, *n*	Árboles (%)	Estructuras, *n*	Estructuras (%)	Estructuras por árbol, media ± DE[1]	Mediana
Araucaria sp.	6	26.1	15	21.7	2.50 ± 1.22	2.50
Cedrus sp.	5	21.7	17	24.6	3.40 ± 1.67	3.00
Cupressus sp.	11	47.8	32	46.4	2.91 ± 2.98	2.00
Eucalyptus sp.	1	4.3	5	7.2	5.00	5.00
Total	23	100.0	69	100.0	3.00 ± 2.30	2.00

físicamente separadas (Fig. 2A). No se detectó una asociación entre la altura total y el número de estructuras (r_s = 0.15, p = 0.49, n = 23; Fig. 2B).

La comparación exploratoria no mostró diferencias detectables en el número de estructuras entre categorías arbóreas (Kruskal-Wallis: H = 3.10, gl = 3, p = 0.38; Fig. 3). El tamaño y el desequilibrio de los grupos limitan esta comparación.

Distribución vertical

Las posiciones mínima y máxima registradas abarcaron 8-27 m sobre el suelo. El punto medio de los intervalos verticales fue 17.67 ± 3.79 m, con mediana de 17.50 m y rango de 12-27 m (Tabla 2). En los árboles con múltiples estructuras, la amplitud entre la posición más baja y la más alta varió entre y 17 m (Fig. 4). En los árboles con una sola estructura, el intervalo fue cero.

Los registros auxiliares de aberturas visibles no constituyeron conteos de cámaras: estuvieron disponibles solo para parte de los árboles y de manera agregada, por lo que no se calcularon promedios ni desviaciones estándar por estructura.

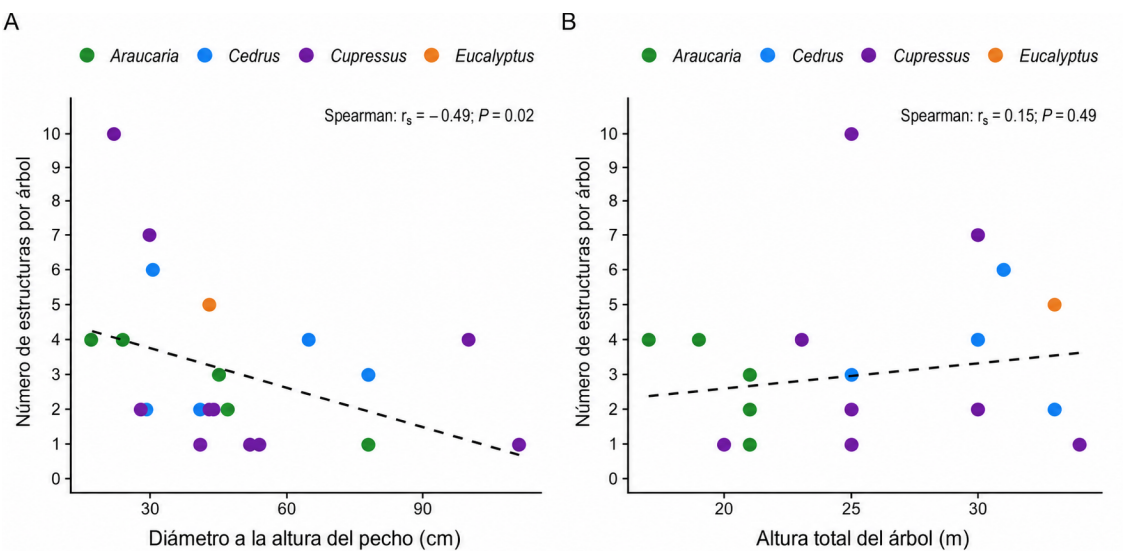


Figura 2. Relación entre las características estructurales de los árboles y el número de estructuras comunales de nidificación de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) en el Parque O'Higgins, Chile. (A) Relación entre el diámetro a la altura del pecho (DAP) y el número de estructuras por árbol. (B) Relación entre la altura total del árbol y el número de estructuras. Los colores identifican las categorías arbóreas y las líneas discontinuas representan tendencias lineales únicamente descriptivas. La inferencia estadística se basó en correlaciones de Spearman.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los árboles utilizados y de la distribución vertical de las estructuras comunales de nidificación de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) en el Parque O'Higgins, Chile.
[1]DE: desviación estándar.
[2]DAP: diámetro a la altura del pecho.
[3]En los árboles con una sola estructura comunal de nidificación, las alturas mínima y máxima correspondieron al mismo valor.
[4]El punto medio del intervalo vertical se calculó a partir de las alturas mínima y máxima registradas en cada árbol, por lo que no representa la altura promedio de las estructuras individuales.
[5]RIC: rango intercuartílico.

Variable	*n*	Media ± DE[1]	Mediana	Rango	RIC[5]
Altura total del árbol (m)	23	25.61 ± 4.91	25.00	17-34	9.00
DAP[2] (cm)	23	50.13 ± 24.67	44.00	17-111	29.00
Número de estructuras comunales de nidificación por árbol	23	3.00 ± 2.30	2.00	1-10	3.00
Altura mínima de las estructuras[3] (m)	23	14.83 ± 5.41	15.00	8-27	8.50
Altura máxima de las estructuras[3] (m)	23	20.52 ± 4.08	20.00	13-27	8.00
Punto medio del intervalo vertical[4] (m)	23	17.67 ± 3.79	17.50	12-27	4.25

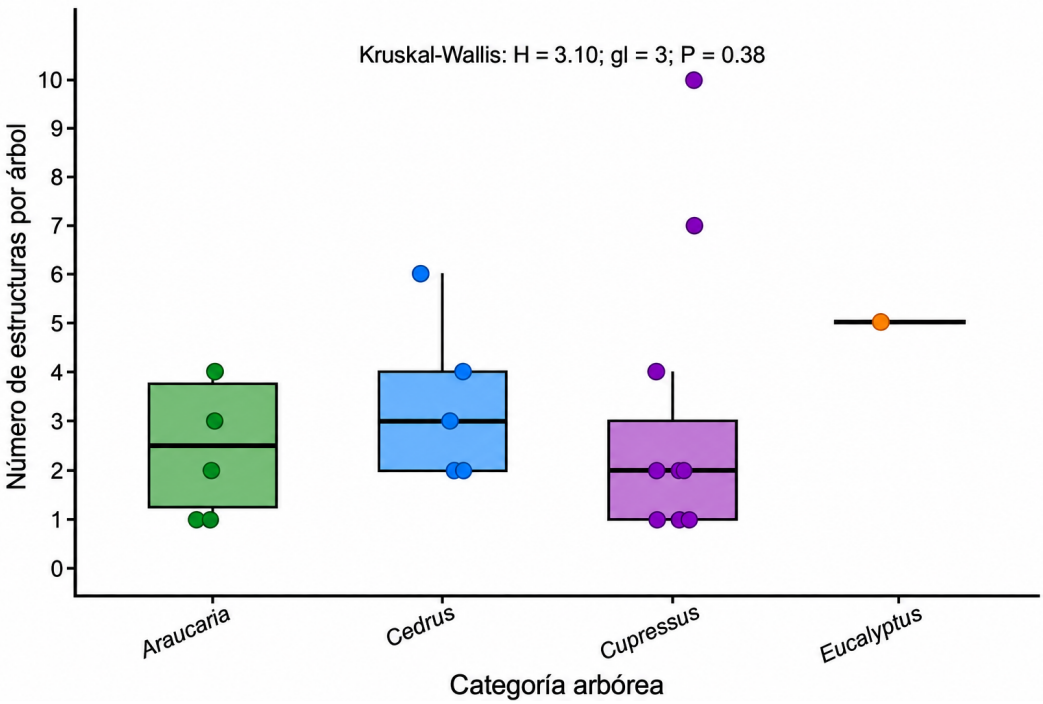


Figura 3. Comparación exploratoria del número de estructuras comunales de nidificación de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) por árbol entre categorías arbóreas en el Parque O'Higgins, Chile. Las cajas representan el rango intercuartílico y la mediana, mientras que los puntos corresponden a los árboles individuales. La comparación exploratoria no mostró diferencias detectables entre las categorías (Kruskal-Wallis: $H = 3.10$; gl = 3; $p = 0.38$). *Eucalyptus* sp. estuvo representado por un solo árbol, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela.

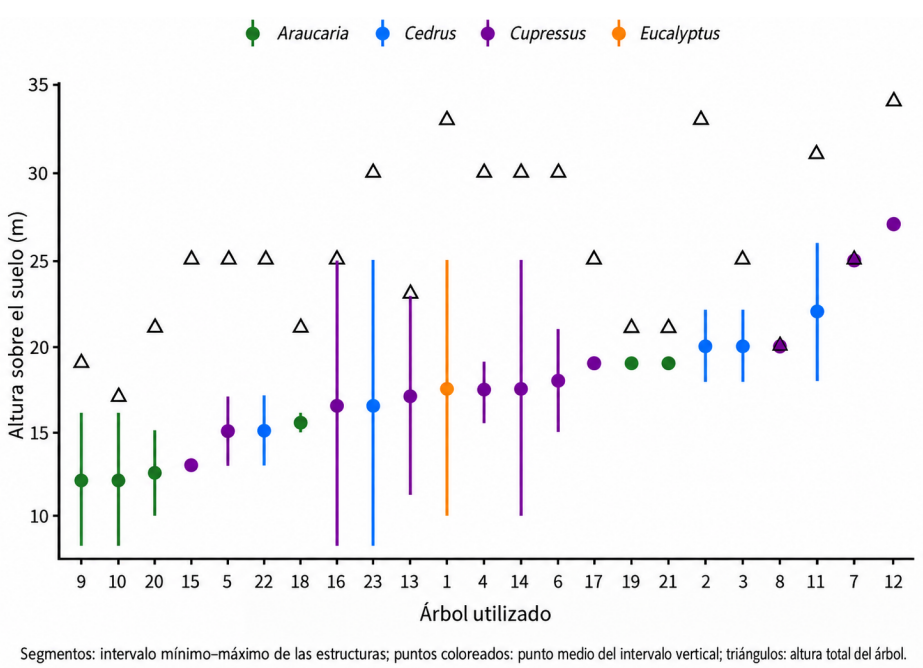


Figura 4. Distribución vertical de las estructuras comunales de nidificación de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) en los árboles utilizados en el Parque O'Higgins, Chile. Cada segmento coloreado representa el intervalo comprendido entre las alturas mínima y máxima de las estructuras registradas en un árbol, y el punto indica el punto medio del intervalo vertical. Los triángulos señalan la altura total de cada árbol. Los colores identifican las categorías arbóreas. En los árboles con una sola estructura, el intervalo tiene longitud cero y se representa únicamente mediante un punto.

DISCUSIÓN

El estudio aporta una caracterización cuantitativa, a escala de árbol, de la nidificación de la Cotorra en el Parque O'Higgins. Se registraron 69 estructuras comunales de nidificación físicamente separadas en 23 árboles y se describieron su distribución entre categorías arbóreas, su posición vertical y su relación con las dimensiones de los árboles ocupados. Dentro de este conjunto, el número de estructuras se asoció negativamente con el diámetro del tronco, pero no con la altura total, y no se detectaron diferencias entre las cuatro categorías arbóreas. Estos resultados no evalúan selección de sustratos, pero sí establecen una línea de base local con la cual podrán compararse cambios temporales y nuevos sectores del parque.

La relación espacial entre el presente estudio y Briceño et al. (2022) debe interpretarse con cautela. La cartografía publicada por esos autores muestra registros en el sector central de Santiago, pero su resolución y el tamaño de los símbolos no permiten determinar de manera inequívoca si alguno de los árboles registrados se encontraba dentro de los límites del Parque O'Higgins ni calcular una distancia mínima exacta respecto de los árboles evaluados en este estudio. Las coordenadas individuales de los registros de Briceño et al. (2022) no están disponibles en la publicación, por lo que no fue posible realizar una comparación espacial métrica entre ambos conjuntos de datos. En consecuencia, se evitó inferir superposición espacial o identidad entre los sitios muestreados a partir exclusivamente de la representación gráfica. No obstante, ambos estudios corresponden a la matriz urbana de Santiago y permiten una comparación descriptiva de los patrones registrados. La media de 3.00 estructuras por árbol observada en el Parque O'Higgins fue cercana a las 2.67 informadas por Briceño et al. (2022) para 546 árboles de Santiago. Esta similitud numérica no implica equivalencia entre ambos conjuntos, dado que Briceño et al. (2022) abarcaron una extensión espacial mayor y 34 especies arbóreas, mientras que el presente estudio se restringió a un parque y cuatro categorías taxonómicas. Además, aquellos autores informaron promedios superiores a cuatro estructuras por árbol en pino Paraná (*Araucaria angustifolia*) y cedro del Líbano (*Cedrus libani*), con máximos superiores al registrado en este estudio. Las diferencias entre ambos trabajos podrían estar relacionadas con la escala de muestreo, la composición del arbolado, la historia local de ocupación o los criterios de registro; estas explicaciones constituyen hipótesis y no fueron evaluadas directamente.

La asociación negativa entre el diámetro del tronco y el número de estructuras comunales de nidificación por árbol ($r_s = -0.49$; $p = 0.02$) constituyó el principal patrón detectado. Su dirección podría parecer contraintuitiva, dado que cabría esperar que los árboles de mayor diámetro ofrecieran una mayor capacidad de soporte. Sin embargo, el diámetro del tronco no representa necesariamente la arquitectura de la copa, la disponibilidad de bifurcaciones, la resistencia de las ramas ni la antigüedad de las estructuras. En ambientes urbanos, algunos árboles de gran diámetro pueden corresponder a ejemplares sometidos a podas sucesivas o modificaciones de la copa que reduzcan los puntos de anclaje disponibles, mientras que árboles de diámetro intermedio podrían conservar una arquitectura más favorable para sostener múltiples estructuras. Tampoco se cuantificaron el volumen, la masa o el número de cámaras de las estructuras. Por ello, la correlación observada no demuestra un efecto causal ni una preferencia por árboles de menor diámetro. Esta interpretación es hipotética, ya que no se evaluaron la arquitectura de la copa, el historial de poda ni las características biomecánicas de las ramas. Su valor radica en identificar una relación empírica que puede ponerse a prueba incorporando atributos de la copa y de las ramas de soporte.

La falta de una asociación detectable con la altura total muestra que, entre los árboles ocupados, los ejemplares más altos no contuvieron necesariamente más estructuras. Las posiciones registradas entre 8 y 27 m son consistentes con la nidificación elevada descrita en otras ciudades (Burger & Gochfeld 2000, Volpe & Aramburú 2011, Briceño et al. 2022). Este intervalo aporta una referencia local para futuros seguimientos de los mismos árboles. No obstante, las mediciones mínima y máxima no permiten reconstruir la altura individual de las 69 estructuras y, debido a que no se evaluó la repetibilidad del método proporcional, la distribución vertical debe interpretarse considerando la incertidumbre propia de una estimación indirecta.

Cupressus sp. fue la categoría más representada entre los árboles ocupados, seguida por *Araucaria* sp., *Cedrus* sp. y *Eucalyptus* sp. Esta composición documenta los sustratos efectivamente utilizados en el parque durante el período estudiado y permite identificar árboles y categorías que pueden priorizarse en seguimientos posteriores. Sin embargo, su frecuencia no equivale a selección. Briceño et al. (2022) compararon árboles usados y disponibles en Santiago y documentaron selección de algunas especies, mientras que Volpe & Aramburú (2011) evaluaron preferencias

con información sobre el arbolado disponible en una ciudad argentina. Como en el Parque O'Higgins no se inventariaron los árboles disponibles, la mayor representación de una categoría puede reflejar tanto su oferta local como su uso por las cotorras. Del mismo modo, la ausencia de diferencias detectables entre categorías no debe interpretarse como evidencia de equivalencia, debido al tamaño pequeño y desigual de los grupos.

Una limitación del estudio es que no se cuantificó el número de cámaras internas de las estructuras comunales de nidificación. Las anotaciones de campo correspondieron a aberturas visibles desde el suelo, fueron incompletas y no pudieron asignarse de manera confiable a cada estructura. Además, una abertura externa no confirma la existencia de una cámara interna ni su uso reproductivo. Por ello, no fue posible estimar la complejidad interna de las estructuras ni efectuar comparaciones cuantitativas con estudios que diferenciaron explícitamente nidos, aberturas y cámaras, como Aramburú et al. (2023). La inspección directa o el uso de métodos remotos apropiados permitirían abordar esta variable en estudios posteriores.

Aun con estas restricciones, la línea de base obtenida puede apoyar un seguimiento ecológico focalizado. El registro del número de estructuras por árbol, de su intervalo vertical y de las dimensiones del sustrato ofrece puntos de referencia para detectar, en muestreos posteriores, aparición o desaparición de estructuras y cambios en su distribución dentro del parque. Esta utilidad es de monitoreo y no constituye por sí sola una evaluación de riesgo. Los resultados tampoco justifican intervenciones sobre categorías arbóreas ni permiten afirmar que las estructuras más altas o numerosas presenten mayor probabilidad de colapso. Una evaluación de manejo requeriría combinar el monitoreo ecológico con inspecciones arboriculturales, mediciones del tamaño y estado de las estructuras y registros de su proximidad a zonas de uso público. Las decisiones de control requieren, además, objetivos explícitos y evaluación de eficacia (Canavelli et al. 2012).

Los estudios futuros deberían inventariar el arbolado disponible, incluir árboles ocupados y no ocupados y registrar atributos de la copa y de las ramas de soporte. El seguimiento repetido de árboles individuales permitiría evaluar la persistencia y el recambio de las estructuras, mientras que la inspección directa o métodos remotos apropiados permitirían estimar su complejidad interna. Con muestras mayores, estos datos podrían analizarse mediante modelos multivariados de conteo y diseños explícitos de uso-disponibilidad. De este modo sería posible evaluar si el patrón asociado al diámetro persiste después de controlar otras características del árbol y de la disponibilidad local.

En síntesis, se caracterizó de manera cuantitativa la nidificación de la Cotorra en 23 árboles ocupados del Parque O'Higgins. El estudio documentó la composición de los sustratos utilizados, la distribución vertical de las estructuras y una asociación negativa entre su número y el diámetro del tronco. Esta relación no demuestra causalidad ni preferencia, pero constituye un patrón verificable. La contribución principal es, por tanto, una línea de base local a escala de árbol y un conjunto de resultados que permiten formular predicciones explícitas para futuros estudios sobre uso del arbolado urbano.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto forma parte del Semillero de Investigación en Conservación y Biodiversidad de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO). Agradecemos al personal de la Municipalidad de Santiago encargado de la gestión y mantención del Parque O'Higgins por las facilidades otorgadas para realizar el trabajo de campo.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante el desarrollo de la investigación no se utilizó inteligencia artificial para la recolección, generación, modificación o análisis de los datos, ni para la obtención de los resultados científicos. Durante la preparación y revisión del manuscrito se utilizó inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI) como herramienta de apoyo para la organización de información, corrección lingüística, revisión de coherencia y consistencia del texto, y refinamiento visual de figuras previamente elaboradas por los autores. La inteligencia artificial no fue utilizada para generar datos, determinar resultados, realizar interpretaciones científicas de manera autónoma ni sustituir la revisión de las fuentes originales. Los autores verificaron las fuentes, los análisis, las interpretaciones y la versión final del manuscrito, y asumen plena responsabilidad por su contenido.

REFERENCIAS

Aramburú R, Arias Ríos JA, Crego A, Zalazar S, Volpe N, Kacoliris F, Berkunsky I (2023) Estado actual de una población urbana de Cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*) en Argentina. Hor-

nero 38(2):19-24. https://doi.org/10.56178/eh.v38i2.1432

Briceño C, Sandoval-Rodríguez A, Yévenes K, Larraechea M, Morgado A, Chappuzeau C, Muñoz V, Dufflocq P, Olivares P (2019) Interactions between invasive Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) and other bird species during nesting seasons in Santiago, Chile. Animals 9(11):923. https://doi.org/10.3390/ani9110923

Briceño C, Larraechea M, Alvarado S (2022) Monk Parakeet's (*Myiopsitta monachus*) ecological parameters after five decades of invasion in Santiago metropolis, Chile. Birds 3(4):341-358. https://doi.org/10.3390/birds3040023

Burger J, Gochfeld M (2000) Nest site selection in Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Florida. Bird Behavior 13(2):99-105

Canavelli SB, Aramburú RM, Zaccagnini ME (2012) Aspectos a considerar para disminuir los conflictos originados por los daños de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) en cultivos agrícolas. Hornero 27(1):89-101. https://doi.org/10.56178/eh.v27i1.676

Comisión Nacional del Medio Ambiente (2008) Biodiversidad de Chile: patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores, Santiago, Chile

De la Maza M, Bonacic C (eds) (2013) Manual para el monitoreo de fauna silvestre de Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

Dirección Meteorológica de Chile (2020) Normales climatológicas 1991-2020. Dirección General de Aeronáutica Civil, Santiago, Chile

Domínguez M (2000) Parque Cousiño y Parque O'Higgins: imagen pasada, presente y futura de un espacio verde en la metrópoli de Santiago. Revista de Urbanismo 3. https://doi.org/10.5354/0717-5051.2000.11774

Eberhard JR (1998) Breeding biology of the Monk Parakeet. The Wilson Bulletin 110(4):463-473. http://www.jstor.org/stable/4163993

Gaertner M, Wilson JRU, Cadotte MW, MacIvor JS, Zenni RD, Richardson DM (2017) Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges. Biological Invasions 19:3461-3469. https://doi.org/10.1007/s10530-017-1598-7

Hernández-Brito D, Carrete M, Blanco G, Romero-Vidal P, Senar JC, Mori E, White TH Jr, Luna Á, Tella JL (2021) The role of Monk Parakeets as nest-site facilitators in their native and invaded areas. Biology 10(7):683. https://doi.org/10.3390/biology10070683

Marchese C (2015) Biodiversity hotspots: a shortcut for a more complicated concept. Global Ecology and Conservation 3:297-309. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.12.008

Martin AJF (2022) Accuracy and precision in urban forestry tools for estimating total tree height. Arboriculture & Urban Forestry 48(6):319-332. https://doi.org/10.48044/jauf.2022.024

McKinney ML (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. Biological Conservation 127:247-260. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005

Medrano F, Barros R, Norambuena HV, Matus R, Schmitt F (eds) (2018) Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, Santiago, Chile

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017) Catálogo de las especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. PNUD/MMA/LIB, Santiago, Chile

R Core Team (2023) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. https://www.r-project.org/

Santini L, González-Suárez M, Russo D, Gonzalez-Voyer A, von Hardenberg A, Ancillotto L (2019) One strategy does not fit all: determinants of urban adaptation in mammals. Ecology Letters 22:365-376. https://doi.org/10.1111/ele.13199

Tala C (2016) Especies exóticas invasoras: una grave amenaza a nuestro patrimonio natural. Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, Chile. https://biodiversidad.mma.gob.cl

Volpe N, Aramburú RM (2011) Preferencias de nidificación de la Cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*) en un área urbana de Argentina. Ornitología Neotropical 22:111-119

Ziller SR, Zalba S, Iriarte A (2005) El programa mundial sobre especies invasoras. Global Invasive Species Programme