

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Medicina Veterinaria

### Caracterización de la dieta de la lechuga de campanario (*Tyto alba*) bajo la influencia del paisaje urbano-rural


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista

**Autor:**

Daisy Glenda Niveló Niveló

**Director:**

Carlos Adrián Estrella Bermeo

ORCID:  0009-007-9563-4167

Cuenca, Ecuador

2025-11-13

## Resumen

El presente estudio caracterizó la dieta de la lechuza de campanario en la parroquia Baños de Cuenca, Ecuador mediante el análisis de 59 egagrópilas recolectadas entre abril y junio de 2025. Se identificaron siete especies de presas, siendo las más representativas *Mus musculus*, *Rattus rattus* y *Cryptotis montivagus*, lo que refleja un patrón trófico asociado a matrices periurbanas dominadas por micromamíferos sinantrópicos. El número mínimo de individuos por egagrópila fue de  $4,03 \pm 2,05$  (mín - máx: 1 - 9), mientras que el peso promedio alcanzó  $5,42 \pm 2,71$  g. Se encontró una correlación positiva y significativa entre el número de presas y el peso de las egagrópilas ( $r = 0,59$ ;  $p < 0,001$ ), indicando que egagrópilas más pesadas contienen un mayor número de presas. La curva de acumulación de especies y el estimador Chao2 indicaron un esfuerzo de muestreo suficiente, con una riqueza observada y estimada de siete especies. La elevada representación de *C. montivagus* constituye un aporte relevante para la región, dado que ha sido poco reportada en estudios dietarios previos en Ecuador. Estos resultados evidencian la plasticidad alimentaria de la lechuza de campanario y su capacidad para responder a la disponibilidad local de presas, especialmente en ambientes transformados. En conjunto, los hallazgos refuerzan el rol ecológico de esta rapaz como potencial controladora biológica de roedores sinantrópicos y como bioindicadora de procesos ecológicos en paisajes andinos periurbanos, aportando información clave para futuros monitoreos y estrategias de conservación bajo un enfoque One Health.

*Palabras clave del autor:* lechuza de campanario, egagrópilas, micromamíferos, roedores sinantrópicos



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

This study characterized the diet of the barn owl in the Baños parish of Cuenca, Ecuador, through the analysis of 59 pellets collected between April and June 2025. Seven prey species were identified, with *Mus musculus*, *Rattus rattus*, and *Cryptotis montivagus* being the most representative, reflecting a trophic pattern associated with peri-urban matrices dominated by commensal micromammals. The minimum number of individuals per pellet was  $4.03 \pm 2.05$  (min - max: 1 - 9), while the average pellet weight reached  $5.42 \pm 2.71$  g. A positive and significant correlation was found between the number of prey and pellet weight ( $r = 0.59$ ;  $p < 0.001$ ), indicating that heavier pellets contain a greater number of prey items. The species accumulation curve and the Chao2 estimator indicated sufficient sampling effort, with both observed and estimated richness equal to seven species. The high representation of *C. montivagus* constitutes a relevant regional contribution, as this species has been rarely reported in previous diet studies in Ecuador. Overall, the results highlight the feeding plasticity of the barn owl and its ability to respond to local prey availability, particularly in human-modified environments. These findings reinforce the ecological role of this raptor as a potential biological controller of commensal rodents and as a bioindicator of ecological processes in peri-urban Andean landscapes, providing key information for future monitoring and conservation strategies under a One Health framework.

*Author Keywords:* barn owl, pellets, micromammals, commensal rodents



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

1. Introducción.....	11
2. Objetivos.....	13
3. Antecedentes.....	14
3.1. Taxonomía y distribución local .....	14
3.2. Dieta de la lechuza de campanario en ambientes andino/suramericanos .....	14
3.3. Producción de egagrópilas y consumo nocturno .....	15
3.4. Relevancia veterinaria: riesgos sanitarios y ecotoxicológicos.....	16
3.4.1. Exposición a rodenticidas y pesticidas .....	16
3.4.2. Riesgos sanitarios por patógenos zoonóticos .....	17
3.5. Consideraciones metodológicas en el análisis de egagrópilas.....	18
4. Materiales y métodos.....	20
4.1. Área de estudio y recolección de muestras.....	20
4.3. Disgregación y separación de restos.....	21
4.4. Identificación de especies .....	22
4.3.1. Criterios y fuentes.....	22
4.3.2. Procedimiento de asignación taxonómica.....	22
4.3.3. Piezas incompletas o dañadas .....	23
4.4. Criterios para la formulación de la estrategia de conservación .....	23
4.5. Análisis estadístico.....	23
5. Resultados .....	25
5.1. Número de presas por egagrópila y su relación con el peso .....	25
5.2. Composición de la dieta .....	25
5.3. Curva de acumulación y riqueza.....	26
5.4. Diversidad y dominancia .....	27
5.5. Propuesta de conservación para la lechuza de campanario.....	27
6. Discusión.....	29
7. Conclusiones .....	32
8. Recomendaciones .....	33
9. Referencias.....	34
10. Anexos.....	41

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Mapa del área de estudio y vista del posadero .....	20
<b>Figura 2</b> Etapas del procesamiento de egagrópilas de lechuza de campanario .....	21
<b>Figura 3</b> Relación entre el número de individuos por egagrópila y su peso.....	25
<b>Figura 4</b> Composición dietaria de la lechuza de campanario en la parroquia Baños.....	26
<b>Figura 5</b> Curva de acumulación de especies y estimación de riqueza.....	27

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Composición dietaria de le lechuza de campanario en Baños, Cuenca.....	26
---	----

**Índice de anexos**

<b>Anexo A</b> Extracto de matriz de abundancia de presas identificadas en egagrópilas de la lechuza de campanario.....	41
<b>Anexo B</b> Interior del posadero de la lechuza de campanario (torre del reloj) .....	42
<b>Anexo C</b> Recolección de egagrópilas.....	42
<b>Anexo D</b> Lavado y separación de restos óseos.....	43
<b>Anexo E</b> Restos óseos representativos recuperados de egagrópilas de la lechuza de campanario. ....	43
<b>Anexo F</b> Cráneo y mandíbula de <i>Cryptotis montivagus</i> .....	44
<b>Anexo G</b> Restos óseos de huesos largos. ....	44

**Índice de Abreviaturas**

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
<b>AR %</b>	Abundancia relativa
<b>FO %</b>	Frecuencia de ocurrencia
<b>NMI</b>	Número mínimo de individuos
<b>H'</b>	Índice de diversidad de Shannon
<b>exp H'</b>	Número efectivo de especies ( $e^{H'}$ )
<b>Chao2</b>	Estimador no paramétrico de riqueza
<b>R</b>	Lenguaje y entorno estadístico R
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>m s. n. m.</b>	Metros sobre el nivel del mar
<b>LR</b>	Longitud de rostro
<b>TM sup. / TM inf.</b>	Tren molar superior / tren molar inferior
<b>N</b>	Tamaño de muestra
<b>Ha</b>	Hectáreas
<b>SACC</b>	South American Classification Committee
<b>Id</b>	Identificación

## Dedicatoria

A mi hija Dana, porque sin saberlo, me enseñaste a resistir. Llegaste cuando apenas empezaba este camino, y desde entonces me has acompañado con esa mirada llena de amor que me recuerda por qué insisto.

A Illari, mi pequeño sol, que vino a darme un nuevo amanecer y a llenarme de vida cuando más lo necesitaba. Tu risa, tu presencia y hasta tus desvelos, me sacudieron para terminar lo que una vez empecé.

A mi esposo, mi compañero, mi mejor amigo eres el motor que me empujó con paciencia, cariño y exigencia. Gracias por caminar conmigo, por creer incluso cuando yo flaqueaba. Este logro también es tuyo.

A mi hermana Izamar, por tu apoyo incondicional, por tu calma, tu integridad y tu amor por mis hijos. Eres ejemplo y sostén, y siempre estuviste, incluso en mis silencios.

A mi madre Narcisa, aunque la vida nos haya distanciado por momentos, nada cambia el amor y el agradecimiento que te tengo. Este logro también lleva tu nombre.

**Daisy Glenda Niveló Niveló**

### **Agradecimientos**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Dr. Carlos Estrella, por su guía académica, su disposición constante y sobre todo gracias por la oportunidad de haberme permitido trabajar con usted. A la abogada Amparito Salazar, funcionaria del GAD parroquial de Baños, por su apoyo en los trámites y gestiones necesarias para el trabajo de campo. Al GAD parroquial de Baños, por permitir el ingreso a la torre del reloj y facilitar la realización de las jornadas de recolección de muestras. A los PhD Raúl Guevara, Guillermo Guevara y Andrés Galarza, por su apoyo y guía en este trabajo de titulación. A mis amigos y compañeros de la universidad, por los trabajos compartidos, las charlas interminables y el apoyo mutuo. Gracias por haber hecho más llevadero el camino. Agradezco con profunda gratitud a María Quito, por cuidar de mi hija Dana con amor y dedicación su presencia me dio paz y me permitió avanzar en mis estudios. No puedo dejar de mencionar a mi madre y a mi hermana quienes me han dado su compañía y apoyo a lo largo de estos años. Finalmente, a todas las personas que me encontré a lo largo de estos años, aquellas que, de una u otra forma, me ofrecieron su ayuda, un consejo, una palabra o simplemente su tiempo.

**Daisy Glenda Niveló Niveló**

## 1. Introducción

La lechuza de campanario es una rapaz nocturna ampliamente distribuida en el continente americano y reconocida por su papel fundamental en la regulación de micromamíferos, además de ser un bioindicador sensible a cambios en el uso del suelo (Martí, 2010; Torre et al., 2015). Estudios recientes han establecido que las poblaciones americanas, antes tratadas bajo *Tyto alba*, corresponden taxonómicamente a *Tyto furcata* y sus subespecies, siguiendo la actualización formalizada por el South American Classification Committee en 2024. En Ecuador continental, la especie presente es *Tyto furcata contempta* (Avibase, 2024a; Cornell Lab of Ornithology, 2024; Gill et al., 2025), comúnmente denominada lechuza de campanario, denominación que se emplea a lo largo del presente trabajo para evitar confusiones terminológicas.

A nivel global, las especies del género *Tyto* han demostrado una notable capacidad para explotar ambientes transformados y controlar poblaciones de roedores sinantrópicos, muchos de ellos vectores de enfermedades zoonóticas. Por ejemplo, en zonas urbanas de Malasia se encontró que el 65,4 % de la dieta de *Tyto javanica* correspondía a *Rattus norvegicus* (Saufi et al., 2020). En Albania, *Tyto alba* mostró una dieta dominada por micromamíferos en un 73,2 % (Paspali et al., 2023), mientras que en Argentina se ha documentado una dieta variable según el grado de urbanización (Teta et al., 2012). Estos hallazgos evidencian la plasticidad alimentaria del grupo frente a la alteración del paisaje.

A pesar de su importancia ecológica y sanitaria, en Ecuador existen muy pocos estudios sobre la dieta de la lechuza de campanario y ninguno en la parroquia Baños de Cuenca. Esta zona representa un entorno de transición entre lo urbano y lo rural, donde la presión antrópica coexiste con fragmentos de hábitat natural. La ausencia de información local limita la comprensión de las relaciones ecológicas y sanitarias que podrían derivarse de la interacción entre esta ave rapaz y las comunidades de roedores presentes en el área.

La ciudad de Cuenca, ubicada en la región interandina del sur del Ecuador, atraviesa un proceso creciente de expansión urbana impulsado por el incremento poblacional y la motorización. Este fenómeno ha generado la transformación progresiva de áreas agrícolas y naturales en zonas de transición urbano-rural, afectando la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas. Según proyecciones recientes, se prevé que para el año 2030 la superficie urbana aumente considerablemente aproximadamente 1.044,6 ha (+ 3,47 %), lo que ocasionará la pérdida de vegetación natural (- 419,7 ha; - 1,40 %), suelos agrícolas (- 208,1 ha; - 0,69 %) y cuerpos de agua (- 3,9 ha; - 0,01 %) (Flores-Juca & Balseca, 2022).

Este tipo de alteraciones paisajísticas puede tener repercusiones significativas sobre la biodiversidad local, especialmente para especies silvestres sensibles a la fragmentación del hábitat y a los cambios en la disponibilidad de recursos.

El análisis de egagrópilas constituye una herramienta no invasiva, ética y efectiva para investigar la dieta de aves rapaces. Estas estructuras contienen restos de presas que no fueron digeridos (huesos, pelos, plumas) y permiten identificar taxonómicamente las especies consumidas. Además de su valor en ecología trófica, investigaciones recientes han demostrado que las egagrópilas pueden contener microorganismos y residuos químicos útiles para la vigilancia de patógenos zoonóticos y contaminantes ambientales (Caprari et al., 2024; Mahat et al., 2025). Desde el enfoque de Una Sola Salud (One Health), el estudio de la dieta de la lechuza de campanario y el análisis de sus egagrópilas ofrecen una oportunidad para integrar conocimientos sobre conservación, manejo de fauna urbana y salud pública.

En este marco, el presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la dieta de la lechuza de campanario en la parroquia Baños de Cuenca mediante el análisis morfológico de egagrópilas recolectadas en campo. Este estudio busca llenar un vacío en el conocimiento local, aportando datos relevantes para la ecología de la especie, su papel como controlador biológico y su posible contribución a la vigilancia epidemiológica y ambiental en entornos periurbanos andinos.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Caracterizar la dieta de la lechuza de campanario en la parroquia Baños, Cuenca, mediante el análisis de egagrópilas.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar las especies presa presentes en la dieta de la lechuza de campanario mediante técnicas morfológicas y taxonómicas.
- Cuantificar la frecuencia de aparición y la abundancia relativa de los distintos tipos de presas en la dieta de la lechuza de campanario.
- Proponer estrategias para la conservación de la lechuza de campanario y su papel como controlador biológico de plagas en entornos urbanos y periurbanos de la parroquia Baños.

### 3. Antecedentes

#### 3.1. Taxonomía y distribución local

Hasta hace poco, las poblaciones americanas de la lechuza de campanario eran tratadas dentro del complejo *Tyto alba*. No obstante, análisis genéticos (divergencias de 4,7- 5,2 % en citocromo-b), morfológicos (alas más largas: 297 - 310 mm) y bioacústicos incluyendo la vocalización característica “kleak-kleak” demostraron que constituyen un linaje distinto. En consecuencia, el South American Classification Committee reconoció formalmente a *Tyto furcata* como especie independiente (SACC, 2024).

En Ecuador continental, la subespecie presente es *Tyto furcata contempta*, distribuida en hábitats andinos y estribaciones amazónicas entre los 1.800 y 3.500 m s.n.m. (Freile et al., 2024). En contraste, en las islas Galápagos se encuentra *Tyto furcata punctatissima*, una forma insular adaptada a ecosistemas áridos y fragmentados (Avibase, 2024b). Esta precisión taxonómica resulta esencial para interpretar adecuadamente los estudios ecológicos, de distribución y de dieta de la lechuza de campanario en el contexto regional.

#### 3.2. Dieta de la lechuza de campanario en ambientes andino/suramericanos

Diversos estudios a lo largo de Sudamérica han demostrado que la dieta de *Tyto spp.* está dominada por pequeños mamíferos, particularmente roedores, cuya representación en términos de número y biomasa suele superar el 80 %. En las Yungas del noroeste argentino, mediante el análisis de egagrópilas recolectadas en seis localidades evidenció que los roedores constituyen el 98 % del total de presas, y esta dominancia se mantuvo incluso en hábitats con distintos niveles de intervención humana. Además, se registró una mayor amplitud trófica durante la estación húmeda, lo que refleja la respuesta alimentaria de esta rapaz ante la variabilidad estacional en la disponibilidad de presas (D’Hiriart et al., 2017). Algo similar se observó en zonas agrícolas del desierto de Atacama en Chile, donde *Rattus spp.* representaron el 30 % de los ítems dietarios y el 60 % de la biomasa, lo cual resalta la capacidad de la lechuza de campanario para incorporar especies sinantrópicas en su dieta, adaptándose a hábitats altamente transformados (Valladares-Faúndez et al., 2023).

En Ecuador, la dieta de la lechuza de campanario también evidencia una alta especialización hacia roedores cricétidos, aunque con variaciones regionales. En el sureste amazónico, un estudio con 21 egagrópilas recolectadas en Paquisha (Zamora-Chinchi) identificó ocho taxones, con predominio de especies como *Akodon aerosus* y *Oligoryzomys delicatus*, así como marsupiales del género *Marmosops*, lo que demuestra la utilidad de esta ave como

herramienta para el monitoreo de micromamíferos poco conocidos (Cadena-Ortiz et al., 2023). Por otro lado, en el campus de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, el análisis de 30 egagrópilas reveló que el 87,7 % de los cráneos correspondían a roedores, seguido de un 10,8 % de quirópteros. Se estimó un consumo de aproximadamente 730 roedores por año por individuo, lo que refuerza su potencial como controlador biológico en entornos rurales y periurbanos (Estay & San Andrés, 2019).

En el occidente ecuatoriano, se ha documentado que la lechuza de campanario consume tanto roedores introducidos como *Mus musculus* y *Rattus rattus*, así como especies nativas del occidente seco como *Sigmodon peruanus* y *Ichthyomys hydrobates* (Brito et al., 2015) reportaron que, en Chimborazo y Manabí, estas especies fueron dominantes en la dieta tras analizar 107 egagrópilas, con un 80 % de presas corresponden a roedores. Esta plasticidad alimentaria la convierte en una especie clave para evaluar la composición de comunidades de micromamíferos en ambientes fragmentados y con distintos grados de intervención antrópica en Ecuador y Sudamérica.

### 3.3. Producción de egagrópilas y consumo nocturno

La lechuza de campanario presenta un aparato digestivo adaptado a su dieta carnívora y a la ingestión de presas completas. Como otras rapaces nocturnas, carece de buche y su estómago tiene dos cámaras: el proventrículo o estómago glandular, y el ventrículo o estómago muscular (Cornell Lab of Ornithology, s.f.). En el proventrículo se secretan enzimas y ácidos gástricos que licúan los tejidos blandos de la presa, iniciando la digestión química. Luego, el bolo alimenticio pasa al ventrículo, donde las partes duras e indigeribles como huesos, dientes, pelos y plumas son compactadas en forma de egagrópilas para ser posteriormente regurgitadas (Brito et al., 2015; Marti et al., 2024).

En rapaces, el intervalo entre la ingestión y la regurgitación de la egagrópila transcurre en el orden de horas y depende del tamaño y del número de presas; este patrón se ha demostrado experimentalmente en cautiverio. En *Tyto* spp., bajo regímenes alimentarios regulares, se reporta una producción de 1 - 2 egagrópilas por 24 horas (Keene, 2009). En vida libre, la egagrópila suele expulsarse en el posadero tras el periodo de caza nocturno y una misma egagrópila puede contener restos de múltiples presas capturadas esa noche. Para la lechuza de campanario, no existen mediciones directas publicadas del intervalo ingestión-egagrópila; por tanto, se adopta una extrapolación prudente basada en fisiología comparada de rapaces y ensayos controlados (Duke et al., 1976; Houston, 2007), complementada con el contexto regional disponible (Cadena-Ortiz et al., 2023).

La lechuza de campanario es una especie estrictamente nocturna y crepuscular, que inicia su actividad poco después del anochecer. Realiza vuelos bajos y silenciosos, guiada principalmente por la audición, para detectar pequeños mamíferos entre la vegetación (Brito et al., 2015) Se estima que en condiciones normales una lechuza adulta consume entre tres y cuatro presas por noche (Vásquez-Ávila et al., 2018) aunque este número puede aumentar significativamente durante la época reproductiva, cuando el macho debe alimentar a la hembra y a las crías.

Factores ambientales como la lluvia intensa, el viento o la iluminación lunar pueden afectar la actividad de caza. Durante eventos climáticos adversos, las lechuzas limitan sus vuelos, ya que las plumas especializadas para el vuelo silencioso pierden eficacia al mojarse (Marti et al., 2024). En cuanto a la luna, se ha observado que el éxito de caza disminuye durante las noches de luna llena, especialmente en individuos de plumaje oscuro, mientras que las lechuzas de pecho blanco pueden mantener su rendimiento bajo condiciones de mayor luminosidad (San-Jose et al., 2019).

En cuanto a diferencias intraespecíficas, se ha documentado que, debido al dimorfismo sexual inverso, los machos tienden a capturar presas más pequeñas, mientras que las hembras traen presas más grandes, aunque ambos sexos pueden compartir el nicho trófico; esto indica una partición de recursos alimentarios posiblemente ligada a roles reproductivos (Pande & Dahanukar, 2012).

Las variaciones estacionales influyen en la dieta y la producción de egagrópilas en la lechuza de campanario. En la estación seca predomina el consumo de roedores, especialmente *Calomys spp.*, mientras que en la época húmeda la dieta se diversifica con un mayor aporte de aves e insectos. Este patrón fue evidenciado en el Chaco seco argentino, donde la amplitud de nicho y la diversidad trófica fueron mayores durante la temporada lluviosa, en respuesta a la disponibilidad estacional de presas (Martínez-Curti et al., 2012).

### **3.4. Relevancia veterinaria: riesgos sanitarios y ecotoxicológicos**

#### **3.4.1. Exposición a rodenticidas y pesticidas**

Estudios en *Tyto spp.* han documentado una alta prevalencia de rodenticidas anticoagulantes en aves adultas (100 %) y polluelos (50 %), especialmente en áreas periurbanas y agrícolas (Spadetto et al., 2024). En Canadá, se detectaron residuos en hígado de 65 % de individuos muestreados, con riesgo clínico de envenenamiento secundario (Huang et al., 2016). Asimismo, contaminantes modernos como los neonicotinoides fueron hallados en plumas de

polluelos (69 %) y adultos (57 %) de *Tyto alba* en Suiza, lo que evidencia exposición crónica a estos agroquímicos (Humann-Guillemot et al., 2021)

En Sudamérica, aunque aún no se han realizado estudios toxicológicos directos en la lechuza de campanario, investigaciones en otras especies de lechuzas permiten inferir riesgos similares. Un ejemplo representativo es el estudio de (Victorel et al., 2024) quienes detectaron residuos de insecticidas agrícolas incluyendo clorpirifós y varios organoclorados persistentes en plumas del búho terrestre *Athene cunicularia* en la región pampeana de Argentina, tanto en ambientes rurales como urbanos. Todas las aves muestreadas presentaron trazas de plaguicidas, lo que posiciona a esta especie como centinela de la contaminación en agroecosistemas.

Dado que la lechuza de campanario comparte hábitats y presas con el búho terrestre (*A. cunicularia*) en muchas zonas rurales y periurbanas de los Andes, podemos suponer una exposición potencial a los mismos contaminantes. Esta comparación resalta la importancia de empezar a realizar estudios sobre contaminación en poblaciones de la lechuza de campanario, usando métodos como el análisis de plumas o egagrópilas. Estos estudios permitirían conocer si esta especie está acumulando sustancias tóxicas y si puede servir como una señal temprana de riesgos ambientales y sanitarios, tanto en Ecuador como en otros países de la región.

### **3.4.2. Riesgos sanitarios por patógenos zoonóticos**

Desde una perspectiva veterinaria, el consumo de micromamíferos por parte de la lechuza de campanario representa una ruta indirecta de exposición a patógenos zoonóticos como *Toxoplasma gondii* y hantavirus. En un estudio en Nueva Jersey, EE. UU., se analizaron 66 lechuzas y se encontró una seroprevalencia de anticuerpos contra *T. gondii* de entre el 7,9 % y el 27,3 % (títulos  $\geq 1:25$ ), evidenciando que la infección se da de manera asintomática a través de la ingesta de presas infectadas (Dubey et al., 2010). En Uberlândia, Brasil, el análisis de 214 egagrópilas de lechuza de camoanario mostró que el 86 % del contenido dietario provenía de roedores, incluyendo *Necromys lasiurus* en un 6,7 %, especie reconocida como reservorio de hantavirus (Magrini & Facure, 2008). Estos hallazgos fortalecen la idea de que estas rapaces no sólo indican la presencia de patógenos, sino que también ejercen un control biológico natural de reservorios zoonóticos en paisajes antropizados, contribuyendo así a estrategias integrales de vigilancia sanitaria y conservación en un marco de “One Health”.

### 3.5. Consideraciones metodológicas en el análisis de egagrópilas

El análisis de egagrópilas es una herramienta no invasiva ampliamente utilizada para estudiar la dieta de rapaces, pero presenta limitaciones metodológicas que deben considerarse. Entre ellas, destacan la digestibilidad diferencial de los restos óseos (algunos huesos se fragmentan o disuelven más fácilmente), lo que puede llevar a subestimar la presencia de presas blandas o pequeñas, como insectos y anfibios (Dodson & Wexlar, 1979; Terry, 2004). Además, las egagrópilas tienden a sobre-representar presas pequeñas que son ingeridas completas y sub-representar presas grandes parcialmente consumidas (Sánchez et al., 2008). También se debe tener cuidado al asumir que cada egagrópila representa una única presa, ya que algunas especies pueden acumular restos de múltiples individuos en una sola egagrópila (Muñoz-Pedrerros & Rau, 2020; Schoenefuss et al., 2024). A pesar de estas limitaciones, su aplicación puede optimizarse mediante el uso de claves osteológicas regionales, cálculo del número mínimo de individuos (MNI) y protocolos estandarizados, lo cual permite obtener resultados robustos, especialmente en regiones como Ecuador donde el muestreo directo de micromamíferos es logísticamente difícil (Cadena-Ortiz et al., 2023; Heisler et al., 2016).

Una de sus mayores fortalezas del análisis de egagrópilas es que permite conocer la dieta del depredador sin necesidad de capturarlo, manipularlo ni sacrificar presas experimentalmente. Las egagrópilas se recolectan del medio (debajo de posaderos, nidos o refugios) causando mínima perturbación a las aves, lo cual resulta éticamente favorable y especialmente importante tratándose de especies amenazadas o sensibles a la interferencia humana (Schoenefuss et al., 2024).

Otra ventaja clave es que es un método relativamente económico y eficiente, permitiendo reunir cientos o miles de restos de presas en un tiempo menor que el requerido para métodos tradicionales de muestreo de micromamíferos (como foto-trampeo). Diversos trabajos resaltan que el análisis de egagrópilas provee grandes cantidades de datos de presas con un esfuerzo de campo mínimo, superando la dificultad logística de atrapar pequeños mamíferos en estudios a gran escala. Por ejemplo, (Heisler et al., 2016) encontraron que las lechuzas muestran igual o mayor riqueza de especies de roedores que las trampas convencionales, con esfuerzo mucho menor, y que las estimaciones de composición de la comunidad obtenidas a partir de egagrópilas son comparables a las de trampeo en distintos hábitats.

En el contexto latinoamericano, la lechuza de campanario ha demostrado ser un excelente muestreador de roedores. En Ecuador, por ejemplo, un esfuerzo tradicional de captura de 25.680 horas-trampa logró capturar solo dos roedores, mientras que el análisis de unas pocas

egagrópilas recolectadas en la misma zona reveló decenas de individuos pertenecientes a múltiples especies (Cadena-Ortiz et al., 2023). Se ha documentado, además, que las lechuzas pueden detectar especies que pasan desapercibidas en censos con trampas debido a su comportamiento evasivo o escasa detectabilidad. En Chile, por ejemplo, la lechuza de campanario incluyó en sus egagrópilas roedores cavícolas como *Spalacopus cyanus*, que raramente ingresan en trampas Sherman, ampliando así el espectro de especies detectadas (Muñoz-Pedreros & Rau, 2020).

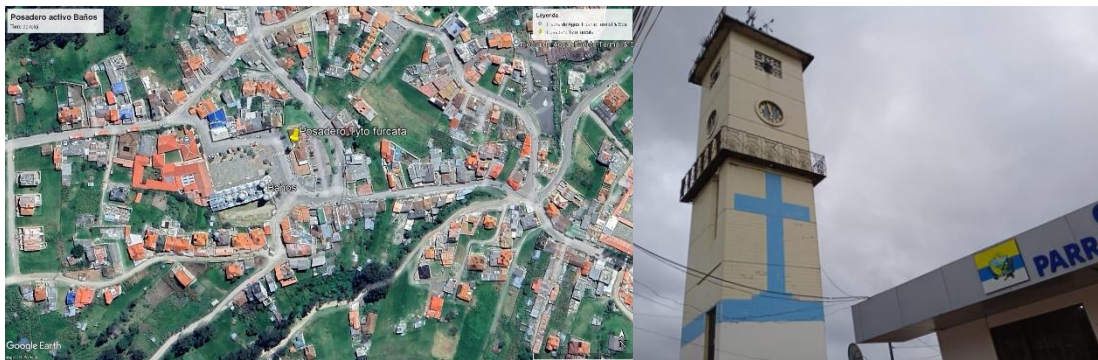
Por último, otras ventajas logísticas incluyen que las egagrópilas se conservan bien en climas secos y pueden ser almacenadas para análisis posteriores, y que los restos óseos en ellas particularmente en rapaces nocturnas suelen estar suficientemente completos como para permitir identificaciones. En este sentido, el fortalecimiento de herramientas de identificación osteológica resulta clave para maximizar el potencial del análisis de egagrópilas. Una práctica recomendada en estudios actuales es el uso combinado de claves dicotómicas ilustradas y colecciones osteológicas de referencia, que permiten identificar con precisión restos de cráneos e incluso en fragmentos incompletos (Muñoz-Pedreros & Rau, 2020; Terry, 2004). En Ecuador, aunque aún no se cuenta con una clave osteológica formal para micromamíferos, la Guía de campo de los mamíferos del Ecuador de Tirira (2007) ha sido ampliamente utilizada como recurso auxiliar, al incluir ilustraciones y descripciones detalladas de cráneos y molares. Esta guía puede ser adaptada como base para construir claves locales orientadas al análisis de egagrópilas, especialmente en regiones con alta diversidad de roedores y quirópteros, como la Sierra sur (Cadena-Ortiz et al., 2023).

Además, autores como (Muñoz-Pedreros & Rau, 2020) recomiendan la elaboración de claves regionales específicas, que incluyan comparaciones morfológicas de mandíbulas, dentición y cráneos, para reducir el margen de error en la identificación. Estas claves, junto con la aplicación de protocolos cuantitativos como el cálculo del Número Mínimo de Individuos (MNI) y la estimación de biomasa por especie, mejoran significativamente la resolución taxonómica del análisis y permiten comparaciones dietarias más precisas entre localidades o temporadas (Heisler et al., 2016; Schoenefuss et al., 2024). Su implementación es especialmente relevante en contextos veterinarios y ecológicos, donde se requiere un conocimiento fino de las interacciones tróficas y su implicación en dinámicas sanitarias y de conservación.

## 4. Materiales y métodos

### 4.1. Área de estudio y recolección de muestras

Las egagrópilas de la lechuza de campanario se recolectaron de un posadero activo localizado en una edificación techada tipo reloj ubicada junto al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) parroquial de Baños, (coordenadas: - 2.9231094, - 79.0659656, altitud: 2.694 m s.n.m.). El área corresponde a un entorno periurbano caracterizado por construcciones, áreas verdes urbanas y parches agrícolas, condiciones favorables para la presencia de micromamíferos, presas habituales de esta especie (Cadena-Ortiz et al., 2023).



**Figura 1**  
*Mapa del área de estudio y vista del posadero*

Fuente: Google Earth (2025)

Previo al inicio del muestreo, se realizó la limpieza del posadero para eliminar egagrópilas antiguas y garantizar que las muestras recolectadas corresponden al periodo definido. La recolección se efectuó manualmente, empleando guantes de látex y mascarilla para prevenir contaminación y riesgos sanitarios. Cada egagrópila se cubrió individualmente en papel aluminio y luego se colocó en una bolsa Ziploc, debidamente identificada. Las bolsas se almacenaron en un contenedor limpio y se transportaron al laboratorio para su procesamiento (adaptado de Caprari et al., 2024; Rimoldi et al., 2022).

La recolección se efectuó en cinco jornadas quincenales (14 y 28 de abril, 12 y 26 de mayo; y 9 de junio de 2025), mediante visitas breves y silenciosas, retirando únicamente el material del suelo para minimizar la perturbación del posadero. Véase la figura 2A. El intervalo de 14 días aseguró una acumulación suficiente sin mezclar periodos extensos, considerando que en la lechuza de campanario la producción promedio es de 1-2 egagrópilas por día (Keene,

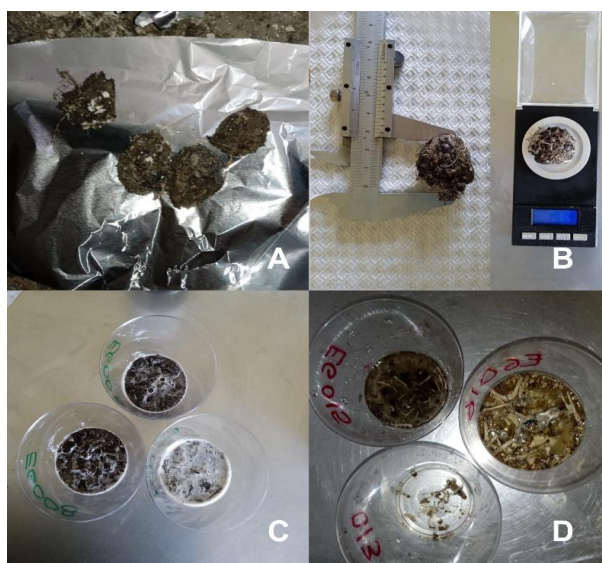
2009). Al tratarse de una estructura cubierta, la recolección periódica limitó el deterioro de las egagrópilas por plagas y exposición ambiental.

#### 4.2. Preparación y conservación

En el laboratorio, las egagrópilas se secaron a temperatura ambiente durante 24 - 48 horas, dependiendo de su grado de humedad, con el fin de evitar proliferación fúngica y facilitar la manipulación. Posteriormente, cada muestra se pesó en una balanza digital (precisión: 0,001 g) y se registraron sus dimensiones (largo y ancho) con un calibrador vernier de 6" (Rimoldi et al., 2022), como se ilustra en la Figura 2B. Luego se mantuvieron en recipientes individuales en un ambiente seco hasta su procesamiento.

#### 4.3. Disgregación y separación de restos

Cada egagrópila se sumergió en peróxido de hidrógeno al 5 % durante 5-15 min, bajo observación, para facilitar la desagregación sin alterar rasgos diagnósticos (Lemos et al., 2015). Posteriormente, con pinzas entomológicas y bisturí se separaron cuidadosamente las fibras compactadas y se recuperaron restos óseos, pelos, exoesqueletos y material vegetal. Los huesos recuperados se lavaron con agua destilada y se dejaron secar a temperatura ambiente (24 - 48 horas, en superficie ventilada), véase la Figura 2C y 2D. Para evitar contaminación cruzada, las muestras se procesaron de manera individual, con desinfección del instrumental entre egagrópilas (alcohol 70 %).



**Figura 2**

*Etapas del procesamiento de egagrópilas de lechuga de campanario*

(A) Recolección. (B) Registro morfométrico y pesaje. (C) Disgregación de las muestras en solución de  $H_2O_2$  al 5 %. (D) Lavado final y recuperación de restos óseos.

#### 4.4. Identificación de especies

##### 4.3.1. Criterios y fuentes

La identificación de micromamíferos se realizó mediante claves taxonómicas y dicotómicas basadas en caracteres craneodentarios y la comparación directa con ejemplares de la colección de referencia del Museo de Zoología. Para restos de egagrópilas se usaron guías con claves ilustradas y láminas diagnósticas (Duclos et al., 2024; Ramsey & Crawley, 2022). Para la identificación de roedores sigmodontinos, la asignación específica se sustentó en diagnósticos y rangos morfométricos publicados, con énfasis en *Akodon* (Myers & Patton, 1989; Myers, Patton & Smith, 1990) y en la clave para Oryzomyini (Weksler, 2011). Para la identificación de restos de *Soricidae* (*Cryptotis*), se siguió la revisión reciente publicada por Cárdenas et al. (2025) en Mammalia. La nomenclatura y el marco sistemático regional se contrastaron con *Mammals of South America, Vol. 2: Rodents* (Patton, Pardiñas & D'Elía, 2015), mientras que la distribución y el contexto ecológico en Ecuador se corroboraron con la *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2007; 2017). Los caracteres evaluados incluyeron patrón molar M1- M3 / m1- m3, desarrollo/hipoplasia de M3, morfología de incisivos, longitudes del tren molar superior e inferior, diastema, forámenes incisivos, morfología del cóndilo mandibular y del proceso coronoideo, y la disposición de la sutura frontoparietal. Además, cuando fue pertinente se consideraron rasgos postcraneales.

##### 4.3.2. Procedimiento de asignación taxonómica

- 1) Preasignación a familia / subfamilia (p. ej., *Murinae*, *Sigmodontinae*, *Soricidae*) con base en dentición y arquitectura craneal.
- 2) Asignación a género o especie cuando la combinación de caracteres y los rangos morfométricos concordaron con las descripciones de referencia; cuando la evidencia no fue concluyente, conservamos el nivel taxonómico más seguro.
- 3) Cuando la asignación no llegó a especie, pero sí a género / familia, el NMI se sumó a ese nivel taxonómico (p. ej., *Dynastes* spp.).
- 4) Comparación directa pieza a pieza con cráneos y mandíbulas para confirmar casos límite (juveniles, fragmentados).
- 5) Instrumental y registro: se utilizó lupa manual (aumento: 3,5 x), calibrador vernier de 6" (resolución: 0,01 mm) y registro fotográfico con escala milimétrica, realizada con regla estándar (resolución: 1 mm). Las mediciones se efectuaron exclusivamente con el calibrador. Para cada ejemplar se documentaron los caracteres diagnósticos aplicados y las medidas clave (p. ej., longitud rostro, TM sup. / TM inf.).

- 6) Para *Dynastes* spp. El Número Mínimo de Individuos (NMI) se estimó con piezas diagnósticas únicas o emparejables (élitros izquierdos/derecho, pronoto, cápsula cefálica, cuernos).

#### 4.3.3. Piezas incompletas o dañadas

En varios casos encontramos mandíbulas y cráneos en malas condiciones para su identificación confiable, o ausencia de elementos dentarios clave (por ejemplo, molares o incisivos faltantes/rotos). Cuando la fragmentación, el desgaste extremo o la pérdida de M1/m1 impidieron aplicar caracteres diagnósticos, mantuvimos la asignación en el nivel más seguro (familia/subfamilia) o se consignó como “indeterminada”, registrando el motivo.

#### 4.4. Criterios para la formulación de la estrategia de conservación

La formulación de las estrategias de conservación para la lechuza de campanario en la parroquia Baños se basó en la información obtenida en este estudio y en la revisión de literatura científica sobre ecología trófica, riesgos sanitarios y conservación de rapaces nocturnas en entornos urbanos y rurales. Se consideraron las recomendaciones propuestas por Marti (2010), Teta et al. (2012), Cadena-Ortiz et al. (2019) y Valladares-Faúndez et al. (2023), quienes destacan la importancia del manejo integrado de roedores y la reducción de amenazas antrópicas como el uso de rodenticidas anticoagulantes.

Asimismo, se incluyeron lineamientos de conservación aplicados en estudios sobre *Tyto* spp. en América del Sur, enfocados en el mantenimiento de hábitats de caza, la instalación de cajas-nido en zonas agrícolas y el control ético de plagas (Carvajal et al., 2011; Ozaki et al., 2023; Elliott et al., 2022). Estas referencias, junto con los resultados locales del presente trabajo, permitieron estructurar una propuesta adaptada a los paisajes periurbanos andinos de la parroquia Baños, priorizando el enfoque de Una Sola Salud.

#### 4.5. Análisis estadístico

Los registros se organizaron en una matriz de abundancia que incluyó el número mínimo de individuos NMI por taxón y por egagrópila; (véase Anexo A), a partir de la cual se calculó la composición dietaria mediante abundancia relativa (AR %), que expresa la proporción de individuos de cada taxón respecto del total, y frecuencia de ocurrencia (FO %), que indica el porcentaje de egagrópilas en las que cada taxón estuvo presente. La categoría “especies indeterminadas” se consideró solo en FO % y se excluyó de AR % y de los índices de diversidad para evitar sesgos por fragmentación o desgaste.

Para evaluar la diversidad trófica, se estimó el índice de Shannon ( $H'$ ). La suficiencia del muestreo se examinó mediante una curva de acumulación de especies, comparando los valores observados con el estimador no paramétrico Chao2.

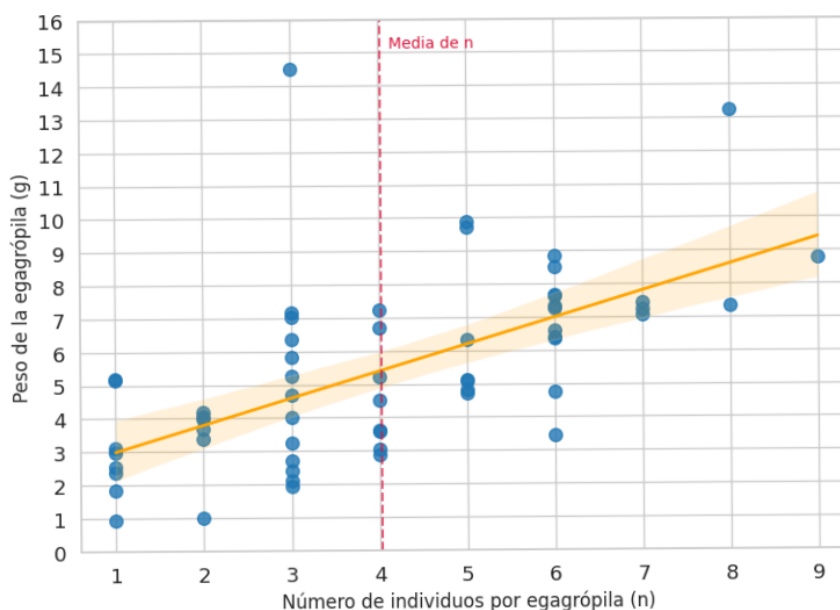
Asimismo, se analizó la relación entre el número mínimo de individuos (NMI) y el peso de las egagrópilas mediante una regresión lineal simple (modelo: peso  $\sim$  NMI), y se evaluó la fuerza de asociación mediante el coeficiente de correlación de Pearson, asumiendo normalidad y linealidad.

Todos los análisis se realizaron en el software RStudio 2024.09.0 (R Core Team, 2025). Se utilizó el paquete `vegan` (Oksanen et al., 2020) para estimar  $H'$ , la curva de acumulación `specaccum()` y el estimador Chao2 `specpool()`, y las funciones base `lm()` y `cor.test()` para el análisis de regresión y correlación.

## 5. Resultados

### 5.1. Número de presas por egagrópila y su relación con el peso

El NMI por egagrópila fue de  $4,03 \pm 2,05$  (mín - máx: 1 - 9;  $n = 59$  egagrópilas). La distribución del NMI presentó una leve asimetría a la derecha, con valores concentrados entre 2 y 6 individuos (véase Figura 3). Asimismo, se observó una relación positiva y significativa entre el peso de las egagrópilas y el número de presas contenidas ( $r = 0,59$ ;  $p < 0,001$ ), con un peso promedio de  $5,42 \pm 2,71$  g (mín-máx: 0,94 - 14,52 g). La dispersión de puntos y la línea de tendencia (modelo: peso  $\sim$  NMI) sugieren una correspondencia directa entre ambas variables, con un intervalo de confianza del 95 % que respalda la consistencia de la relación observada.



**Figura 3**

Relación entre el número de individuos por egagrópila y su peso

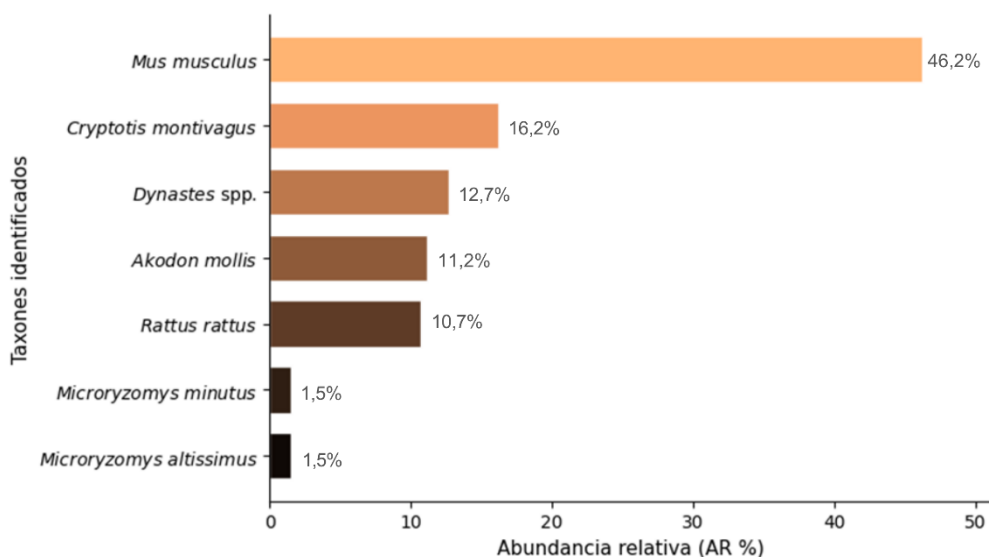
### 5.2. Composición de la dieta

El análisis de las egagrópilas permitió identificar la composición taxonómica de la dieta y estimar patrones de abundancia y diversidad que reflejan la ecología trófica de la lechuza de campanario. La dieta estuvo compuesta principalmente por pequeños mamíferos (Tabla 1, Figura 4). La especie dominante fue *Mus musculus*, seguida por *Cryptotis montivagus*, *Dynastes spp.*, *Akodon mollis* y *Rattus rattus*. Los sigmodontinos andinos (*Microzomys minutus* y *M. altissimus*) tuvieron baja representación. Se registró, además, material indeterminado en una proporción considerable de egagrópilas.

**Tabla 1**

Composición dietaria de la lechuza de campanario en Baños, Cuenca  
Abundancia relativa (AR %) y frecuencia de ocurrencia (FO %)

Taxón	NMI total	Egagrópilas con taxón	FO (%)	AR (%)
<i>Mus musculus</i>	91	43	72,9	46,2
<i>Cryptotis montivagus</i>	32	21	35,6	16,2
<i>Dynastes spp.</i>	25	25	42,4	12,7
<i>Akodon mollis</i>	22	18	30,5	11,2
<i>Rattus rattus</i>	21	18	30,5	10,7
<i>Microryzomys minutus</i>	3	3	5,08	1,52
<i>Microryzomys altissimus</i>	3	3	5,08	1,52
Especies indeterminadas	45	24	40,7	-



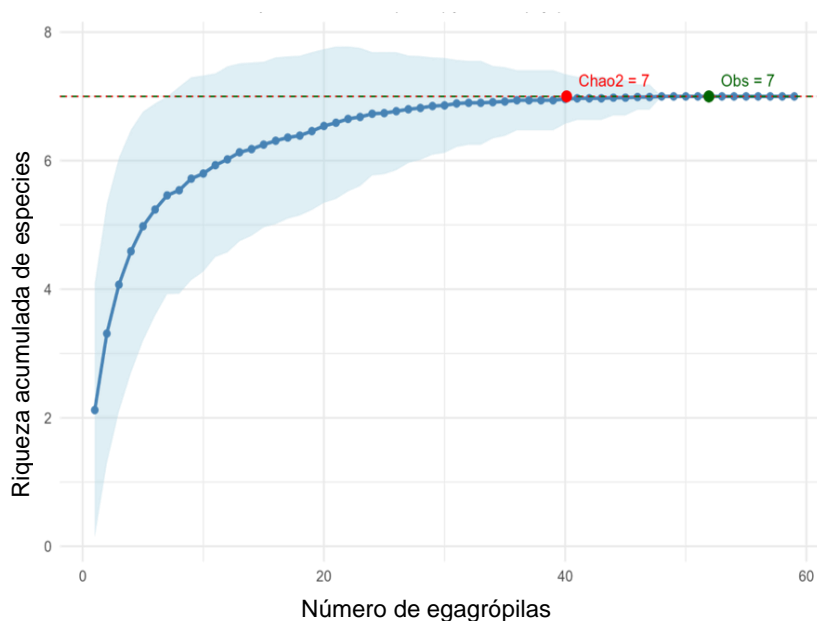
**Figura 4**

Composición dietaria de la lechuza de campanario en la parroquia Baños

### 5.3. Curva de acumulación y riqueza.

La curva de acumulación se estabilizó alrededor de la muestra 40, lo que indica suficiencia de muestreo. Se registraron 7 especies de presas y la estimación Chao2 fue igualmente de 7, con baja varianza, por lo que hay baja probabilidad de detectar especies adicionales aún

con mayor esfuerzo (véase Figura 5). En conjunto, la dieta de la lechuza de campanario quedó adecuadamente caracterizada para el periodo y área de estudio.



**Figura 5**  
Curva de acumulación de especies y estimación de riqueza (Chao2)  
Banda: 95 % CI; líneas: riqueza (verde) y Chao2 (rojo)

#### 5.4. Diversidad y dominancia

El índice de diversidad de Shannon ( $H' = 1,39$ ) evidenció que la dieta de la lechuza de campanario está dominada por pocas especies de presas. El número efectivo de especies ( $\exp H' = 3,81$ ) sugiere que, aunque se registraron siete especies en total, la diversidad real equivale a la presencia balanceada de aproximadamente 4 especies. En este contexto, la dieta estuvo claramente dominada por pocas presas, destacando *Mus musculus* como recurso trófico principal en ambientes periurbanos, mientras que las demás especies tuvieron contribuciones marginales.

#### 5.5. Propuesta de conservación para la lechuza de campanario

A partir de los resultados obtenidos sobre la dieta y composición de presas, se propone una estrategia de conservación orientada a la mitigación de amenazas y la promoción de hábitats funcionales para la lechuza de campanario en entornos periurbanos andinos. La marcada dominancia de roedores sinantrópicos (*Mus musculus* y *Rattus rattus*), junto con la presencia de especies nativas como *Cryptotis montivagus* y *Akodon mollis*, evidencia la coexistencia de fuentes tróficas asociadas tanto a áreas rurales como a espacios antrópicos.

En este contexto, se recomienda implementar un manejo integrado de roedores (MIR) que prescindiera del uso de anticoagulantes de segunda generación (SGARs), priorizando medidas preventivas como la higiene de bodegas, el sellado de accesos y el uso de trampas mecánicas, a fin de reducir el riesgo de intoxicación secundaria en rapaces.

Asimismo, la instalación de estructuras de anidación y posaderos (por ejemplo., cajas - nido en bordes de cultivo o galpones y posaderos en áreas abiertas) podría favorecer la persistencia y actividad trófica de la especie, al incrementar la disponibilidad de refugios seguros. Se sugiere conservar microhábitats clave, como quebradas, setos y márgenes de riego, que sostienen poblaciones de micromamíferos nativos como *Cryptotis montivagus*.

Adicionalmente, la reducción de la luz artificial nocturna mediante iluminación dirigida o temporizada contribuiría a mitigar la alteración de las zonas de caza. Desde un enfoque de vigilancia ambiental, se propone mantener un monitoreo semestral mediante egagrópilas recolectadas en los mismos sitios, lo que permitiría evaluar variaciones temporales en la dieta (especialmente en la abundancia relativa de los géneros *Mus* y *Rattus*) e incorporar, en futuras investigaciones, la detección de residuos de rodenticidas tanto en presas como en tejidos de rapaces.

Finalmente, se recomienda promover procesos de educación y sensibilización comunitaria sobre el papel ecológico de la lechuza de campanario como controlador natural de roedores, así como buenas prácticas de manejo de residuos y almacenamiento de alimentos en zonas periurbanas.

## 6. Discusión

Este estudio representa el primer análisis detallado de la dieta de la lechuza de campanario en la parroquia Baños de la ciudad de Cuenca, un entorno periurbano donde coexisten presas silvestres y sinantrópicas. A partir de 59 egagrópilas analizadas durante los meses de abril a junio, se identificaron siete especies de presas, lo que aporta evidencia concreta sobre la composición trófica local y refuerza el valor bioindicador de esta rapaz.

El número promedio de presas por egagrópila ( $4,03 \pm 2,05$ ) fue superior al reportado en estudios similares en ambientes rurales de la Sierra sur ecuatoriana, donde se han registrado entre 2 y 3 presas por muestra (Estay & San Andrés, 2019). Este patrón podría estar relacionado con una mayor abundancia o accesibilidad de micromamíferos en el entorno periurbano, así como con la época reproductiva de las aves, que puede incrementar el esfuerzo de caza (Vásquez-Ávila et al., 2018)

La dieta estuvo dominada por roedores introducidos, lo que concuerda con estudios de gradientes urbano-rurales en el Cono Sur, donde *Tyto* spp. tiende a incorporar en mayor proporción murinos exóticos del género (*Mus*, *Rattus*) en áreas urbanizadas, mientras que en zonas rurales predomina la depredación de sigmodontinos nativos (Teta et al., 2012). A escala nacional, también se ha documentado que, en ciudades altoandinas como Cuenca la lechuza de campanario consume principalmente roedores comensales y actúa como regulador biológico de plagas en entornos urbanos (Vásquez-Ávila et al., 2018).

En contraste, en hábitats menos antropizados como los bosques secos interandinos del Ecuador, la dieta de esta especie incluye una mayor diversidad de presas, con fuerte representación de roedores nativos, como *Reithrodontomys soederstroemi*, especie más frecuente entre 27 taxones registrados en 361 egagrópilas (Cadena-Ortiz et al., 2019). Por otro lado, estudios en ambientes extremadamente perturbados como el desierto de Atacama (Chile) muestran dietas muy simplificadas, dominadas casi exclusivamente por roedores (especialmente *Rattus* spp.), lo que resalta la plasticidad trófica de la lechuza de campanario en escenarios antrópicos (Valladares-Faúndez et al., 2023).

La alta representación de la musaraña *Cryptotis montivagus* del 35,6 % es llamativa para un entorno periurbano andino y sugiere que la lechuza de campanario está explotando ensamblajes locales donde estas especies son accesibles. Aunque en Ecuador los estudios de la dieta suelen estar dominados por roedores, existe evidencia regional de participaciones sustanciales de sorícidos. En los Andes de Colombia, la lechuza de campanario alcanzó el 21,4 % de musarañas en 495 ítems dietarios, mostrando que cuando están disponibles los

sorícidos pueden constituir un componente relevante de la dieta (Restrepo-Cardona et al., 2018). Además, la ocurrencia de *C. montivagus* en nuestras egagrópilas es coherente con su distribución conocida en los Andes del sur del Ecuador y el norte del Perú, lo que respalda su plausibilidad ecológica en matrices urbano-rurales de esta provincia (Boada, 2021; Cárdenas et al., 2025; Lee et al., 2021). Hasta donde hemos verificado, no hay reportes publicados en Ecuador que consignen explícitamente *C. montivagus* en dietas de la lechuza de campanario. Por tanto, este registro amplía la resolución taxonómica del componente *Soricidae* en contextos periurbanos altoandinos.

Dado que el 56,9 % de las presas identificadas corresponde a roedores sinantrópicos, la lechuza de campanario orienta su alimentación en hospedadores propios de matrices periurbanas. Este sesgo trófico puede contribuir a la reducción local de reservorios zoonóticos por efecto de la depredación; sin embargo, la magnitud de ese efecto depende de factores externos (por ejemplo, el uso de rodenticidas, con riesgo de exposición secundaria en rapaces) y de la variación estacional en la oferta de presas. El patrón observado coincide con lo descrito en gradientes urbano-rurales, mayor participación del género *Mus* y *Rattus* hacia lo urbano y de sigmodontinos nativos hacia lo rural (Teta et al., 2012) y con registros urbanos en Cuenca, donde la lechuza de campanario actúa como regulador de roedores plaga (Vásquez-Ávila et al., 2018). A la vez, la exposición a anticoagulantes en *Tyto* spp., está ampliamente documentada (Ozaki et al., 2023; Walker et al., 2021) y se han reportado altas prevalencias de residuos en rapaces en Norteamérica (Elliott et al., 2022). Por ello, bajo un enfoque One Health, la lectura integrada del paisaje combina el beneficio trófico de la depredación de roedores con el riesgo toxicológico asociado al uso de biocidas.

Aunque el escarabajo rinoceronte *Dynastes* spp., representa aproximadamente el 13 % en abundancia relativa (AR), cabe esperar que su contribución energética sea baja en comparación con los micromamíferos. Esto es coherente con estudios que estimaron biomasa: en bosque seco interandino ecuatoriano, los insectos representaron 7,1 % de los ítems, pero solo 0,2 % de la biomasa, mientras que los mamíferos concentraron 80,5 % de los ítems y 76,9 % de la biomasa (Cadena-Ortiz et al., 2019). De manera concordante, en ambientes agrícolas templados, los insectos aparecen como complemento frecuente pero poco significativo en términos energéticos (Marti, 2010). Además, la sobrerrepresentación de invertebrados grandes en egagrópilas es un sesgo tafonómico ampliamente documentado, ya que los élitros esclerotizados resisten mejor la fragmentación y se detectan con mayor facilidad (Terry, 2004).

A pesar de ello, la inclusión del género *Dynastes* en esta muestra aporta una lectura relevante desde el punto de vista ecológico local. En Ecuador, escarabajos de este género como *Dynastes hercules* están bien documentados para la región andina y se ha observado su incorporación en la dieta de aves rapaces, como lechuzas y búhos, especialmente cuando hay escasez de vertebrados o agregaciones de escarabajos nocturnos atraídos a fuentes de luz artificial (Carvajal et al., 2011). En conjunto, este hallazgo refuerza la interpretación de *Dynastes* spp. como un recurso complementario y oportunista, propio de situaciones de alta disponibilidad local, pero nutricionalmente secundario dentro de una dieta micromamífero-céntrica.

En este marco, los resultados obtenidos permiten justificar una estrategia de conservación centrada tanto en la mitigación de amenazas como en el fortalecimiento del hábitat funcional de la especie. La fuerte dependencia de roedores sinantrópicos evidencia la necesidad urgente de reemplazar rodenticidas de segunda generación por programas de manejo integrado de roedores, medida coherente con literatura que documenta impactos severos de anticoagulantes en rapaces (Walker et al., 2021; Elliott et al., 2022). La relevancia ecológica de *C. montivagus* detectada en este estudio subraya la importancia de preservar microhábitats como setos, quebradas y márgenes de riego, que actúan como refugios de presas nativas en paisajes fragmentados. Asimismo, la provisión de estructuras de anidación (por ejemplo, cajas-nido) ha demostrado mejorar la estabilidad poblacional de *Tyto* spp. en agropaisajes (Marti, 2010), por lo que su implementación sería de valor en Baños. Finalmente, la continuidad del monitoreo mediante egagrópilas representa una herramienta costo-efectiva y no invasiva para evaluar dinámicas de presas y exposición a tóxicos, consolidando un enfoque integral de conservación aplicable al contexto periurbano de Cuenca.

## 7. Conclusiones

Esta investigación caracterizó la dieta de la lechuza de campanario en la parroquia Baños a partir del análisis de 59 egagrópilas, identificándose siete especies de presas. Las más representativas fueron *Mus musculus*, *Rattus rattus* y *Cryptotis montivagus*, lo que evidencia un patrón trófico asociado a ambientes periurbanos con alta presencia de micromamíferos sinantrópicos. El registro de *C. montivagus* constituye un aporte relevante, dado que ha sido escasamente documentada en estudios dietarios de la especie en Ecuador. La presencia complementaria de *Dynastes* spp. sugiere un consumo oportunista condicionado por la disponibilidad local. En conjunto, los resultados refuerzan el rol de la lechuza de campanario como bioindicador ecológico y como potencial regulador de roedores en zonas habitadas, generando insumos útiles para orientar estrategias de conservación en matrices urbano-rurales.

## 8. Recomendaciones

- En futuros estudios se recomienda incorporar la estimación de biomasa de las presas identificadas, lo que permitiría una aproximación más realista al aporte energético de cada categoría trófica.
- Considerando el alto consumo de roedores sinantrópicos, se sugiere realizar evaluaciones toxicológicas orientadas a detectar residuos de rodenticidas anticoagulantes (SGARs) tanto en las presas como en tejidos de rapaces nocturnas. Esto permitiría establecer riesgos asociados a la exposición secundaria y contribuiría a una lectura integral bajo el enfoque One Health.
- Se propone continuar el monitoreo dietario mediante egagrópilas como herramienta no invasiva de vigilancia ambiental y sanitaria en entornos urbano-rurales.
- Finalmente, se recomienda fortalecer estrategias de conservación de la lechuza de campanario mediante el manejo adecuado de hábitats de caza y anidación, y la reducción del uso indiscriminado de biocidas, priorizando métodos integrados de control de roedores.

## 9. Referencias

- Avibase. (2024a). Barn Owl – *Tyto furcata*. <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?avibaseid=88222CA2398D03CF>
- Avibase. (2024b, October). Lechuza Común (Galápagos) *Tyto furcata punctatissima*. <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?avibaseid=3FD8A8A791671EDC>
- Boada, C. (2021, November 17). *Cryptotis montivagus*. En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., & Vallejo, A. F. (eds). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Cryptotis%20montivagus>
- Brito, J., Orellana-Vásquez, H., Cadena-Ortiz, H., Vargas, R., Pozo Zamora, G. M., & Curay, J. (2015). Mamíferos pequeños de la dieta de la lechuza *Tyto alba* (Strigiformes: Tytonidae) en dos localidades del occidente de Ecuador, con ampliación distribucional de *Ichthyomys hydrobates* (Rodentia: Cricetidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 55(19), 261–268. <https://doi.org/10.1590/0031-1049.2015.55.19>
- Cadena-Ortiz, H., Pozo, G., Brito, J., & Barriocanal, C. (2019). Diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) in two ecuadorian dry forest locations. *Ornitología Colombiana*, 17:eNB03, 1–7. <http://asociacioncolombianadeornitologia.org/>
- Cadena-Ortiz, H., Ríos, M. C., Vargas, R., Castillo, F., & Brito, J. (2023). New records of small mammals in American barn owl, *Tyto furcata* pellets from southeastern Ecuador. *Therya Notes*, 4(1), 7–10. [https://doi.org/10.12933/THERYA\\_NOTES-23-98](https://doi.org/10.12933/THERYA_NOTES-23-98)
- Caprari, C., Bucci, A., Divino, F., Giovacchini, S., Mirone, E., Monaco, P., Perrella, G., Quaranta, L., Scalabrino, S., & Ranalli, G. (2024). Collection methods of wild barn owl pellets at low environmental contamination and proposals of microbiological and ecological investigations. *Annals of Microbiology*, 74(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/S13213-024-01759-6>
- Cárdenas, P. M., Pacheco, V., Ruelas, D., & Ron, S. (2025). A new species of *Cryptotis* (Eulipotyphla: Soricidae) and introduction to the systematics of the Ecuadorian and Peruvian *Cryptotis* species. *Mammalia*, 89(4), 400–417. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2024-0154>
- Carvajal López, V., Villamarín C., S., & Ortega A., A. M. (2011). *Escarabajos del Ecuador: Principales géneros (Serie Entomología, Núm. 1)*. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional. ISBN 978-9978-383-07-0

- Cornell Lab of Ornithology. (s.f.). *What are owl pellets?* All About Birds. Recuperado el 8 de julio de 2025, de <https://www.allaboutbirds.org/news/what-are-owl-pellets/>
- Cornell Lab of Ornithology. (2024, October). Clements checklist Updates and Corrections: v2024. <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/updates-and-corrections-october-2024/>
- D'Hiriart, S., Ortiz, P. E., González, F. R., & Jayat, J. P. (2017). Ecología trófica de la lechuza del campanario (*Tyto furcata*) en las Yungas del noroeste argentino. *Ecología Austral*, 27(3), 364–374. <https://doi.org/10.25260/EA.17.27.3.0.505>
- Duclos, M., Silva-Pérez, C., Silva-Aránquiz, E., & Jaksic, F. M. (2024). *Cráneos & pelos: Guía de identificación de mamíferos de Chile*. CAPES – Pontificia Universidad Católica de Chile. ISBN 978-956-416-984-2
- Dodson, P., & Wexlar, D. (1979). Taphonomic investigations of owl pellets. *Paleobiology*, 5(3), 275–284. <https://doi.org/10.1017/S0094837300006564>
- Dubey, J. P., Felix, T. A., & Kwok, O. C. H. (2010). Serological and Parasitological Prevalence of *Toxoplasma gondii* in Wild Birds from Colorado. *Journal of Parasitology*, 96(5), 937–939. <https://doi.org/10.1645/GE-2501.1>
- Duke, G. E., Evanson, O. A., & Jegers, A. (1976). Meal to pellet intervals in 14 species of captive raptors. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 53(1), 1–6. [https://doi.org/10.1016/S0300-9629\(76\)80001-1](https://doi.org/10.1016/S0300-9629(76)80001-1)
- Elliott, J. E., Silverthorn, V., Hindmarch, S., Lee, S., Bowes, V., Redford, T., & Maisonneuve, F. (2022). Anticoagulant Rodenticide Contamination of Terrestrial Birds of Prey from Western Canada: Patterns and Trends, 1988–2018. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 41(8), 1903–1917. <https://doi.org/10.1002/etc.5361>
- Estay, S. M., & San Andrés, P. J. (2019). *Potencial de la lechuza blanca (Tyto furcata) como control biológico en el campus politécnico de la ESPAM MFL y sus alrededores* [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” (ESPAM MFL)]. Repositorio Institucional ESPAM MFL. <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/993>
- Flores-Juca, E., & Balseca Carrera, M. (2022). Análisis prospectivo de la incidencia de la expansión urbana en el ámbito de la planificación territorial ciudad de Cuenca. *Revista GEOESPACIAL*, 19(1), 33–49. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-geoespacial/article/view/2817>

- Freile, J., Brinkhuizen, D., Greenfield, P., Krabbe, N., Lysinger, M., Navarrete, L., Nilsson, J., Olmstead, S., Ridgely, R., Sánchez-Nivicela, M., Solano-Ugalde, A., Athanas, N., Ahlman, R., & Boyla, K. (2024). *Checklist of the birds of Ecuador*. Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos. <https://ceroecuador.wordpress.com/>
- Gill, F., Donsker, D., Rasmussen, P., & (Eds.). (2025). *IOC World Bird List (v15.1)*. <https://www.worldbirdnames.org/new/>
- Heisler, L. M., Somers, C. M., & Poulin, R. G. (2016). Owl pellets: A more effective alternative to conventional trapping for broad-scale studies of small mammal communities. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(1), 96–103. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12454>
- Houston, D. C., & Duke, G. (2007). Gastrointestinal physiology. In D. M. Bird & K. L. Bildstein (Eds.), *Raptor research and management techniques* (2nd ed., pp. 275–303). Hancock House.
- Huang, A. C., Elliott, J. E., Hindmarch, S., Lee, S. L., Maisonneuve, F., Bowes, V., Cheng, K. M., & Martin, K. (2016). Increased rodenticide exposure rate and risk of toxicosis in barn owls (*Tyto alba*) from southwestern Canada and linkage with demographic but not genetic factors. *Ecotoxicology*, 25(6), 1061–1071. <https://doi.org/10.1007/S10646-016-1662-6>
- Humann-Guillemot, S., Laurent, S., Bize, P., Roulin, A., Glauser, G., & Helfenstein, F. (2021). Contamination by neonicotinoid insecticides in barn owls (*Tyto alba*) and Alpine swifts (*Tachymarptis melba*). *Science of the Total Environment*, 785. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2021.147403>
- Keene, A. (2009). Study of small mammal populations within two Barn owl corridors at Folly Farm. *Bioscience Horizons*, 2(2), 155–163. <https://doi.org/10.1093/biohorizons/hzp018>
- Lee, T. E., Tinoco, N., Crockett, S. C., Camacho, M. A., & Burneo, S. F. (2021). Report on the mammals of Quimsacocha national recreation area, Azuay province, Ecuador. *Check List*, 17(1), 125–131. <https://doi.org/10.15560/17.1.125>
- Magrini, L., & Facure, K. G. (2008). Barn owl (*Tyto alba*) predation on small mammals and its role in the control of hantavirus natural reservoirs in a periurban area in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4), 733–740. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000400007>

- Mahat, S., Almasi, B., Kjelsen, I. S., Marmet, D. S., Heckel, G., Roulin, A., Buser, A. M., & Mestrot, A. (2025). Mercury accumulation and biomagnification in the barn owl (*Tyto alba*) food chain. *Journal of Hazardous Materials*, 492 <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.138269>
- Marti, C. D. (2010). Dietary trends of barn owls in an agricultural ecosystem in northern Utah. *Wilson Journal of Ornithology*, 122(1), 60–67. <https://doi.org/10.1676/09-025.1>
- Marti, C. D., Poole, A. F., Bevier, L. R., Bruce, M. D., Christie, D., Kirwan, G. M., Marks, J. S., & Pyle, P. (2024). American Barn Owl (*Tyto furcata*), version 1.1. *Birds of the World*. <https://doi.org/10.2173/BOW.BRNOWL.01.1>
- Muñoz-Pedrerros, A., & Rau, J. (2020). Estudio de egagrópilas en aves rapaces. En *Aves Rapaces de Chile* (2nd ed., pp. 375–390). Ediciones Universidad de Los Lagos. [https://www.researchgate.net/publication/338923803\\_Estudio\\_de\\_egagropilas\\_en\\_aves\\_rapaces](https://www.researchgate.net/publication/338923803_Estudio_de_egagropilas_en_aves_rapaces)
- Myers, P., & Patton, J. L. (1989). *The Akodon of Peru and Bolivia—Revision of the fumeus group (Rodentia: Sigmodontinae)*. Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan, 721, 1–35.
- Myers, P., Patton, J. L., & Smith, M. F. (1990). *A review of the boliviensis group of Akodon (Muridae: Sigmodontinae), with emphasis on Peru and Bolivia*. Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan, 177, 1–104.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., ... & Wagner, H. (2020). `vegan: Community Ecology Package (v2.5-7)`. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Ozaki, S., Carter, H., Chaplow, J. S., Dodd, B. A., Potter, E. D., Pereira, M. G., Sleep, D., Toon, B., & Walker, L. (2023). *Second generation anticoagulant rodenticide residues in barn owls 2022*. Predatory Bird Monitoring Scheme (PBMS), UK Centre for Ecology & Hydrology. [https://pbms.ceh.ac.uk/sites/default/files/PBMS-Stewardship-2022-owls\\_FINAL.pdf](https://pbms.ceh.ac.uk/sites/default/files/PBMS-Stewardship-2022-owls_FINAL.pdf)
- Pande, S., & Dahanukar, N. (2012). Reversed Sexual Dimorphism and Differential Prey Delivery in Barn Owls (*Tyto alba*). 46(2), 184-189. <https://doi.org/10.3356/JRR-10-09.1>
- Patton, J. L., Pardiñas, U. F. J., & D'Elía, G. (Eds.). (2015). *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. University of Chicago Press.

- Paspali, G., Bego, F., & Nora, H. (2023). New Data on the Mammal Diet of the Barn Owl *Tyto alba* (Scopoli, 1769) (*Strigiformes: Tytonidae*) in the Southern Region of Albania. *Terrestrial Ecology and Behaviour Research Article Acta Zool. Bulg.*, 75(3), 351–357. <http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2023/002675>
- R Core Team. (2025). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>
- Ramsey, S. J., & Crawley, D. (2022). *A photographic guide to small mammal bones in barn owl pellets*. The Mammal Society.
- Restrepo-Cardona, J. S., Marín-C, D., Sánchez-Bellaizá, D. M., Rodríguez-Villamil, D. R., Berrío, S., Vargas, L., & Mikkola, H. (2018). Diet of Barn owl (*Tyto alba*), Spectacled owl (*Pulsatrix perspicillata*) and Rufous-banded owl (*Strix albitarsis*) in the western Andes of Colombia. *Ornitología Neotropical*, 29, 193–198. <https://doi.org/10.58843/ornneo.v29i1.293>
- Rimoldi, P. G., Rizzolo, A. I., Curti, M. G., & Paiz, D. A. (2022). Composición de la dieta de *Tyto spp.* en el Área Natural Protegida Florindo Donati, sur de la provincia de Santa Fe, Argentina: evaluando el sexo y la edad relativa de sus presas. *Poeyana. Revista Cubana de Zoología*, (513), 1–16. <https://revistasgeotech.com/index.php/poey/article/view/415/467>
- Sánchez, R., Margalida, A., Mariano González, L., & Oria, J. (2008). Biases in diet sampling methods in the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Ornis Fennica*, 85(1), 82–89. <https://ornisfennica.journal.fi/article/view/133708>
- San-Jose, L. M., Séchaud, R., Schalcher, K., Judes, C., Questiaux, A., Oliveira-Xavier, A., Gémard, C., Almasi, B., Béziers, P., Kelber, A., Amar, A., & Roulin, A. (2019). Differential fitness effects of moonlight on plumage colour morphs in barn owls. *Nature Ecology and Evolution*, 3(9), 1331–1340. <https://doi.org/10.1038/S41559-019-0967-2>
- Schoenefuss, P., Kutt, A. S., Kern, P. L., Moffatt, K. A., Bon, J., Wardle, G. M., Dickman, C. R., Hurwood, D. A., & Baker, A. M. (2024). An investigation into the utility of eastern barn owl pellet content as a tool to monitor small mammal diversity in an arid ecosystem. *Austral Ecology*, 49(3), e13503. <https://doi.org/10.1111/AEC.13503>
- South American Classification Committee (SACC). (2024). *Proposal 2024-C-1: Treat Tyto furcata as a separate species from Barn Owl Tyto alba*. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCprop992.htm>

- Spadetto, L., García-Fernández, A. J., Zamora-López, A., Zamora-Marín, J. M., León-Ortega, M., Tórtola-García, M., Tecles-Vicente, F., Fenoll-Serrano, J., Cava-Artero, J., Calvo, J. F., & Gómez-Ramírez, P. (2024). Comparing anticoagulant rodenticide exposure in barn owl (*Tyto alba*) and common kestrel (*Falco tinnunculus*): A biomonitoring study in an agricultural region of southeastern Spain. *Environmental Pollution*, 362. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124944>
- Terry, R. C. (2004). Owl Pellet Taphonomy: A Preliminary Study of the Post-Regurgitation Taphonomic History of Pellets in a Temperate Forest. *PALAIOS*, 19(5), 497–506. [https://doi.org/10.1669/0883-1351\(2004\)019<0497:OPTAPS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1669/0883-1351(2004)019<0497:OPTAPS>2.0.CO;2)
- Teta, P., Herculini, C., & Cueto, G. (2012). Variation in the diet of Western Barn Owls (*Tyto alba*) along an urban-rural gradient. *Wilson Journal of Ornithology*, 124(3), 589–596. <https://doi.org/10.1676/11-173.1>
- Tirira, D. G. (2007). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco.
- Tirira, D. G. (2017). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador* (2.<sup>a</sup> ed.). Ediciones Murciélago Blanco.
- Torre, I., Fernández, L., & Arrizabalaga, A. (2015). Using barn owl *Tyto alba* pellet analyses to monitor the distribution patterns of the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* melchior 1834) in a transitional mediterranean mountain. *Mammal Study*, 40(3), 133–142. <https://doi.org/10.3106/041.040.0302>
- Valladares-Faúndez, P., Ramírez-Meza, K., Orellana, S. A., & Langstroth, R. (2023). Trophic ecology of *Geranoaetus polyosoma* and *Tyto furcata* in an Atacama Desert agricultural landscape. *Ornithology Research*, 31(3), 165–172. <https://doi.org/10.1007/S43388-023-00140-6>
- Vásquez-Ávila, B., Niveló-Villavicencio, C., Picon, P., Armijos, M., Vasquez, C., & Astudillo, P. (2018). La lechuza campanaria (*Tyto alba*) como regulador de plagas en un ecosistema urbano altoandino en el sur del Ecuador. *ACI Avances En Ciencias e Ingenierías*, 10(1), 42–51. <https://doi.org/10.18272/aci.v9i15.757>
- Victorel, C., Miglioranza, K. S. B., Cavalli, M., Quadri-Adrogué, A., Bó, M. S., & Baladrón, A. V. (2024). Agricultural pesticides in feathers of the burrowing owl (*Athene cunicularia*) and its relationship to land-use in the argentinean pampas. *Environmental Research*, 263, 120097. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2024.120097>

Walker, L. A., Potter, E. D., Chaplow, J. S., Pereira, M. G., Sleep, D., Hunt, A. G., & Shore, R. F. (2021). Second generation anticoagulant rodenticide residues in barn owls 2019. UK Centre for Ecology & Hydrology. <https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/530374>

Weksler, M., & Percequillo, A. R. (2011). Key to the genera of the tribe Oryzomyini (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae). *Mastozoología Neotropical*, 18(2), 281–292.

## 10. Anexos

**Anexo A** Extracto de matriz de abundancia de presas identificadas en egagrópilas de la lechuzta de campanario.

Id_pellet	Fecha	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
P1	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus_musculus</i>
P1	14/04/2025	Mammalia	Indet	Indet	indet	Indet
P1	14/04/2025	Mammalia	Indet	Indet	indet	Indet
P2	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	indet	<i>Microryzomys_minutus</i>
P2	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Indet	indet	Indet
P2	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Indet	indet	Indet
P2	14/04/2025	Mammalia	Eulipotyphla	Soricidae	indet	<i>Cryptotis_montivagus</i>
P2	14/04/2025	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	indet	<i>Dynastes_sp</i>
P2	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	indet	Indet
P3	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Rattus_rattus</i>
P3	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P3	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	indet	Indet
P4	14/04/2025	Mammalia	Eulipotyphla	Soricidae	indet	<i>Cryptotis_montivagus</i>
P4	14/04/2025	Mammalia	Eulipotyphla	Soricidae	indet	<i>Cryptotis_montivagus</i>
P4	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P4	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	indet	<i>Akodon_mollis</i>
P4	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P4	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	indet	Indet
P5	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P6	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Rattus_rattus</i>
P6	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Rattus_rattus</i>
P7	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P7	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P7	14/04/2025	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	indet	<i>Dynastes_sp</i>
P8	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	indet	<i>Akodon_mollis</i>
P8	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	indet	<i>Mus_musculus</i>
P8	14/04/2025	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	indet	<i>Dynastes_sp</i>
P9	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	Indet	<i>Rattus_rattus</i>
P9	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Indet	<i>Akodon_mollis</i>
P10	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Indet	<i>Microryzomys_minutus</i>
P10	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	Indet	<i>Mus_musculus</i>
P10	14/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Indet	Indet
P10	14/04/2025	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Indet	<i>Dynastes_sp</i>
P11	28/04/2025	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Indet	<i>Akodon_mollis</i>
P12	28/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	Indet	<i>Mus_musculus</i>
P12	28/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	Indet	<i>Mus_musculus</i>
P12	28/04/2025	Mammalia	Rodentia	Muridae	Indet	<i>Mus_musculus</i>

## Anexo B Interior del posadero de la lechuza de campanario (torre del reloj)



## Anexo C Recolección de egagrópilas



## Anexo D Lavado y separación de restos óseos.



## Anexo E Restos óseos representativos recuperados de egagrópilas de la lechuza de campanario.



(A) Cráneo identificado de *Rattus rattus*. (B–C) Vistas dorsal y ventral del mismo cráneo asignado a *Microryzomys minutus*, mostrando la arquitectura craneal y el tren molar superior. (D) Cráneos y mandíbulas de *Muss musculus*.

Anexo F Cráneo y mandíbula de *Cryptotis montivagus*



Anexo G Restos óseos de huesos largos.

