Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ciencias De la Vida

Abundancia, Distribución y Percepción comunitaria de *Athene cunicularia* en zonas urbanas de Santa Elena.

VIDA-384

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Licenciado en Biología

Presentado por:

Jonathan Geanpiere Cedeño Bowen

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mis padres, por su amor y apoyo incondicional. A mi familia, docentes y amigos, por acompañarme en este camino con su guía y aliento. Y a quienes valoran el conocimiento y la conservación de nuestro entorno, porque este trabajo es un pequeño aporte a un futuro más consciente y sostenible.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto. A esos amigos que me acompañaron en el desarrollo del proyecto y en los recorridos a Santa Elena. A aquella persona que me motivó a dar el primer paso en este proyecto, cuyo apoyo y confianza fueron fundamentales para su inicio y desarrollo. Al profesor Diego Gallardo, por su orientación, y valiosa contribución a este trabajo. A la Facultad de Ciencias de la Vida (FCV) y al profesor Paolo Piedrahíta, por su tutoría y apoyo durante este proceso. A la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), por brindarme los recursos y la colaboración necesaria para llevar a cabo esta investigación.

Declaración Expresa

Yo Jonathan Cedeño acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al/los autor/es que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil 1 de febrero, del 2024.

Jonathan Geanpiere Cedeño Bowen

Firmado digitalmente por Jonathan Geanpiere Cedeño Bowen
DN: CN=Jonathan Geanpiere Cedeño Bowen, E=jongcede@espol.edu.ec
Razón: Doy fe de la exactitud e integridad de este documento
Ubicación: Guayaquil-Ecuador
Fecha: 2025.02.08 09:53:10-05'00'
Foxit PDF Reader Versión: 2024.4.0

Evaluadores

Firmado electrónicamente por:
DIEGO ARTURO
GALLARDO POLIT

Diego Gallardo

Profesor de Materia

Firmado electrónicamente por:
PAOLO MICHAEL
PIEDRAHITA
PIEDRAHITA

Paolo Piedrahita

Tutor de proyecto

Resumen

El proyecto tiene como objetivo evaluar la abundancia y distribución de *Athene cunicularia* en tres zonas de la provincia de Santa Elena: Remacopse, Villa Marina y UPSE-Colonche, con el fin de comprender el impacto de la urbanización en su población. La hipótesis plantea que existen diferencias significativas en la distribución de individuos y madrigueras entre las zonas. El proyecto se justifica por la importancia ecológica de la especie como controlador natural de roedores y los desafíos que enfrenta debido a la pérdida de hábitat. Para el desarrollo del proyecto, se realizaron cuatro muestreos en cada zona, utilizando transectos de 150 m² para el registro de individuos y madrigueras. Se emplearon binoculares, GPS y fichas de registro. El análisis estadístico se realizó mediante el test de Kruskal-Wallis. Los resultados muestran que la Zona 3 tuvo mayor abundancia con 29 individuos y 24 madrigueras, mientras que en la Zona 2 no se observaron madrigueras, pero los individuos usaron estructuras urbanas como refugio. El análisis reveló diferencias significativas en la cantidad de madrigueras entre zonas ($p=0.0088$). Se concluye que la urbanización impacta directamente en el hábitat de la especie. Se recomienda implementar madrigueras artificiales y fomentar la educación comunitaria para su conservación.

Palabras clave: Abundancia, distribución, urbanización, biodiversidad, madrigueras, comunidad, percepción, *Athene cunicularia*

Abstract

The project aims to evaluate the abundance and distribution of *Athene cunicularia* in three zones of the Santa Elena province: Remacopse, Villa Marina, and UPSE-Colonche, to understand the impact of urbanization on its population. The hypothesis suggests significant differences in the distribution of individuals and burrows among the zones. The project is justified by the species' ecological importance as a natural controller of rodents and the challenges it faces due to habitat loss. For the project development, four surveys were conducted in each zone, using 150 m² transects to record individuals and burrows. Binoculars, GPS, and data sheets were utilized. Statistical analysis was performed using the Kruskal-Wallis test. Results indicate that Zone 3 had the highest abundance, with 29 individuals and 24 burrows, while no burrows were observed in Zone 2, although individuals used urban structures as shelters. The analysis revealed significant differences in the number of burrows among zones ($p=0.0088$). It is concluded that urbanization directly impacts the species' habitat. It is recommended to implement artificial burrows and promote community education for its conservation.

Keywords: Abundance, distribution, urbanization, biodiversity, burrows, community, perception, *Athene cunicularia*.

Índice general

Resumen I

Abstract II

Índice general III

Índice de figuras IV

Índice de tablas IV

Introducción 1

1.1 Descripción del Problema 2

1.2 Justificación del Problema 3

***1.3* Objetivos** 5

***1.3.1* Objetivo general** 5

1.3.2 Objetivos específicos 5

1.4 Marco Teorico 5

2. Metodología 9

3. Resultados y análisis 13

4. Conclusiones y recomendaciones 19

Referencias 22

Índice de figuras

Figura 1. Zonas de muestreo..... 10

Figura 2. Abundancia por metro cuadrado 15

Figura 3. Gráfico de cajas para la distribución de madrigueras 16

Figura 4. Gráfico de cajas para la distribución de individuos 17

Figura 5. Resultados de las encuestas realizadas..... 18

Índice de tablas

Tabla 1. Número de individuos y madrigueras observadas por zona 14

Introducción

La provincia de Santa Elena, ubicada en la costa oeste de Ecuador, se caracteriza por su abundante biodiversidad y diversos ecosistemas que incluyen zonas áridas, bosques secos, bosques de transición y bosques de garúa. Estos ecosistemas destacan por su rica composición florística y estructura ecológica, lo que resalta la importancia de su conservación (Astudillo et al., 2019).

Estos hábitats naturales albergan una amplia variedad de plantas y animales que desempeñan su rol ecológico fundamental dentro del ecosistema. Dentro de este marco natural se encuentra REMACOPSE (Reserva de Producción de Fauna Marino Costera), esta es un área protegida que cuenta con 52.231 hectáreas marinas y 203 hectáreas terrestres. La zona de Remacopse a su vez protege uno de los lugares más turísticos y conocidos en la costa ecuatoriana, que es la chocolatera, también conocida como el punto más externo de la costa continental de América del sur (Ministerio del Ambiente, 2020)

Una de las especies que residen en la zona de Santa Elena es la *Athene cunicularia* o búho terrestre, esta especie se distribuye desde Estados Unidos hasta México, se ha encontrado búhos migratorios en las zonas de Centroamérica, Venezuela, Brasil y Colombia (König et al., 2008). Este es un pequeño búho que vive en el suelo, posee cabeza redonda, de dorso castaño y ojos amarillo, mide aproximadamente entre 19 y 25cm, en su época de anidación, anidan en madrigueras que pueden ser excavadas por mamíferos pequeños y en varios pero muy extraños casos excavados por ellos mismos, por lo general seleccionan zonas con madrigueras, cerca de carreteras con vegetación de baja altura (Thomsen, 1971).

Esta especie se alimenta principalmente de animales pequeños, ya que eligen la presa por su tamaño y su manejo, entre estos artrópodos como saltamontes, polillas,

grillos entre otros, sin embargo, sus presas favoritas son los mamíferos de menor tamaño, como ratones, ardillas pequeñas, y aves pequeñas, al alimentarse de estos pequeños roedores e insectos es un potencial controlador natural de plagas (Silva, S. I, 1995).

A pesar de traer beneficios a los ecosistemas, en Santa Elena, especialmente en la zona de Remacopse y sus alrededores se ha visto amenazada debido a diferentes factores antropológicos, reduciendo su disponibilidad de sitios donde habitar y anidar, provocando la fragmentación de su hábitat.

En este contexto, resulta imprescindible abordar el problema desde una perspectiva científica y comunitaria. Estudiar la abundancia y distribución de la *Athene cunicularia* en Santa Elena permitirá identificar las áreas más afectadas por la urbanización y desarrollar estrategias de conservación adaptadas a las necesidades locales. Al mismo tiempo, involucrar a la comunidad mediante el análisis de la percepción que los habitantes tienen acerca de esta especie.

1.1 Descripción del Problema

La expansión de la urbanización en la provincia de Santa Elena ha generado un impacto significativo en los ecosistemas locales, afectando especialmente a especies que dependen de hábitats específicos para su supervivencia. Entre estas, la *Athene cunicularia*, conocida como búho terrestre, se encuentra particularmente amenazada. Esta especie, que desempeña un papel crucial como controlador natural de plagas debido a su dieta basada en pequeños mamíferos e insectos, habita en madrigueras ubicadas en áreas abiertas con vegetación baja. Sin embargo, el aumento de actividades humanas, como la construcción de infraestructuras, la urbanización, la expansión de carreteras y la fragmentación del hábitat, ha reducido drásticamente los sitios disponibles para anidación y alimentación.

En la zona de Remacopse, un área protegida de importancia ecológica y turística, esta problemática se ha vuelto especialmente crítica. A pesar de su estatus como reserva, la presión antropogénica continúa creciendo, comprometiendo la biodiversidad local y la funcionalidad de los ecosistemas. Hasta el momento, los estudios sobre la *Athene cunicularia* en Santa Elena han sido limitados, dejando una brecha en el conocimiento sobre su distribución, abundancia y los factores específicos que amenazan su conservación.

El problema central que aborda este estudio es la falta de información precisa y actualizada sobre el estado de conservación de la *Athene cunicularia* en esta región. La ausencia de datos detallados dificulta la implementación de estrategias efectivas para proteger la especie y sus hábitats. Además, se desconoce en gran medida la percepción de las comunidades locales sobre este búho, lo cual podría influir en la aceptación y éxito de iniciativas de conservación.

Este estudio se centrará en identificar las áreas de anidación de la *Athene cunicularia* mediante técnicas de mapeo, registrar la abundancia de individuos a través de observaciones directas e indirectas y analizar la percepción de la comunidad sobre esta especie. Los datos recolectados servirán como base para desarrollar un plan de conservación adaptado a las necesidades locales y respaldado por evidencia científica. De este modo, se espera contribuir tanto al conocimiento científico sobre la especie como al diseño de estrategias efectivas para mitigar el impacto de la urbanización en la provincia de Santa Elena.

1.2 Justificación del Problema

La conservación de la *Athene cunicularia* en la provincia de Santa Elena es de vital importancia debido a su papel ecológico como controlador natural de plagas y su

contribución al equilibrio de los ecosistemas locales. Esta especie, al alimentarse de pequeños mamíferos e insectos, ayuda a regular las poblaciones de plagas agrícolas y urbanas, proporcionando un servicio ecosistémico invaluable que beneficia tanto al medio ambiente como a las comunidades humanas. Sin embargo, las amenazas derivadas de la urbanización, como la pérdida y fragmentación de hábitats, han reducido significativamente sus sitios de anidación y áreas de alimentación, poniendo en riesgo su supervivencia.

La falta de estudios específicos sobre la abundancia y distribución de la *Athene cunicularia* en Santa Elena dificulta la planificación de acciones de conservación efectivas. Sin información detallada, las medidas implementadas podrían ser inadecuadas o insuficientes, lo que agravaría el riesgo para la especie. Por otra parte, comprender la percepción de las comunidades locales respecto al búho terrestre es crucial, ya que el éxito de cualquier estrategia de conservación depende en gran medida de la participación y colaboración de los habitantes.

Resolver este problema no solo responde a la necesidad de proteger una especie clave, sino que también contribuye al mantenimiento de la biodiversidad en una región como Santa Elena, reconocida por su riqueza ecológica y cultural. Además, esta problemática tiene implicaciones directas para la sostenibilidad de las actividades humanas en la zona, ya que la disminución de controladores naturales como el búho terrestre potencialmente podría llevar a un aumento de plagas, afectando cultivos y generando mayores costos económicos y ambientales.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar el estado de conservación de la *Athene cunicularia* en diferentes zonas de Santa Elena, a través del análisis de su abundancia y distribución, para su protección y conservación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificación y mapeo las áreas de anidación, con el fin de implementar medidas de protección especifica en los sitios vulnerables a la urbanización.
- Generar una propuesta sobre el cuidado y conservación de la especie en la provincia de Santa Elena.

1.4 Marco Teórico

Athene cunicularia: Características y Ecología

El búho terrestre (*Athene cunicularia*), también conocido como búho llanero o lechuza de los arenales, es una especie emblemática de aves rapaces nocturnas. Su pequeño tamaño, que varía entre 19 y 25 cm de largo, lo distingue de otros búhos de su familia. Su plumaje es de tonos marrones con manchas blancas, lo que le permite camuflarse en su hábitat natural, que generalmente está compuesto por zonas abiertas, como praderas y áreas de matorral (König et al., 2008). Este búho es fácilmente reconocible por su rostro redondeado, ojos amarillos y su comportamiento único de anidar en madrigueras excavadas por otros animales, como zorros o armadillos (Thomsen, 1971).

La distribución de *Athene cunicularia* abarca una amplia gama de hábitats en América del Norte y Sudamérica. Se encuentra desde los Estados Unidos hasta México,

y su presencia también ha sido documentada en varios países de Centro y Sudamérica, como Venezuela, Brasil y Colombia (Claus König et al., 2008). En Santa Elena, específicamente en la zona de Remacopse, se encuentra un hábitat ideal para esta especie debido a la presencia de tierras abiertas y su cercanía a áreas protegidas.

El búho terrestre es un depredador de pequeñas presas, como artrópodos (saltamontes, grillos) y pequeños mamíferos (roedores, ardillas). A través de su dieta, esta especie desempeña un papel crucial en el control de las plagas, lo que contribuye al equilibrio ecológico en las áreas que habita (Silva, 1995). Su capacidad para controlar roedores es especialmente relevante en entornos agrícolas y rurales, donde la presencia de estas plagas puede afectar la producción de cultivos y la calidad del suelo.

En cuanto a su reproducción, el búho terrestre suele anidar en madrigueras excavadas por mamíferos, aunque también puede excavar sus propios nidos en casos excepcionales (Thomsen, 1971). Estos sitios de anidación deben ofrecer ciertas características, como una tierra suelta que permita excavar fácilmente, y estar ubicados cerca de fuentes de alimento. Las aves jóvenes son alimentadas por los padres hasta que alcanzan la independencia, lo que asegura una alta tasa de supervivencia durante los primeros meses de vida (König et al., 2008).

Amenazas a la Conservación de *Athene cunicularia*

A pesar de su adaptabilidad, *Athene cunicularia* enfrenta varias amenazas que ponen en peligro su población, especialmente en áreas urbanizadas o sometidas a la intervención humana. Una de las principales amenazas es la fragmentación del hábitat causada por la urbanización y el crecimiento de infraestructuras. El desarrollo de proyectos inmobiliarios en áreas cercanas a los hábitats de anidación reduce las áreas disponibles para las madrigueras, esenciales para la reproducción de la especie (Rodríguez-Estrella, 2007). La construcción de carreteras y la expansión de áreas urbanas

también afectan la conectividad entre zonas de anidación, lo que puede impedir la dispersión natural de los individuos y, a largo plazo, poner en riesgo la genética de la población (Zarn, 1974).

El uso intensivo de pesticidas y herbicidas en áreas agrícolas cercanas a hábitats de *Athene cunicularia* también es una amenaza significativa. Estas sustancias químicas pueden contaminar la cadena alimentaria, afectando tanto a las presas del búho como a la propia especie (Klute et al., 2003). Además, la predación por parte de especies introducidas, como gatos y perros domésticos, es otro factor que contribuye a la disminución de la población de búhos terrestres (Zarn, 1974).

En algunos países, como los Estados Unidos, se han implementado normativas para proteger a *Athene cunicularia* en áreas urbanas, como la prohibición de construir a menos de 50 pies de una madriguera activa (Millsap & Bear, 2000).

Sin embargo, la falta de políticas de conservación en muchas otras regiones, en donde se registra la presencia de la especie como en Santa Elena, ponen en riesgo a las poblaciones del búho terrestre.

Importancia de la Conservación del Búho Terrestre

La conservación de *Athene cunicularia* tiene un impacto directo en el equilibrio ecológico de los ecosistemas donde habita. Esta especie actúa como un regulador natural de las poblaciones de roedores y otros artrópodos, ayudando a mantener la salud del medio ambiente y reducir los daños a los cultivos agrícolas (Silva, 1995). Además, su presencia es un indicativo de la calidad ambiental, ya que los búhos son sensibles a la contaminación y a las alteraciones en su hábitat, lo que los convierte en excelentes bioindicadores (Marti et al., 2005).

Desde un punto de vista económico, la conservación de *Athene cunicularia* también puede tener beneficios directos para el ecoturismo. Muchas personas viajan a

zonas rurales y naturales con el propósito de observar aves, especialmente aquellas especies emblemáticas como el búho terrestre. Promover su conservación puede generar un interés turístico que favorezca el desarrollo económico de las comunidades locales, al mismo tiempo que fomenta la educación y sensibilización ambiental (Tapia & Cevallos, 2019).

La conservación de esta especie también tiene un valor cultural, ya que el búho terrestre es una de las aves más conocidas en las regiones rurales y urbanas de América Latina. Sin embargo, la pérdida de hábitat y las amenazas mencionadas ponen en peligro su existencia, lo que resalta la necesidad urgente de acciones de conservación a nivel local e internacional (Rodríguez-Estrella, 2007).

Remacopse como Zona Protegida y la Zona de Santa Elena

La Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena (Remacopse) es una de las áreas protegidas más importantes de la región, abarcando una extensión de 52,231 hectáreas marinas y 203 hectáreas terrestres. Esta reserva es crucial para la conservación de diversas especies marinas y terrestres, incluido el búho terrestre, al ofrecerles un hábitat protegido donde pueden reproducirse y alimentarse de manera segura (Ministerio del Ambiente, 2020).

A pesar de ser un área protegida, Santa Elena y sus alrededores experimentan una rápida urbanización, lo que pone en riesgo la biodiversidad local. La expansión de las ciudades y el turismo descontrolado están fragmentando los hábitats de especies como *Athene cunicularia*, lo que limita las oportunidades de conservación y reduce el área disponible para la especie. Es fundamental que los esfuerzos de conservación en Santa Elena se adapten a esta realidad, buscando métodos innovadores para equilibrar el desarrollo urbano y la protección del medio ambiente.

El desafío principal en Santa Elena es implementar medidas de conservación que no solo protejan a la especie, sino que también involucren a la comunidad local en el proceso. Esto puede incluir campañas de sensibilización, programas educativos sobre la importancia de la biodiversidad y la promoción de prácticas sostenibles que ayuden a mitigar los efectos negativos de la urbanización (Tapia & Cevallos, 2019).

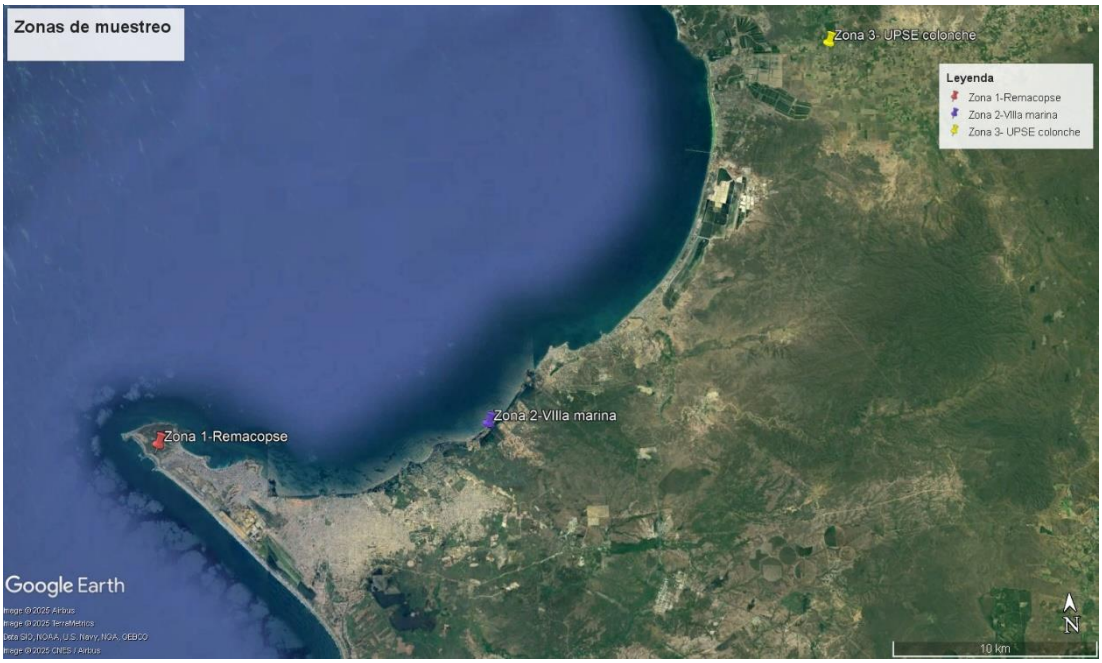
2. Metodología

El desarrollo de este estudio busca recopilar información sobre la abundancia y distribución de *Athene cunicularia* (búho terrestre) en la provincia de Santa Elena, así como evaluar la percepción comunitaria respecto a esta especie. Para ello se utilizaron métodos los cuales nos permitieron el monitoreo de la especie y su interacción con las comunidades locales.

Delimitación y selección de las zonas de estudio

Se establecieron tres áreas representativas dentro de la zona de Remacopse y alrededores de Santa Elena, como lo fueron la ciudadela villa marina, y el centro de la UPSE localizado en la zona de colonche, esto teniendo en consideración criterios como la presencia histórica de *Athene cunicularia* y la influencia de factores como la urbanización. En cada una de estas áreas se realizaron 4 visitas y en estas visitas se realizaron transectos con el objetivo de identificar madrigueras activas y otros rastros de actividad del búho.

Figura 1. Zonas de muestreo



Nota: Imagen de las zonas de muestreo, imagen sacada de Google Earth.

Los transectos son una herramienta común en estudios ecológicos que permiten la observación sistemática en un área determinada (Bibby et al., 2000). Estos se trazan sobre mapas georreferenciados y se recorren a pie para maximizar la detección de señales de la especie, como madrigueras activas, excrementos, plumas o marcas en el suelo.

El reconocimiento de madrigueras se llevó a cabo durante la primera visita a cada lugar, mediante observación directa en el terreno. Las madrigueras activas fueron registradas con ayuda de GPS, para su monitoreo.

El monitoreo de las madrigueras incluyó la recopilación de información sobre el entorno inmediato, como la cobertura vegetal, la distancia a áreas urbanizadas y la presencia de depredadores potenciales. Este tipo de evaluación es fundamental para comprender cómo la urbanización y otros factores antropogénicos afectan la selección de hábitat de esta especie (Millsap & Bear, 2000).

Métodos de observación de la especie

Una vez identificadas las áreas de anidación, se empleó el método de radio variable para realizar observaciones directas. Este método consistió en delimitar un radio de aproximadamente 12 metros alrededor de cada madriguera, desde el cual se registró el comportamiento y la actividad de los búhos. Las observaciones se llevaron a cabo durante las primeras horas de la mañana y al atardecer, cuando la actividad de la especie es mayor. Se utilizaron binoculares para observar sin invadir el espacio del búho. Este enfoque permite reducir la interferencia humana y garantizar observaciones más precisas (Zarn, 1974).

Para complementar las observaciones directas, se instalaron cámaras trampa cerca de las madrigueras activas. Estas cámaras son herramientas efectivas para el monitoreo no invasivo de fauna, especialmente en especies de hábitos discretos o nocturnos como el *Athene cunicularia* (Rodríguez-Estrella, 2007).

Las cámaras se configuraron de forma que puedan captar videos y fotos automáticamente cuando detecten movimiento cerca de los nidos en estudio. Además de observar los comportamientos e interacción de la especie.

Evaluación de la percepción comunitaria

Para medir la percepción de los habitantes locales sobre *Athene cunicularia* y su conservación, se diseñó una encuesta estructurada de cinco preguntas abiertas y cerradas. Estas preguntas estarán enfocadas en:

- El conocimiento de la especie y su importancia ecológica.
- La percepción sobre los impactos de la urbanización en la fauna local.
- Actitudes hacia la conservación del búho terrestre.

Las encuestas se aplicaron a una muestra representativa de personas que residen cerca de las áreas estudiadas. Además de las encuestas, se realizaron preguntas semiestructuradas las cuales permitirán profundizar en las actitudes y percepciones sobre el búho terrestre y generar un panorama más amplio de los factores culturales que afectan su conservación (Tapia & Cevallos, 2019).

Análisis de datos

Los datos recopilados en el campo se analizaron utilizando herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) para mapear la distribución de las madrigueras y evaluar su relación con variables antropogénicas. Se empleo un análisis estadístico donde la variable dependiente fue el número de madrigueras e individuos de *Athene cunicularia*, mientras que la variable independiente correspondió a las tres zonas de muestreo: Remacopse, Villa Marina y la zona de la UPSE-Colonche. Debido a que los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se utilizó la prueba estadística no paramétrica Kruskal-Wallis para evaluar si existen diferencias significativas entre las zonas en cuanto al número de madrigueras e individuos observados. Además, se emplearon gráficos de diagramas de caja para visualizar las variaciones en la distribución de las madrigueras e individuos en cada zona. Todos los análisis estadísticos y la elaboración de gráficos se realizaron utilizando el software R Studio.

Los resultados de las encuestas y entrevistas fueron procesados mediante análisis cualitativo y cuantitativo. Esto nos permitió identificar los patrones en la percepción comunitaria sobre la conservación del búho terrestre.

El enfoque combinado de observación directa, monitoreo con cámaras trampa y análisis de percepción social garantiza una visión integral del estado de conservación de *Athene cunicularia* en Santa Elena.

3. Resultados y análisis

Después de realizar los cuatro muestreos en las tres zonas de la provincia de Santa Elena: Remacopse (Zona 1), ciudadela villa marina (Zona 2) y UPSE-Colonche (Zona 3), se obtuvo que en la Zona 1 se observaron madrigueras durante tres de los cuatro días, con un total de nueve registradas, mientras que el número de individuos avistados osciló entre tres y ocho, alcanzando un total de 23 individuos. En la Zona 2 no se identificaron madrigueras, pero se observó que los individuos utilizan tuberías y alcantarillas como refugio, evidenciado por la presencia de plumas en estas estructuras. En esta zona, el número total de individuos avistados fue de 17, incrementándose hacia los últimos días de muestreo ya que hubo acceso a otras zonas de la ciudadela donde se pudo observar más individuos. Por otro lado, en la Zona 3 se registraron madrigueras en cada uno de los días de muestreo, sumando un total de 24 madrigueras. El número de individuos observados en esta zona varió entre cuatro y doce, con un total de 29 individuos avistados.

Tabla 1.

Número de individuos y madrigueras observadas por zona

Zona	***Día***	***Madrigueras Observadas***	***Individuos Observados***
Zona 1: Remacopse	1	4	3
	2	3	6
	3	0	8
	4	2	6
Total		9	23
Zona 2: Villa Marina	1	0	3
	2	0	6
	3	0	3
	4	0	5
Total		0	17
Zona 3: Colonche	1	5	5
	2	8	4
	3	5	8
	4	6	12
Total		24	29

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos del conteo de madrigueras e individuos

Los transectos realizados fueron de alrededor de 150 metros cuadrados, a partir de esto se calcula la abundancia por metro cuadrado dentro de las diferentes zonas, esto usando el total de individuos observados en cada área, tal como se indica en las ecuaciones 1, 2 y 3, donde se dividirá el número de individuos para el total de metros cuadrados muestreados.

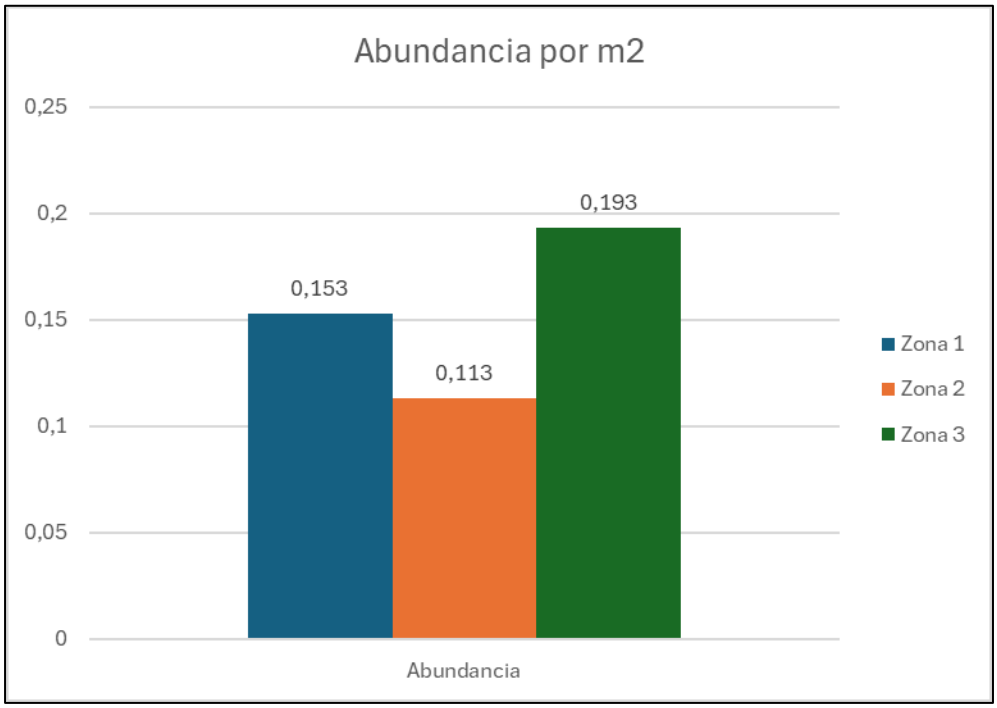
$$Abundancia\ zona\ 1 = \frac{23}{100\ m^2} = 0.153 \text{ individuos por metro cuadrado}$$

$$Abundancia\ zona\ 2 = \frac{17}{100\ m^2} = 0.113 \text{ individuos por metro cuadrado}$$

$$Abundancia\ zona\ 3 = \frac{29}{100\ m^2} = 0.193 \text{ individuos por metro cuadrado}$$

Figura 2.

Abundancia por metro cuadrado

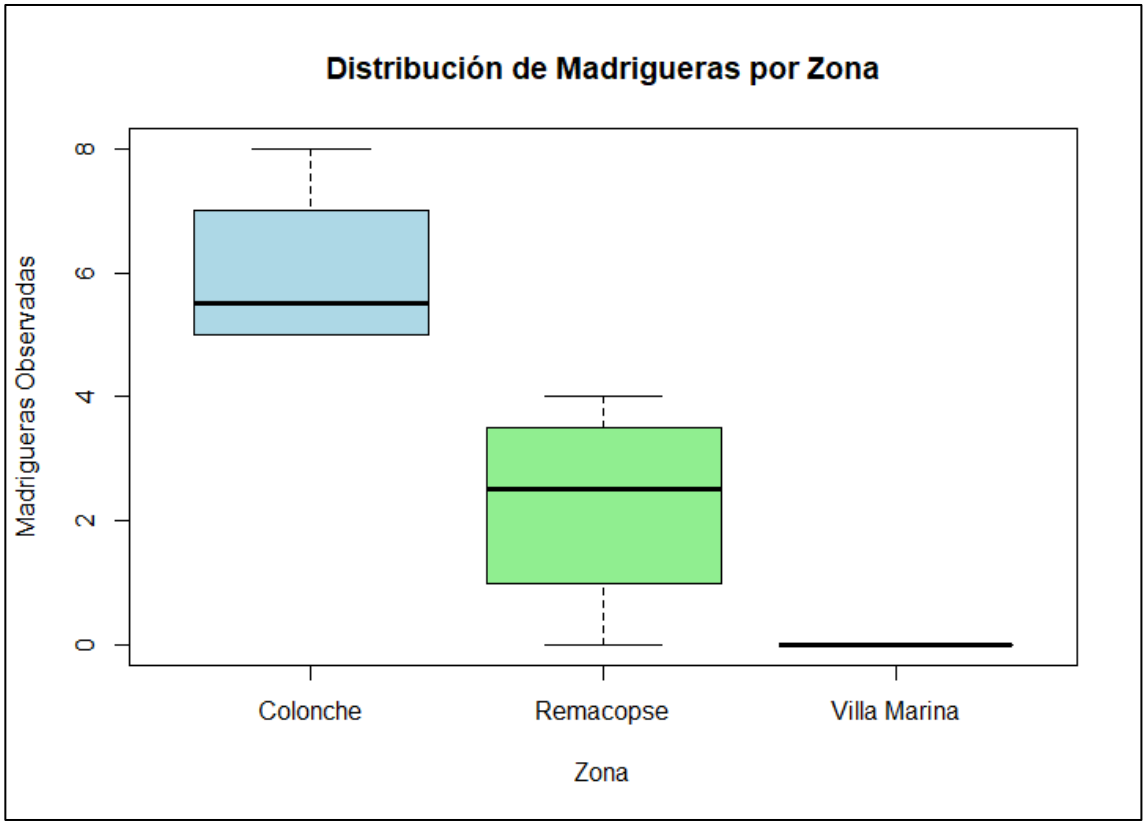


Nota. La imagen muestra un gráfico de barras donde se observa la abundancia por zona

Para el análisis estadístico de Kruskal-Wallis, se planteó la hipótesis nula de que no existe diferencia significativa entre el número de madriguera e individuos en las diferentes zonas, en los gráficos de caja figura 3 y 4 se puede observar las medias y las diferencias Inter cuartiles de los datos analizados.

Figura 3.

Gráfico de cajas para la distribución de madrigueras

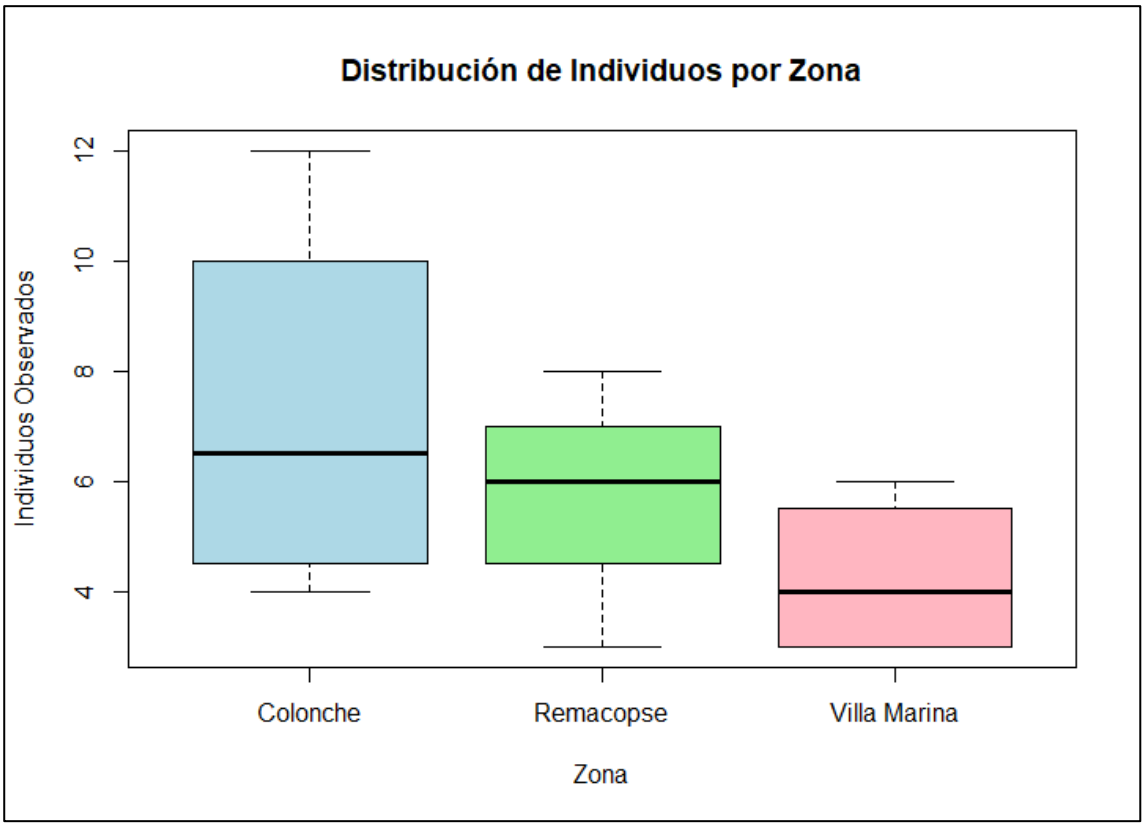


Nota. Gráfico de cajas realizado en Rstudio

Los resultados del test para madrigueras nos muestran un p-value de 0.008808, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que no existe una diferencia significativa de madrigueras en las diferentes zonas.

Figura 4.

Gráfico de cajas para la distribución de individuos



Nota. Gráfico de cajas realizado en Rstudio

Mientras que el test para individuos presenta un p-value de 0.3195, por lo que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula planteada, la cual es que no existe diferencia significativa de individuos en las diferentes zonas.

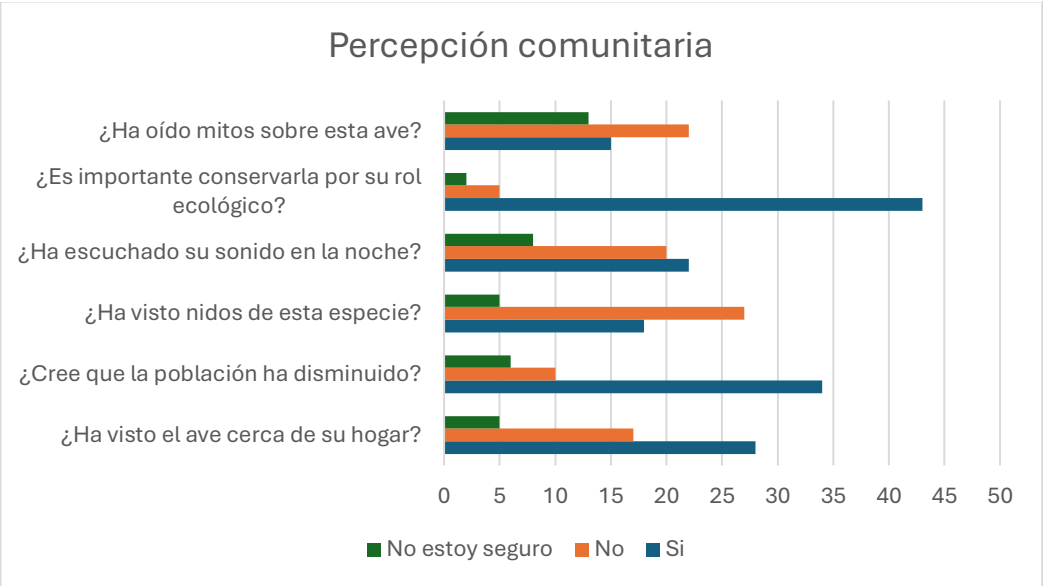
Los resultados de la encuesta revelan que el 56% de las personas encuestadas han visto a *Athene cunicularia* cerca de su hogar, mientras que el 34% no lo ha observado y el 10% no está seguro. Además, el 68% considera que la población del ave ha disminuido, probablemente debido a factores como la urbanización, mientras que el 20% cree lo contrario y el 12% no tiene certeza. En cuanto a la presencia de nidos, solo el 36% ha visto alguno, lo que refleja la posible pérdida de su hábitat, ya que el 54% no los ha identificado y el 10% no estaba seguro. Por otro lado, el 44% mencionó haber escuchado

el sonido del ave durante la noche, en contraste con el 40% que no lo ha hecho y el 16% que no está seguro.

Respecto a la importancia de su conservación, el 86% de los encuestados resaltó que es fundamental proteger la especie por su papel ecológico como controlador natural de pequeños roedores. Apenas el 10% no lo considera relevante, y un 4% no expresó una opinión clara. Finalmente, en cuanto a las creencias y mitos relacionados con *Athene cunicularia*, el 30% afirmó haber escuchado historias asociadas con el ave, mientras que el 44% no lo ha hecho y el 26% no estaba seguro. Entre los relatos compartidos, se destaca que muchas personas relacionan al ave con mala suerte, mal augurio, muerte o presagios negativos para quienes la ven, reflejando creencias culturales que podrían influir negativamente en su percepción y conservación.

Figura 5.

Resultados de las encuestas realizadas



Nota. Gráfico realizado en Excel

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Después de los resultados obtenidos, las conclusiones que se presentan son las siguientes:

- La Zona 3 (Colonche) demostró ser el hábitat más adecuado para *Athene cunicularia,* con una mayor abundancia (0.193 individuos/m²) y 24 madrigueras registradas, mientras que en la Zona 2 (Villa Marina) los individuos dependen de estructuras artificiales como tuberías y alcantarillas debido a la ausencia de madrigueras naturales.
- El análisis estadístico confirmó diferencias significativas en el número de madrigueras entre las zonas (p-value = 0.0088), pero no se encontraron diferencias significativas en el número de individuos observados (p-value = 0.3195).
- Las encuestas revelaron que el 56% de las personas han observado al ave, pero solo el 36% identificó sus nidos, lo que evidencia un desconocimiento general sobre su hábitat.
- La mayoría de los encuestados (86%) reconoce la importancia de conservar esta especie, esto al explicar su función como controlador natural de pequeños roedores.
- Creencias culturales negativas, como asociar al ave con mala suerte, muerte o presagios, fueron mencionadas por el 30% de las personas, lo que podría dificultar su aceptación y conservación en ciertas comunidades.

Estas conclusiones destacan la necesidad de implementar estrategias de educación y conservación, con un enfoque en contrarrestar mitos culturales y proteger los hábitats naturales del ave, especialmente en zonas urbanizadas.

4.2 Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones para mejorar la conservación de *Athene cunicularia* en la provincia de Santa Elena:

- Dado que la Zona 2 no presentó madrigueras naturales y los individuos se refugian en estructuras como alcantarillas y tuberías, se recomienda la implementación de madrigueras artificiales en áreas urbanizadas. Estas estructuras han sido exitosas en otras regiones, como en los Estados Unidos, donde se han diseñado y colocado madrigueras artificiales para favorecer la población de *Athene cunicularia* en zonas donde la pérdida de hábitat ha afectado a la especie. Según el United States Fish and Wildlife Service (2020), las madrigueras artificiales pueden proporcionar un refugio seguro para la especie, reduciendo la presión sobre los hábitats naturales.
- La alta proporción de personas que no reconoce los nidos del ave, así como las creencias culturales relacionadas con la mala suerte y la muerte, sugiere la necesidad de realizar campañas educativas y de sensibilización. Estas campañas deben enfocarse en la importancia ecológica de *Athene cunicularia* y su rol en el control de roedores, con el fin de fomentar una mayor aceptación y colaboración por parte de la comunidad en la protección de la especie.
- Es crucial preservar las áreas naturales de la provincia, especialmente aquellas como la Zona 3, donde se observó una mayor abundancia de individuos y madrigueras. Las políticas de conservación deben centrarse en evitar la

urbanización desmedida y en restaurar áreas degradadas para garantizar que las aves puedan seguir utilizando sus hábitats tradicionales.

Referencias

- Astudillo-Sánchez, E., Pérez, J., Trócola, L., & Aponte, H. (2019). Composición, estructura y diversidad vegetal de la Reserva Ecológica Comunal Loma Alta, Santa Elena, Ecuador. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 90*(1), e902673. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532019000100618&script=sci_arttext
- Botton, J. (2024). Análisis de la influencia de los factores antropogénicos en la diversidad y abundancia de avifauna en la Reserva de Producción Faunística Marina Costera Puntilla de Santa Elena (Remacopse). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar.
- Cavalli, M., Baladrón, A. V., Bó, M. S., & Isacch, J. P. (2023). Owls and the city: The breeding performance of burrowing owls *Athene cunicularia* is better in urban than in rural areas. Ardeola, 71(1). https://doi.org/10.13157/arla.71.1.2024.ra5
- Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications.
- Marín, Gedio. (2017). VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIETA DEL MOCHUELO DE HOYO (*Athene cunicularia*) EN UN HÁBITAT XEROFÍTICO DEL NORESTE DE VENEZUELA. 15.
- Klute, D. S., Ayers, L. W., Green, M. T., Howe, W. H., Jones, S. L., Shaffer, J. A., & Zimmerman, T. S. (2003). Status Assessment and Conservation Plan for the Western Burrowing Owl in the United States. U.S. Fish and Wildlife Service.
- König, C., Weick, F., & Becking, J. H. (2008). Owls of the World (2nd ed.). Yale University Press.

- Marti, C. D., Poole, A. F., & Bevier, L. R. (2005). Burrowing Owl (*Athene cunicularia*). In Birds of North America Online. Cornell Lab of Ornithology.
- Mero, A. (2024). Diversidad y comportamiento reproductivo de la avifauna en el Área Nacional de Recreación Playas Villamil – Guayas. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar.
- Millsap, B. A., & Bear, C. (2000). Density and reproduction of burrowing owls along an urban gradient. Journal of Wildlife Management, 64(1), 33–41.
- Ministerio del Ambiente. (2020). Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena. Fundación Ecológica Bioeducar y Conservación Internacional Ecuador.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2020). Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena. MAATE Ecuador.
- Poulin, R. G., Todd, L. D., Haug, E. A., Millsap, B. A., & Martell, M. S. (2011). Burrowing Owl (*Athene cunicularia*). The Birds of North America Online. https://doi.org/10.2173/bna.61
- Rocha, A. D., & Branco, J. O. (2024). The behaviour of *Athene cunicularia* (Molina 1782) on the coast of Santa Catarina, Brazil, and the influence of urbanization on daily activity. Urban Ecosystems, 27(4), 1225–1233. https://doi.org/10.1007/s11252-023-01494-x
- Rodríguez-Estrella, R. (2007). Land use changes affect distributional patterns of desert birds in the Baja California peninsula, Mexico. Diversity and Distributions, 13(6), 877–889.
- Silva, S. I. (1995). Numerical and functional response of burrowing owls to long-term mammal fluctuations in Chile. Journal of Raptor Research. https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2163&context=jrr

- Tapia, F., & Cevallos, L. (2019). Conservación y biodiversidad en la costa ecuatoriana: El caso de Santa Elena. Revista Latinoamericana de Conservación, 12(1), 45–60.
- Thomsen, L. (1971). Behavior and ecology of burrowing owls on the Oakland Municipal Airport. The Condor, 73(2), 177–192.
- Vanessa, R. D. L. U. D. Z., & Salas, G. G. (2020). Distribución geográfica y análisis de la dieta del mochuelo de hoyo (*Athene cunicularia*), en el estado Falcón, Venezuela.
- Velasco-Bautista, L. (2022). Caracterización del hábitat de *Athene cunicularia* hypugaea (Bonaparte, 1825) en el Centro-Norte de México. Abanico Veterinario, 12. https://doi.org/10.21929/abavet2022.27
- Zarn, M. (1974). Ecology of the burrowing owl in the western United States. Journal of Wildlife Management, 38(3), 637–639.