

TESIS DE DIPLOMA

Alimentación
de la Lechuza
(*Tyto alba furcata*)
en Cuba central:
Presas introducidas
y autóctonas

AUTOR:
Yudisleidy López Ricardo

TUTOR:
DrC. Rafael Borroto Páez



FACULTAD DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE LA HABANA
2012



Tesis de Diploma

**Alimentación de la Lechuza (*Tyto alba furcata*) en Cuba central:
Presas introducidas y autóctonas.**

Autor: Yudisleidy López Ricardo.

Tutor: DrC. Rafael Borroto Páez.

Investigador auxiliar
Instituto de Ecología y Sistemática
La Habana 19, C.P. 11900,
Cuba.
borroto@ecologia.cu



Facultad de Biología
Universidad de la Habana
2012

Créditos

Diseño de portada: Pepe Nieto

Fotos: Ariel Rodríguez, Julio A. Larramendi, Rafael Borroto-Páez, Lawrence Waldron

Cita recomendada

López-Ricardo, Y. y R. Borroto-Páez. 2012. Alimentación de la Lechuza (*Tyto alba furcata*) en Cuba central: Presas introducidas y autóctonas. Tesis de Diploma, Facultad de Biología, Universidad de la Habana. 84 pp.

Copyright. © Yudisleidy López-Ricardo y Rafael Borroto-Páez, 2011

A mi mamá.

AGRADECIMIENTOS

A todo el que hizo posible la realización de esta tesis, especialmente a todos los colegas que nos ayudaron con la identificación de los restos óseos de las presas de Lechuza: William Suárez del Museo Nacional de Historia Natural, Osvaldo Jiménez del Gabinete de Arqueología, Elier Fonseca de la Facultad de Biología y Carlos Mancina del IES. A Angel Daniel Álvarez y Arturo Hernández por la ayuda en la confección de los mapas y otros aspectos de la tesis. A Albaro Espinosa Romo de ENPFF, su esposa e hijos por la hospitalidad y por la ayuda con recogida de las muestras, además a los técnicos y trabajadores de Nueve de Manga Larga, en Bolivia, Ciego de Ávila. A Ernesto Hernández Pérez (Neno) de la ENPFF de Villa Clara por las muestras de Vueltas.

A Jonathan Losos, del MCZ en EE.UU. y Roberto Alonso, Lourdes Rodríguez-Shettino, Daysi Rodríguez, Hiram González, Orlando Garrido y Arturo Kirkconnell, por los datos de masa corporal de reptiles y aves. A Jorge Rodríguez por facilitar los equipos e instrumentos para el pesaje y secado de las egagrópilas. A Ariel Rodríguez por la colaboración, apoyo en la expedición y fotos de la Lechuza. A Pepe Nieto por el diseño de la portada de esta tesis. A Magali Pinillos del INSTEC por la revisión y corrección de los errores.

A los profesores de la Facultad de Biología por toda la preparación y el conocimiento durante todos estos años.

Al CNAP por su ayuda en la impresión del documento.

A mi tutor Rafael Borroto Páez, gracias por todas las enseñanzas y por el tiempo dedicado a esta tesis.

A Talía, Cinthya, Yessica, Denise, Yami y Yohana por su amistad.

A Jose por su apoyo y comprensión.

A mi mamá por ser mi razón de ser y yo la suya.

A todos gracias y mi eterno agradecimiento.

RESUMEN

Se estudió la dieta de la Lechuza (*Tyto alba furcata*) en seis perchas de cuatro localidades de las provincias Villa Clara y Ciego de Ávila. Se analizaron un total de 271 egagrópilas y acumulaciones antiguas y dispersas en estratos superficiales y hasta 6 cm de profundidad en algunas de estas localidades. Se detectaron un total de 69 especies como presas, en su mayoría son pequeños vertebrados (60). Las especies más depredadas por la Lechuza fueron el ratón casero (*Mus musculus*) y la rata negra (*Rattus rattus*), pero además depredan 11 especies de murciélagos, 39 de aves, un anfibio (*Osteopilus septentrionalis*), 6 reptiles y fundamentalmente insectos de los órdenes Coleoptera y Ortoptera. Los roedores introducidos aportaron la mayor proporción en biomasa, especialmente *Rattus rattus*, aunque *Mus musculus* fue la especie más depredada. Se reportan 10 especies de aves como nuevos registros para la dieta de la Lechuza, dos murciélagos nuevos para el municipio de Bolivia en Ciego de Ávila y se aporta al conocimiento ecológico de la Lechuza. Se resalta la importancia del análisis de los estratos para conocer un mayor número de especies que son presa de la Lechuza. Se discute su papel ecológico en el control de 5 especies introducidas y en el equilibrio de poblaciones de especies autóctonas y endémicas y se hacen recomendaciones de acciones para facilitar el servicio ecológico que brinda esta especie como controlador biológico de especies invasoras y plagas.

ABSTRACT

The diet of Barn Owl in 6 roosts from four localities in Villa Clara and Ciego de Ávila provinces was studied. A total of 271 pellets and prey remains from superficial stratus until 6 cm of deep were analyzed in some localities. A total of 69 preys were detected, principally small vertebrates (69). The species more predated by the Barn Owl were the house mouse (*Mus musculus*) and the black rat (*Rattus rattus*), but moreover predate 11 bats species, 39 birds, one amphibian (*Osteopilus septentrionalis*), 6 reptiles, and insects of the Coleoptera and Ortoptera orders. The introduced rodents contribute with the bigger proportion of biomass, especially *Rattus rattus*, but *Mus musculus* was the specie more predated. Ten birds are new reports by Barn Owl diet, two bats are new records for Bolivia municipality, Ciego de Ávilas, and the ecological knowledge of the Barn Owl is contributed. The importance of the analysis of the stratus of remains to know more diversity of prey species in Barn Owl is emphasized. The ecological roll in the control of five introduced species and the population equilibrium of autochthonous and endemic species is discussed and action to facilitate the ecological service as biological control of invasive species and pests is recommended.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
Sistemática.....	4
Descripción morfológica de la Lechuza.....	4
Alimentación, digestión y formación de la egagrópila.....	6
Análisis de las egagrópilas.....	8
Función en los ecosistemas.....	8
Rapaces fósiles en Cuba.....	9
La Lechuza y el hombre.....	11
Antecedentes en Cuba y en las Antillas.....	12
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
Muestreo.....	15
Área de estudio.....	15
Procesamiento de las egagrópilas y estratos.....	18
Identificación.....	19
Análisis estadístico.....	20
RESULTADOS.....	21
Caracterización de la egagrópila.....	21
Caracterización de los estratos.....	29
Análisis general de la dieta de la Lechuza: frecuencia (%) y NMI.....	30
Análisis general de la biomasa.....	34
Análisis por localidades.....	35
Análisis por localidades: Índices.....	60
DISCUSIÓN.....	64
Caracterización de las egagrópilas y los estratos.....	64
Dieta de la Lechuza.....	65
Importancia de la Lechuza.....	68
Educación ambiental y conservación.....	72
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXO.....	82



INTRODUCCIÓN

Los estudios de la relación depredador-presa, han sido muy importantes en las investigaciones ecológicas, y junto a la competencia y la disponibilidad de recursos bióticos y abióticos, recibieron desde principio del siglo XX, un tratamiento teórico formal, estableciendo conceptos y determinando las relaciones entre las especies que conforman la trama o red trófica, para el entendimiento de los procesos que limitan las poblaciones y que constituyen las bases para el manejo práctico de poblaciones naturales, su conservación, su explotación sustentable y para el control de plagas y especies introducidas (Taylor, 1994; Newton 1998).

Durante todo el siglo XX y en la actualidad han sido abundantes los estudios ecológicos relacionados con la dieta de aves de presa y su papel en los ecosistemas, especialmente en especies del orden Strigiformes, por su condición de alimentarse de presas vivas enteras o casi enteras, principalmente vertebrados pequeños (como roedores, murciélagos, aves y en menor medida de anfibios y reptiles) y algunos insectos y de producir la regurgitación de las partes no digeribles de su dieta (huesos, pelos, plumas, uñas, y exoesqueletos de insectos) en forma de bolos o egagrópilas, permitiendo establecer el contenido de la alimentación sin afectar directamente a los individuos. Además, estos estudios permiten determinar indirectamente la composición de las poblaciones de vertebrados en las comunidades y su abundancia, algunas veces difíciles de detectar por métodos tradicionales de capturas y observación.

El orden Strigiformes está compuesto por aves estrictamente nocturnas de las familias Strigidae que incluye a los búhos y la familia Tytonidae dentro de la cual se encuentran las Lechuzas. Morfológicamente estas dos familias tienen como principal diferencia que los búhos poseen plumas alzadas alrededor de los oídos que parecen orejas y las Lechuzas no. Son conocidas también como aves rapaces nocturnas. En Cuba la familia Tytonidae está representada por una sola especie, la Lechuza (*Tyto alba*), que es considerada una de las aves con mayor distribución a nivel mundial al estar representada en cinco continentes. Las subespecies que



habitan en Cuba son referidas a *Tyto alba furcata* cuya distribución es la isla de Cuba y *T. a. niveicauda* de la Isla de la Juventud. En nuestro país también se ha reportado en pocas ocasiones a la Lechuza de Norteamérica (*Tyto alba pratincola*) (Bond, 1956; Garrido, 1978). *Tyto alba furcata* anida también en Jamaica, Caimán Brac y Gran Caimán (Garrido y García, 1975).

En Cuba y las Antillas se han realizado algunos trabajos relacionados con la dieta de la Lechuza, pero no son tan abundantes como era de esperar, dada la importancia de esta especie para la estabilidad de los ecosistemas y en el control de plagas y especies introducidas, especialmente roedores múridos como la rata negra (*Rattus rattus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*) y el ratón casero o guayabito (*Mus musculus*), que son vectores de numerosas enfermedades y plagas importantes de cultivos agrícolas y almacenes. Esta escasez de publicaciones relacionadas con la ecología de la Lechuza, pudiera deberse a la falta de investigadores interesados y/o a lo difícil que resulta la localización de los nidos o perchas de alimentación, puesto que no son muy abundantes, generalmente son de acceso difícil y también por los hábitos nocturnos de la especie. Además, la Lechuza ha sido considerada injustamente como ave de mal agüero y en ocasiones es perseguida o rechazada.

No obstante, existen algunos trabajos sobre la dieta de la Lechuza, mayormente referidos a poblaciones del centro de Cuba (Hernández, *et al.*, 1997; Arredondo y Chirino, 2002; Vilató *et al.*, 2002; Hernández y Mancina, 2011). Las acumulaciones de estas egagrópilas en cuevas producen residuarios fósiles que también han sido objetos de estudios y han permitido documentar la diversidad de Cuba y las Antillas en el pasado (Anthony, 1919; Arredondo, 1976; Woloszyn y Silva Taboada, 1977; Acevedo y Arredondo, 1982; Pregill, 1982; Morgan, 1994; Jiménez-Vázquez *et al.*, 2005). Además, se han confeccionado listas de aves (Suárez, 1998) y murciélagos (Silva Taboada, 1979) que son depredadas por la Lechuza en nuestro territorio. En las Antillas y el Caribe tampoco son muy abundantes estos estudios en la ecología trófica de *Tyto alba* y se han realizado investigaciones en Jamaica (McFarlane y Garrett, 1989), La Hispaniola (Wetmore y Swales, 1931; Wiley 2011), Bahamas (Buden, 1974), Islas Caimán (Johnston, 1974), Antillas Menores (Pregill, 1982) y en la región del Caribe (Flikweert *et al.*,



2007, Platt *et al.*, 2009). La mayoría de estos trabajos basados únicamente en el análisis de egagrópilas, obviando la abundante información disponible en las acumulaciones formadas por la desintegración de estas egagrópilas.

Para contribuir al conocimiento de la Lechuza (*Tyto alba furcata*) y resaltar su importancia en los ecosistemas, su papel como bioreguladora de especies introducidas y bioindicadora de la diversidad biológica pasada y presente; nos proponemos como objetivos:

- Determinar la dieta de la Lechuza (*Tyto alba furcata*) en 6 perchas de cuatro localidades naturales del centro de Cuba.
- Caracterizar las egagrópilas y los estratos formados por acumulaciones de la desintegración de estas.
- Contribuir al conocimiento de la biodiversidad de las zonas de estudio, especialmente pequeños vertebrados, a partir de los restos óseos provenientes de presas de Lechuza.
- Evaluar la importancia de la Lechuza en el control de especies introducidas, especialmente las ratas (*Rattus rattus* y *R. norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*).
- Analizar las implicaciones de la depredación de la Lechuza en los ecosistemas.



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

➤ **Sistemática.**

La Lechuza fue descrita como una nueva especie en 1769 por Giovanni Antoni Scopoli a partir de las primeras colectas de especímenes en Italia, con el nombre de *Strix alba*. En el mundo se han descrito alrededor de 36 subespecies, basadas principalmente en las variaciones en el color del plumaje. Las poblaciones de la Isla de Cuba son referidas a *Tyto alba furcata*, descrita como *Strix furcata* en 1827 por Coenraad Jacob Temminck, a partir de especímenes provenientes de México y Cuba, pero el ejemplar ilustrado en la descripción es cubano (Figura 1), fue enviado por M. Poepping y está depositado en el Museo de Leiden en Holanda. La subespecie de la Isla de la Juventud (*Tyto alba niveicauda*) fue descrita por Parker y Phillips (1978) a partir de 5 especímenes más pequeños y pálidos, comparados con los de la Isla de Cuba, colectados por G. A. Link y depositados en el Museo Carnegie en EE. UU. Esta última subespecie no ha sido considerada posteriormente en listados, catálogos y publicaciones, ni tampoco refutada oficialmente. Además, se ha reportado a la Lechuza de Norteamérica (*Tyto alba pratincola* Bonaparte) en dos ocasiones con dos individuos en 1894 (Bond, 1956) y uno en 1976 (Garrido, 1978). Alrededor del Caribe hay otras 11 subespecies descritas (Figura 2).

➤ **Descripción morfológica de la Lechuza.**

La Lechuza es un ave mediana de unos 33 a 35 cm de longitud y envergadura alar de 80 a 95 cm, con un peso medio para los adultos de 350 g y sin diferencia aparente entre sexos, aunque las hembras pueden ser más pesadas y tener manchas oscuras ventralmente con mayor frecuencia (Taylor, 1994; Garrido y Kirkconnell, 2011). Las alas relativamente cortas y redondeadas, no facilitan los vuelos largos y poderosos, aunque la particular estructura de las filoplumas, especialmente suaves y desflecadas, dotan a esta rapaz de un vuelo silencioso, que les permite atacar a sus víctimas por sorpresa. Tienen la cabeza ancha en forma de corazón. Los dedos se separan de dos a dos, tienen fuertes garras y el pico es muy ganchudo, que le permite desmembrar las presas cuando es necesario. Un carácter distintivo del grupo es los ojos, que son grandes y en vez de estar situados a los lados de la cabeza, se hallan orientados hacia adelante



Figura 1. Ilustración de espécimen de Lechuza (*Tyto alba furcata*) colectado en Cuba y descrito como *Strix furcata*. Tomado de la descripción original Scopoli (1827).



Figura 2. Distribución de las subespecies de Lechuza (*Tyto alba*) en Cuba y en el Caribe.



rodeados por un gran disco de plumas, el disco facial, limitado por una circunferencia de plumas pequeñas duras y rizadas. Aunque tienen visión binocular, sus ojos están fijos en su lugar y tienen que girar su cabeza para ver hacia otra dirección, gracias a la flexibilidad de las vértebras y los músculos de su cuello. Son hipermétropes y no pueden ver nada a pocos centímetros de sus ojos. Sin embargo, su visión, en particular en luz baja es excelente ya que tienen un gran número de bastones que favorecen este tipo de visión (Everett, 1977; Taylor, 1994).

La Lechuza no construye nidos, utiliza huecos y refugios rocosos, farallones, huecos en árboles, estructuras construidas por el hombre y nidos abandonados de otras aves. Pueden utilizar como perchas y lugares de descanso, árboles, ruinas, torres de edificaciones, alturas en graneros, iglesias, silos, postes, tanques de agua, etc. (Everett, 1977; Taylor, 1994; Raffaele *et al.*, 1998; Garrido y Kirkconnell, 2011).

Durante la estación reproductiva las hembras normalmente tienen nidadas de entre 4 y 7 huevos pudiendo llegar a tener hasta 14 (Shawyer, 1998). Los huevos son puestos con intervalos de 2 días y a los 30 o 33 días eclosiona el primer huevo pudiendo el último huevo eclosionar a los 40 días. Los pichones dejan el nido a los 60-70 días y en un año de buena disponibilidad de alimento, las Lechuzas pueden tener dos nidadas (Read y Allsop, 1994; Jones, 2002).

➤ **Alimentación, digestión y formación de la egagrópila.**

La Lechuza en su condición de ave cosmopolita ha sido objeto de muchos estudios e investigaciones relacionadas con su ecología y más específicamente con su alimentación. Es conocido que se alimentan de noche, fundamentalmente de presas vivas las cuales caza preferiblemente en movimiento, aunque pueden hacerlo también sobre animales en reposo. Su dieta se basa principalmente en pequeños vertebrados con una preferencia marcada hacia pequeños roedores, soricomorfos, murciélagos y aves, pero incluye también reptiles y anfibios y algunos insectos grandes.

En cautiverio se ha comprobado que las Lechuzas tienen un consumo diario promedio de 60,5 g de ratones lo que representa el 10% de su peso corporal, y



esta cantidad de alimento produce como promedio 1,7 egagrópilas por día; que pesan como promedio 3,2 g (Martí, 1973). En vida libre la Lechuza puede comer hasta 110 g de alimento (Martí, 1974), pero esto depende de la disponibilidad del alimento, tamaño, sexo, actividad y época del año.

El estudio realizado por Grimm y Whitehouse (1963) en el búho cornudo grande (*Bubo virginianus*) determinó el proceso de la digestión y formación de la egagrópila. Ellos establecieron que los alimentos ingeridos por la Lechuza sufren un proceso complejo que comienza con la ingestión de la presa (completa cuando son pequeñas y desmembradas cuando son grandes para poder ser tragados). Estas aves no poseen buche a diferencia de otras, por lo que el alimento pasa directamente al estómago el cual se divide en estómago glandular o proventrículo y en estómago muscular o ventrículo también llamado molleja. La primera porción o proventrículo tiene en sus paredes pozos glandulares cuyos elementos celulares son unidades exocrinas eosinófilas, lo que sugiere que son secretoras serosas y posee además en su pared, basófilos que producen mucosidad. Esta estructura permite que se produzcan enzimas y moco, que unido a los ácidos digestivos se encargan del comienzo del proceso de digestión, extrayendo los nutrientes de los alimentos. La segunda porción o molleja actúa como filtro reteniendo los elementos indigeribles tales como huesos, plumas, uñas, pelos y material quitinoso, hasta varias horas después de comer. El píloro es el esfínter que se encuentra entre la molleja y el intestino delgado de aproximadamente 1,5 mm, por lo que constituye una barrera efectiva al paso de las partículas alimenticias muy voluminosas. Estos residuos muy grandes, para poder pasar por el píloro, se compactan por movimientos de contracción y relajación de la molleja, cuya pared está formada por una capa interna de musculatura circular y una capa externa de músculo longitudinal con un espesor aproximado de 2 a 4 mm. De esta forma se condensa el material y se forma un bolo con los residuos, el cual se desplazan hacia el proventrículo y de aquí es expulsado. Este proceso dura aproximadamente 10 horas hasta el momento de la regurgitación. Es de suponer que este bolo bloquea parcialmente el sistema digestivo por lo que una nueva presa no puede ser tragada mientras la egagrópila se encuentre en el proventrículo.



➤ **Análisis de las egagrópilas.**

En el mundo la mayoría de los trabajos que se realizan con las egagrópilas son para el análisis de su contenido con el objetivo de conocer la ecología trófica de las aves que la producen y llenar los vacíos de conocimiento en cuanto al papel ecológico de la Lechuza en los ecosistemas. Aunque la mayoría de los trabajos son referidos a las Strigiformes, otras aves como cormoranes, gallegos, halcones y cuervos también producen egagrópilas. Lo más frecuente en la literatura es la determinación de la frecuencia o porcentaje en que aparece una presa y el número mínimo de individuos (NMI). Sin embargo, Herrera (1974) defiende el hecho de darle mayor atención a la importancia energética, en términos de biomasa, que tienen las distintas especies o grupos de especies en el régimen alimentario del depredador. La relación presa-depredador y la selectividad de la depredación también se han abordado en estos estudios (Simonetti y Walkowiak, 1979).

Indirectamente estas investigaciones han sido muy útiles en la determinación de la diversidad de la fauna de vertebrados, sobre todo para detectar especies estrictamente nocturnas, escasas, raras y de hábitos subrepticios, e incluso para la detección y descripción de nuevas especies, tanto fósiles como recientes, tal es el caso de un mamífero viviente nuevo para Uruguay (*Marmosa cf. agilis*) encontrado en egagrópilas de *T. alba* (Mones *et al.*, 1973).

El papel de la Lechuza y otras Strigiformes como control biológico con la depredación de especies plagas, introducidas e invasoras es de los aspectos más importantes en muchas de las investigaciones más recientes.

➤ **Función en los ecosistemas.**

En latitudes altas se ha registrado que tanto sus poblaciones como las de sus presas, tienden a regularse cíclicamente. Dentro de las poblaciones naturales, las interacciones depredador-presa ejercen una presión coevolutiva donde la selección natural origina que la presa desarrolle características morfológicas y estrategias para evitar ser capturada. Sin embargo, esto también ocurre en los depredadores para hacer más eficiente su caza. La selección de la presa depende de diversos factores, tales como el hábitat, los períodos de actividad,



estacionalidad y la fluctuación poblacional, las características de la presa, así como de la probabilidad de captura (Aragón *et al.*, 2002). Considerando el oportunismo de las Lechuzas, es posible asumir que la composición de vertebrados en la dieta de estas aves es proporcional con su diversidad y abundancia en los lugares donde las Lechuzas cazan y anidan (Ramírez *et al.*, 2000).

En Cuba y otras regiones del mundo, las especies más vulnerables a la depredación de la Lechuza son los roedores introducidos de los géneros *Rattus* y *Mus* (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*). Estas tres especies están consideradas entre las 100 más dañinas para la biodiversidad, la salud pública y la agricultura y en Cuba están distribuidas en numerosas áreas naturales y protegidas (Borroto-Páez, 2009 y 2011; Borroto-Páez *et al.*, 1990). En la agricultura son plagas importantes de los cultivos de la caña de azúcar, arroz, cacao, hortalizas, etc. La depredación sobre estos mamíferos y otras especies introducidas de aves como el gorrión, la tórtola y el pájaro vaquero hace que la Lechuza juegue un papel muy importante en el control de plagas y como bioindicador, así como en la conservación de la biodiversidad al eliminar las especies que compiten con la fauna autóctona.

➤ **Rapaces fósiles en Cuba.**

En el registro fósil de Cuba son conocidas varias especies de rapaces, de las cuales las nocturnas ocupan el segundo lugar con 8 especies. Las rapaces nocturnas sufrieron un 53,3% de extinción, donde Strigidae perdió uno de sus dos géneros endémicos (*Ornimegalonyx*), y 8 especies endémicas, de un total de 10. Este registro fósil se limita solo a la última etapa de la historia evolutiva de las mismas, o sea al Cuaternario, donde la mayor parte pertenecen al Pleistoceno (~10 k años atrás) (Suárez, 2004).

Arredondo y Arredondo (2012) sugiere que las rapaces nocturnas y diurnas del Cuaternario dominaron el ambiente y jugaron un papel importante en el control de las abundantes poblaciones de mamíferos herbívoros de pequeño y mediano tamaño (roedores, soricomorfos y desdentados) existente en este período teniendo en cuenta la ausencia de carnívoros en las Antillas. Estas especies



alcanzaron, en algunas ocasiones, grandes tamaños poniendo de manifiesto el fenómeno del gigantismo en las islas. Por ejemplo el género *Ornimegalonyx* (Figura 3) posee cuatro especies, que son los búhos más grandes que se conocen, tanto extintos como vivientes, en el mundo.

En la Tabla I se relacionan las especies fósiles de rapaces nocturnas reconocidas para Cuba, de estas, la mayoría han sido descritas para la región occidental, lo que presupone que la región oriental no se ha estudiado con la misma intensidad.

Tabla I. Especies de rapaces nocturnas en el registro fósil cubano según (Suárez, 2004).

Orden STRIGIFORMES
Familia TYTONIDAE: Lechuzas
<i>Tyto noeli</i> Arredondo 1972, Bol. Soc. Venezolana. Cienc. Nat., Tomo 29, No. 122-123, p. 416.
<i>Tyto riveroi</i> Arredondo, 1972, Bol. Soc. Venezolana. Cienc. Nat., Tomo 30, No. 124-125, p. 131.
Familia STRIGIDAE: Búhos
<i>Bubo osvaldoi</i> Arredondo y Olson, 1994, Proc. Biol. Soc. Wash., Vol.107, No.3, p.438.
<i>Pulsatrix arredondoii</i> Brodkorb, 1969, Quart. J. Florida Acad. Sci., Vol.31, No. 2, p.112.
<i>Ornimegalonyx oteroi</i> Arredondo, 1958, El Cartero Cubano, año 17, No. 7, p. 11.
<i>Ornimegalonyx acevedoi</i> Arredondo, 1982, Bol. Soc. Venezolana Cien. Nat., Tomo 37, No, 140. p. 95.
<i>Ornimegalonyx minor</i> Arredondo, 1982, Bol. Soc. Venezolana Cien. Nat., Tomo 37, No. 140, p. 46.
<i>Ornimegalonyx gigas</i> Arredondo, 1982, Bol. Soc. Venezolana Cien. Nat., Tomo 37, No. 140, p. 47.
<i>Otras tres especies de Ornimegalonyx están por describir</i>

La extinción de las rapaces fósiles nocturnas cubanas puede haber estado vinculada con cambios climáticos que conllevaron a la desaparición de varias especies de mamíferos de pequeño y mediano tamaño que fueron parte importante de su dieta (Arredondo, 1976; Olson, 1978). Según Olson (1978) a finales del Pleistoceno ocurrió una extinción global que incluyó la desaparición de grupos enteros de nuestra fauna (Soricomorpha, Pilosa, Primate, Echymidae y varias especies de roedores) y al mismo tiempo la desaparición de muchas especies de rapaces. A la llegada de los europeos ya se habían extinguido



muchas de estas especies pero, la colonización, la deforestación, el desarrollo de la agricultura y de las ciudades y la introducción de especies exóticas aumentó estas extinciones y aún están incidiendo negativamente sobre la biodiversidad.

➤ **La Lechuza y el hombre.**

La principal relación entre la Lechuza y el hombre como ya hemos destacado es su papel en el control de especies plagas e invasoras, sin embargo existen otras relaciones que desafortunadamente van en detrimento de las poblaciones de Lechuzas cuando injustamente algunas personas la consideran aves dañinas, al depredar aves de corral, y aves de la mala suerte que vienen acompañadas de desgracias e infortunio; cuando es así las Lechuza son perseguidas, eliminadas y sus nidos destruidos.

Otra afectación que sufren las Lechuzas está relacionada con la aplicación indiscriminada de plaguicidas para el control de insectos (ex. DDT), rodenticidas de acción rápida como fosfuro de zinc, fluoracetato de sodio (1080), estriquina y otros; rodenticidas anticoagulantes como bromadiolone, brodifacouma, difenocouma, warfarina; repelentes, etc. , que provocan mortalidad, esterilidad y malformaciones congénitas (Jeffries y French, 1976; Cooke *et al.*, 1982; Mendenhall *et al.*, 1983; Newton *et al.*, 1990).

La Lechuza ha formado parte del acervo cultural hasta nuestros días e incluso ha sido parte de la cosmología de nuestros aborígenes al ser representada en sus objetos, en sus ritos y ceremonias. La representación iconográfica y el significado de la Lechuza no está aún bien establecido; sin embargo, se cree que debió ser un tótem muy importante por el gran número de representaciones en barro y en piedra, que de esta ave se han encontrado, se supone que debió corresponder a espíritus nocturnos o quizás como Dios de la Noche, relacionada con la muerte, ya que se nota la transición de la figura ornitomorfa a la de calaveras o caras humanas de amplias cuencas vacías, generalmente en asas de grandes cazuelas, en el cuello de las botellas o potizas y majaderos. Se han descrito un ídolo antropo-zoomorfo (Lechuza con cuerpo humano) y caras de Lechuza en litoglifos y litogramas en varias islas de las Antillas (Herrera-Fritot, 1952) (Figura 4A, B y C).



En la actualidad la Lechuza es utilizada en la Santería o la Regla de Ocha, sus huesos y plumas se emplean en diferentes ofrendas, ritos y ceremonias, y es posible encontrarlos en las casas de venta de artículos religiosos. En el vocabulario yoruba es nombrada como owiwi o kana kana, es considerada mensajera de Olofi y representa a Oshún Olodi.

➤ **Antecedentes en Cuba y en las Antillas.**

En Cuba se han realizado varias investigaciones sobre la ecología trófica de la Lechuza concentrados mayormente hacia la zona central del país, entre estos podemos mencionar: Hernández *et al.* (1997) que analizaron la alimentación de la Lechuza en un residuario antiguo en el centro de Cuba detectando 138 presas (fósiles y vivientes) donde los roedores y murciélagos fueron los más importantes; Vitaló *et al.* (2002), determinaron cómo se comporta la alimentación de *T. alba* en una zona urbana (la ciudad de Camagüey), que se basa fundamentalmente en roedores, seguidos en importancia por murciélagos con 4 especies y una sola especie de aves (*Passer domesticus*). Arredondo y Chirino (2002) analizaron 616 egagrópilas en 7 localidades (3 occidentales, 3 centrales y una oriental) y encontraron a los roedores introducidos *Mus* y *Rattus* como las presas de mayor importancia, seguidos de la rana platanera (*Osteopilus septentrionalis*), 5 especies de murciélagos y 16 especies de aves. Hernández y Mancina (2011) analizaron 1232 egagrópilas en 24 localidades de tres provincias centrales, encontrando que las presas dominantes las constituyen los roedores introducidos, seguidos por los insectos, murciélagos, anfibios, aves y reptiles. En orden de diversidad de presa, los murciélagos ocuparon el primer lugar con 17 especies, seguidos de las aves con 12; de roedores se detectaron 2 especies y de reptiles y anfibios un solo taxón.



Figura 3. La Lechuza gigante (*Ornimegalonyx oteroi*) depredando un perezoso semiarborícola (*Neocnus major*) en una escena del Pleistoceno. Dibujo de Patricia V. Rich modificado por Oscar Arredondo (en Arredondo y Arredondo, 2012).



A



B



C

Figura 4. A y B, Decoraciones en cerámicas que representan Lechuzas. Museo Montané de la Universidad de la Habana. C, Decoración en cerámica representando una Lechuza, Morel, Guadalupe, Dirección Regional de de Actividades Culturales, Guadalupe. Fotografía cortesía de Lawrence Waldron.



Los depósitos fosilíferos cavernarios como resultado de la actividad trófica de la Lechuza también han sido estudiados (Jiménez-Vázquez *et al.*, 2005), mostrando una panorámica de la fauna actualmente extinta de pequeños vertebrados. Debido a la ausencia de ratas y ratones, la Lechuza en el pasado depredaba una mayor proporción de otros pequeños vertebrados, especialmente soricomorfos del género *Nesophontes*, roedores del género *Geocapromys*, varias especies de murciélagos y de aves, ranas (*Osteopilus* y *Eleutherodactylus*) y lagartos (*Leiocephalus* y *Anolis*).

En Las Antillas se han realizado algunas investigaciones sobre la dieta de la Lechuza; por ejemplo, en Jamaica (McFarlane y Garrett 1989), La Hispaniola (Wetmore y Swales, 1931), Bahamas (Buden, 1974), Islas Caimán (Johnston, 1974), Antillas Menores (Pregill, 1982) y en el Caribe (Flikweert *et al.*, 2007; Platt *et al.*, 2009) y en todas ellas las ratas y ratones han ocupado un lugar preponderante en porcentaje de presencia, y una menor proporción de aves, murciélagos, reptiles y anfibios.



MATERIALES Y MÉTODOS

➤ **Muestreo.**

Se realizaron 3 tipos de colectas fundamentales: egagrópilas frescas, estrato superficial y estratos más profundos, estos dos últimos formados por las acumulaciones de las egagrópilas desintegradas. Las fuentes del material analizado fue diversa: material previamente colectado existente en el Instituto de Ecología y Sistemática, colectas adicionales realizadas por colegas de las localidades y una expedición en abril del 2012. Esto determinó una variabilidad en cuanto a la fuente del material, forma de muestreo, cantidad de material muestreado, fechas, etc., sin un diseño de muestreo que permitiera algunos análisis comparativos y temporales.

➤ **Área de estudio.**

La colecta de egagrópilas y restos acumulados de éstas se realizaron en seis perchas de cuatro localidades de la región central del país (Tabla II, Figura 5). En todas las localidades las perchas se encontraban en áreas naturales, pero rodeadas de cultivos, pastos y asentamientos humanos, las Lomas de Cunagua están rodeadas al norte por una zona baja costera y al sur por cañaverales; las Lomas de Santa María están rodeadas de pastizales y arrozales al sur y al norte por una zona costera; Cayo Santa María es un área de vegetación costera natural y Cueva del Hacha en Vueltas está rodeada de pastizales, cultivos y asentamientos humanos.

Localidad 1.

Lomas de Cunagua, perteneciente al municipio de Bolivia en Ciego de Ávila, cuyas coordenadas son: Longitud $-78^{\circ} 26' 38''$ y Latitud $22^{\circ} 05' 14''$. Las fechas de colectas fueron en enero del 2011 y abril del 2012. La percha se encuentra en la solapa El Mirador dentro del Área Protegida Refugio de Fauna Lomas de Cunagua, en un farallón de una de las elevaciones (Anexo 1A). La percha es bastante antigua por la gran acumulación de huesos dispersos en el suelo, en la primera colecta no se observaron Lechuzas, pero en la segunda la Lechuza estaba presente. En la primera colecta se tomaron las egagrópilas



frescas, viejas y fragmentos de estas (Anexo 1A), además se trazaron 3 cuadrículas de 50 x 50 cm donde se recogió el estrato superficial y acumulaciones de egagrópilas desintegradas a una profundidad de 3 cm y 6 cm, este material fue almacenado en bolsas de plástico de forma individual. En la segunda colecta se tomaron solamente egagrópilas frescas. La localidad se identificó en los gráficos como CM1y CM2 para las egagrópilas, CM0-3 y CM3-6 para los estratos.

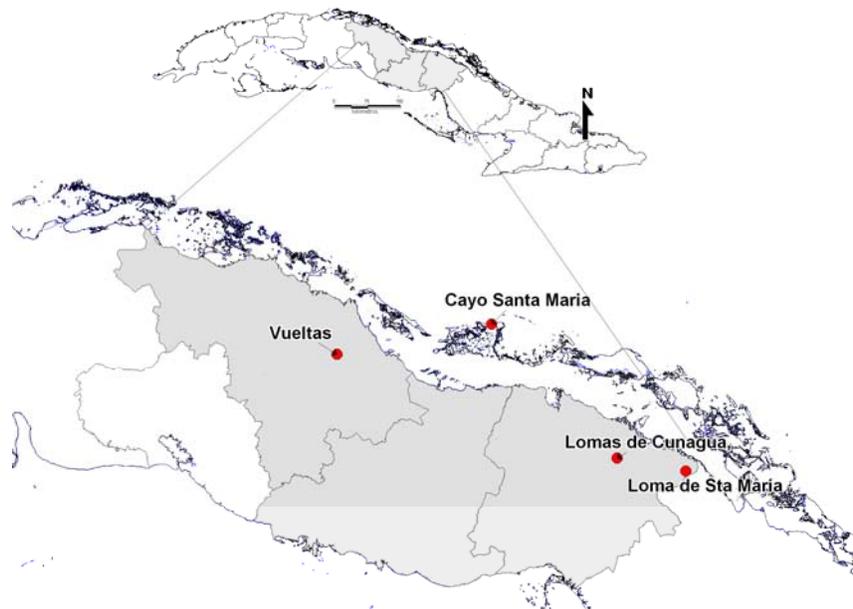


Figura 5. Localidades de muestreo de egagrópilas y sus restos en las provincias de Villa Clara y Ciego de Ávila.

Localidad 2.

Loma de Santa María perteneciente al municipio de Bolivia en Ciego de Ávila cuyas coordenadas son: Longitud $-78^{\circ} 07' 39''$ y Latitud $22^{\circ} 01' 56''$. En esta localidad se tomaron muestras de tres perchas, en la cueva La Lechuza (Anexo 1B) y en la cueva La Lechucita (Anexo 1C) se colectaron egagrópilas frescas y el estrato superficial de la acumulación de estas desintegradas, en tres ocasiones diferentes: agosto y noviembre del 2011 y abril del 2012. Además, en esta última fecha se colectaron egagrópilas en la cueva La Jutía (Anexo 1D). Estas perchas estaban activas y se observaron dos y tres Lechuzas durante los muestreos. Las



perchas se identificaron como L1, L2 y L3 para los muestreos en cueva La Lechuza; Lt1, Lt2 y Lt3 para la cueva La Lechucita y J para la cueva La Jutía.

Localidad 3.

Playa Perla Blanca, Cayo Santa María perteneciente al municipio de Caibarien provincia Villa Clara, cuyas coordenadas son: Longitud $-79^{\circ} 01' 14,50''$ y Latitud $22^{\circ} 39' 31,6''$. La fecha de colecta fue agosto del 2011. La colecta fue fundamentalmente residuos de egagrópilas desintegradas y unas pocas egagrópilas viejas. La percha estaba abandonada en el interior de un tanque de agua en ruinas a la orilla de la playa y no se encontraron egagrópilas frescas; se recolectaron todos los huesos superficiales y se llenaron varias bolsas de nylon con el material acumulado en el fondo (Anexo 1E). La localidad se identificó en los gráficos como CS.

Localidad 4.

Cueva El Hacha perteneciente al poblado de Vueltas en el municipio Camajuaní en Villa Clara cuyas coordenadas son: Longitud $-79^{\circ} 43' 53''$ y Latitud $22^{\circ} 31' 49''$. La fecha de colecta fue septiembre del 2011. La percha se encontraba activa con egagrópilas frescas, las cuales fueron almacenadas de forma individual y también se recogieron huesos sueltos en el estrato superficial del suelo de la cueva. La localidad se identificó en los gráficos como H.

Tabla II: Tipos de muestreo por localidades

Localidad, Alturas y Coordenadas	No. Egagrópi las	Estrato Superficial	Estrato 3 cm	Estrato 6 cm
Solapa El Mirador, Lomas de Cunagua, C.A. 114m Longitud $-78^{\circ} 26' 38''$, Latitud $22^{\circ} 05' 14''$	54	Si	Si	Si
Cueva La Lechuza, Lomas de Sta. María, C.A., 27m Longitud $-78^{\circ} 13' 27,1''$, Latitud $22^{\circ} 06' 13,0''$	110	Si	-	-
Cueva La Lechucita, Lomas de Sta. María, C.A., 23m Longitud $-78^{\circ} 13' 33,2''$, Latitud $22^{\circ} 06' 15,8''$	75	Si	-	-
Cueva La Jutía, Lomas de Sta. María, C.A., 13m Longitud $-78^{\circ} 12' 45,3''$, Latitud $22^{\circ} 05' 79,9''$	14	-	-	-
Cayo Santa María, V.C., 0m Longitud $-79^{\circ} 01' 14,5''$, Latitud $22^{\circ} 39' 31,6''$	13	Si	Si	-
Cueva del Hacha, Vueltas, V.C., 120m Longitud $-79^{\circ} 43' 53''$, Latitud $22^{\circ} 31' 49''$	5	Si	-	-



➤ **Procesamiento de las egagrópilas y estratos.**

Se colectaron un total de 271 egagrópilas, en el laboratorio estas fueron pesadas en una balanza digital antes y después de ser secadas en una estufa por 48 horas para obtener su peso seco en gramos, seguidamente se les midió en mm la longitud y ancho con un pie de rey con precisión de 0,1 mm. Posteriormente fueron desintegradas manualmente con pinzas y separados los restos óseos en frascos individuales para su posterior identificación. El material de egagrópila desintegrada y por diferentes estratos (superficial, de 0-3 cm y 3-6 cm) se tamizó y los huesos fueron separados por tipo, especies y lateralidad (Anexo 1F y 1D).

Se determinó el Número Mínimo de Individuos (NMI) y se calculó el porcentaje de la frecuencia en que aparece un taxón (NMI de un ítem específico dividido por el total de ítems alimenticios encontrados, multiplicado por 100), según Grayson, (1984).

$$F = (\text{NMI } Sp_i / P) \times 100$$

Donde, F: Frecuencia en porciento

NMI Sp_i : Número mínimo de individuos de una especie determinada.

P: Número total de presas de cada muestreo.

Se consideró en todos los casos el número mayor en que aparece un hueso con lateralidad (hemimandíbulas, cinturas y huesos largos) para evitar sobreestimación.

Para el cálculo de la biomasa consumida por la Lechuza se multiplicó el peso promedio de las especies de vertebrados por el NMI de la especie de cada muestreo. Para los datos de masa corporal de mamíferos se consultaron a Borroto-Páez (2011) y Mancina (2011a y 2011b); para las aves se revisaron numerosas fuentes: la base de datos del grupo de aves del Instituto de Ecología y Sistemática, por cortesía de Daysi Rodríguez e Hiram González; Mugica *et al.* (2006), del Hoyo *et al.* (1992-2011) y Arturo Kirkconnell (comunicación personal); para los reptiles los valores de peso fueron cortesía de Jonathan B. Losos, del



Museo de Zoología Comparada en Harvard, EE.UU y Lourdes Rodríguez-Shettino. El peso de la rana platanera se encontró en Internet.

➤ **Identificación.**

Para realizar la identificación de las especies presentes en las egagrópilas y sus residuos se utilizó para cada grupo un criterio diferente, tratando de identificar hasta el nivel de género o especie.

Mamíferos

Para la identificación de los roedores se utilizaron cráneos, mandíbulas y huesos largos, que se compararon con material óseo de referencia de la Colección Zoológica del Instituto de Ecología y Sistemática, y con imágenes en Borroto-Páez y Mancina (2011). Los murciélagos fueron identificados según la clave propuesta por Silva Taboada (1979) utilizando cráneos y mandíbulas, también fueron consultados especialistas en mamíferos.

Aves

Para su identificación se utilizaron cráneos, picos y huesos post-craneales de valor taxonómico, los que fueron comparados con material óseo de referencia perteneciente al Museo Nacional de Historia Natural y a la colección personal de William Suárez contando también con su asesoría en la identificación de las especies.

Anfibios y Reptiles

Se tomaron en consideración fragmentos craneales, mandíbulas, maxilas y huesos largos. Se realizaron las comparaciones con material de colecciones del Instituto de Ecología y Sistemática, el Gabinete Arqueológico del la Oficina del Historiador de la Ciudad de la Habana y bajo la asesoría de Osvaldo Jiménez de dicho centro.

Insectos

Se tomaron élitros, mandíbulas y extremidades que fueron identificados por Elier Fonseca, de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana.



➤ **Análisis estadístico.**

Los datos obtenidos fueron convenientemente colocados en planillas de Excel para su posterior análisis gráfico y estadístico. Para estos análisis se utilizó el Programa PAST (PAlaeontological STatistics, ver. 1.81), (Hammer *et al.*, 2008) de libre acceso.

Todos los datos fueron inicialmente procesados para conocer su dispersión y verificar errores a través de histogramas. Se utilizaron pruebas paramétricas (t de student) y no paramétricas (Kolmogorov-Smirnov), haciendo énfasis en estas últimas, además se realizaron los estadísticos tradicionales.

Los datos de frecuencia de presas y biomasa en gramos fueron analizados por dos índices de heterogeneidad (Simpson 1-D y Shannon H) y tres de equitatividad (Camargo E, Simpson E 1/D y Smith y Wilson E var), por el programa Ecological Methodology, 2da ed. (Krebs, 1999) versión 6.1.1 del 2003.



RESULTADOS

➤ Caracterización de la egagrópila.

Las egagrópilas frescas presentan una coloración negro brillante, con textura áspera, superficialmente presentan mucus y un olor característico desagradable. A medida que pasa el tiempo de post-regurgitación las egagrópilas van perdiendo el brillo, la humedad y el olor, mientras que el color negro va tornándose a diferentes tonalidades de grises hasta blancuzco. Las egagrópilas muy viejas tienden a desintegrarse y en algunos casos pueden mantener su forma original si ocurriera un proceso de fosilización.

Una parte del análisis de la dieta de la Lechuza se basó en estudiar 271 egagrópilas colectadas en las seis perchas de cuatro localidades, una porción escogida al azar de estas egagrópilas, permitió determinar el peso húmedo promedio de 4,29 g y un peso seco de 3,97 g, para una diferencia de solo 0,32 g ($F= 1,172$, NS; $t= 1,639$, $p<0,1$). Las longitudes mayor y menor promedios de las egagrópilas fueron de 42,8 y 26,8 mm respectivamente, por tanto son casi el doble de largo que de ancho (Tabla III).

Tabla III: Datos de peso (g) y tamaño (mm) de las egagrópilas.

	Peso (g)	Peso seco (g)	Longitud mayor (mm)	Longitud menor (mm)
N	143	143	172	172
Amplitud	0,54-9,29	0,50-8,72	26-91,5	18-46
Media	4,29	3,97	42,80	26,88
Error estándar	0,15	0,13	0,70	0,34
Varianza	3,09	2,64	96,52	22,47
D. E.	1,75	1,62	9,82	4,74
	F: 1,1717 NS t: 1,6393* $p<0,1$			



En la Figura 6 se muestra el número de especies depredadas que están presentes por egagrópila. En 162 egagrópilas (59,8%) aparece depredada una sola especie, generalmente la rata negra o la rata parda, aves o murciélagos. Las especies de mayor peso detectadas fueron, la rata parda (250 g), la Torcaza Cabeciblanca (206 g), la Paloma Aliblanca (147 g), la rata negra (121 g), el Arriero (116 g), que son los vertebrados de mayor tamaño que consume la Lechuza (Tabla IV). En 83 (30,6%) y 22 (8,1%) egagrópilas hay dos y tres especies respectivamente, con una combinación muy variada. La presencia de 4 especies solo se detectó en dos egagrópilas (1,4%) y 5 o 6 especies en una misma egagrópila solo en una ocasión (0,3%).

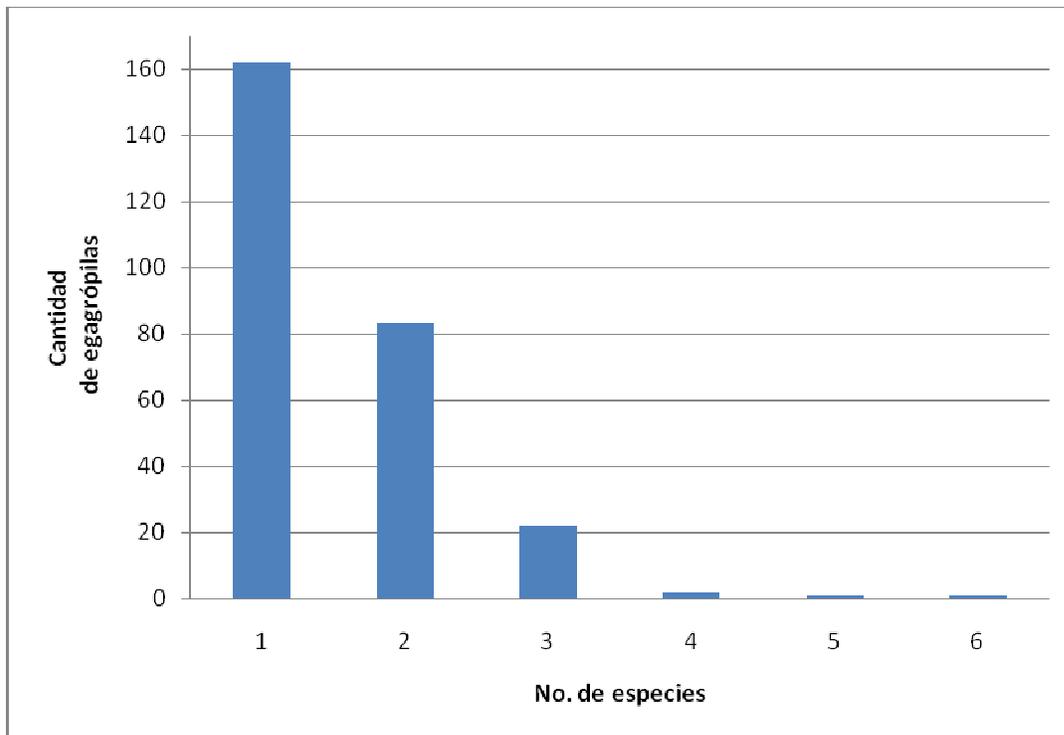


Figura 6. Número de especies de presas en egagrópilas individuales.

Es interesante señalar que la egagrópila con cinco especies presentó 10 diferentes tipos de presas formadas por dos ratones, una rata, una rana platanera, cuatro saltamontes (*Tettigonidae*) y dos coleópteros (*Strategus* sp.). La egagrópila con 6 especies estaba formada por tres ratones, una rata, una rana platanera, dos aves (Carpintero verde y Zorzal real) y un coleóptero. Una de las egagrópilas con cuatro especies contenía 29 presas diferentes (tres ratones, una rata, una rana y



24 saltamontes) y la otra tenía 11 presas (siete ratones, una rata, dos saltamontes y un grillo).

Las presas más frecuentes en las egagrópilas fueron los ratones en 66,1 % (179) y las ratas en 19,2% (52) (Tabla IV). En la Tabla V se evidencia que la Lechuza puede llegar a regurgitar bolos con hasta 11 ratones, valor que se encontró en dos ocasiones y se muestra la frecuencia en que aparece entre 1 y 11 ratones en una egagrópila, lo más frecuente fue la presencia de 4 o 5 ratones (19,6 y 20,1%) y en 93,3% de las veces las egagrópilas contenían entre 2 y 8 ratones. Es pertinente aclarar que cuando aparecen numerosos ratones no significan esqueletos completos sino elementos que determinan el número mínimo de individuos depredados, los que pueden estar representados en más de una egagrópila, al quedar como residuos en el proventrículo y ser expulsados en una segunda regurgitación.

Las ratas (*Rattus* sp.) en las egagrópilas aparecen en fragmentos de individuos en 53,9% de las veces (generalmente partes anteriores o posteriores indistintamente, evidenciando que cuando el animal es grande tiene que desmembrarlo en porciones), animales enteros o casi enteros (mayormente juveniles o subadultos) en 38,5% de las veces y solo en 4 ocasiones (7,6%) aparecieron huesos pertenecientes a dos ratas, pero nunca los esqueletos completos de estas.

Los murciélagos están presentes en 24 egagrópilas (8,8%) con 29 ejemplares, generalmente aparece un individuo y solo en cinco ocasiones aparecieron restos óseos de dos, las especies más abundante fueron *Artibeus jamaicensis* (13 individuos) y *Phyllops falcatus* (4).

Las aves aparecieron en 31 egagrópilas (11,4%) con 40 individuos y la especie más abundante fue el Zorzal real (*Turdus plumbeus*); los reptiles en cuatro egagrópilas (1,5%) con siete *Anolis* sp. y los anfibios en 33 egagrópilas siempre encontrándose *Osteopilus septentrionalis*.



Tabla IV. Representación de las especies depredadas, frecuencia, peso y biomasa en egagrópilas frescas y en estrato formados por egagrópilas desintegradas, del total de localidades.

Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagróp. (%)	NMI en estratos (%)	Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
				Egagrópila	Estrato		
Mammalia							
Rodentia							
<i>Rattus</i> sp. (121,0)	Rata negra	57 (4,4)	743 (22,6)	6776 (30,8)	89903 (61,1)	800 (17,4)	96679 (57,1)
<i>Mus musculus</i> (12,8)	Ratón	862 (66,2)	1770 (53,89)	10278,4 (46,7)	22745,6 (15,5)	2632 (57,34)	33024 (19,5)
Total de roedores (%) y biomasa (%)		919 (70,7)	2513 (76,5)	17854,4 (81,2)	112648,6 (76,5)	3432 (74,8)	129703 (76,59)
Lagomorpha							
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (juvenil) (800)	Conejo	1 (0,1)	-	800 (3,6)	-	1 (0,02)	800 (0,47)
Total de lagomorfos (%) y biomasa (%)		1 (0,1)	-	800 (3,6)	-	1 (0,02)	800 (0,47)
Chiroptera							
Phyllostomidae							
<i>Monophyllus redmani</i> (10,5)	Murciélago lengüilargo	-	1 (0,03)	-	10,5 (0,007)	1 (0,02)	10,5 (0,006)
<i>Erophylla sezekorni</i> (15,5)	Murciélago de las flores	1 (0,1)	6 (0,18)	15,5 (0,07)	93 (0,06)	7 (0,15)	108,5 (0,06)
<i>Phyllonycteris poeyi</i> (21,0)	Murciélago de Poey	1 (0,1)	16 (0,5)	21 (0,09)	336 (0,23)	17 (0,37)	357 (0,21)
<i>Brachyphylla nana</i> (35,0)	Murciélago hocico de puerco	2 (0,15)	14 (0,4)	70 (0,3)	490 (0,33)	16 (0,35)	560 (0,33)
<i>Artibeus jamaicensis</i> (44,0)	Murciélago frutero grande	13 (0,9)	42 (1,28)	528 (2,4)	1848 (1,26)	55 (1,20)	2376 (1,40)
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	6 (0,5)	43 (1,3)	126 (0,6)	903 (0,61)	49 (1,07)	1029 (0,61)
<i>Macrotus waterhousei</i> (15,0)	Murciélago orejudo	1 (0,1)	21 (0,6)	15 (0,07)	315 (0,21)	22 (0,48)	330 (0,19)
Molossidae							
<i>Eumops ferox</i> (37,5)	Murciélago mastín	-	1 (0,03)	-	37,5 (0,025)	1 (0,02)	37,5 (0,02)
<i>Molossus molossus</i> (11,0)	Murciélago casero	2 (0,15)	-	22 (0,1)	-	2 (0,04)	22 (0,01)
Vespertilionidae							
<i>Lasiurus pfeifferi</i> (15,0)	Murciélago rojo de cola peluda	3 (0,2)	1 (0,03)	45 (0,2)	15 (0,01)	4 (0,09)	60 (0,04)
<i>Eptesicus fuscus</i> (16,0)	Murciélago pardo	-	2 (0,06)	-	32 (0,02)	2 (0,04)	32 (0,02)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		29 (2,2)	147 (4,5)	842,5 (3,8)	4080 (2,8)	176 (3,8)	4922 (2,91)
Total de mamíferos (%) y biomasa (%)		949 (72,8)	2660 (81,0)	18696,9 (85,0)	116728,6 (79,3)	3609 (78,62)	135425,5 (79,97)
Aves							
Turdidae							
<i>Turdus plumbeus</i> (62,4)	Zorzal real	12 (0,9)	66 (2)	748,8 (3,4)	4118,4 (2,80)	78 (1,7)	4867,2 (2,87)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagróp. (%)	NMI en estratos (%)	Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
				Egagrópila	Estrato		
Picidae							
<i>Xiphidiopicus percussus</i> (58,5)	Carpintero verde	1 (0,1)	28 (0,9)	58,5 (0,3)	1638 (1,11)	29 (0,63)	1696,5 (1,0)
<i>Colaptes auratus</i> (110,0)	Carpintero escapulario	1 (0,1)	4 (0,1)	110 (0,5)	440 (0,30)	5 (0,10)	550 (0,32)
Tyrannidae							
<i>Myiarchus sagrae</i> (20,0)	Bobito grande	-	7 (0,21)	-	140 (0,10)	7 (0,15)	140 (0,08)
<i>Contopus caribaeus</i> (12,0)	Bobito chico	1 (0,1)	8 (0,24)	12 (0,05)	96 (0,07)	9 (0,20)	108 (0,06)
<i>Tyrannus dominicensis</i> (42,0)	Pitirre abejero	1 (0,1)	7 (0,21)	42 (0,2)	294 (0,20)	8 (0,17)	336 (0,20)
<i>Tyrannus caudifasciatus</i> (46,0)	Pitirre guatibere	2 (0,15)	20 (0,6)	92 (0,4)	920 (0,62)	22 (0,48)	1012 (0,6)
Ardeidae							
<i>Ixobrychus exilis</i> (115,0)	Garcita	-	2 (0,06)	-	230 (0,16)	2 (0,04)	230 (0,14)
Thraupidae							
<i>Spindalis zena</i> (26,7)	Cabrero	1 (0,1)	22 (0,7)	26,7 (0,1)	587,4 (0,40)	23 (0,50)	614,1 (0,36)
Cuculidae							
<i>Coccyzus minor</i> (61,5)	Arrierito	-	5 (0,15)	-	307,5 (0,21)	5 (0,11)	307,5 (0,18)
<i>Saurothera merlini</i> (116,5)	Arriero	1 (0,1)	9 (0,27)	116,5 (0,5)	1048,5 (0,71)	10 (0,22)	1165 (0,69)
<i>Coccyzus americanus</i> (64,1)	Primavera	-	10 (0,3)	-	641 (0,44)	10 (0,22)	641 (0,38)
<i>Crotophaga ani</i> (152,0)	Judio	-	4 (0,1)	-	608 (0,41)	4 (0,09)	608 (0,4)
Icteridae							
<i>Quiscalus niger</i> (77,5)	Chichinguaco	-	6 (0,18)	-	465 (0,32)	6 (0,13)	465 (0,27)
<i>Agelaius humeralis</i> (27,4)	Mayito	2 (0,15)	12 (0,37)	54,8 (0,24)	328,8 (0,22)	14 (0,31)	383,6 (0,23)
<i>Icterus dominicensis</i> (34,0)	Solibio	-	2 (0,06)	-	68 (0,05)	2 (0,04)	68 (0,04)
<i>Sturnella magna</i> (89,0)	Sabanero	-	1 (0,03)	-	89 (0,06)	1 (0,02)	89 (0,05)
Mimidae							
<i>Mimus polyglottos</i> (52,0)	Sinsonte	1 (0,1)	6 (0,18)	52 (0,23)	312 (0,21)	7 (0,15)	364 (0,21)
<i>Dumetalla carolinensis</i> (34,0)	Zorzal gato	-	5 (0,15)	-	170 (0,12)	5 (0,11)	170 (0,1)
Parulidae							
<i>Teretistris fornsi</i> (11,0)	Pechero	-	6 (0,18)	-	66 (0,04)	6 (0,13)	66 (0,04)
Columbidae							
<i>Zenaida macroura</i> (110,0)	Paloma rabiche	3 (0,2)	6 (0,18)	330 (1,36)	660 (0,45)	9 (0,20)	990 (0,58)
<i>Zenaida asiatica</i> (147,0)	Paloma aliblanca	1 (0,1)	10 (0,3)	147 (0,67)	1470 (0,99)	11 (0,24)	1617 (0,95)
<i>Patagioenas leucocephala</i> (206,0)	Torcaza cabeciblanca	3 (0,2)	30 (0,9)	618 (2,81)	6180 (4,20)	33 (0,72)	6798 (4,01)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagróp. (%)	NMI en estratos (%)	Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
				Egagrópila	Estrato		
<i>Columbina passerina</i> (40,3)	Tojosa	-	5 (0,15)	-	161,5 (0,11)	5 (0,11)	161,5 (0,09)
<i>Zenaida aurita</i> (154,0)	Paloma sanjuanera	-	3 (0,09)	-	462 (0,31)	3 (0,07)	462 (0,03)
Vireonidae							
<i>Vireo altiloquus</i> (20,0)	Bien te veo	1 (0,1)	8 (0,24)	20 (0,09)	160 (0,11)	9 (0,20)	180 (0,11)
Falconidae							
<i>Falco sparverius</i> (110,0)	Cernícalo	-	2 (0,06)	-	220 (0,15)	2 (0,04)	220 (0,13)
Parulidae							
<i>Dendroica palmarum</i> (9,0)	Bijirita común	-	7 (0,21)	-	63 (0,04)	7 (0,15)	63 (0,04)
Passeridae							
<i>Passer domesticus</i> (27,1)	Gorrión	2 (0,15)	-	54,2 (0,25)	-	2 (0,04)	54,2 (0,03)
Strigidae							
<i>Gymnoglaux lawrencii</i> (100,0)	Sijú cotunto	-	3 (0,09)	-	300 (0,20)	3 (0,07)	300 (0,17)
<i>Athene cunicularia</i> (160,0)	Sijú de Sabana	-	1 (0,03)	-	160 (0,11)	1 (0,02)	160 (0,09)
<i>Glaucidium siju</i> (75,0)	Sijú platanero	-	6 (0,18)	-	450 (0,31)	6 (0,13)	450 (0,27)
Trogonidae							
<i>Priotelus temnurus</i> (121,0)	Tocororo	1 (0,1)	6 (0,18)	121 (0,55)	726 (0,49)	7 (0,15)	847 (0,5)
Phasianidae							
<i>Colinus virginianus</i> (200,0)	Codorniz	-	3 (0,09)	-	600 (0,41)	3 (0,07)	600 (0,35)
Emberizidae							
<i>Tiaris olivacea</i> (8,0)	Tomeguín de la tierra	2 (0,15)	1 (0,03)	16 (0,07)	8 (0,01)	3 (0,07)	24 (0,01)
<i>Melopyrrha nigra</i> (14,7)	Negrito	-	2 (0,06)	-	29,4 (0,02)	2 (0,04)	29,4 (0,02)
Vireonidae							
<i>Vireo gundlachi</i> (14,0)	Juan chiví	-	2 (0,06)	-	28 (0,02)	2 (0,04)	28 (0,02)
Hirundinidae							
<i>Progne cryptoleuca</i> (40,0)	Golondrina azul	-	1 (0,03)	-	40 (0,03)	1 (0,02)	40 (0,02)
Charadriidae							
<i>Charadrius vociferus</i> (95,0)	Frailecillo	-	1 (0,03)	-	95 (0,06)	1 (0,02)	95 (0,06)
Columbidae indet		-	2 (0,06)	-	-	2 (0,04)	
Paseriforme indet		4 (0,3)	2 (0,06)	-	-	6 (0,13)	
Total de aves (%) y biomasa (%)		40 (3,1)	331 (10,1)	2619,5 (11,91)	24380,5 (16,56)	371 (8,01)	27000 (15,94)
Reptilia							
Gekkonidae							
<i>Tarentola americana</i> (35,0)	Dormilona	-	5 (0,15)	-	75 (0,05)	5 (0,11)	75 (0,04)
Leiocephalidae							
<i>Leiocephalus</i> sp. (45,0)	Perrito de costa	-	2 (0,06)	-	90 (0,06)	2 (0,04)	90 (0,05)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagróp. (%)	NMI en estratos (%)	Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
				Egagrópila	Estrato		
Polychrotidae							
<i>Chamaleolis</i> sp. (57,2)	Chipojo ceniciente	-	3 (0,09)	-	171,6 (0,12)	3 (0,07)	171,6 (0,1)
<i>Anolis equestris</i> (76,3)	Chipojo	-	6 (0,18)	-	457,8 (0,31)	6 (0,13)	457,8 (0,27)
<i>Anolis porcatus</i> (7,0)	Lagartija	-	3 (0,09)	-	21 (0,014)	3 (0,07)	21 (0,01)
<i>Anolis</i> sp. (A. jubar , A. sagrei, A. lucius) (4,5-6,0)	Lagartija	7 (0,5)	9 (0,27)	31,5-42,0 (0,14-0,19)	40,5-56,0 (0,04)	16 (0,35)	98 (0,06)
Total de reptiles (%) y biomasa (%)		7 (0,5)	28 (0,9)	42 (0,19)	871,4 (0,59)	35 (0,76)	913,4 (0,54)
Amphibia							
Hylidae							
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	34 (2,6)	261 (7,9)	680 (3,09)	5220 (3,55)	295 (6,42)	5900 (3,48)
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		34 (2,6)	261 (7,9)	680 (3,09)	5220 (3,55)	295 (6,42)	5900 (3,48)
Insecta							
Coleoptera							
Scarabeidae							
Scarabeidae indet. (1,5)		2 (0,15)	-	3 (0,001)	-	2 (0,04)	3 (0,001)
<i>Strategus</i> sp.		2 (0,15)	2 (0,06)	-	-	4 (0,09)	
Cerambycidae							
Prooninae		2 (0,15)	1 (0,03)	-	-	3 (0,07)	
Coleoptera indet.		2 (0,15)	-	-	-	2 (0,04)	
Orthoptera							
Tettigonidae indet. (0,7)	Saltamonte	94 (7,2)	1 (0,03)	65,8 (0,30)	0,7 (<0,001)	95 (2,07)	66,5 (0,04)
Gryllidae indet. (0,3)	Grillo	129 (9,9)	-	38,7 (0,18)	-	129 (2,81)	38,7 (0,02)
Orthoptera indet. (0,5)		6 (0,5)	-	3 (0,001)	-	6 (0,13)	3 (0,001)
Hymenoptera							
Apidae							
<i>Apis mellifera</i>	Abeja	39 (3,0)	-	-	-	39 (0,85)	
Total insectos (%) y biomasa (%)		276 (21,1)	4 (0,12)	-	-	280 (6,1)	111,2 (0,07)
Total de presas y biomasa		1306	3284	21996,4	147200,5	4590	169350,1

Tabla V. Frecuencia de ratones (*Mus musculus*) en 179 egagrópilas de Lechuza.

Ratón (<i>Mus musculus</i>)	
No. individuos	Frecuencia (%)
1	3 (1,7)
2	26 (14,5)
3	31 (17,3)
4	35 (19,6)
5	36 (20,1)
6	18 (10,1)
7	11 (6,1)
8	10 (5,6)
9	3 (1,7)
10	3 (1,7)
11	2 (1,1)

Los insectos están presentes en 64 egagrópilas (23,6%), la identificación a nivel de especie no fue posible y se detectaron 276 individuos de los órdenes Orthoptera, Hymenoptera y Coleoptera, en la mayoría de las ocasiones los insectos representaron una pequeña parte del contenido de la egagrópila, sin embargo llama la atención la colecta de 6 egagrópilas completamente formada por insectos en su mayoría Orthoptera de las familias Tettigonidae y Gryllidae los que presupone la ocurrencia de un brote de estos insectos, además una egagrópila de insectos estaba formada por 39 abejas lo que pudiera sugerir la depredación de un frangmento de un panal (Tabla IV).

En el total (Tabla IV) de los muestreos de egagrópilas de las 6 perchas fueron detectadas 38 especies (39 si se contara a *R. norvegicus*), de ellas el 44,7 % fueron aves (17), 27,7 % murciélagos (9), 21,1 % insectos (8 diferentes taxa) y 7,7 % fueron roedores (ratas y ratones) y un conejo. En los reptiles fue difícil identificar a nivel de especie, pero al menos cuatro especies son comunes en las áreas de colecta (*Anolis sagrei*, *A. porcatius*, *A. jubar* y *A. lucius*).

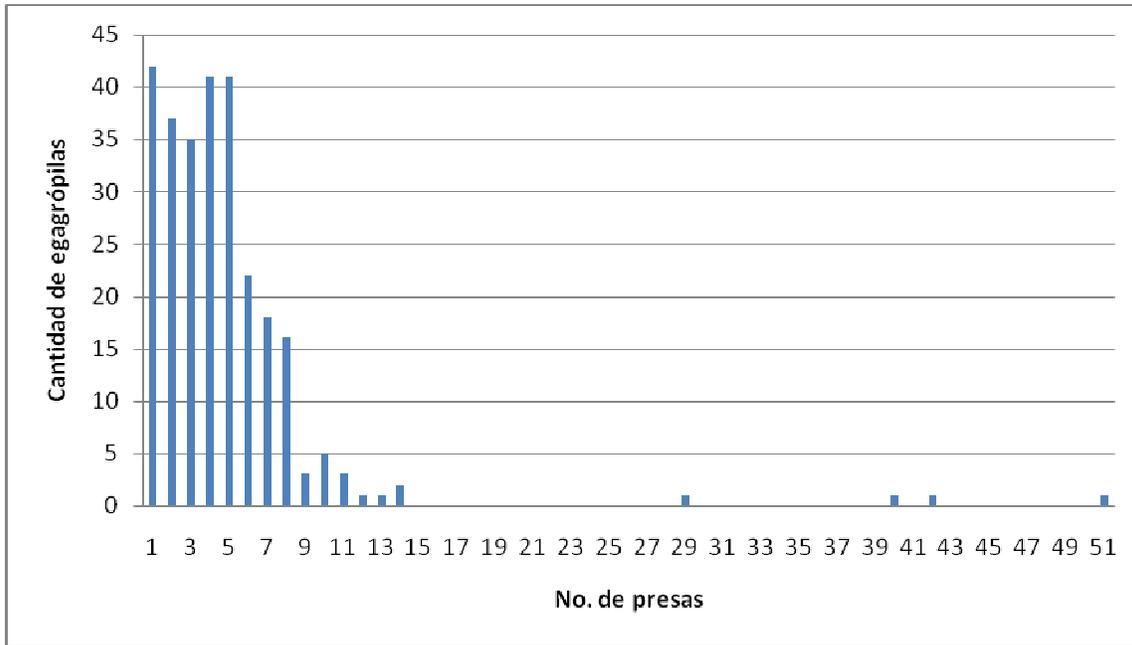


Figura 7. Número de presas en egagrópilas individuales.

En la Figura 7 se muestra el número de presas por egagrópila, en 253 de estas (93,3 %) están presentes entre una y ocho presas, lo más frecuente fue encontrar una presa en 42 egagrópilas, cuatro y cinco presas en 41. Los casos extremos casi siempre estuvieron relacionados con la depredación de insectos, 51 presas (49 grillos y 2 saltamontes), 42 presas (38 grillos y 4 saltamontes), 40 presas (39 abejas y un saltamonte) y 29 presas (3 ratones, una rata, una rana y 24 saltamontes).

➤ **Caracterización de los estratos.**

Los estratos colectados estaban constituidos por la acumulación de las egagrópilas desintegradas, posiblemente de varias sucesiones de generaciones de Lechuza y representan la depredación en un período de tiempo imposible de determinar.



En los muestreos realizados en los diferentes estratos se encontraron 60 diferentes taxones o especies, casi el doble que el encontrado en las egagrópilas (38), esto es lógico teniendo en cuenta que en los estratos están representadas la acumulación de presas en un lapso de tiempo indeterminado y mucho mayor que el de las egagrópilas. El mayor porcentaje estuvo representado por las aves con 63,3% (38 especies) y murciélagos con 16,6 % (10), el resto de los grupos (roedores, reptiles, anfibios e insectos) fue menor a 5 % (Tabla IV).

El número total de presas detectado en los estratos fue de 3284 y los mamíferos con 2660 (81,0%) fueron los más importantes en la dieta de la Lechuza, de estos los roedores con 2513 individuos representaron 76,5 % [1770 ratones (53,9 %) y 743 ratas (22,6 %)] y los murciélagos con 147 representaron solo 4,5%. Las aves con 331 individuos significaron 10,1% y el resto de los grupos fueron menos importantes, los anfibios con 261 (7,9%), reptiles 28 (0,9 %) y los insectos 4 (0,12 %) (Tabla IV).

En una sola localidad, solapa el Mirador en Lomas de Cunagua, se realizaron muestreos a dos profundidades diferentes de 0-3 cm y de 3-6 cm observándose diferencias en el número de especies y en el número de presas entre ambos estratos. El número de presas de roedores y reptiles fue mayor en el estrato 3-6 cm, mientras que el número de murciélagos, aves y anfibios fue mayor en el estrato 0-3 cm, posiblemente debido a la fragilidad de los huesos de estos grupos y a los procesos tafonómicos que ocurren a una mayor profundidad. Sin embargo, el número de especies fue siempre mayor en el estrato de 3-6 cm, posiblemente por el efecto de su antigüedad (ver Tabla X).

➤ **Análisis general de la dieta de la Lechuza: frecuencia (%) y NMI.**

De forma general en las seis perchas de las cuatro localidades, entre egagrópilas y estratos se colectaron 4590 presas en total, pertenecientes a 69 especies (de las cuales 8 fueron insectos indeterminados). Los muestreos de egagrópilas y estratos tuvieron 51 especies en común y 18 especies estuvieron en uno u otro tipo de muestreo (Tabla IV). El NMI entre los muestreo de estratos fueron mayores que los de egagrópilas de manera significativa (Kolmogorov-Smirnov, $D= 0,321$, $p<0,05$).



Mamíferos

Los mamíferos estaban representados por 3609 presas (78,6 %), las más abundantes fueron los roedores con 3432 (74,8 %) de ellos 2632 (57,3 %) ratones (*Mus musculus*) y 800 (17,4 %) ratas (*Rattus* sp.). El ratón casero o guayabito es la principal presa en la dieta de la Lechuza y es muy probable que sea depredado en áreas cercanas a asentamientos humanos y algunos cultivos como la caña de azúcar y pastizales, ya que es menos abundante en áreas naturales (Tabla IV).

Las ratas son las presas que ocupan el segundo lugar en importancia con 17,4 % (Tabla IV). Es conocida la dificultad para diferenciar los cráneos, mandíbulas y huesos largos de *Rattus rattus* y *R. norvegicus*, más aun cuando están fragmentados, por la gran similitud entre estas estructuras óseas de ambas especies. En las localidades estudiadas existen ambas especies, *R. norvegicus* está más asociada a áreas urbanas y al cultivo del arroz, mientras que *R. rattus* es abundante en áreas naturales y urbanas, cañaverales y otros cultivos. Es de esperar que la mayor proporción de ratas sea referida a la rata negra (*R. rattus*) por las características de todas las localidades de estudio; por ejemplo, en un análisis de 52 cráneos enteros de ratas del estrato superficial en la percha de la cueva La Lechuza, donde se suponía una mayor cantidad de rata parda (*R. norvegicus*) por estar rodeada de arrozales, dio como resultado un 67,3 % (35) de ratas negras.

Los murciélagos representaron solo 3,8 % (176 individuos) del total de presas, con 11 especies, las más comunes fueron *Artibeus jamaicensis* (55), *Phyllops falcatus* (49), *Macrotus waterhousei* (22), *Phyllonycteris poeyi* (17) y *Brachyphylla nana* (16). En este trabajo se detectó en una egagrópila dos ejemplares de *Molossus molossus* especie raramente reportada en la dieta de la Lechuza (Tabla IV).

Una novedad de estos resultados es que se reportan por primera vez dos nuevas especies de murciélagos para el municipio de Bolivia, Ciego de Ávila: *Lasiurus pfeifferi*, a partir de restos de cuatro individuos (tres en egagrópila y uno en estrato) encontrados en las tres perchas de la Loma de Santa María, y *Eumops ferox* encontrado en el estrato 3-6 cm de Lomas de Cunagua.



Otra novedad fue la depredación de un juvenil de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) especie invasora que se ha observado en reiteradas ocasiones en los alrededores de Vueltas.

Aves

Las aves significaron el 8,1 % con 371 presas y se identificaron 39 especies, ocupando el tercer lugar en importancia en la dieta de la Lechuza. Las especies más comunes fueron Zorzal real con 78 individuos, Torcaza Cabeciblanca con 33 y Carpintero Verde con 29. Una novedad de estos resultados es haber encontrado 10 especies de aves que constituyen nuevos registros de capturas para la Lechuza en Cuba (Tabla VI).

Tabla VI. Nuevos registros de aves para la dieta de la Lechuza en Cuba.

Nombre científico	Nombre común	Localidad y Tipo de muestreo
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero escapulario	CM1, Lt1 (egagrópila), Lt2 (estrato), L1 (estrato), H (estrato)
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita	CS (estrato)
<i>Coccyzus minor</i>	Arrierito	CM0-3, CS (estrato)
<i>Teretistris fornsi</i>	Pechero	CM3-6, CS (estrato)
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	CM3-6,CS(ambos muestreos)
<i>Patagioenas leucocephala</i>	Torcaza cabeciblanca	CM0-3, CS (ambos muestreos)
<i>Zenaida aurita</i>	Paloma sanjuanera	CS (estrato)
<i>Vireo altiloquus</i>	Bien te veo	CM0-3, CM3-6, Lt2 (estrato), L1 (estrato), L2 (egagrópila), CS (estrato)
<i>Athene cunicularia</i>	Sijú de sabana	L1 (estrato)
<i>Progne cryptoleuca</i>	Golondrina azul	L1 (estrato)

Reptiles

Los reptiles no son elementos importantes en la dieta de la Lechuza, representando solo 0,8 % (35 individuos) y fue posible identificar 6 especies, sin embargo, se supone un mayor número de especies en las muestras teniendo en cuenta que parte del material solo pudo ser identificado hasta el nivel de género por la dificultad en la identificación, por la fragmentación del material y la escasez de colecciones con material de referencia. Además en las perchas de las localidades de Lomas de Cunagua y Loma de Santa María se observaron otras tres especies (*Anolis sagrei*, *A. lucius* y *A. jubar*).



En este estudio no se reportó la presencia de ofidios, a pesar de existir varias especies de este grupo en las localidades.

Una novedad de estos resultados es haber identificado dentro de la dieta de la Lechuza a especies de gran tamaño de lagartos como *Anolis equestris* y *Chamaleolis* sp., así como *A. porcatius* que a pesar de ser muy abundantes en toda Cuba, no han sido reportadas con anterioridad. Además se reporta por primera vez la presencia de *Tarentola americana* para la dieta de la Lechuza en tiempos recientes.

Anfibios

Los anfibios están representados por una sola especie, *O. septentrionalis*, con 6,4% (295 individuos), en todos los casos en que fue encontrada en las egagrópilas estaban presentes otros vertebrados. Es conocido que la rana platanera es mucho más abundante en una época del año, relacionada con las lluvias. Otras especies pequeñas de anfibios (*Eleutherodactylus*) no se encontraron posiblemente por su pequeño tamaño y fragilidad de los huesos además de ser menos detectables por la Lechuza (Tabla IV).

Insectos

Los insectos representaron 6,1 % del total de presas con 280 individuos correspondientes a 8 especies diferentes. En la mayoría de los casos la identificación no fue posible a nivel de especie; sin embargo, los individuos identificados a niveles superiores y de forma indeterminada, pertenecieron siempre a las mismas especies (Tabla IV).

Las novedades de estos resultados son que por primera vez se reportan 6 egagrópilas completamente formadas por insectos (saltamontes y grillos) y una de ellas con 39 abejas que sugiere la depredación de un panal y otras dos con gran cantidad de ortópteros: 51 (49 Gryllidae y 2 Tettigonidae) y 42 (38 Gryllidae y 4 Tettigonidae).



En ocho egagrópilas se encontraron insectos de pequeño tamaño que son parte de la dieta de las presas de la Lechuza como aves y ranas, que no fueron analizados como parte de la dieta de la Lechuza.

➤ **Análisis general de la biomasa.**

En términos de biomasa, 79,97 % de lo que consume la Lechuza es aportado por los mamíferos y específicamente 76,59 % por los roedores introducidos. Si se considera a las ratas negras (*R. rattus*) como la principal especie de rata que es depredada en estas localidades el valor de biomasa es 57,1 % (de considerar a la *R. norvegicus* con un peso de 250 g el valor de biomasa se incrementaría en más del doble y alcanzaría 72,7 % del total de biomasa). Los ratones (*M. musculus*) a pesar de ser consumidos en una mayor frecuencia aportan 19,5 % de la biomasa total y los murciélagos contribuyen con solo 2,91 %. Las aves ocupan el tercer lugar en importancia proporcionando 15,94 % de la biomasa total a pesar de ser la clase de vertebrados que aporta una mayor riqueza de especies. Los anfibios con 3,48 % en biomasa están en el cuarto lugar en importancia y los reptiles e insectos aportan menos a 1 % del total (Tabla IV).

Comparativamente, los muestreos de egagrópilas representan un instante de tiempo fijo de depredación (tiempo presente), a diferencia de los muestreos de los estratos que contienen información de la depredación acumulada en un mayor lapso de tiempo (tiempo pasado). La biomasa entre ambos muestreos fue diferente significativamente (Kolmogorov-Smirnov, $D= 0,382$, $p < 0,005$). A pesar de esta situación hay diferencias en la biomasa consumida por la Lechuza entre ambos muestreos que merecen ser analizadas y significan cambios en la conducta trófica de la Lechuza. En la Figura 8 se muestran las proporciones de biomasa total y por muestreo evidenciándose la importancia de los mamíferos y las aves. Comparando el consumo de biomasa de ratas y ratones se observa que en el muestreo de egagrópilas la biomasa de los ratones (46,7 %) es más importante que la de las ratas (30,8 %); mientras que en el muestreo de los estratos la situación es diferente con 61,1 % para las ratas y 15,5 % para los ratones (Tabla IV). Estos valores nos sugieren que ha habido un cambio en la conducta depredadora de la Lechuza, que consumía cuatro veces más ratas en el pasado, hacia un aumento de la depredación de ratones en la actualidad. Posiblemente



esto esté relacionado con la presencia actual de cañaverales y otros cultivos en los alrededores de la mayoría de las perchas, donde los ratones son mucho más abundantes que las ratas. Es posible que los procesos tafonómicos influyan en estos resultados y que los huesos de ratones sean más vulnerables a desaparecer con el paso del tiempo por su pequeño tamaño y fragilidad. Se evidencia que en la actualidad el consumo de mamíferos (85,0 %) es más importante que en el pasado (79,3 %), donde la Lechuza hacía un mayor uso de las aves, reptiles y anfibios (Tabla IV).

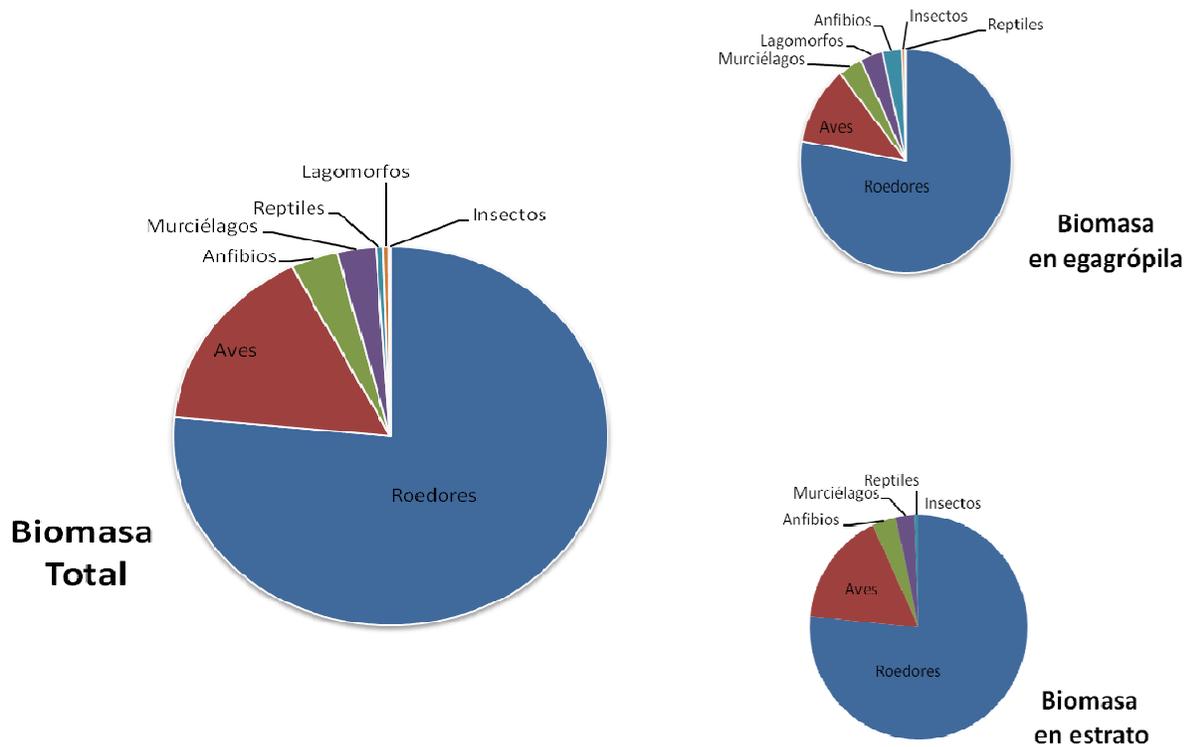


Figura 8. Biomasa total, en egagrópilas y en estratos, para los diferentes grupos de presas de la Lechuza.

➤ **Análisis por localidades.**

La localidad que muestra una mayor diversidad de especies depredadas por la Lechuza es la Loma de Santa María con un total de 79 especies entre las tres



perchas, y con un número importante de especies compartidas. En las cuevas La Lechuza se encontraron 48 especies, en La Lechucita 26 y en La Jutía 10, (Tablas VII, VIII y IX). Esta fue la localidad mejor muestreada y con el mayor volumen de egagrópilas y estratos analizados. En las Lomas de Cunagua se encontraron 48 especies de presas (Tabla X), en Cayo Santa María 32, (Tabla XI) y en cueva el Hacha 13 presas, (Tabla XII). Las presas más frecuentes en todas las localidades fueron *R. rattus* y *M. musculus* esta última fue la más abundante en número de individuos y solo estuvo ausente en Cayo Santa María. La localidad con mayor número de roedores depredados es Lomas de Cunagua con 1625 (82,12 % del total de presas) y 78,48 % de la biomasa, seguido de Loma de Sta. María con 1362 presas (83,3 %), Cayo Sta. María con 331 (67,0 %) y 74,9 % de la biomasa y cueva el Hacha con 114 (63,3 %) y 69,2 % de la biomasa. En Cayo Sta. María con un solo muestreo realizado se detectaron 331 ratas, que es significativo si lo comparamos con las otras perchas con mayores cantidades y ambas especies de roedores presentes.

El mayor número de especies de murciélagos se encuentra en Lomas de Cunagua con 9, seguido por cueva la Lechucita con 7 especies; este grupo siempre presenta valores menores al 9,1 % del total de presas en cueva la Jutía con solo 8 presas, seguido de 4,6 % en Cayo Sta. María con 23 presas. El mayor número de presas fue en cueva la Lechuza con 99 murciélagos lo que representa solo 3,6 %. La biomasa de murciélagos en todas las perchas fue menor de 5 %, excepto en cueva La Jutía que fue de 22,5 %, esta percha fue la que menos muestreos recibió y no se hicieron análisis de los estratos (Tablas VII, VIII, IX, X, XI y XII).

Tabla VII. Composición de la dieta de la Lechuza en egagrópilas y estrato superficial en la Cueva de la Lechuza, Loma Sta. María, Ciego de Ávila. NMI: Número Mínimo de Individuos; Biomasa en gramos. Muestreo 1, N=53 egagrópilas; Muestreo 2, N= 24; Muestreo 3, N= 33.

Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
Mammalia													
Rodentia													
Muridae													
<i>Rattus</i> sp. (121,0)	Rata negra	5 (2,2)	2 (1,5)	4 (2,5)	605 (17,1)	242 (23,1)	484 (18,7)	118 (18,2)	45 (35,1)	14278 (57,1)	5445 (62,0)	174 (12,9)	21054 (51,42)
<i>Mus musculus</i> (12,8)	Ratón	200 (89,7)	45 (34,9)	146 (91,3)	2560 (75,32)	576 (54,88)	1868,8 (72,2)	339 (52,2)	87 (48,6)	4339,2 (17,4)	1113,6 (12,7)	817 (60,9)	10457,6 (25,54)
Total de roedores (%) y biomasa (%)		205 (91,9)	47 (36,4)	150 (93,4)	3165 (89,42)	818 (77,9)	2352,8 (90,9)	457 (70,3)	132 (73,7)	18617,2 (74,5)	6558,6 (74,7)	991 (73,9)	31511,6 (76,97)
Chiroptera													
Phyllostomidae													
<i>Erophylla sezekorni</i> (15,5)	Murciélago de las flores	-	-	-	-	-	-	4 (0,6)	-	62 (0,25)	-	4 (0,3)	62 (0,15)
<i>Phyllonycteris poeyi</i> (21,0)	Murciélago de Poey	-	-	-	-	-	-	3 (0,5)	-	63 (0,25)	-	3 (0,2)	63 (0,15)
<i>Brachyphylla nana</i> (35,0)	Murciélago hocico de puerco	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	3 (1,6)	70 (0,28)	105 (1,2)	5 (0,37)	175 (0,43)
<i>Artibeus jamaicensis</i> (44,0)	Murciélago frutero grande	1 (0,4)	2 (1,5)	1 (0,6)	44 (1,24)	88 (8,38)	44 (1,7)	11 (1,7)	7 (3,9)	484 (1,94)	308 (3,5)	22 (1,6)	968 (2,36)
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	-	-	-	-	-	-	9 (1,4)	2 (1,1)	189 (0,76)	42 (0,47)	11 (0,82)	231 (0,56)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
<i>Macrotus waterhousei</i> (15,0)	Murciélago orejudo	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	15 (0,06)	-	1 (0,07)	15 (0,04)
Vespertilionidae													
<i>Lasiurus pfeifferi</i> (15,0)	Murciélago rojo de cola peluda	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	15 (0,06)	-	1 (0,07)	15 (0,04)
<i>Eptesicus fuscus</i> (16,0)	Murciélago pardo	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	32 (0,13)	-	2 (0,1)	32 (0,08)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		1 (0,4)	1 (0,8)	1 (0,6)	44 (1,24)	88 (8,38)	44 (1,7)	33 (5,1)	12 (6,7)	930 (3,72)	455 (5,2)	49 (3,6)	1561 (3,81)
Total de mamíferos (%) y biomasa (%)		206 (92,4)	49 (37,8)	151 (94,4)	3209 (90,66)	906 (86,33)	2396,8 (92,6)	490 (75,4)	144 (80,4)	19547,2 (78,16)	7013,6 (79,9)	1040 (77,5)	33072,6 (80,78)
Aves													
Turdidae													
<i>Turdus plumbeus</i> (62,4)	Zorzal real	2 (0,9)	-	-	124,8 (3,53)	-	-	8 (1,2)	11 (6,1)	499,2 (1,99)	686,4 (7,8)	21 (1,56)	1310,4 (3,20)
Picidae													
<i>Xiphidiopicus percussus</i> (58,5)	Carpintero verde	-	-	-	-	-	-	6 (0,9)	2 (1,1)	351 (1,40)	117 (1,3)	8 (0,59)	468 (1,14)
<i>Colaptes auratus</i> (110,0)	Carpintero escapulario	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	110 (0,44)	-	1 (0,07)	110 (0,27)
Tyrannidae													
<i>Myiarchus sagrae</i> (20,0)	Bobito grande	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	20 (0,08)	-	1 (0,07)	20 (0,05)
<i>Contopus caribaeus</i> (12,0)	Bobito chico	-	1 (0,8)	-	-	12 (1,14)	-	1 (0,2)	-	12 (0,05)	-	2 (0,1)	24 (0,06)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
<i>Tyrannus dominicensis</i> (42,0)	Pitirre abejero	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,5)	-	42 (0,47)	1 (0,07)	42 (0,10)
<i>Tyrannus caudifasciatus</i> (46,0)	Pitirre guatibere	1 (0,4)	-	-	46 (1,30)	-	-	4 (0,6)	1 (0,5)	184 (0,74)	46 (0,52)	6 (0,44)	276 (0,67)
Thraupidae													
<i>Spindalis zena</i> (26,7)	Cabrero	-	-	-	-	-	-	3 (0,5)	1 (0,5)	80,1 (0,32)	26,7 (0,3)	4 (0,3)	106,8 (0,26)
Cuculidae													
<i>Coccyzus americanus</i> (64,1)	Primavera	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	2 (1,1)	64,1 (0,26)	128,2 (1,4)	3 (0,2)	192,3 (0,47)
<i>Saurothera merlini</i> (116,5)	Arriero	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	1 (0,5)	233 (0,93)	116,5 (1,3)	3 (0,2)	349,5 (0,85)
<i>Crotophaga ani</i> (152,0)	Judío	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	304 (1,22)	-	2 (0,1)	304 (0,74)
Passeridae													
<i>Passer domesticus</i> (27,1)	Gorrión	1 (0,4)	-	-	27,1 (0,77)	-	-	-	-	-	-	1 (0,07)	27 (0,07)
Icteridae													
<i>Quiscalus niger</i> (77,5)	Chichingua co	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,5)	-	77,5 (0,8)	1 (0,07)	77,5 (0,19)
<i>Agelaius humeralis</i> (27,4)	Mayito	1 (0,4)	-	-	27,4 (0,77)	-	-	2 (0,3)	3 (1,6)	54,8 (0,22)	82,2 (0,9)	6 (0,44)	164,4 (0,40)
<i>Icterus dominicensis</i> (34,0)	Solibio	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	1 (0,5)	34 (0,14)	34 (0,4)	2 (0,1)	68 (0,17)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
Mimidae													
<i>Mimus polyglottos</i> (52,0)	Sinsonte	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	104 (0,42)	-	2 (0,1)	104 (0,25)
<i>Dumetalla carolinensis</i> (34,0)	Zorzal gato	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	68 (0,27)	-	2 (0,1)	68 (0,17)
Parulidae													
<i>Teretistris fornsi</i> (11,0)	Pechero	-	-	-	-	-	-	3 (0,5)	-	33 (0,13)	-	3 (0,2)	33 (0,08)
Strigidae													
<i>Athene cunicularia</i> (160,0)	Sijú de Sabana	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	160 (0,64)	-	1 (0,07)	160 (0,39)
<i>Glaucidium siju</i> (75,0)	Sijú platanero	-	-	-	-	-	-	3 (0,5)	-	225 (0,90)	-	3 (0,2)	225 (0,55)
<i>Gymnoglaux lawrencii</i> (100,0)	Sijú cotunto	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	100 (0,40)	-	1 (0,07)	100 (0,24)
Columbidae													
<i>Columbina passerina</i> (40,3)	Tojosa	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	80,6 (0,32)	-	2 (0,1)	80,6 (0,20)
<i>Zenaida macroura</i> (110,0)	Paloma rabiche	2 (0,9)	-	-	-	-	-	1 (0,2)	1 (0,5)	110 (0,44)	110 (1,2)	4 (0,3)	220 (0,54)
Vireonidae													
<i>Vireo altiloquus</i> (20,0)	Bien te veo	-	1 (0,8)	-	-	20 (1,91)	-	2 (0,3)	-	40 (0,16)	-	3 (0,2)	60 (0,15)
Trogonidae													
<i>Priotelus temnurus</i> (121,0)	Tocororo	-	1 (0,8)	-	-	-	121 (4,7)	2 (0,3)	1 (0,5)	242 (0,97)	121 (1,4)	4 (0,3)	484 (1,18)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
Phasianidae													
<i>Colinus virginianus</i> (200,0)	Codorniz	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	200 (0,80)	-	1 (0,07)	200 (0,49)
Emberizidae													
<i>Tiaris olivacea</i> (8,0)	Tomeguín de la tierra	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	8 (0,03)	-	1 (0,07)	8 (0,02)
Vireonidae													
<i>Vireo gundlachi</i> (14,0)	Juan chiví	-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	28 (0,11)	-	2 (0,1)	28 (0,07)
Hirundinidae													
<i>Progne cryptoleuca</i> (40,0)	Golondrina azul	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	40 (0,16)	-	1 (0,07)	40 (0,10)
Charadriidae													
<i>Charadrius vociferus</i> (95,0)	Frailecillo	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	-	95 (0,38)	-	1 (0,07)	95 (0,23)
Passeriforme indet		1 (0,4)	2 (1,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (0,2)	
Total de aves (%) y biomasa (%)		8 (3,6)	5 (3,9)	-	225,3 (6,37)	32 (3,05)	121 (4,7)	57 (8,8)	26 (14,5)	3479,8 (13,91)	1587,5 (18,1)	96 (7,1)	5445,6 (13,30)
Reptilia													
Polychrotidae													
<i>Anolis sp.</i> (4,5-7,0)	Lagartija	-	-	1 (0,6)	-	-	4,5-7,0 (0,17- 0,2)	-	-	-	-	1 (0,07)	7 (0,02)
Total de reptiles (%) y biomasa (%)		-	-	1 (0,6)	-	-	7 (0,2)	-	-	-	-	1 (0,07)	7 (0,02)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópidas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
Amphibia													
Hylidae													
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	4 (1,8)	5 (3,9)	3 (1,9)	80 (2,26)	100 (9,53)	60 (2,3)	99 (15,2)	9 (5,0)	1980 (7,9)	180 (2,0)	120 (8,9)	2400 (5,86)
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		4 (1,8)	5 (3,9)	3 (1,9)	80 (2,26)	100 (9,53)	60 (2,3)	99 (15,2)	9 (5,0)	1980 (7,9)	180 (2,0)	120 (8,9)	2400 (5,86)
Insecta													
Coleoptera													
Scarabeidae													
Scarabeidae indet. (1,5)		-	1 (0,8)	-	-	1,5 (0,14)	-	-	-	-	-	1 (0,07)	1,5 (0,004)
Cerambycidae													
Prooninae indet.		-	2 (1,5)	-	-	-	-	1 (0,2)	-	-	-	3 (0,2)	
<i>Strategus</i> sp.		-	-	-	-	-	-	2 (0,3)	-	-	-	2 (0,1)	
Coleoptera indet.		-	1 (0,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,07)	
Orthoptera													
Tettigonidae indet. (0,7)		2 (0,9)	1 (0,8)	1 (0,6)	1,4 (0,04)	0,7 (0,07)	0,7 (0,02)	1 (0,2)	-	0,7 (0,001)	-	5 (0,3)	3,5 (0,009)
Gryllidae indet. (0,3)		3 (1,3)	21 (16,3)	4 (2,5)	0,9 (0,025)	6,3 (0,6)	1,2 (0,04)	-	-	-	-	28 (2,1)	8,4 (0,02)
Orthoptera indet. (0,5)		-	6 (4,7)	-	-	3 (0,29)	-	-	-	-	-	6 (0,4)	3 (0,007)
Hymenoptera													
Apidae													
<i>Apis mellifera</i>	Abeja	-	39 (30,2)	-	-	-	-	-	-	-	-	39 (2,9)	



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (%)			NMI en Estratos Superficiales (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abri. 2012	M1	M2	M3	M1 Agos. 2011	M2 Nov. 2011	M1	M2		
Total de insectos (%) y biomasa (%)		5 (2,2)	71 (55,0)	5 (3,1)	2,3 (0,06)	11,5 (1,09)	1,9 (0,07)	4 (0,6)	-	0,7 (0,001)	-	85 (6,3)	16,4 (0,04)
Gran total de presas y biomasa		223	130	160	3516,6	1049,5	2586,7	650	179	25007,7	8781,1	1341	40941,5



Tabla VIII. Composición de la dieta de la Lechuza en egagrópilas y estrato superficial en la Cueva de La Lechucita, Loma Sta. María, Ciego de Ávila. NMI: Número Mínimo de Individuos; Biomasa en gramos. Muestreo 1, N=35 egagrópilas; Muestreo 2, N= 6; Muestreo 3, N= 34.

Taxa (Peso en g.)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (% del total)			NMI en estrato superficial Nov. 2011	Biomasa (%) Estrato superficial	Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Ago. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abr. 2012	M1	M2	M3				
Mammalia											
Rodentia											
Muridae											
<i>Rattus sp.</i> (121)	Rata negra	11 (5,1)	3 (23,1)	5 (2,4)	1331 (41,37)	363 (74,52)	605 (20,10)	33 (45,2)	3993 (75,61)	52 (10,2)	6292 (51,76)
<i>Mus musculus</i> (12,8)	Ratón	76 (35,5)	1 (7,7)	184 (88,9)	972,8 (30,24)	12,8 (2,63)	2355,2 (78,23)	11 (15,1)	140,8 (2,67)	272 (53,6)	3481,6 (28,64)
Total de roedores (%) y biomasa (%)		87 (40,7)	4 (30,8)	189 (91,3)	2303,8 (71,61)	375,8 (77,15)	2960,2 (98,33)	44 (60,3)	4133,8 (78,28)	324 (63,9)	9773,6 (80,40)
Chiroptera											
Phyllostomidae											
<i>Phyllonycteris poeyi</i> (21,0)	Murciélago de Poey	-	-	-	-	-	-	1 (1,4)	21 (0,40)	1 (0,2)	21 (0,17)
<i>Brachyphylla nana</i> (35,0)	Murciélago hocico de puerco	1 (0,5)	-	1 (0,5)	35 (1,09)	-	35 (1,16)	4 (5,5)	140 (2,65)	6 (1,2)	210 (1,73)
<i>Artibeus jamaicensis</i> (44,0)	Murciélago frutero grande	3 (1,4)	1 (7,7)	-	132 (4,10)	44 (9,03)	-	6 (8,2)	264 (5,0)	10 (1,9)	440 (3,62)
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	-	-	-	-	-	-	1 (1,4)	21 (0,4)	1 (0,2)	21 (0,17)
Vespertilionidae											
<i>Lasiurus pfeifferi</i> (15,0)	Murciélago rojo de cola peluda	1 (0,5)	-	-	15 (0,47)	-	-	-	-	1 (0,2)	15 (0,12)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		5 (2,3)	1 (7,7)	1 (0,5)	182 (5,66)	44 (9,03)	35 (1,16)	12 (16,4)	446 (8,45)	19 (3,7)	707 (0,82)



Taxa (Peso en g.)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (% del total)			NMI en estrato superficial Nov. 2011	Biomasa (%) Estrato superficial	Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Ago. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abr. 2012	M1	M2	M3				
Total de mamíferos (%) y biomasa (%)		92 (43,0)	5 (38,5)	190 (91,8)	2485,8 (77,27)	419,8 (86,18)	2995,2 (99,49)	56 (76,7)	4579,8 (86,72)	343 (67,6)	10480,6 (86,22)
Aves											
Turdidae											
<i>Turdus plumbeus</i> (62,4)	Zorzal real	4 (1,9)	1 (7,7)	-	249,6 (7,76)	62,4 (12,8)	-	3 (4,1)	187,2 (3,54)	8 (1,5)	499,2 (4,11)
Picidae											
<i>Xiphidiopicus percussus</i> (58,5)	Carpintero verde	-	-	-	-	-	-	1 (1,4)	58,5 (1,11)	1 (0,2)	58,5 (0,48)
<i>Colaptes auratus</i> (110,0)	Carpintero escapulario	1 (0,5)	-	-	110 (3,42)	-	-	1 (1,4)	110 (2,08)	2 (0,3)	220 (1,81)
Tyrannidae											
<i>Contopus caribaeus</i> (12,0)	Bobito chico	-	-	-	-	-	-	2 (2,7)	24 (0,45)	2 (0,3)	24 (0,20)
<i>Tyrannus caudifasciatus</i> (46,0)	Pitirre guatíbere	1 (0,5)	-	-	46 (1,43)	-	-	-	-	1 (0,2)	46 (0,38)
Thraupidae											
<i>Spindalis zena</i> (26,7)	Cabrero	-	-	-	-	-	-	3 (4,1)	80,1 (1,52)	3 (0,5)	80,1 (0,66)
Cuculidae											
<i>Saurothera merlini</i> (116,5)	Arriero	1 (0,5)	-	-	116,5 (3,62)	-	-	-	-	1 (0,2)	116,5 (0,96)
Passeridae											
<i>Passer domesticus</i> (27,1)	Gorrión	1 (0,5)	-	-	27,1 (0,84)	-	-	-	-	1 (0,2)	27,1 (0,22)
Icteridae											
<i>Agelaius humeralis</i> (27,4)	Mayito	1 (0,5)	-	-	27,4 (0,85)	-	-	2 (2,7)	54,8 (1,04)	3 (0,5)	82,2 (0,68)



Taxa (Peso en g.)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (% del total)			NMI en estrato superficial Nov. 2011	Biomasa (%) Estrato superficial	Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Ago. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abr. 2012	M1	M2	M3				
Parulidae											
<i>Teretistris fornsi</i> (11,0)	Pechero	-	-	-	-	-	-	1 (1,4)	11 (0,21)	1 (0,2)	11 (0,09)
Columbidae											
<i>Zenaida macroura</i> (110,0)	Paloma rabiche	1 (0,5)	-	-	110 (3,42)	-	-	-	-	1 (0,2)	110 (0,90)
Vireonidea											
<i>Vireo altiloquus</i> (20,0)	Bien te veo	-	-	-	-	-	-	2 (2,7)	40 (0,76)	2 (0,3)	40 (0,33)
Trogonidea											
<i>Priotelus temnurus</i> (121,0)	Tocororo	-	-	-	-	-	-	1 (1,4)	121 (2,30)	1 (0,2)	121 (0,99)
Emberizidae											
<i>Melopyrrha nigra</i> (14,7)	Negrito	-	-	-	-	-	-	1 (1,4)	14,7 (0,28)	1 (0,2)	14,7 (0,12)
<i>Tiaris olivacea</i> (8,0)	Tomeguín de la tierra	-	-	1 (0,5)	-	-	8 (0,27)	-	-	1 (0,2)	8 (0,07)
Total de aves (%) y biomasa (%)		10 (4,7)	1 (7,7)	1 (0,5)	686,6 (21,34)	62,4 (12,8)	8 (0,27)	17 (23,3)	701,3 (13,28)	29 (5,7)	1458,3 (12,0)
Reptilia											
Polychrotidae											
<i>Anolis sp.</i> (4,5-7,0)	Lagartija	1 (0,5)	-	-	4,5-7,0 (0,14-0,22)	-	-	-	-	1 (0,2)	7 (0,06)
Total de reptiles (%) y biomasa (%)		1 (0,5)	-	-	7,0 (0,22)	-	-	-	-	1 (0,2)	7 (0,06)
Amphibia											
Hylidae											
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	3 (1,4)	-	5 (2,4)	60 (1,87)	-	100 (3,32)	-	-	8 (1,6)	160 (1,32)



Taxa (Peso en g.)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)			Biomasa (% del total)			NMI en estrato superficial Nov. 2011	Biomasa (%) Estrato superficial	Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Ago. 2011	Muestreo 2 Nov. 2011	Muestreo 3 Abr. 2012	M1	M2	M3				
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		3 (1,4)	-	5 (2,4)	60 (1,87)	-	100 (3,32)	-	-	8 (1,6)	160 (1,32)
Insecta											
Coleoptera											
Coleoptera indet.		1 (0,5)	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,2)	
Oroptera											
Tettigonidae indet. (0,7)	Saltamonte	14 (6,5)	7 (53,8)	8 (3,8)	9,8 (0,30)	4,9 (1,0)	5,6 (0,19)	-	-	29 (5,7)	20,3 (0,17)
Gryllidae indet. (0,3)	Grillo	93 (43,5)	-	6 (2,9)	27,9 (0,87)	-	1,8 (0,06)	-	-	96 (18,9)	29,7 (0,24)
Total de insectos (%) y biomasa (%)		108 (50,5)	7 (53,8)	14 (6,7)	37,7 (1,17)	4,9 (1,0)	7,4 (0,25)	-	-	126 (24,9)	50 (0,41)
Gran total de presas y biomasa		214	13	207	3277,1	487,1	3110,6	73	5281,1	507	12155,9





Tabla IX. Composición de la dieta de la Lechuza en egagrópilas de la Cueva de la Jutía, Loma de Sta. María. NMI: Número Mínimo de Individuos; Biomasa en gramos. Muestreo 1, N=14 egagrópilas.

Taxa	Nombre Común	NMI en egagrópila (Frecuencia en %)	Biomasa (%)
		M1 Abril 2012	
Mammalia			
Rodentia			
<i>Rattus sp.</i> (121,0)	Rata negra	2 (2,3)	242 (20,4)
<i>Mus musculus</i> (12,8)	Ratón	45 (51,1)	576 (48,6)
Total de roedores (%) y biomasa (%)		47 (53,4)	818 (69,0)
Chiroptera			
Phyllostomidae			
<i>Artibeus jamaicensis</i> (44,0)	Murciélago frutero grande	4 (4,5)	176 (14,9)
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	1 (1,3)	21 (1,8)
<i>Erophylla sezekorni</i> (15,5)	Murciélago de las flores	1 (1,3)	15,5 (1,3)
Vespertilionidae			
<i>Lasiurus pfeifferi</i> (15,0)	Murciélago rojo de cola peluda	2 (2,3)	30 (2,5)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		8 (9,1)	242,5 (20,5)
Total de mamíferos (%) y biomasa (%)		55 (62,5)	1060,5 (13,5)
Aves			
<i>Turdus plumbeus</i> (62,4)	Zorzal real	2 (2,3)	64,4 (5,4)
Total de aves (%) y biomasa (%)		2 (2,3)	64,4 (5,4)
Amphibia			
Hylidae			
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	2 (2,3)	40 (3,4)
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		2 (2,3)	40 (3,4)
Insecta			
Orthoptera			
Tettigonidae indet. (0,7)	Saltamonte	28 (31,8)	19,6 (1,7)
Gryllidae indet. (0,3)	Grillo	1 (1,1)	0,3 (0,03)
Total de insectos (%) y biomasa (%)		29 (33)	19,9 (1,7)
Gran total de presas y biomasa		88	1184,8

Tabla X. Composición de la dieta de la Lechuza en egagrópilas y estratos en la Solapa del Mirador, Lomas de Cunagua, Ciego de Ávila. NMI: Número Mínimo de Individuos; Biomasa en gramos. Muestreo 1, N=20 egagrópilas; Muestreo 2, N=34.

Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		NMI en estratos (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	0-3cm	3-6cm	0-3 cm	3-6 cm		
Mammalia											
Rodentia											
Muridae											
<i>Rattus</i> sp. (121,0)	Rata negra	2 (3,0)	12 (8,5)	242 (17,60)	1252 (42,2)	97 (12,1)	103 (10,7)	11737 (45,65)	12463 (48,50)	214 (10,8)	25694 (46,09)
<i>Mus musculus</i> (12,8)	Ratón	37 (56,0)	116 (82,3)	473,6 (34,45)	1484,8 (50,0)	520 (64,8)	738 (76,3)	6656 (25,89)	9446,4 (36,76)	1411 (71,4)	18060,8 (32,4)
Total de roedores (%) y biomasa (%)		39 (59,0)	128 (90,8)	715,6 (52,05)	2736,8 (92,18)	617 (76,9)	841 (87,0)	18393 (71,54)	21909,4 (85,25)	1625 (82,2)	43754,8 (78,48)
Chiroptera											
Phyllostomidae											
<i>Monophyllus redmani</i> (10,5)	Murciélago lengüilargo	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	10,5 (0,04)	1 (0,05)	10,5 (0,02)
<i>Erophylla sezekorni</i> (15,5)	Murciélago de las flores	-	-	-	-	-	2 (0,2)	-	31 (0,12)	2 (0,1)	31 (0,06)
<i>Phyllonycteris poeyi</i> (21,0)	Murciélago de Poey	1 (1,5)	-	21 (1,53)	-	3 (0,4)	5 (0,5)	63 (0,25)	105 (0,41)	9 (0,45)	189 (0,34)
<i>Brachyphylla nana</i> (35,0)	Murciélago hocico de puerco	-	-	-	-	-	5 (0,5)	-	175 (0,68)	5 (0,25)	175 (0,31)
<i>Artibeus jamaicensis</i> (44,0)	Murciélago frutero grande	-	1 (0,7)	-	44 (1,48)	17 (2,1)	1 (0,1)	748 (2,91)	44 (0,17)	19 (0,9)	836 (1,5)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		NMI en estratos (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	0-3cm	3-6cm	0-3 cm	3-6 cm		
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	5 (7,5)	-	105 (7,64)	-	13 (1,6)	14 (1,4)	273 (1,06)	294 (1,14)	32 (1,6)	672 (1,21)
<i>Macrotus waterhousei</i> (15,0)	Murciélago orejudo	-	-	-	-	-	2 (0,2)	-	30 (0,12)	2 (0,1)	30 (0,05)
Molossidae											
<i>Eumops ferox</i> (37,5)	Murciélago mastín	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	37,5 (0,15)	1 (0,05)	37,5 (0,07)
<i>Molossus molossus</i> (11,0)	Murciélago casero	-	2 (1,4)	-	22 (0,74)	-	-	-	-	2 (0,1)	22 (0,04)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		6 (9,1)	3 (2,1)	126 (9,16)	66 (2,2)	33 (4,1)	31 (3,2)	1084 (4,22)	727 (2,83)	73 (3,7)	2003 (3,6)
Total de mamíferos (%) y biomasa (%)		45 (68,2)	131 (92,9)	841,6 (61,21)	2802,8 (94,4)	650 (81)	872 (90,1)	19477 (75,76)	22636,4 (88,08)	1698 (85,9)	45757,8 (82,1)
Aves											
Turdidae											
<i>Turdus plumbeus</i> (62,4)	Zorzal real	3 (4,5)	-	187,2 (13,62)	-	31 (3,9)	5 (0,5)	1934,4 (7,52)	312 (1,21)	39 (1,9)	2433,6 (4,37)
Picidae											
<i>Xiphidiopicus percussus</i> (58,5)	Carpintero verde	1 (1,5)	-	58,5 (4,25)	-	7 (0,9)	2 (0,2)	409,5 (1,60)	117 (0,46)	10 (0,5)	585 (1,05)
<i>Colaptes auratus</i> (110,0)	Carpintero escapulario	-	-	-	-	1 (0,1)	-	110 (0,43)	-	1 (0,05)	110 (0,19)
Tyrannidae											
<i>Myiarchus sagrae</i> (20,0)	Bobito grande	-	-	-	-	5 (0,6)	-	100 (0,39)	-	5 (0,25)	100 (0,18)
<i>Contopus caribaeus</i>	Bobito chico	-	-	-	-	1 (0,1)	-	12 (0,05)	-	1 (0,05)	12 (0,02)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		NMI en estratos (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	0-3cm	3-6cm	0-3 cm	3-6 cm		
(12,0)											
<i>Tyrannus dominicensis</i> (42,0)	Pitirre abejero	1 (1,5)	-	42 (3,05)	-	4 (0,5)	-	168 (0,65)	-	5 (0,25)	210 (0,38)
<i>Tyrannus caudifasciatus</i> (46,0)	Pitirre guatíbere	-	-	-	-	6 (0,7)	2 (0,2)	276 (1,07)	92 (0,36)	8 (0,4)	368 (0,66)
Thraupidae											
<i>Spindalis zena</i> (26,7)	Cabrero	1 (1,5)	-	26,7 (1,94)	-	4 (0,5)	1 (0,1)	106,8 (0,42)	26,7 (0,10)	6 (0,3)	160,2 (0,29)
Cuculidae											
<i>Coccyzus minor</i> (61,5)	Arrierito	-	-	-	-	2 (0,2)	-	123 (0,48)	-	2 (0,1)	123 (0,22)
<i>Coccyzus americanus</i> (64,1)	Primavera	-	-	-	-	1 (0,1)	1 (0,1)	64,1 (0,25)	64,1 (0,25)	2 (0,1)	128,2 (0,23)
<i>Saurothera merlini</i> (116,5)	Arriero	-	-	-	-	3 (0,4)	1 (0,1)	349,5 (1,36)	116,5 (0,45)	4 (0,2)	466 (0,84)
<i>Crotophaga ani</i> (152,0)	Judío	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	152 (0,59)	1 (0,05)	152 (0,27)
Icteridae											
<i>Agelaius humeralis</i> (27,4)	Mayito	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	27,4 (0,11)	1 (0,05)	27,4 (0,05)
<i>Sturnella magna</i> (89,0)	Sabanero	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	89 (0,35)	1 (0,05)	89 (0,16)
Mimidae											
<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte	1 (1,5)	-	52 (3,78)	-	1 (0,1)	1 (0,1)	52 (0,20)	52 (0,20)	3 (0,15)	156 (0,27)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		NMI en estratos (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	0-3cm	3-6cm	0-3 cm	3-6 cm		
(52,0)											
<i>Dumetella carolinensis</i> (34,0)	Zorzal gato	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	34 (0,13)	1 (0,05)	34 (0,06)
Parulidae											
<i>Teretistris fornsi</i> (11,0)	Pechero	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	11 (0,04)	1 (0,05)	11 (0,02)
Strigidae											
<i>Glaucidium siju</i> (75,0)	Sijú platanero	-	-	-	-	2 (0,2)	1 (0,1)	150 (0,58)	75 (0,29)	3 (0,15)	225 (0,40)
<i>Gymnoglaux lawrencii</i> (100,0)	Sijú cotunto	-	-	-	-	2 (0,2)	-	200 (0,78)	-	2 (0,1)	200 (0,34)
Columbidae											
<i>Columbina passerina</i> (40,3)	Tojosa	-	-	-	-	1 (0,1)	1 (0,1)	40,3 (0,16)	40,3 (0,16)	2 (0,1)	80,6 (0,14)
<i>Zenaida macroura</i> (110,0)	Paloma rabiche	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	110 (0,43)	1 (0,05)	110 (0,20)
<i>Zenaida asiatica</i> (147,0)	Paloma aliblanca	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	147 (0,57)	1 (0,05)	147 (0,26)
<i>Patagioenas leucocephala</i> (206,0)	Torcaza cabeciblanca	-	-	-	-	1 (0,1)	-	206 (0,80)	-	1 (0,05)	206 (0,37)
Columbidae indet.		-	-	-	-	-	2 (0,2)	-	-	2 (0,1)	
Vireonidae											



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópias (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		NMI en estratos (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	0-3cm	3-6cm	0-3 cm	3-6 cm		
<i>Vireo altiloquus</i> (20,0)	Bien te veo	-	-	-	-	2 (0,2)	1 (0,1)	40 (0,16)	20 (0,08)	3 (0,15)	60 (0,11)
Falconidae											
<i>Falco sparverius</i> (110,0)	Cernícalo	-	-	-	-	1 (0,1)	-	110 (0,43)	-	1 (0,05)	110 (0,20)
Trogonidae											
<i>Priotelus temnurus</i> (121,0)	Tocororo	-	-	-	-	2 (0,2)	-	242 (0,94)	-	2 (0,1)	242 (0,43)
Phasianidae											
<i>Colinus virginianus</i> (200,0)	Codorniz	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	200 (0,78)	1 (0,05)	200 (0,36)
Passeriformes indet.		-	-	-	-	-	2 (0,2)	-	-	2 (0,1)	
Total de aves (%) y biomasa (%)		7 (10,6)	-	366,4 (26,65)	-	77 (9,6)	28 (2,9)	4693,6 (18,26)	1686 (6,56)	112 (5,7)	6746 (12,1)
Reptilia											
Gekkonidae											
<i>Tarentola americana</i> (35,0)	Dormilona	-	-	-	-	1 (0,1)	4 (0,4)	35 (0,14)	140 (0,54)	5 (0,25)	175 (0,31)
Leiocephalidae											
<i>Leiocephalus</i> sp. (45,0)	Perrito de costa	-	-	-	-	-	1 (0,1)	-	45 (0,18)	1 (0,5)	45 (0,08)
Polychrotidae											
<i>Chamaleolis</i> sp. (57,2)	Chipoyo ceniciento	-	-	-	-	1 (0,1)	2 (0,2)	57,2 (0,22)	114,4 (0,45)	3 (0,15)	171,6 (0,31)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópilas (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		NMI en estratos (Frecuencia en %)		Biomasa (%)		Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	0-3cm	3-6cm	0-3 cm	3-6 cm		
<i>Anolis porcatus</i> (7,0)	Lagartija	-	-	-	-	-	3 (0,3)	-	21 (0,08)	3 (0,15)	21 (0,04)
<i>Anolis sp.</i> (4,5-6,0)	Lagartija	4 (6,1)	1 (0,7)	18-24 (1,31- 1,75)	4,5-6 (0,15-0,2)	1 (0,1)	6 (0,6)	4,5-6,0 (0,020- 0,023)	27-36 (0,11- 0,14)	12 (0,6)	72 (0,13)
Total de reptiles (%) y biomasa (%)		4 (6,1)	1 (0,7)	24 (1,75)	6 (0,2)	3 (0,4)	16 (1,6)	98,2 (0,38)	356,4 (1,39)	24 (1,2)	484,6 (0,9)
Amphibia											
Hylidae											
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	7 (10,6)	8 (5,7)	140 (10,18)	160 (5,4)	72 (9,0)	51 (5,3)	1440 (5,60)	1020 (3,97)	138 (6,9)	2760 (5,0)
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		7 (10,6)	8 (5,7)	140 (10,18)	160 (5,4)	72 (9,0)	51 (5,3)	1440 (5,60)	1020 (3,97)	138 (6,9)	2760 (5,0)
Insecta											
Coleoptera											
Scarabeidae indet. (1,5)		1 (1,5)	-	1,5 (0,11)	-	-	-	-	-	1 (0,05)	1,5 (0,003)
Ortoptera											
Tettigonidae indet. (0,7)		2 (3,0)	-	1,4 (0,10)	-	-	-	-	-	2 (0,1)	1,4 (0,003)
Gryllidae indet. (0,3)		-	1 (0,7)	-	0,3 (0,01)	-	-	-	-	1 (0,05)	0,3 (<0,001)
Total de insectos (%) y biomasa (%)		3 (4,5)	1 (0,7)	2,9 (0,21)	0,3 (0,01)	-	-	-	-	4 (0,2)	3,2 (0,01)
Gran total de presas y biomasa		66	141	1374,9	2969,1	802	967	25708,8	25698,8	1976	55751,6





Tabla XI. Composición de la dieta de la Lechuza en egagrópilas y estratos en playa Perla Blanca, Cayo Sta. María, Villa Clara. NMI: Número Mínimo de Individuos; Biomasa en gramos. Muestreo 1, N=13 egagrópilas.

Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópila (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	NMI en estratos (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	Total (%)	Biomasa total (%)
		Muestreo 1 Agosto 2011					
Mammalia							
Rodentia							
Muridae							
<i>Rattus</i> sp. (121)	Rata negra	7 (50,0)	847 (51,8)	324 (67,5)	39204 (75,6)	331 (67,0)	40051 (74,92)
Total de roedores (%) y biomasa (%)		7 (50,0)	847 (51,8)	324 (67,5)	39204 (75,6)	331 (67,0)	40051 (74,92)
Chiroptera							
Phyllostomidae							
<i>Phyllonycteris poeyi</i> (21,0)	Murciélago de Poey	-	-	3 (0,6)	63 (0,12)	3 (0,6)	63 (0,12)
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	-	-	1 (0,2)	21 (0,040)	1 (0,2)	21 (0,04)
<i>Macrotus waterhousei</i> (15,0)	Murciélago orejudo	1 (7,1)	15 (0,92)	18 (3,8)	270 (0,52)	19 (3,8)	285 (0,53)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		1 (7,1)	15 (0,92)	22 (4,6)	354 (0,68)	23 (4,6)	369 (0,69)
Total de Mamíferos (%) y biomasa (%)		8 (57,1)	862 (52,7)	346 (72,1)	39558 (76,3)	354 (71,6)	40420 (75,61)
Aves							
Turdidae							
<i>Turdus plumbeus</i> (62,4)	Zorzal real	-	-	8 (1,7)	499,2 (0,96)	8 (1,6)	499,2 (0,93)
Picidae							
<i>Xiphidiopicus percussus</i> (58,5)	Carpintero verde	-	-	10 (2,1)	585 (1,13)	10 (2,0)	585 (1,09)
Thyrannidae							
<i>Myiarchus sagrae</i> (20,0)	Bobito grande	-	-	1 (0,2)	20 (0,038)	1 (0,2)	20 (0,04)
<i>Contopus caribaeus</i> (12,0)	Bobito chico	-	-	4 (0,8)	48 (0,092)	4 (0,8)	48 (0,09)
<i>Tyrannus dominicensis</i> (42,0)	Pitirre abejero	-	-	2 (0,4)	84 (0,16)	2 (0,4)	84 (0,16)
<i>Tyrannus caudifasciatus</i> (46,0)	Pitirre guatibere	-	-	7 (1,5)	322 (0,62)	7 (1,4)	322 (0,60)
Ardeidae							
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita	-	-	2	230	2	230



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópila (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	NMI en estratos (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	Total (%)	Biomasa total (%)
		Muestreo 1 Agosto 2011					
(115,0)				(0,4)	(0,44)	(0,4)	(0,43)
Thraupidae							
<i>Spindalis zena</i> (26,7)	Cabrero	-	-	10 (2,1)	267 (0,51)	10 (2,0)	267 (0,50)
Cuculidae							
<i>Coccyzus minor</i> (61,5)	Arrierito	-	-	3 (0,6)	184,5 (0,35)	3 (0,6)	184,5 (0,35)
<i>Coccyzus americanus</i> (64,1)	Primavera	-	-	5 (1,0)	320,5 (0,61)	5 (1,0)	320,5 (0,60)
<i>Saurothera merlini</i> (116,5)	Arriero	-	-	1 (0,2)	116,5 (0,22)	1 (0,2)	116,5 (0,22)
<i>Crotophaga ani</i> (152,0)	Judío	-	-	1 (0,2)	152 (0,3)	1 (0,2)	152 (0,28)
Icteridae							
<i>Quiscalus niger</i> (77,5)	Chichingua co	-	-	4 (0,8)	310 (0,6)	4 (0,8)	310 (0,58)
<i>Agelaius humeralis</i> (27,4)	Mayito	-	-	4 (0,8)	109,6 (0,21)	4 (0,8)	109,6 (0,21)
Mimidae							
<i>Mimus polyglottos</i> (52,0)	Sinsonte	-	-	1 (0,2)	52 (0,10)	1 (0,2)	52 (0,10)
<i>Dumetella carolinensis</i> (34,0)	Zorzal gato	-	-	2 (0,4)	68 (0,13)	2 (0,4)	68 (0,13)
Parulidae							
<i>Teretistris fornsi</i> (11,0)	Pechero	-	-	1 (0,2)	11 (0,021)	1 (0,2)	11 (0,02)
Columbidae							
<i>Zenaida macroura</i> (110,0)	Paloma rabiche	-	-	3 (0,6)	330 (0,6)	3 (0,6)	330 (0,62)
<i>Zenaida asiatica</i> (147,0)	Paloma aliblanca	1 (7,1)	147 (9,0)	9 (1,9)	1323 (2,5)	10 (2,0)	1470 (2,75)
<i>Patagioenas leucocephala</i> (206,0)	Torcasa cabeciblanca	3 (21,4)	618 (37,8)	29 (6,0)	5974 (11,5)	32 (6,4)	6592 (12,33)
<i>Zenaida aurita</i> (154,0)	Paloma sanjuanera	-	-	3 (0,6)	462 (0,89)	3 (0,6)	462 (0,86)
Vireonidae							
<i>Vireo altiloquus</i> (20,0)	Bien te veo	-	-	1 (0,2)	20 (0,038)	1 (0,2)	20 (0,04)
Falconidae							
<i>Falco sparverius</i> (110,0)	Cernícalo	-	-	1 (0,2)	110 (0,21)	1 (0,2)	110 (0,21)
Parulidae							
<i>Dendroica palmarum</i> (9,0)	Bijirita común	-	-	7 (1,5)	63 (0,12)	7 (1,4)	63 (0,12)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópila (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	NMI en estratos (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	Total (%)	Biomasa total (%)
		Muestreo 1 Agosto 2011					
Emberizidae							
<i>Melopyrrha nigra</i> (14,0)	Negrito	-	-	1 (0,2)	14 (0,027)	1 (0,2)	14 (0,03)
<i>Tiaris olivacea</i> (8,0)	Tomeguín de la tierra	1 (7,1)	8 (0,49)	-	-	1 (0,2)	8 (0,01)
Passeriforme ind		1 (7,1)	-	-	-	1 (0,2)	
Total de aves (%) y biomasa (%)		6 (42,8)	773 (47,3)	120 (25,0)	11675,3 (22,5)	126 (25,5)	12448,3 (23,29)
Reptilia							
Polychrotidae							
<i>Anolis sp.</i> (4,5-7,0)	Lagartija	-	-	2 (0,4)	9,0-14 (0,01- 0,02)	2 (0,4)	14 (0,03)
<i>Anolis equestris</i> (76,3)	Chipojo			6 (1,3)	457,8 (0,8)	6 (1,2)	457,8 (0,88)
Total de reptiles (%) y biomasa (%)		-	-	8 (1,7)	471,8 (0,9)	8 (1,6)	471,8 (0,88)
Amphibia							
Hylidae							
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	-	-	6 (1,3)	120 (0,2)	6 (1,2)	120 (0,22)
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		-	-	6 (1,3)	120 (0,2)	6 (1,2)	120 (0,22)
Gran total de presas y biomasa		14	1635	480	51825,1	494	53460,1



Tabla XII. Composición de la dieta de la Lechuza en egagrópilas y estrato superficial en Cueva del Hacha, Vueltas, Villa Clara. NMI: Número Mínimo de Individuos; Biomasa en gramos. Muestreo 1, N=5 egagrópilas.

Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópila (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	NMI en estrato Superficial (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011					
Mammalia							
Rodentia							
Muridae							
<i>Rattus</i> sp. (121,0)	Rata negra	4 (7,7)	484 (32,2)	23 (18,0)	2783 (57,4)	27 (15,1)	3267 (51,47)
<i>Mus musculus</i> (12,8)	Ratón	12 (23,1)	153,6 (10,2)	75 (58,6)	960 (19,8)	87 (48,6)	1113,6 (17,54)
Lagomorpha							
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (800)	Conejo	1 (1,9)	800 (53,4)	-	-	1 (0,5)	800 (12,6)
Total de roedores y lagomorfos (%) y biomasa (%)		17 (32,7)	1437,6 (95,88)	98 (76,6)	3743 (77,2)	115 (64,2)	5180,6 (81,62)
Chiroptera							
Phyllostomidae							
<i>Phyllonycteris poeyi</i> (21,0)	Murciélago de Poey	-	-	1 (0,7)	21 (0,4)	1 (0,5)	21 (0,33)
<i>Phyllops falcatus</i> (21,0)	Murciélago frutero chico	-	-	3 (2,3)	63 (1,3)	3 (1,6)	63 (0,99)
Total de murciélagos (%) y biomasa (%)		-	-	4 (3,1)	84 (1,7)	4 (2,2)	84 (1,32)
Total de mamíferos (%) y biomasa (%)		17 (32,7)	1437,6 (95,88)	102 (79,7)	3827 (78,9)	119 (66,4)	5264,6 (82,94)
Aves							
Icteridae							
<i>Quiscalus niger</i> (77,5)	Chichinguaco	-	-	1 (0,8)	77,5 (1,5)	1 (0,5)	77,5 (1,22)
Mimidae							
<i>Mimus polyglottos</i> (52,0)	Sinsonte	-	-	1 (0,8)	52,0 (1,1)	1 (0,5)	52 (0,82)
Cuculidae							
<i>Saurothera merlini</i> (116,5)	Arriero	-	-	1 (0,8)	116,5 (2,4)	1 (0,5)	116,5 (1,84)
Columbidae							
<i>Columbina passerina</i> (40,3)	Tojosa	-	-	1 (0,8)	40,3 (0,8)	1 (0,5)	40,3 (0,63)
Picidae							
<i>Colaptes auratus</i> (110,0)	Carpintero escapulario	-	-	1 (0,8)	110,0 (2,3)	1 (0,5)	110 (1,73)
Phasianidae							
<i>Colinus virginianus</i> (200,0)	Codorniz	-	-	1 (0,8)	200 (4,1)	1 (0,5)	200 (3,15)
Total de aves (%) y biomasa (%)		-	-	6 (4,7)	596,3 (12,3)	6 (3,3)	596,3 (9,39)



Taxa (Peso en g)	Nombre Común	NMI en egagrópila (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	NMI en estrato Superficial (Frecuencia en %)	Biomasa (%)	Total NMI (%)	Total Biomasa (%)
		Muestreo 1 Agos. 2011					
Reptilia							
Leiocephalidae							
<i>Leiocephalus</i> sp. (45,0)	Perrito de costa	-	-	1 (0,8)	45 (0,9)	1 (0,5)	45 (0,71)
Total de reptiles (%) y biomasa (%)		-	-	1 (0,8)	45 (0,9)	1 (0,5)	45 (0,71)
Amphibia							
Hylidae							
<i>Osteopilus septentrionalis</i> (20,0)	Rana platanera	2 (3,8)	40 (2,67)	19 (14,8)	380 (7,8)	21 (11,7)	420 (6,62)
Total de anfibios (%) y biomasa (%)		2 (3,8)	40 (2,67)	19 (14,8)	380 (7,8)	21 (11,7)	420 (6,62)
Insecta							
Coleoptera							
Scarabeidae							
<i>Strategus</i> sp.		2 (3,8)	-	-	-	2 (1,1)	
Ortoptera							
Tettigonidae indet. (0,7)	Saltamonte	31 (59,6)	21,7 (1,48)	-	-	31 (17,2)	21,7 (0,34)
Total de insectos (%) y biomasa (%)		33 (63,5)	21,7 (1,48)	-	-	33 (18,4)	21,7 (0,34)
Gran total de presas y biomasa		52	1499,3	128	4848,3	180	6347,6



Las aves son más frecuentes en las tres perchas de Loma de Sta. María, en las Lomas de Cunagua y en Cayo Sta. María con 32, 28 y 25 especies respectivamente. El total de presas de aves en la percha de Cayo Sta. María es mayor que el resto de las perchas con 126 aves depredadas (25,5 %) y 23,3 % de biomasa. En Lomas de Cunagua hay 112 presas (5,7 %) que representan 12,1 % de biomasa; en la cueva La Lechuza 96 (7,1 %) y una biomasa de 13,3 % y en la cueva La Lechucita 29 (5,7 %) y 13,3 % de biomasa. El número mayor de especies de reptiles fue cuatro en Lomas de Cunagua al igual que el número de presas con 24 y solo representó 1,4 %; en las demás localidades el número de especies y presas fue muy bajo, en todas las localidades la biomasa fue menor de 1 %. Los anfibios siempre representados por *O. septentrionalis* mostraron la mayor cantidad de presas en Lomas de Cunagua con 138 (6,9 %) y 5,0 % de biomasa y en La Lechuza con 120 (8,9 %) y 5,86 % de biomasa, en cueva El Hacha la biomasa aportada por los anfibios fue de 6,62 %, en las demás perchas fue menor a 3,5 %.

Los insectos representaron bajos porcentajes en la dieta de la Lechuza en todas las perchas excepto en cueva La Lechucita con 24,9 % (126 presas) y cueva La Lechuza con 6,3 % (85 presas), en todos los casos la biomasa aportada fue menor a 1 %, excepto en cueva La Jutía con 1,7 %.

➤ **Análisis por localidades: Índices.**

Los índices de heterogeneidad de la diversidad de especies y de equitatividad calculados para los porcentajes de frecuencia y los valores de biomasa permitieron comparar las diferentes localidades y muestreos. En la Tabla XIII y Figura 9 se muestran los valores de dos índices de diversidad, el índice de Shannon (H), considerado un índice de tipo I que es más sensible a cambios en las especies raras de la muestra; y el índice de Simpson (1-D) que es del tipo II y más sensible a cambios en las especies más abundantes. Ambos índices fueron equivalentes al considerar cuales muestreos y/o localidades fueron los más diversos. En casi todos los casos la diversidad de presas es mayor en los muestreos de estratos que en los muestreos de egagrópilas con una sola



excepción, la localidad de Lomas de Cunagua, donde ambos índices en el muestreo 1 de egagrópilas son mayores que en los estratos. La mayor diversidad se obtuvo en el estrato de la Lechucita ($H= 2,858$), seguido del muestreo 1 del estrato de La Lechuza ($H= 2,496$). Los menores índices de diversidad de presa son del primer muestreo de egagrópilas de La Lechuza ($H= 0,788$) y del muestreo 3 de La Lechucita ($H= 0,822$).

En la Tabla XIII y la Figura 9 se muestran los índices de equitatividad de Camargos (E) y Simpson ($E 1/D$) que le otorgan igual peso en el análisis a las especies raras y comunes, y el índice de equitatividad de Smith y Wilson (E var) que hace énfasis en las especies comunes sobre las especies raras en la muestra. Teniendo en cuenta estos criterios los mayores valores de los índices E y $E 1/D$ reflejaran mayor equitatividad en el patrón de distribución de las especies que son presas de la Lechuza, mientras que el índice E var refleja una mayor cantidad de presas necesarias para alcanzar el 80 % del total de especies depredadas.

Tabla XIII. Índices de heterogeneidad y equitatividad para la proporción de NMI de una especie del total para cada localidad.

Localidades y muestreos	Simpson 1-D	Shannon H	Camargo E	Simpson E 1/D	Smith y Wilson E var.
Cunagua					
Egagrópila M1	0,655	2,371	0,347	0,223	0,453
Egagrópila M2	0,503	1,647	0,403	0,287	0,433
Estrato 0-3 cm	0,550	1,970	0,129	0,079	0,215
Estrato 3-6 cm	0,401	1,484	0,089	0,046	0,276
Cueva Lechucita					
M1	0,679	2,189	0,228	0,183	0,274
M2	0,483	1,384	0,444	0,387	0,187
M3	0,228	0,822	0,233	0,185	0,236
Estrato M2	0,757	2,858	0,386	0,257	0,508
Cueva Lechuza					
Egagrópila M1	0,189	0,788	0,152	0,103	0,281
EgagrópilaM2	0,759	2,557	0,314	0,277	0,332
EgagrópilaM3	0,684	2,129	0,499	0,453	0,532
Estrato M1	0,675	2,496	0,156	0,075	0,354
Estrato M2	0,666	2,181	0,220	0,167	0,296
Cayo Sta. María					
Egagrópila	0,683	2,061	0,570	0,525	0,666
Estrato	0,536	2,293	0,193	0,067	0,362
Cueva Jutía					
Egagrópila	0,635	1,956	0,323	0,274	0,354
Cueva el Hacha					
Egagrópila	0,581	1,686	0,416	0,398	0,397
Estrato	0,601	1,870	0,252	0,209	0,264

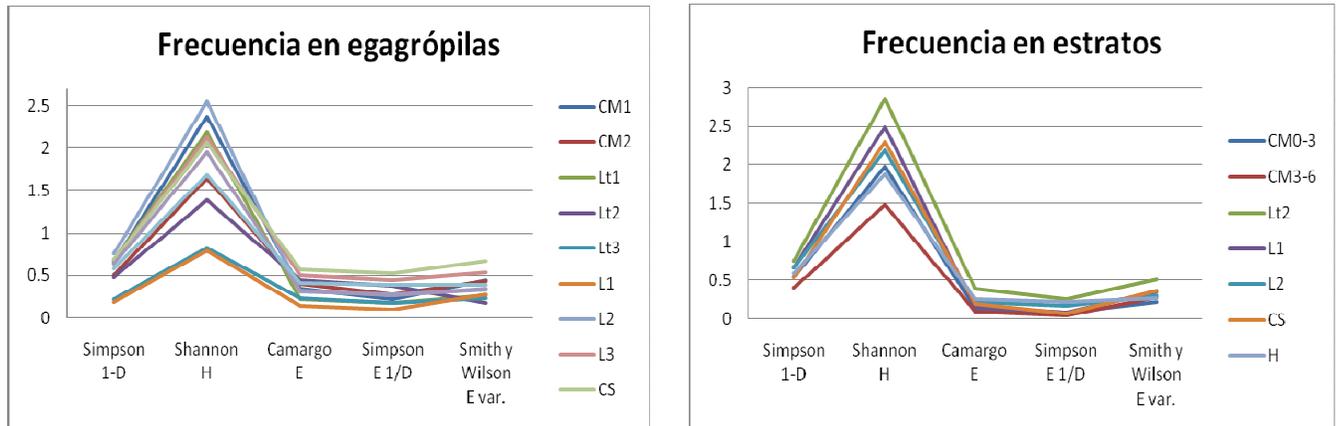


Figura 9. Valores de los Índices de Heterogeneidad y Equitatividad para la proporción de NMI de una especie del total, para muestreo en egagrópilas y estratos. Leyenda en Materiales y Métodos.

Para los valores de biomasa los índices de Simpson y Shannon fueron completamente equivalentes. Los mayores valores de diversidad para los índices de las biomásas (Tabla XIV y Figura 10), los presentan el muestreo1 de egagrópilas y estrato de Lomas de Cunagua con $H= 2,833$ y $H= 2,566$ respectivamente y el muestreo 1 de egagrópilas de la Lechucita ($H= 2,533$). Los menores valores de índices de diversidad para la biomasa son para los nuestros de egagrópilas 2 y 3 de la Lechucita $H= 1,214$ y $H= 1,040$ respectivamente. Igualmente los índices de equitatividad E y E 1/D con los mayores valores mostraron cuales localidades tiene más homogéneo el patrón distribución de presas y el índice E var mostró con los valores mayores cuales localidades tienen mayor número de especies comunes.



Tabla XIV. Índices de heterogeneidad y equitatividad para los valores de biomasa.

Localidades y muestreos	Simpson 1-D	Shannon H	Camargo E	Simpson E 1/D	Smith y Wilson E var.
Cunagua					
Biomasa M1	0,811	2,833	0,416	0,406	0,214
Biomasa M2	0,569	1,414	0,318	0,331	0,081
Biomasa estrato 0-3	0,714	2,566	0,184	0,125	0,224
Biomasa estrato 3-6	0,627	2,053	0,127	0,079	0,255
Cueva Lechucita					
Biomasa M1	0,735	2,533	0,291	0,236	0,287
Biomasa M2	0,419	1,214	0,371	0,344	0,278
Biomasa M3	0,388	1,040	0,233	0,233	0,108
Biomasa estrato M2	0,422	1,637	0,204	0,108	0,305
Cueva Lechuza					
Biomasa egagrópila M1	0,438	1,343	0,206	0,178	0,120
Biomasa egagrópila M2	0,629	1,858	0,276	0,270	0,138
Biomasa egagrópila M3	0,440	1,255	0,234	0,223	0,094
Biomasa estrato M1	0,636	2,431	0,145	0,070	0,212
Biomasa estrato M2	0,590	2,441	0,232	0,136	0,338
Cayo Sta. María					
Biomasa egagrópila	0,581	1,434	0,442	0,477	0,172
Biomasa estrato	0,413	1,576	0,105	0,053	0,210
Cueva Jutía					
Biomasa egagrópila	0,694	2,196	0,351	0,327	0,162
Cueva el Hacha					
Biomasa egagrópila	0,600	1,575	0,466	0,500	0,305
Biomasa estrato	0,622	2,054	0,279	0,220	0,315

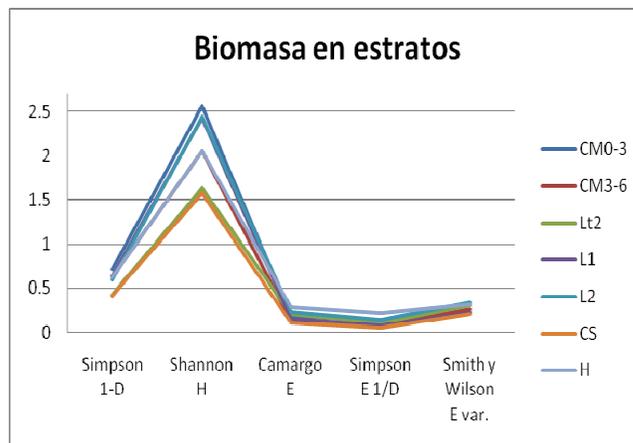
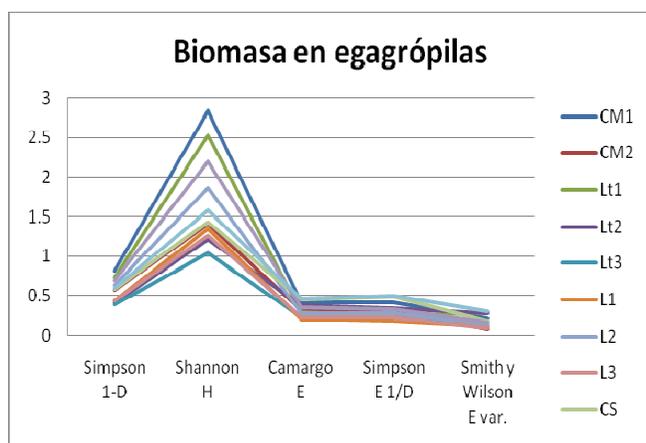


Figura 10. Valores de los Índices de Heterogeneidad y Equitatividad de la biomasa de presas para muestreo en egagrópilas y estratos. Leyenda en Materiales y Métodos.



DISCUSIÓN

➤ **Caracterización de las egagrópilas y los estratos.**

Para la discusión de los resultados se obviarán los datos de la extensa literatura científica referida a la dieta de la Lechuza en áreas continentales de América y Europa, dada su distribución cosmopolita, en la cual, los micromamíferos generalmente son el componente más importante en individuos y en términos de biomasa, con poca representatividad de insectos, anfibios y reptiles (Glue, 1974; Herrera y Jaksic, 1980; Johnston y Hill, 1987; Martí, *et al.*, 1993; Bellocq, 1998; Bellocq, 2000; Álvarez-Castañeda *et al.*, 2004; Andrade *et al.*, 2002; Begall, 2005; Delgado y Calderón, 2007; Martí *et al.*, 2007; Velarde, *et al.*, 2007; Delgado y Ramírez, 2009). Se hará énfasis en la comparación con los resultados obtenidos en Cuba y en otras islas del Caribe, áreas que están más relacionadas geográficamente y en las especies de presas.

La caracterización de la egagrópila no es analizada comúnmente en investigaciones sobre la dieta de la Lechuza y pocos trabajos dan algunos elementos que pudieran ser comparados. Vilató *et al.*, (2002) realizó mediciones en egagrópilas colectadas en zonas urbanas de Camagüey y mostró resultados muy semejantes a los reportados en este estudio, en algunos casos con diferencias de décimas de milímetros o gramos. Estos autores no consideraron el peso seco, que en nuestro caso mostró una diferencia de solamente 0,32 g con respecto a peso original de la egagrópila, lo que evidencia que la Lechuza absorbe eficientemente todo el material digerible en el proceso de digestión y formación de la egagrópila y deja muy poco material higroscópico en el contenido de esta. Martí (1973) analizó el consumo de alimento de la Lechuza en cautiverio y la formación de las egagrópilas, obteniendo un peso para la egagrópila de 3,2 g, menor que los 4,29 g obtenidos en este estudio.

El número de especies por egagrópila tampoco es un dato común y solamente en algunos trabajos se muestra el número de presas por egagrópilas. Los resultados aquí mostrados profundizan en el análisis del número de especies y presas por egagrópilas como parte de la caracterización de las mismas, este último valor fue de 4,8 presas por egagrópila (amplitud 1-51 individuos), pero los elevados números de individuos fueron



aportados por los insectos. Si eliminamos los cuatro valores extremos formados por gran número de insectos, obtenemos de todas maneras una media de 4,2 (amplitud 1-15) muy superior a otros investigadores; en ambos análisis la mediana fue 4 presas por egagrópila y 93,3 % de estas presentaban entre una y ocho presas (Figura 14). Nuestros resultados son muy superiores al encontrado por Hernández y Mancina (2011) que contabilizaron 3,2 y 2,4 presas por egagrópilas para áreas antrópicas y naturales respectivamente.

La mayoría de los trabajos referidos a la dieta de la Lechuza hacen énfasis en el estudio de las egagrópilas, obviando la información contenida en las acumulaciones de estas en las perchas después de desintegrarse y ocupar diferentes estratos, por lo que resulta imposible hacer comparaciones. Arredondo y Chirino (2002) hacen breve referencia a una parte del material disperso en el suelo. En Cuba los estratos de restos de egagrópilas se han estudiado únicamente para residuarios fósiles (Jiménez-Vázquez *et al.*, 2005) y no para perchas recientes. Este estudio es el primero en analizar con profundidad el material de diferentes estratos con restos de presas de Lechuza.

En los estratos se detectaron 60 especies en la dieta de la Lechuza, casi el doble que en las egagrópilas (38) y el total de presas fue casi tres veces más grande en los estratos que en las egagrópilas (3284 y 1306 respectivamente). Esto demuestra la importancia de los estratos en las investigaciones futuras para conocer una mayor riqueza de especies en la dieta de la Lechuza y en las áreas donde esta habita.

➤ **Dieta de la Lechuza.**

Desafortunadamente no son abundantes las investigaciones sobre la dieta de la Lechuza en Cuba y solo algunas publicaciones muestran resultados que permiten comparaciones (Arredondo y Chirino, 2002; Hernández y Mancina, 2011) (Tabla XV); mientras que en Las Antillas y el Caribe existe información importante para las Islas de las Bahamas, La Hispaniola, Islas Caimán, Curazao y Bonaire (Wetmore y Bradshaw, 1931; Buden, 1974; Jonhston, 1974; McFarlane y Garrett, 1989; Debrot *et al.*, 2001; Flikweert *et al.*, 2007; Wiley, 2010) que se resumen en la Tabla XVI, con los porcentajes y número de individuos por clase de vertebrados. En ambas Tablas XV y



XVI es evidente la importancia de los mamíferos con altos porcentajes de las presas totales (entre 51,9 % y 97,2 %), en todos los casos las ratas (*Rattus* sp.) y ratones (*Mus musculus*) fueron las presas principales y los que aportaron mayor cantidad de individuos con porcentaje mayores al 50 % y valores altos de biomasa, con la única excepción de la Isla Bonaire, donde los insectos ocuparon el primer lugar en importancia con un 61,4 % (Flikweert *et al.*, 2007). Los murciélagos siempre mostraron porcentajes menores del 10 % en Cuba. Los ratones fueron 3,3 veces más capturados por la Lechuza que las ratas, pero estas últimas aportaron 2,9 veces más biomasa que los ratones; Wiley (2011) en La Hispaniola encontró resultados totalmente diferentes con 8,9 veces más ratas negras que ratones, lo que aportó 85,8 veces más biomasa a la dieta de la Lechuza.

Las aves siempre mostraron valores menores del 10 % de importancia en nuestro país (Tabla XV), pero en el Caribe los porcentajes llegaron al 40 % en Gran Caimán (Jonhston, 1974), 30,5 % en Curazao (Debrot *et al.*, 2001) y 28,8 % en La Hispaniola (Wiley, 2011) (Tabla XVI). Los reptiles en Cuba mostraron muy poca importancia en la dieta de la Lechuza con menos a 1 % y en el Caribe fueron un poco más importantes con porcentajes entre 2 y 11 %. En sentido general, los anfibios fueron más importantes que los reptiles, tanto en Cuba como en las islas del Caribe, aunque en estas últimas no son incluidos en los análisis (ver Tablas XV y XVI). Como se observa en la Tabla XVI los insectos casi nunca han sido evaluados con profundidad en las investigaciones de otras islas del Caribe, sin embargo, en Cuba han mostrado una importancia equivalente a los anfibios y aves, pero con menores aportes de biomasa como es de esperar. Los resultados relacionados con los insectos mostraron algunas novedades en la información ecológica, seis egagrópilas fueron totalmente de insectos, en dos de ellas se encontraron gran cantidad de ortópteros (51 y 42) y en otra formada totalmente por abejas (39). No hay antecedentes de este hecho en la literatura. Sin dudas la profundización de este grupo (en la taxonomía e identificación) continuará incrementando estas novedades de conocimiento.



Tabla XV. Datos comparativos en % y número de individuos en la dieta de la Lechuza en Cuba.

Hábitat, Material y No. localidades	% (Número de ítems)					Referencia
	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Insectos	
Naturales, Egagrópilas, 7 localidades en Occ., Centro y Oriente	86,3 (2245)	2,6 (68)	-	7,3 (192)	3,8 (80)	Arredondo y Chirino, 2002
Antropogénicos Naturales, Egagrópilas, 24 en Cuba central	87,4 (2375)	3,3 (90)	0,2 (6)	4,2 (115)	4,7 (129)	Hernández y Mancina, 2011
	85,1 (1044)	9,3 (115)	0,9 (11)	3,1 (39)	1,4 (17)	
Naturales Egagrópila y Estrato 4 en Cuba central	78,62 (3609)	8,01 (371)	0,76 (35)	6,42 (295)	6,1 (280)	Este estudio

Tabla XVI. Datos comparativos en % y número de individuos en la dieta de la Lechuza las Antillas.

Islas y territorios	% (Número de ítems)					Referencia
	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Insectos	
Jamaica	97,2 (1027)	2,6 (28)	0 (0)	-	-	McFarlane y Garrett, 1989
Bahamas, Islas Turks y Caicos						
Middle Caicos	95,4 (62)	4,6 (3)	0 (0)	-	0 (0)	Buden, 1974
Isla Crooked	94,8 (73)	5,2 (4)	0 (0)	-	0 (0)	Buden, 1974
Providencia	73,1 (136)	26,9 (50)	0 (0)	-	0 (0)	Buden, 1974
Mayaguana	70,3 (19)	18,5 (5)	11,1 (3)	-	0 (0)	Buden, 1974
Hispaniola*	81,6 (250)	14,2 (43)	4,2 (13 ^a)	-	-	Wetmore y Bradshaw, 1931 (Según Flikweert <i>et al.</i> , 2007)
Hispaniola*	63,8 (241)	26,5 (100)	4,8 (18)	5 (19)	-	Wetmore y Bradshaw, 1931 (Según Wiley, 2010)
Hispaniola * **	51,9 (1989) 76,6 (3446)	28,8 (1103) 12,3 (552)	7,7 (296) 6,5 (292)	11,4 (439) 4,6 (205)	-	Wiley, 2010
Islas Caimán						
Gran Caimán	58 (32)	40 (22)	2 (1)	-	0 (0)	Jonhston, 1974
Antillas Holandesas						
Curazao	62,6 (1040)	30,5 (506)	3,5 (58)	-	3,4 (57)	Debrot <i>et al.</i> , 2001
Bonaire	18,9 (143)	16,9 (128)	2,8 (21)	-	61,4 (464)	Flikweert <i>et al.</i> , 2007

a, Incluye 12 anfibios, **Tyto glaucops*, ***Tyto alba*

Los porcentajes de biomasa depredada por la Lechuza tampoco han sido analizados en Cuba y pocas veces en las Antillas y el Caribe. Flikweert *et al.* (2007) en cuatro localidades de Bonaire obtuvo una biomasa de 60,3 % para los mamíferos y de estos



58,9 % era aportada por los roedores, mientras que para las aves fue 29,9 %, con muy poca contribución de los insectos y otros grupos. Wiley (2011) en la Hispaniola, determinó altos valores de biomasa de roedores (82,4 %), que alcanzaron 90,6 % cuando se incluían los murciélagos, las aves aportaron el 5,8%, los reptiles 3,2 % y los anfibios 1,6 %, sin analizar los insectos. Ambos autores concuerdan con los resultados de este trabajo en la prioridad que representan los mamíferos en la biomasa total, y el segundo lugar en importancia para las aves en la dieta de la Lechuza, aunque aquí se obtuvieron menores valores para los mamíferos (79,9 %) y resultó mayor la importancia de las aves (15,9 %), con valores menores a 3% para el resto de los grupos.

Dada la gran variedad de índices ecológicos y los disímiles resultados a partir de ellos es difícil hacer comparaciones con los resultados de otros investigadores. Hernández y Mancina (2011) utilizaron el índice de Levins para calcular la amplitud del nicho trófico en áreas antrópicas y naturales, siendo algo mayor en estas últimas; Wiley (2011) calculó índices para comparar la dieta de dos Tytonidos (*Tyto glaucops* y *T. alba*), encontrando más diversa la dieta de la *T. glaucops*. Los índices de heterogeneidad y equitatividad utilizados en este trabajo ayudan a comprender comparativamente la riqueza de especies y la biomasa, así como la forma como se distribuye esta, entre las distintas perchas, existiendo una relación entre la diversidad y biomasa encontrada y las perchas mejores muestreadas.

➤ **Importancia de la Lechuza.**

La presencia de la Lechuza y su comportamiento trófico en los ecosistemas es signo de salud de los mismos. Esta juega un importante papel en áreas naturales y antrópicas y en la trama alimentaria que en ellas se establecen; es sin dudas uno de los principales depredadores de vertebrados en Cuba, junto a otras Strigiformes como la siguapa (*Asio stygius*) y otras aves de presa, principalmente diurnas. De las 60 especies de vertebrados en la dieta de la Lechuza detectadas en este trabajo, el 21,6 % (13) son especies endémicas: dos murciélagos (*Phyllonycteris poeyi* y *Lasiurus pfeifferi*), siete aves (*Teretistris fornsi*, *Xiphidiopicus percussus*, *Gymnoglaux lawrencii*, *Glaucidium siju*, *Vireo gundlachi*, *Priotelus temnurus* y *Melopyrrha nigra*) y los reptiles aunque



identificados a nivel de género es conocido que *Leiocephalus cubensis* y *L. macropus*, *Anolis jubar*, *A. lucius*, *A. equestris* y *Chamaleolis* son endémicas y son abundantes en las Lomas de Cunagua. Si consideramos el endemismo a nivel de subespecie, aquí se detectaron 11 subespecies endémicas de aves (28,2 %) depredadas por la Lechuza.

A pesar de que en este estudio el número de egagrópilas analizadas fue mucho menor que los estudiados por Hernández y Mancina (2001) y Arredondo y Chirino (2002), aquí se encontraron muchas más especies de aves, sobre todo por el hecho de haber tenido en cuenta el análisis de los estratos. Suarez (1998) reportó un total de 27 especies de aves en la dieta de la Lechuza; de las 39 aves detectadas en este estudio, 10 son nuevos reportes.

Otro importante papel en los ecosistemas es como controlador biológico de plagas y especies introducidas. Las ratas (*Rattus rattus* y *R. norvegicus*) y los ratones (*Mus musculus*) son consideradas entre las 100 especies más dañinas del mundo, causando grandes impactos a la salud pública, la agricultura, productos almacenados, construcciones y la biodiversidad (son conocidos sus hábitos malacofágicos y ovofágicos) y han sido involucradas en el mundo, muy especialmente en las Antillas, en la disminución, extirpación y extinción de numerosas especies de la fauna (Borroto-Páez, 2009 y 2011). Entre ratas y ratones fueron depredados 3432 individuos por la Lechuza, que de no haber ocurrido hubieran significado un tremendo impacto social y para la biodiversidad por la alta tasa reproductiva de ambas especies, sus hábitos de depredadores omnívoros y por transmitir numerosas enfermedades y causar cuantiosos daños a la agricultura (Borroto-Páez, 1986; Borroto-Páez *et al.*, 1987, 1989, 1990). Alrededor de las áreas naturales donde se encontraban las perchas de Lechuza estudiadas, existen grandes extensiones de cultivos agrícolas (arrozales, cañaverales, pastos, frutales, etc.) que son lugares propicios para la alimentación y la reproducción de estos roedores introducidos y plagas comunes de ellos. Es muy probable que parte de los roedores depredados sean provenientes de estos ecosistemas agrícolas, por lo tanto, sería muy conveniente la creación de posaderos y perchas artificiales que permitan y faciliten la actividad depredadora de la Lechuza y de otras aves de presa, lo que significaría un importante ahorro de recursos para la economía del país en



rodenticidas anticoagulantes de altos precios en el mercado mundial. Los resultados aquí demuestran la gran capacidad depredadora de la Lechuza que puede llegar a cazar hasta 11 ratones o dos ratas en una noche, lo que significaría un máximo de 4015 ratones o 730 ratas al año. Pocas veces es considerada la importancia de los servicios que puede prestar la naturaleza a la actividad del hombre, y un ejemplo clave es la actividad controladora de la Lechuza dentro del Área Protegida Refugio de Fauna Lomas de Cunagua y Loma de Santa María, cuya población, de al menos 6 individuos activos detectados en este estudio, juegan un rol fundamental en el control de plagas en áreas agrícolas colindantes y que con un mínimo de recursos en la construcción de posaderos artificiales, se pudieran potenciar.

Del total de especies de vertebrados depredados por la Lechuza (61) solo 5 son especies introducidas o invasoras (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*, *Oryzolagus cuniculus* y *Passer domesticus*) lo que representa un bajo porcentaje de 8,33 %; sin embargo, la biomasa que aportan estas especies introducidas representa 77,1 % del total. Es muy probable que la Tórtola de Collar (*Streptopelia decaocto*), confirmada su introducción en Cuba en 1990, sea también presa de la Lechuza dado el aumento actual de sus poblaciones en áreas urbanas (aunque no ha sido reportada), teniendo en cuenta que otras cinco especies de paloma de talla semejante fueron aquí encontradas. El Pájaro Vaquero (*Molothrus bonariensis*) presente en Cuba y causante de daños en la nidificaciones de especies cubanas, ha sido detectado en egagrópilas de Lechuza en República Dominicana (García, 1981).

El control de insectos (aunque en términos de biomasa son poco importantes) es otra actividad importante de la Lechuza, el 23,6 % de las egagrópilas contenían insectos, principalmente Tettigonidae y Gryllidae, que son plagas de numerosos cultivos.

Los estudios de los hábitos alimentarios de la Lechuza han demostrado que son muy importantes en el conocimiento de la biodiversidad y un ejemplo de esto es que una especie endémica de murciélago muy rara, *Antrozous koopmani*, que solamente es conocida por muy pocos individuos, la mitad de ellos han sido provenientes de egagrópilas de Lechuza (Silva Taboada, 1979). Los resultados aquí lo corroboran con las novedades científicas encontradas, que incluyen información sobre la ecología de la



Lechuza, nuevos reportes en la lista de especies depredadas por esta y nuevos reportes en la distribución de algunas especies al ser detectadas por primera vez en la localidad de estudio.

En el pasado, antes de la llegada de los colonizadores con sus numerosas especies invasoras, la Lechuza tenía hábitos alimentarios disímiles y la relación de clases de presas era diferente. Ante la ausencia de ratas y ratones, la Lechuza utilizaba la fauna autóctonas de pequeños soricomorfos del género *Nesophontes*, y pequeños roedores de los géneros *Boromys*, *Capromys*, *Geocapromys* y *Mesocapromys* en un total de siete especies de mamíferos terrestres, además de 15 especies de murciélagos, 21 de aves, 6 de reptiles y 3 de anfibios (Jiménez-Vázquez *et al.*, 2005). Como es evidente en el pasado la Lechuza tenía una mayor diversidad de presas, los roedores extintos depredados por ésta tenían una talla algo mayor que la rata parda (*R. norvegicus*) y los *Nesophontes* (posiblemente dos especies) eran de la talla de un ratón. Probablemente la introducción de ratas y ratones haya sido una de las causas de la extinción de estos pequeños mamíferos terrestres (Borroto-Páez, 2011), que fueron muy abundantes en el pasado y que en la actualidad son constantes en el registro fósil, muchas veces como resultado de las acumulaciones de restos alimentarios de Lechuza (Woloszyn y Silva Taboada, 1977). No se descarta el efecto depredador de la Lechuza y otras ocho especies de grandes Strigiformes sobre la fauna de mamíferos pleistocénica y que hayan también contribuido a su extinción (Arredondo, 1976; Olson, 1978; Suárez, 2004; Arredondo y Arredondo, 2012).

¿Qué sucedería si la Lechuza actual no tuviera disponibles ratas, ratones y otras especies introducidas para su alimentación? Sin dudas, se verían en peligro de extinción las poblaciones de Lechuza por la imposibilidad de adaptarse a un cambio brusco en sus hábitos alimentarios, por la escasez de alimento y que implicaría una disminución de su capacidad reproductiva. Si lograra adaptarse al cambio, el resto de los vertebrados presentes hoy en la dieta de la Lechuza (murciélagos, aves, reptiles y anfibios), además de insectos, tendrían que suplir las necesidades de biomasa requeridas por la Lechuza y aportarían mayores números de individuos, mayores porcentajes de presas y nuevas especies. Por tanto, el efecto depredador de la



Lechuza, en una supuesta ausencia de roedores introducidos, pudiera afectar algunas de estas especies de pequeños vertebrados, algunos endémicos y hoy en peligro de extinción.

➤ **Educación ambiental y conservación.**

Desafortunadamente aun hoy la Lechuza es considerada como ave de mal agüero y es perseguida porque en ocasiones depreda aves de corral y animales domésticos de pequeño tamaño. Los resultados aquí obtenidos evidencian la gran importancia de la Lechuza para nuestros ecosistemas naturales; otras investigaciones han demostrado además su importancia en zonas urbanas (Vilató *et al.*, 2002; Hernández y Mancina, 2011). Sin embargo, es evidente que existe una gran deficiencia en la comunicación y la información relacionada con la Lechuza en todos los niveles sociales y educacionales, incluso en áreas relacionadas con la conservación de nuestra biodiversidad.

El establecimiento de planes de manejo que contribuyan a la protección de la especie, como se han realizado en otros países (Shawyer, 2011), la divulgación de su importancia ecológica para la conservación y equilibrio de los ecosistemas, la educación ambiental, tanto en edades tempranas, como a los tomadores de decisiones y profesionales de la conservación, la utilización de la información ecológica sobre la especie y los resultados de las investigaciones, etc, son elementos fundamentales para la protección de la Lechuza.



CONCLUSIONES

1. Para el estudio integral de la dieta de la Lechuza, es fundamental el análisis conjunto de los resultados de ambos tipos de muestreo: egagrópilas y estratos formados por egagrópilas desintegradas.
2. El análisis de los estratos aportó un mayor número de especies e individuos a la dieta de la Lechuza. En las áreas de estudio la misma resultó compuesta por 69 especies: 39 aves, 15 mamíferos, ocho insectos, seis reptiles y una de anfibio.
3. Los roedores introducidos (*Rattus* sp. y *Mus musculus*) son las principales presas de la Lechuza en número de individuos y biomasa aportada.
4. La aparición de nuevos registros de distribución para dos murciélagos, de 10 aves y varios reptiles en la dieta de la Lechuza son algunas de las novedades de esta tesis.
5. La Lechuza juega un importante papel como bioregulador de las poblaciones de vertebrados autóctonos e introducidos, prestando un servicio ecológico al eliminar especies invasoras y plagas de las áreas protegidas y cultivos, que son también dañinas para la salud humana y animal.
6. Es necesario incrementar la educación ambiental y las acciones de manejo que favorezcan la actividad depredadora de la Lechuza para contribuir a su conservación y al equilibrio de los ecosistemas.



RECOMENDACIONES

1. Siempre que sea posible se debe incluir, en los estudios ecológicos de la Lechuza, el análisis de los estratos formados por acumulaciones de egagrópidas desintegradas.
2. Continuar con los muestreos en las localidades estudiadas.
3. Proponer a los organismos involucrados (Empresa para la protección de la Flora y la Fauna, CNAP, MINAGRI, MINSAP) la instalación de posaderos artificiales que favorezcan a la Lechuza (y otras aves de presa) la depredación de roedores introducidos.
4. Aumentar la educación ambiental a todos los niveles y las acciones de manejo en áreas protegidas y naturales para la protección de la Lechuza.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Acevedo, M. y O. Arredondo. 1982. Paleozoogeografía y geología del Cuaternario de Cuba: características y distribución geográfica de los depósitos con restos de vertebrados. En: **IX Jornada Científica del Instituto de Geología y Paleontología**. Acad. Cienc. Cuba. 59–70 pp.
- Álvarez-Castañeda, S. T., N. Cárdenas, y L. Méndez. 2004. Analysis of mammal remains from owl pellets (*Tyto alba*), in a suburban area in Baja California. **Journal of Arid Environments**. 59:59-69.
- Andrade, A., P. V. Teta, y C. Panti. 2002. Oferta de presas y composición de la dieta de *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) en el sudoeste de la provincia de Río Negro, Argentina. **Historia Natural** (Segunda Serie). 1:9-15.
- Anthony, H. E. 1919. Mammals collected in eastern Cuba in 1917, with descriptions of two new species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. 41:625-643.
- Aragón, E. E., B. Castillo y A. Garza. 2002. Roedores en la dieta de dos aves rapaces nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) en el noreste de Durango, México. **Acta Zool. Mex.** 86: 29-50.
- Arredondo, C. y V. N. Chirino. 2002. Consideraciones sobre la alimentación de *Tyto alba furcata* (Aves: Strigiformes) con implicaciones ecológicas en Cuba. **El Pitirre**. 15:16-24.
- Arredondo, O. y C. Arredondo. 2012. West Indian canids and prey bird ecology control on the Quaternary mammals of Cuba. 295-304. En: Borroto-Páez, R., C. A. Woods y F. E. Sergile, (Eds.), **Terrestrial Mammals of de West Indies. Contributions**. Florida Museum of Natural History and Wacahoota Press, Gainesville, Fl.
- Arredondo, O. 1976. The great predatory of the Pleistocene of Cuba. (Translated and amended by S. L. Olson). En: S. L. Olson (ed.), **Collected Paper in Avian Paleontology Honoring the 90th birthay of Alexander Wetmore**. Smithsonian Contributions to Paleobiology 27. pp. 169-187.
- Begall, S. 2005. The relationship of foraging habitat to the diet of barn owls (*Tyto alba*) from central Chile. **Journal of Raptor Research**. 39:97-101.



- Bellocq, M. I. 1998. Prey Selection by Breeding and Nonbreeding Barn Owls in Argentina. **The Auk**. 115:224-229.
- Bellocq, M. I. 2000. A review of the trophic ecology of the barn owl in Argentina. **Journal of Raptor Research**. 34:108-119.
- Bond, J. 1956. Checklist of the birds of West Indies, Supplement 9: 6.
- Borroto, R. 1986. Aspectos generales sobre la biología, ecología, daños y control del ratón casero o guayabito (*Mus musculus*). Boletín de Reseña. Protección de Plantas 29:1-84.
- Borroto, R. 2009. Invasive mammals in Cuba: an overview. **Biological Invasions**. 11 (10): 2279-2290.
- Borroto, R., O. Negrín, M. Tejedas, and M. E. Rodríguez. 1989. Indicadores reproductivos y de desarrollo de ratas pardas (*Rattus novegicus*) en condiciones de laboratorio. **Ciencia y Técnica en la Agricultura. Protección de Plantas** 12 (1):71-84.
- Borroto, R., M. Tejada, F. Lewis, and M. E. Rodríguez. 1987. Parámetros reproductivos y de desarrollo de ratones caseros (*Mus musculus* Linneo) en condiciones de laboratorio. **Ciencias Biológicas** 18:82-92.
- Borroto-Páez, R., M. Tejada, F. Lewis, y M. A. Rodríguez. 1990. Fluctuación poblacional de *Mus musculus* (L) y *Rattus rattus* (L) en el cultivo de la caña de azúcar. **Revista Biología**. 4: 121-132.
- Borroto-Páez, R. 2011. Los mamíferos invasores o introducidos. En: Borroto-Páez. R. and C. A. Mancina, (eds.), **Mamíferos en Cuba**. 220-241 pp. UPC Print, Vaasa, Finland.
- Borroto-Páez. R. and C. A. Mancina, Editores. 2011. **Mamíferos en Cuba**. UPC Print , Vaasa, Finland , 271 pp.
- Buden, D. W. 1974. Prey remains of Barn Owls in the southern Bahama Islands. **Wilson Bulletin**. 86:336-343.
- Cooke A.S., Bell A.A. & Haas M.B. 1982. **Predatory birds, pesticides and pollution**. Institute of Terrestrial Ecology, Cambridge. 74 pp.
- Debrot, A. O., J. A. Freitas, A. Brouwer, y M. M. Kooy. 2001. The Curacao Barn Owl: Status and Diet, 1987-1989. **Caribbean Journal of Science**. 37: 185-193.



- Delgado, C. A., y D. Calderón. 2007. La dieta de la Lechuza común *Tyto alba* (Tytonidae) en una localidad urbana de Urabá, Colombia. **Boletín SAO**. 17: 94-97.
- Delgado-V., C. A. y J. D. Ramírez. 2009. Presas de la Lechuza común (*Tyto alba*) en Jardín, Antioquia, Colombia. **Ornitología Colombiana**. (8):88-93.
- del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal. 1999-2011. **Handbook of the Birds of the World**. Lynx Edicions, Barcelona. Vol. 1-5.
- Everett M. 1977. **A natural history of owls**. Hamlyn London, New York. 156 pp.
- Flikweert M., T.G. Prins, J.A. de Freitas y V. Nijman. 2007. Spatial variation in the diet of the Barn Owl *Tyto alba* in the Caribbean. **Ardea** 95(1): 1-8.
- García, N. 1981. El Pájaro Vaquero entre las presas de la Lechuza. Nat. Postal Univ. Aut. Sto. Domingo. No. 1/81.
- Garrido, O. H. 1978. Nuevo record de la Lechuza norteamericana, *Tyto alba pranticola* (Bonaparte) en Cuba. **Miscelanea Zoológica**. 7: 2.
- Garrido, O. H. y A. Kirkconnell. 2011. **Aves de Cuba**. Editorial de la Universidad de Cornell, Nueva York, Estados Unidos, 287 pp.
- Garrido, O. H. y F. García. 1975. **Catálogo de las aves de Cuba**. Academia de Ciencias de Cuba. 149 pp.
- Glue, D. E. 1974. Food of the Barn Owl in Britain and Ireland. **Bird Study**. 21:200-210.
- Grayson, D. K. 1984. **Quantitative Zooarchaeology: topics in the analysis of archaeological faunas**. Academic Press, Orlando.
- Grimm, R. J. y W. M. Whitehouse. 1963. Pellet formation in a Great Horned Owl: a roentgenographic study. **The Auk**. 80: 301-306.
- Hammer, Ø., D.A.T. Harper y P.D. Ryan. 2008. PAST - PALaeontological STatistics, ver. 1.81 April 25, 88 pp.
- Hernández, A., L. Rojas y L. Olmo. 1997. Alimentación de la Lechuza en Cueva Martín, Cuba. **Espelunca** 3 (1): 17-20.
- Hernández-Muñoz, A. y C. A. Mancina 2011. La dieta de la Lechuza (*Tyto alba*) (Aves: Strigiformes) en hábitats naturales y antropogénicos de la región central de Cuba. **Revista Mexicana de Biodiversidad**. 82: 309-318.
- Herrera Fritot, R. 1952. **Arqueotipos zoomorfos en las Antillas Mayores**. La Habana, Cuba. 14 pp.



- Herrera, C. M. 1974. Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España sudoccidental. **Ardeola**. 19: 359-394.
- Herrera, C. M. y F. M. Jaksic. 1980. Feeding ecology of the Barn Owl in central Chile and southern Spain: a comparative study. **The Auk**. 97:760-767.
- Jeffries D.J. & French M.C. 1976. Mercury, cadmium, zinc, copper and organochlorine insecticide levels in small mammals trapped in a wheat field. **Environmental Pollution**, 10: 175-182.
- Jiménez-Vázquez, O., M. M. Condis, y E. García-Cancio. 2005. Vertebrados post-glaciales en un residuario fósil de *Tyto alba* Scopoli (Aves: Tytonidae) en el occidente de Cuba. **Revista Mexicana de Mastozoología**. 9:85-112.
- Johnston, D. W. 1974. Food of the barn owl on Grand Cayman. **Quarterly Journal of the Florida Academy of Science**. 35:171-172.
- Johnston, D. W. y J. M. Hill. 1987. Prey selection of common barn-owls on islands and mainland sites. **Journal of Raptor Research**. 21:3-7.
- Jones P.J. 2002. **Understanding Owls: Biology, Management, Breeding, Training**. Newton Abbot, Devon, David & Charles. 160 pp.
- Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology. 2da ed. Benjamin/ Cummings. University of British Columbia.
- Mancina, C. 2011a. Murciélagos fitófagos. En: Borroto-Páez. R. and C. A. Mancina, (eds.), **Mamíferos en Cuba**. 134-147 pp. UPC Print, Vaasa, Finland.
- Mancina, C. 2011b. Murciélagos insectívoros. En: Borroto-Páez. R. and C. A. Mancina, (eds.), **Mamíferos en Cuba**. 148- 165 pp. UPC Print, Vaasa, Finland.
- Martí, C. D. 1973. Food Consumption and pellet formation rates in four owl species. **The Wilson bulletin**. 85(2): 178-181.
- Martí, C. D. 1974. Feeding ecology of four sympatric owls. **Condor**. 76: 45-61.
- Martí, C. D., E. Korpimáki, y F. M. Jaksic. 1993. Trophic structure of raptor communities: a three-continent comparison and synthesis. **Current Ornithology**. 10:47-137.
- Martí, C. D., M. Bechard, y F. M. Jaksic. 2007. Food habits. En: D. M. Bird y K. L. Bildstein (eds.), **Raptor research and management techniques**. pp. 129-152. Hancock House Publishers LTD., Blaine, WA.



- McFarlane, D. A. y K. L. Garrett. 1989. The Prey of Common Barn-Owls (*Tyto alba*) in Dry Limestone Scrub Forest of Southern Jamaica. **Caribbean Journal of Science**. 25:21-23.
- Mendenhall V.M., Klaas E.E. & McLane M.A.R. 1983. Breeding success of Barn owls (*Tyto alba*) fed low levels of DDE and Dieldrin. **Archives in Environmental Contamination and Toxicology**. 12: 235-240.
- Mones, A., A. Ximénez y J. Cuello. 1973. Análisis del contenido de bolos de regurgitación de *Tyto alba tuidara* (J. E. Bray) con el hallazgo de un nuevo mamífero para el Uruguay. En Trab. V Congr. Latinoamer., Montevideo, Zoología 1. 166–167 pp.
- Morgan, G. S. 1994. Late Quaternary fossil vertebrates from the Cayman Islands. En: M. A. Brunt y J. E. Davies (eds.), **The Cayman Islands: Natural History and Biogeography**. pp. 465-508. Kluwer: The Netherlands.
- Mugica L., D. Denis, M. Acosta, A. Jiménez y A. Rodríguez. 2006. **Aves Acuáticas en los humedales de Cuba**. Editorial Científico- Técnica, La Habana. 193 pp.
- Newton I., Wyllie I. & Freestone P. 1990. Rodenticides in British Barn owls. **Environmental Pollution**. 68: 101-117.
- Newton, I. 1998. **Population limitation in birds**. Academic Press Ltd. London. UK.
- Olson, S. L. 1978. A paleontological perspective of West Indian birds and mammals. En Frank B. Gill (ed), **Zoogeography in the Caribbean**. The 1975 Leidy Medal Symposium. Academic of Natural Sciences of Philadelphia Special Publication 13: 99-117.
- Parkes, K. C. y A. R. Phillips. 1978. Two new Caribbean subspecies of Barn Owl (*Tyto alba*), with remarks on variation in other populations. **Annals of Carnegie Museum**. 47:479-492.
- Platt, S. G., T. R. Rainwater, D. J. Leavitt y S. M. Miller. 2009. Diet of barn owls (*Tyto alba*) in Northern Belize. **The Southwestern Naturalist**. 54(1):104–107.
- Pregill, G. K. 1982. Fossil amphibians and reptiles from New Providence Island, Bahamas. En: Olson, S. (ed.), **Fossil vertebrates from the Bahamas**. 8–21 pp. Smithsonian. Contrib. Paleobiology 48.



- Raffaele, H. J., J. Wiley, O. H. Garrido, A. Keith, y J. Raffaele. 1998. **A guide to the birds of the West Indies**. Princenton Univ. Press., New Jersey.
- Ramírez, O., P. Béarez y M. Arana. 2000. Observaciones sobre la dieta de la Lechuza de los campanarios en la Quebrada de los Burros (Dpto. Tacna, Perú). **Bull. Inst. fr. Études andines**. 29 (2): 233-240.
- Read M. y Allsop J. 1994. **The Barn Owl**. London, Blandford. 128 pp.
- Simonetti, J. y A. Walkowiak. 1979. Presas de *Tyto alba* Gray, 1829(Aves: Strigidae) en el Parque Nacional La Campana. **Anales del Museo de Historia Natural**. 12: 89-91.
- Shawyer, C. R. 1998. **Barn Owl**. Arlequin Press, Chelmsford.
- Shawyer, C. R. 2011. **Barn Owl *Tyto alba* Survey Methodology and Techniques for use in Ecological Assessment: Developing Best Practice in Survey and Reporting**. IEEM, Winchester. 48 pp.
- Silva Taboada, G. 1979. **Los murciélagos de Cuba**. Editorial Academia, La Habana.
- Suárez, W. 1998. Lista preliminar de las aves cubanas depredadas por *Tyto alba furcata* (Aves: Tytonidae). **El Pitorre**. 11: 12-13.
- Suárez, W. 2004. Biogeografía de las aves fósiles de Cuba. *En* Iturralde-Vinent, M. (ed.), Origen y Evolución del Caribe y sus biotas Marinas y Terrestres. Centro Nacional de Información Geológica, La Habana, Cuba.
- Taylor, I. 1994. Barn owls. Predator-prey relationships and conservation. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Velarde, E., R. Ávila-Flores, y R. A. Medellín. 2007. Endemic and introduced vertebrates in the diet of the barn owl (*Tyto alba*) on two islands in the Gulf of California, Mexico. **The Southwestern Naturalist**. 52:284-290.
- Vilató, R. W., D. Márquez, y A. Domínguez. 2002. Importancia alimentaria en la dieta de la Lechuza *Tyto alba furcata* (Aves: Strigiformes) en la Ciudad de Camagüey, Cuba. **El Pitorre**. 15:61-64.
- Wetmore, A., y B. H. Swales. 1931. The birds of Haiti and the Dominican Republic. **Bulletin U. S. National Museum**. 1-155.



Wiley, J.W. 2010. Food habitats of the endemic Ashy-faced owl (*Tyto glaucops*) and recently arrived barn owl (*T.alba*) in Hispaniola. **The Journal of Raptor Research**. 44 (2): 87-100.

Woloszyn, B. W., y G. Silva Taboada. 1977. Nueva especie fósil de *Artibeus* (Mammalia: Chiroptera) de Cuba, y tipificación preliminar de los depósitos fosilíferos cubanos contentivos de mamíferos terrestres. **Poeyana**. 161: 1-17.



ANEXO



Anexo 1 A. Izquierda arriba, vista de la Solapa El Mirador en el área protegida Refugio de Fauna, Lomas de Cunagua, Ciego de Ávila. Izquierda abajo, recogida de egagrópilas en el interior de la solapa. Derecha arriba, aspecto de una egagrópila vieja que pierde los pelos y muestra los huesos. Derecha abajo, acumulación de egagrópilas frescas, recientes y fragmentos en el suelo de la solapa.



Anexo 1B. Vista interior de la Cueva La Lechuza, Loma de Santa María, Ciego de Ávila.



Anexo 1 C. Izquierda, entrada de la Cueva de La Lechucita. Derecha, recogida de egagrópilas en su interior.



Anexo 1 D. Izquierda, entrada de la Cueva de La Jutía, Loma de Santa María, Ciego de Ávila. Derecha, interior de la cueva mostrando la percha de la Lechuza



Anexo 1 E. Izquierda, percha de la Lechuza en el interior de tanque de agua abandonado en Cayo Santa María, Norte de Villa Clara. Derecha, colecta de los estratos de egagrópilas desintegradas.



Anexo 1F. Izquierda arriba, Disección de egagrópila en laboratorio mostrando cráneo completo y huesos largos de rata negra (*Rattus rattus*). Derecha arriba, Procesamiento del estrato 0-3 cm, de Solapa El Mirador, Lomas de Cunagua, Ciego de Ávila. Abajo, Aspecto del material del estrato 3-6 cm de la misma localidad.



Anexo 1D. Ordenamiento y conteo de huesos de *Rattus rattus* por lateralidad para el conteo del NMI en estratos. Izquierda, cinturas pélvicas. Derecha, fémures. Abajo, mandíbulas.

FIN.