



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

**ABUNDANCIA Y DIETA DE *Tyto alba*, LA LECHUZA DE
CAMPANARIO, EN LA CIUDAD DE CUENCA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE BIÓLOGO**

AUTORES:

**ANA LUCÍA CHARPENTIER ASTUDILLO
JAIME DANIEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

DIRECTOR:

ING. WALTER LARRIVA

CUENCA, ECUADOR

2007

DEDICATORIA

A mis padres, Hugo y Alicia por confiar en mí

Ana Lucía

A mis viejitos también, por la paciencia

Jaime

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Walter, Mayte, Cucho, Pablo, Lucas, Martín, Pancho, Vinicio, Danilo, Pekas, Reno, Eliana, al biólogo Pablo Moreno por su auxilio en la identificación de cráneos de roedores y al colegio CeDFi y los estudiantes que se involucraron en el proyecto y nos prestaron su ayuda.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de gráficos.....	vi
Índice de anexos.....	vii
Índice de fotografías y mapas.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Objetivos.....	xi
Antecedentes.....	1

CAPITULO I: *Tyto alba*, LA LECHUZA DE CAMPANARIO

1. Generalidades sobre <i>Tyto alba</i> , la Lechuza de Campanario.....	2
1.2 Distribución Mundial de <i>Tyto alba</i>	3
1.2.1 Registros fósiles de <i>Tyto alba</i>	3
1.3 Biología y Fisiología de <i>Tyto alba</i>	4
1.3.1 Sistema Auditivo de <i>Tyto alba</i>	4
1.3.2 Visión de <i>Tyto alba</i>	5
1.3.3 Plumaje de <i>Tyto alba</i>	6
1.4 Ecología y Comportamiento.....	7
1.5 La Lechuza y el Ser Humano.....	8
1.5.1 Actividades antrópicas perjudiciales para la población de <i>Tyto alba</i>	8
1.5.2 Actividades antrópicas positivas para las poblaciones de <i>Tyto alna</i>	9
1.5.3 Mitos y leyendas sobre la lechuza de campanario alrededor de Mundo.....	10
1.5.3.1 Mitologías positivas.....	10
1.5.3.2 Mitologías negativas.....	11

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio.....	12
2.2 Fase de Campo.....	12
2.2.1 Ubicación de los dormideros.....	12
2.2.2 Recolección de egagrópilas.....	13
2.2.3 Conteo en puntos fijos.....	14
2.3 Fase de Laboratorio.....	15
2.3.1 Análisis de egagrópilas.....	15
2.4 Análisis estadístico.....	17

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Ubicación de Dormideros.....	18
3.2 Determinación de la Abundancia Relativa de <i>Tyto alba</i>	21
3.3 Dieta de <i>Tyto alba</i>	25
3.3.1 Presas del centro de <i>Tyto alba</i>	26
3.3.2 Presas de la periferia de <i>Tyto alba</i>	27
3.3.3 Diversidad en la dieta de <i>Tyto alba</i>	28

CONCLUSIONES

Bibliografía.....	33
Anexos.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución mundial de <i>Tyto alba</i> , la lechuza de campanario.....	4
Gráfico 2. Visión binocular de <i>Tyto alba</i>	5
Gráfico 3. Vista transversal del ojo de <i>Tyto alba</i>	6
Gráfico 4. Abundancia relativa de <i>Tyto alba</i> en el centro.....	22
Gráfico 5. Abundancia relativa de <i>Tyto alba</i> en la periferia.....	23
Gráfico 6. Dieta de <i>Tyto alba</i> en la ciudad de Cuenca.....	25
Gráfico 7. Número de presas de <i>Tyto alba</i> por dormitorio en el centro de la ciudad de Cuenca.....	26
Gráfico 8. Número de presas de <i>Tyto alba</i> por dormitorio en la periferia de la ciudad de Cuenca.....	27
Gráfico 9. Número de presas de <i>Tyto alba</i> por especie en la ciudad de Cuenca.....	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de la encuesta realizada en noviembre 2005, evento organizado por el Comité provincial de educación ambiental del azuay.....	38
Anexo 2: Matriz de la encuesta realizada en la ciudad de Cuenca en abril 2006.....	39
Anexo 3: Ficha para Observación de <i>Tyto alba</i> en Cuenca.....	40
Anexo 4: Tabla Puntos de Observación de <i>Tyto alba</i> en Cuenca.....	41
Anexo 5. Claves de identificación de roedores identificados por Blgo. Pablo Moreno.....	42
Anexo 6. Prueba de Man- Whitney 2 muestras independientes.....	43
Anexo 7. Prueba del Chi cuadrado.....	44
Anexo 8. Prueba de Mann –Whitney 2 muestras independientes egagropilas.....	45
Anexo 9. Fotografías de <i>Tyto alba</i> por Xavier Caivinagua donadas por el diario el Comercio.....	46

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS Y MAPAS

Fotografía 1. Lechuza de Campanario. <i>Tyto alba</i> , en un dormitorio.....	1
Fotografía 2. Egagrópilas recolectadas en la Catedral Maria Auxiliadora.....	13
Fotografía 3. Análisis de egagròpilas recolectadas.....	15
Mapa 1. Puntos Fijos de los muestreos a <i>Tyto alba</i> en la ciudad de Cuenca.....	16
Mapa 2. Dormideros de <i>Tyto alba</i> en la ciudad de Cuenca.....	20
Mapa 3. Distribución de la Abundancia relativa de <i>Tyto alba</i> en la ciudad de Cuenca.....	24

RESUMEN

Tyto alba es una lechuza de distribución cosmopolita. Habita en la ciudad de Cuenca en campanarios y partes altas de edificios antiguos. La cantidad de mitos y leyendas asociadas ponen en peligro su abundancia. Con encuestas y recorridos nocturnos identificamos 30 dormideros, algunos aún activos. Con el método *playback*, obtuvimos un índice de abundancia relativa de 0.95 individuos por km². Adicionalmente, analizamos 245 egagrópilas y encontramos restos de roedores, escarabajos (*Golofa sp.*) y aves no identificadas, en grandes cantidades. Discutimos los resultados según la relevancia del papel que cumplen estas lechuzas en la ciudad como controladoras de plagas.

ABSTRACT

Tyto alba, the common barn owl, is distributed worldwide. It inhabits the city of Cuenca in towers and old high building places. Myths and tradition threatens its abundance. With people quizzes and nocturnal walks, 30 nests were identified from which some were still active. Using the *playback* method, we obtained a relative abundance index of 0.95 individuals per km². Additionally, 245 pellets were analyzed and a great proportion of rodent, beetle (*Golofa* sp.), and bird (not identified yet) residuals were found. We discuss these results according to their relevance to understand the role barn owls play in the city as pest controls.

OBJETIVOS

Objetivo general

Generar los primeros datos locales sobre la abundancia y la dieta de *Tyto alba*, a fin de que esta información sirva para establecer medidas para su conservación en la ciudad de Cuenca.

Objetivos específicos

Ubicar, por medio de encuestas a la comunidad y recorridos nocturnos, los dormideros de *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca.

Establecer, mediante muestreos de observación en puntos fijos, el índice de abundancia relativa de *Tyto alba*, la lechuza de campanario, en la ciudad de Cuenca.

Conocer la composición de la dieta de *Tyto alba*, mediante el análisis de egagrópilas colectadas en varios de sus dormideros y sitios de percha, en el centro y la periferia de la ciudad de Cuenca.

Charpentier Astudillo Ana Lucía
Martínez Martínez Jaime Daniel
Trabajo de Graduación
Walter Larriva Ing.
Julio 2007

ABUNDANCIA Y DIETA DE *Tyto alba*, LA LECHUZA DE CAMPANARIO, EN LA CIUDAD DE CUENCA

ANTECEDENTES

En el imaginario de la gente hay mitologías arraigadas en la cultura popular desde siempre. En la ciudad de Cuenca, así como en diversos lugares alrededor del mundo, existen leyendas que señalan a *Tyto alba*, la lechuza de campanario común como un símbolo de la muerte. Esta nefasta creencia, unida al hecho de que la búsqueda de confort de la sociedad moderna limita cada vez más el hábitat de especies que cohabitan con seres humanos, ha causado que muchas lechuzas de campanario sean expulsadas de sus dormideros y sitios de percha, e incluso torturadas y asesinadas de formas terribles.

La cercanía con la naturaleza y la arquitectura antigua de Cuenca permiten a *Tyto alba* colonizar con cierta facilidad dormideros y sitios de percha dentro del perímetro urbano de la ciudad. La capacidad de adaptación y numerosa prole de *Tyto alba* han permitido a esta lechuza sobrevivir en nuestra ciudad, por lo que no es difícil encontrarse con esta especie en una noche silenciosa. Su extraña belleza no es el único motivo para conservarla, pues es sabido que *Tyto alba* es considerada una muy eficaz controladora de plagas de ratas y ratones; alrededor del mundo se implementan dormideros artificiales con el propósito de aumentar su población y así proteger poblados y áreas de cultivo de nocivos roedores.

Este estudio pretende generar información que facilite instaurar medidas de conservación de la especie *Tyto alba* a través del estudio de su abundancia y su dieta. Los resultados de esta investigación serán difundidos con el propósito de de-satanizar el nombre de esta ave, rescatando su valor como exterminadora de plagas y como un ave sorprendente que comparte con nosotros el ecosistema urbano de Cuenca.

CAPÍTULO I: *Tyto alba*, LA LECHUZA DE CAMPANARIO

Fotografía 1. Lechuza de Campanario. *Tyto alba*, en un dormitorio.



Fuente: Archivo Diario El Comercio 2006, créditos Xavier Caivinagua.

1. Generalidades sobre *Tyto alba*, la lechuza de campanario

La actividad antrópica ha causado siempre un gran impacto en los ecosistemas a los que llega su influencia, modificando el hábitat de otras especies de tal forma que acaba por desplazarlas. Pocas son las especies que han logrado adaptarse al cambio que la acción del ser humano produce sobre ecosistemas y paisajes alrededor del mundo: una de estas especies es la lechuza de campanario, de la cual hay registros que indican que ha acompañado al ser humano desde la prehistoria (Doughty 2002). *Tyto alba* fue descrita oficialmente en 1769 por el naturalista italiano Giovanni Scopoli (Cabrera 2006).

1.2. Distribución Mundial de *Tyto alba*

Tyto alba, la lechuza de campanario común, se encuentra distribuida en casi todo el mundo, salvo en Indonesia, Nueva Zelanda (Martin *et al* 2005) y el continente Antártico (Roberts 2005), abarcando más de 30 variedades, tres de las cuales han sido identificadas para el Ecuador: *Tyto alba punctatissima* (Lechuza de Galápagos), *Tyto alba subandeana* (Lechuza andina) y *Tyto alba contempta* (Lechuza de Colombia) (Marti 1992, Cabrera 2006, Del Hoyo *et al* 1999).

1.2.1. Registros fósiles de *Tyto alba*

Registros fósiles indican que *Tyto alba* existe como especie desde hace más de dos millones de años. Comparte el orden Strigiformes con los búhos (familia Strigidae), con los que es, a menudo, confundida. El género *Tyto* abarca a todas las lechuzas (familia Tytonidae), a excepción de las lechuzas de bahía (subfamilia Phodilinae, género *Phodilus*) (Marti 1992, Doughty 2002).

Durante las décadas de los 80 y 90, se hizo conocer un gran registro fósil que abarcaba seis familias que datan del Paleoceno, hace 65 millones de años. De excavaciones posteriores, se establecieron cinco géneros fósiles de tytónidos: *Necrobyas*, *Nocturnabis*, *Paleobyas*, *Paleotyto* y *Selenornis*, que indican una mayor diversificación de las lechuzas durante el Eoceno y el Oligoceno. El género *Necrobyas* es el que más se parece al género *Tyto*, pero con patas más cortas y gruesas. (Del Hoyo *et al* 1999).

Gráfico 1. Distribución mundial de *Tyto alba*, la lechuza de campanario

Fuente: [http:// www.theowlpages.com](http://www.theowlpages.com)

1.3 Biología y Fisiología *Tyto alba*

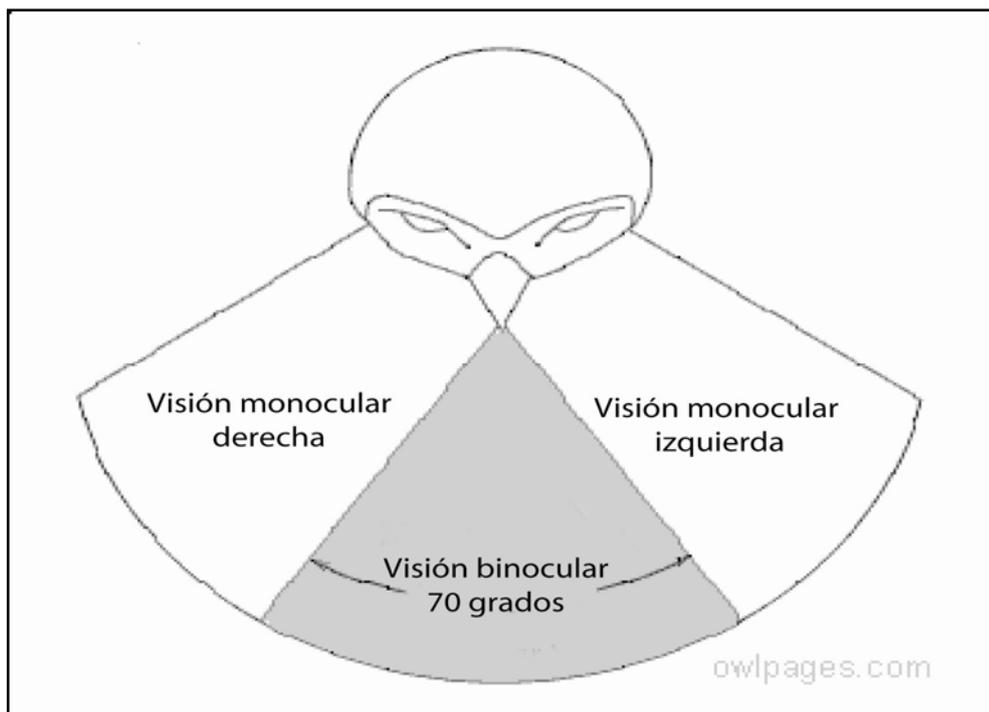
1.3.1 Sistema auditivo de *Tyto alba*

La prodigiosa audición de la lechuza de campanario se debe en parte a la morfología del oído externo, que posee una abertura sumamente grande. Los oídos se encuentran dispuestos asimétricamente, el izquierdo está ligeramente más alto que el derecho, de tal manera que el sonido llegue primero al oído derecho (Marti 1992). Entre los primeros 30 y 65 días de su crecimiento desarrollan el plumaje de la cara, que forma un doble disco facial característico que mejora aún más su audición (Doughty 2002); al aumentar la superficie receptora del sonido, aumenta el grado de sensibilidad al sonido en 20 dB (Haresign & Moiseff 1988). Al escuchar un sonido, la lechuza mueve rápidamente la cabeza en dirección a este mientras triangula su origen aún si este es móvil. Puede hacer este movimiento incluso hasta en 270 grados por la gran flexibilidad de su cuello, que tiene 24 vértebras (Doughty 2002).

1.3.2. Visión de *Tyto alba*

Dependiendo de la especie de lechuza, el peso de sus ojos puede llegar a ser del 1% al 5% de su peso total. Estas aves tienen a sus ojos dispuestos de frente en un mismo plano, característica que les da la imagen de “sabias”, pero también les permite tener visión binocular en 70 grados, es decir que pueden ver los objetos en tres dimensiones al igual que los seres humanos, que vemos en visión binocular en 140 grados (Marti 1992). Las lechuzas son poseedoras de ojos muy grandes, desarrollados para la visión nocturna, en forma de tubos elongados fijos en estructuras óseas del cráneo llamadas anillos escleróticos, así que no pueden mover la mirada, la tienen fija de frente (The Owl Pages 2005).

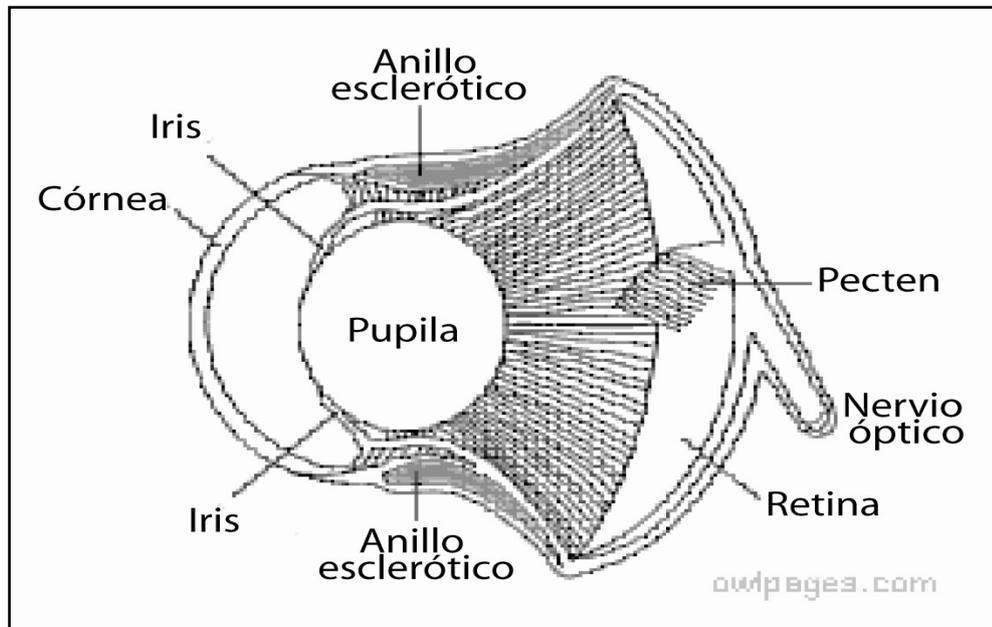
Gráfico 2. Visión binocular de *Tyto alba*



Fuente: The Owl Pages 2005

En la retina poseen gran cantidad de células sensibles a la luz, llamadas células “barra”. Su pupila tiene un amplio rango de ajuste, permitiendo el paso de la luz adecuado a la retina, así pueden ver bien, incluso bajo luces fuertes. (Del Hoyo 1999).

Gráfico 3. Vista transversal del ojo de *Tyto alba*



Fuente: The Owl Pages 2005

1.3.3. Plumaje de *Tyto alba*

Al localizar una presa, se lanza en un vuelo totalmente silencioso. *Tyto alba* tiene un intrincado sistema de plumaje con varios tipos de plumas adaptadas para minimizar los sonidos que causen sus movimientos al cazar (Doughty 2002). Su vuelo es lento, las plumas bajas le permiten desplazarse con suavidad en el aire, incluso poseen micro plumones en forma de delicadas barbas que se adaptan a todas las plumas según lo requiera la situación. (Ortiz & Carrión 1991).

1.4. Ecología y comportamiento

Durante los primeros meses de vida de una lechuza de campanario se observa un alto índice de mortalidad (Altwegg 2003), mayormente durante la época juvenil; es precisamente durante este tiempo en el que la lechuza de campanario se distribuye más ampliamente, a kilómetros en cualquier dirección desde el nido (Taylor 1994); estas lechuzas son aves de vida corta, viven alrededor de dos años (Marti 1992), sin embargo, hay registros de lechuzas en zoológicos que han llegado a sobrevivir en cautiverio más de diez años (Cabrera 2006, Ventocilla 2003). *Tyto alba* coloca de 4 a 7 huevos en intervalos de 2 o 3 días, los cuales son incubados durante 30 días aproximadamente.

Según la disponibilidad de alimento y la competencia con otros depredadores, *Tyto alba* goza de una gran flexibilidad para establecer su hábitat (Millsap & Millsap 1987) pues si bien puede nidificar en cavidades en el suelo o en árboles huecos (Trejo & Ojeda 2004), se la puede encontrar a menudo en áreas habitadas por el ser humano, colonizando graneros, desvanes, edificios abandonados, campanarios y demás estructuras altas donde habita a salvo de la intrusión del ser humano y de otros animales.

La lechuza de campanario es una predatora oportunista que consume pequeños mamíferos, principalmente roedores (Del Hoyo *et al* 1999) y en menor grado pueden alimentarse de aves, murciélagos e insectos. El contenido de su dieta está sujeto a la disponibilidad de individuos presa en su hábitat, muchas veces su población repunta durante épocas de plagas de roedores (Marti 1992). Las lechuzas de campanario regurgitan egagrópilas de material no digerido: pelos, plumas, partes esclerotizadas de insectos. Al igual que todas las aves rapaces estas egagrópilas pueden colectarse en los dormideros o en los sitios de percha o caza y son muy útiles para investigar su dieta (Lekunze 2001, Errington 1930 en Trejo & Ojeda 2001).

Después de comer de una hasta varias presas, *Tyto alba* acostumbra a digerirlas lentamente en su sitio de percha, varias horas después el material no digerido se comprime en una egagrópila, que puede ser almacenada en el pro ventrículo incluso hasta por diez horas (Doughty 2002). El número de presas que se pueden encontrar en una egagrópila regurgitada por una lechuza de campanario varía según la disponibilidad de alimento en el medio, la edad, la variedad a la que pertenece y la pericia de la lechuza en la caza (Del Hoyo 1999).

1.5. La lechuza y el ser humano

La lechuza de campanario ha acompañado al ser humano y han evolucionado juntos durante cientos de años. En Cuenca se sabe de su existencia desde hace mucho antes de la conquista y la colonia. Existen reportes de lechuzas viviendo junto a los habitantes de la antigua “Guapondelic” en las Relaciones Geográficas de Indias Concernientes a la Gobernación de Cuenca escritas en 1552 por el adelantado Don Marcos Jiménez de la Espada por orden del rey de España, en las que se la consideraba una especie “abundante” (Albornoz 1951). En el siglo XVII aún eran consideradas abundantes en Europa, pero a partir del siglo XX su población ha decaído notablemente (Roberts 2002).

1.5.1. Actividades antrópicas perjudiciales para las poblaciones de *Tyto alba*

Sin embargo, muchos de los eventos que causan la muerte de una lechuza de campanario están relacionados con actividades realizadas por el ser humano, pueden ser consecuencias indirectas como pérdida de hábitat o dificultades por encontrar un lugar adecuado para anidar, o directas, como envenenamiento con raticidas anticoagulantes o atropellamientos accidentales en la carretera durante la noche (Roberts 2005).

Las actividades antrópicas, especialmente las agrícolas, producen suficientes desechos para atraer ratas y ratones, los cuales a menudo se convierten en una plaga. El método más utilizado en todos los países latinoamericanos es el empleo de raticidas anticoagulantes (Rodríguez 1993 en Agüero 2005), y el menos utilizado es el control biológico (López 1989 en Agüero 2005).

La arquitectura moderna permite cada vez menos la existencia de edificios con espacios altos sin ocupar por el humano; en ciudades que conservan parte de su arquitectura antigua se permite la anidación de parejas de lechuzas con mayor facilidad (Bond *et al* 2004). La urbanización, así como el cambio drástico en las prácticas agrícolas alrededor del mundo, son actividades determinantes sobre las poblaciones de *Tyto alba*, puesto que impiden que las lechuzas puedan encontrar adecuados sitios de percha y dormideros (Meek *et al* 2002).

En España, durante la década de los 90, hubo un decrecimiento en la población de lechuzas por uno de los principales motivos de muerte no natural de lechuzas en ese país: el asesinato deliberado, a pesar de los esfuerzos de educación sobre la especie que se realizaron durante esos años (Fajardo 2000).

1.5.2 Actividades antrópicas positivas para las poblaciones de *Tyto alba*

En Inglaterra, donde es considerada especie icono de la nación entera, la población de lechuzas disminuyó de golpe durante la primera mitad del siglo XX. Durante décadas, la comunidad científica y conservacionista luchó por aumentar su índice demográfico mediante campañas de educación ambiental, la estructuración de docenas de centros de rescate y la implementación de cientos de cajas nido de madera. A finales de los años setentas la población de *Tyto alba* se recuperó notablemente y actualmente la población inglesa ronda las 5600 parejas (Roberts 2002).

Durante las décadas setenta y ochenta, alrededor del mundo se empezaron a implementar dormitorios artificiales para *Tyto alba*, para fortalecer sus poblaciones y mantener a los cultivos libres de molestas plagas de roedores. Diversos estudios demuestran que la lechuza común es un controlador biológico eficaz (Álvarez-Castañeda 2004, Ramírez *et al* 2000), muy por encima de mamíferos depredadores (Wigert 1972 en Agüero 2005) así como un buen indicador de campiñas y áreas cultivadas ecológicamente ricas (Del Hoyo 1999).

1.5.3 Mitos y leyendas sobre la lechuza de campanario alrededor del mundo

1.5.3.1 Mitologías positivas

Otras mitologías locales mencionan a *Tyto alba* como un ave querida y asociada con la sabiduría y los buenos augurios. Leyendas célticas lo mencionan como “uno de los animales más antiguos del mundo”, y en Grecia, era protegida por Atenea y aseguraba la victoria en las guerras (Balanoff 2004). Leyendas de Afganistán narran que la lechuza trajo el fuego a los hombres. En antiguas monedas griegas del 2500 antes de Cristo aparece la esfinge de la lechuza, simbolizando sabiduría, suerte y victoria (Ventocilla 2003).

A menudo a *Tyto alba* se asocia con conceptos opuestos; Apaches y Mayas la consideran mensajera del inframundo mientras que los Mojave la tenían como fuente de protección y ayuda en la oscuridad. Leyendas de esta tribu explican que el ser humano al morir se convierte en lechuza, luego en escarabajo y al final, en aire (Alonso, Orejas & Jáñez 2006).

Tanto las leyendas de los Navajo como mitologías del antiguo Egipto la relacionan con la videncia y precognición, quizás debido a sus grandes ojos dispuestos mirando al frente en el cráneo (Del Hoyo *et al* 1999).

Esta característica hace también que se haya desarrollado una imagen de “sabia” lechuza en la cultura popular de las antiguas Grecia y Babilonia. En las estepas rusas se la considera sagrada porque salvó la vida de Gengis Khan, mientras que leyendas polacas cuentan que las lechuzas no salen durante el día porque “son tan bellas que las otras aves las atacarían”. (Alonso, Orejas & Jáñez 2006).

1.5.3.2 Mitologías negativas

Probablemente debido a sus hábitos nocturnos, figura fantasmal e inquietante chillido, la lechuza ha sido relacionada a supersticiones de muerte y brujería. Así, en la Patagonia se responde a su conjuro con una mala palabra y, en Jamaica, con la frase “sal y pimienta para tu madre” (Alonso, Orejas & Jáñez 2006).

En las Islas Shetlands se dice que el grito de la lechuza puede hacer que una vaca empiece a dar sangre en lugar de leche. Las leyendas de la tribu norteamericana de los Navajos indican que, para los guerreros soñar con una lechuza significaba que iban a morir. En China se las acusa de comerse a los recién nacidos e incluso, una vieja creencia de Gales dice que la lechuza señala con su grito a las jovencitas que habían perdido su virginidad antes de casarse (Alonso, Orejas & Jáñez 2006).

Desde la cultura rumana hasta la latinoamericana, pasando por Marruecos, se encuentran leyendas que relacionan directamente el chillido de la lechuza con la muerte de un vecino o familiar (Füzzel & Lizama 1989). En nuestra ciudad de Cuenca, existe la creencia generalizada de que si “la lechuza grita tres veces frente a tu casa, alguien va a morir, y la única manera de detener la maldición es matando al animal” (Cordero Estrella 1988). Actualmente, por esta errónea creencia se continúa expulsando, persiguiendo y matando indiscriminadamente a las lechuzas en Cuenca.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2. Metodología

2.1 Área de estudio

Este estudio fue realizado dentro del área urbana de la ciudad de Cuenca, con una superficie de 67.71 Km² y una densidad poblacional de 4889 hb/Km². Cuenca está ubicada en la provincia del Azuay al sur del Ecuador con una altura aproximada de 2 580 m snm. en la parte sur de la Cordillera Andina Ecuatoriana; posee una temperatura entre 7° C - 15° C en invierno y de 12° C - 25° C en verano pudiendo decirse que goza de un clima primaveral durante todo el año (AULA, 1993).

Ciudad que conserva su arquitectura colonial, donde podemos encontrar iglesias, casas antiguas, edificios altos, algunos abandonados por encontrarse viejos siendo lugares adecuados para que las lechuzas de campanario establezcan sus dormitorios. De igual manera, las áreas verdes y los ríos que cruzan la ciudad ofrecen a *Tyto alba* una importante zona de caza.

2.2 Fase de Campo

2.2.1 Ubicación de los dormitorios

Con el propósito de compilar información que permita encontrar dormitorios y sitios de percha de *Tyto alba* alrededor de la ciudad de Cuenca, se realizaron dos encuestas a la población. La primera encuesta (80 encuestas) fue realizada en noviembre 2005 en el paseo 3 de noviembre durante la exposición del colegio CeDFi y la universidad del Azuay, evento organizado por el Comité Provincial de Educación Ambiental del Azuay (COPEDA) donde asistieron escuelas y colegios de nuestra ciudad (Anexo 1), y la segunda (561 encuestas) fue realizada en conjunto con el Colegio Educativo de

Formación Integral (CeDFi) alrededor de cuatro dormitorios Catedral Maria Auxiliadora, Seminario de Monay, Benigno Malo y casa vieja donde se recopilaron datos de avistamiento, dormitorios y mitos que fueron tabulados y analizados por los alumnos de la institución. (Anexo 2).

2.2.2. Recolección de egagrópilas

Las egagrópilas fueron colectadas en 8 dormitorios identificados dentro de la ciudad, tres en el centro: Catedral Maria Auxiliadora (Benigno Malo y Sucre), Teatro Casa de la Cultura (Luís Cordero y Presidente Córdova) e Iglesia San Alfonso (Borrero y Simón Bolívar); y cinco en la periferia: Colegio Benigno Malo (Av. Solano y Aurelio Aguilar), Seminario de Monay (calle de la OEA), Iglesia de Baños (Parroquia Baños), Casa de la Familia Vásquez (calle Cordero y Tadeo Torres) y en la Grañuja (Canarios 1112 y Av. 24 de Mayo). La recolección de las egagrópilas fue realizada en tres momentos: entre diciembre de 2005 a febrero de 2006, de mayo a junio del 2006 y durante noviembre del 2006, según el acceso a los dormitorios y la presencia de las lechuzas en los mismos.

Fotografía 2. Egagrópilas recolectadas en la Catedral Maria Auxiliadora



Fuente: Pablo Malo

2.2.3 Conteos en punto fijo

Para el muestreo de observación de la lechuza se utilizó la técnica de playback, que consiste en una grabadora con parlantes donde se reproduce el canto de la lechuza durante 10 minutos con intervalos de 12 segundos entre chillidos. Para esto se seleccionaron al azar 48 puntos dentro del área urbana de la ciudad de Cuenca distribuidos en el centro y la periferia; esta metodología se basó en la técnica propuesta en el 2nd Pennsylvania Breeding Bird Atlas Owl Survey Protocols (2006). (Ver Mapa 1).

Se registra la presencia de *Tyto alba* en cada punto, ya sea por observación directa de la especie o su chillido característico en respuesta al emitido por los parlantes. La abundancia relativa obtenida se expresa en número de individuos por punto de observación. En cada punto los observadores vigilan en silencio el cielo, dando vueltas y mirando en todas las direcciones durante 10 minutos en cada punto de observación. Con la ayuda de fichas (Anexo 3), se registró el número de individuos observados y/o escuchados en cada punto, así como la hora del registro, el clima, las características y la ubicación del lugar de muestreo. Los muestreos se realizaron desde las 22:00 p.m. hasta las 2:00 a.m., durante las noches del domingo, lunes, martes y miércoles durante 8 semanas.

Usando las mismas fichas, se tomó nota del tipo de actividad que *Tyto alba* realizaba al momento del muestreo. Se aplicó esta técnica en 35 puntos de observación en el área periférica de la ciudad, con 3 repeticiones. Debido al área reducida del centro de Cuenca, en esta se muestreó en 13 puntos de observación, por lo que fue necesario, para nivelar el número de muestras, realizar 6 repeticiones. La ubicación de los puntos de observación puede encontrarse en el Anexo 4.

2.3 Fase de Laboratorio

2.3.1. Análisis de egagrópilas

Las egagrópilas fueron analizadas usando métodos estandarizados descritos en Ramírez *et al* (2000), Shehab & Al Charibi (2000), Aragón *et al* (2002). En laboratorio cada egagrópila fue remojada en agua, separada y disgregada, removiendo huesos y pelos aislados; se separaron y contaron los cráneos y las mandíbulas para determinar el número de presas.

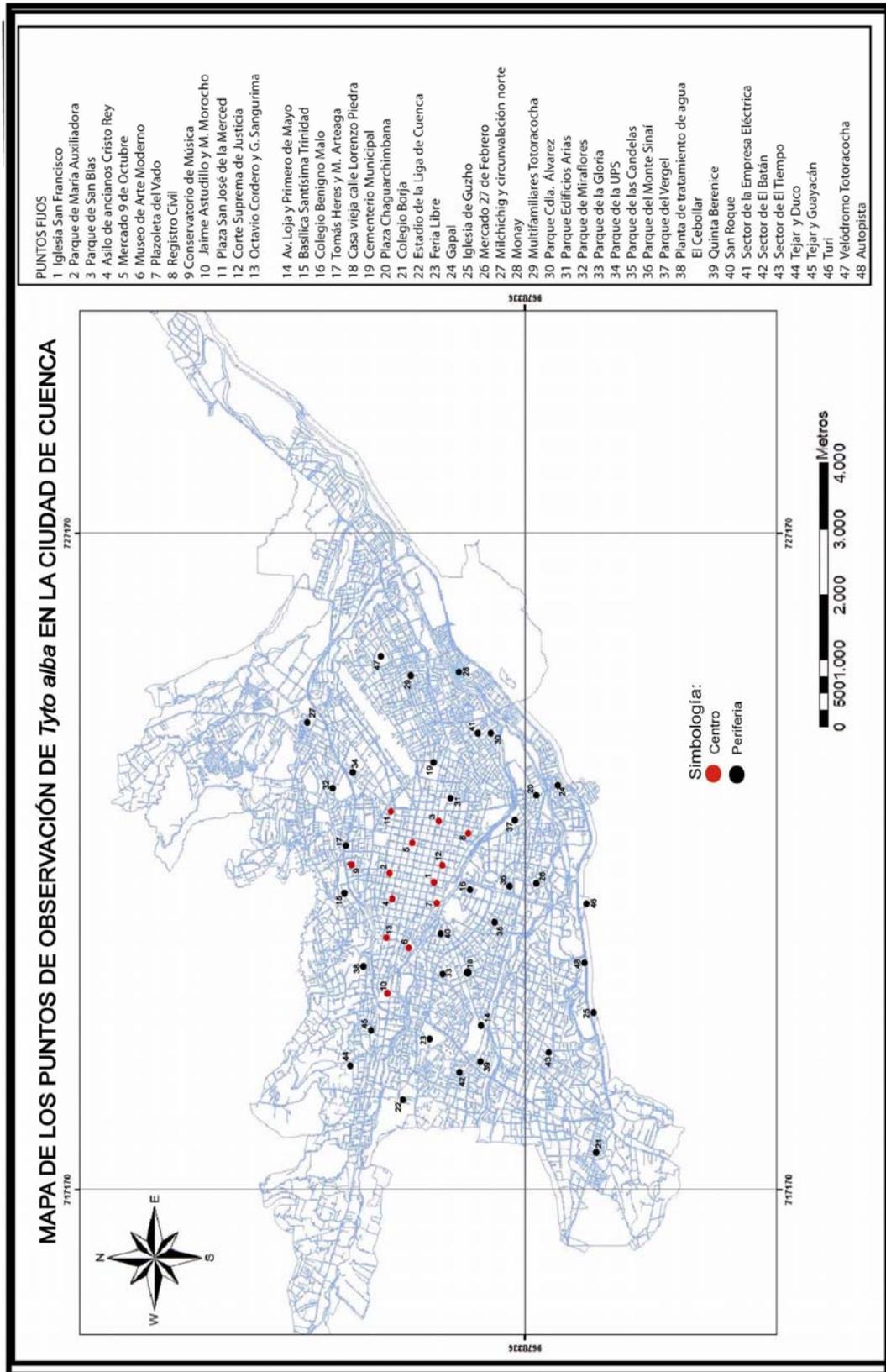
Los cráneos de roedores presentes en la dieta de *Tyto alba*, fueron identificados hasta especie en la ciudad de Quito en el Museo de Ciencias Naturales de la Escuela Politécnica Nacional con la ayuda del biólogo Pablo Moreno utilizando métodos estandarizados. (Anexo 5). Cráneos de aves, cabezas y elitros de escarabajos fueron utilizados para estimar el número de estas presas.

Fotografía 3. Análisis de egagrópilas recolectadas.



Fuente: Pablo Malo.

Mapa 1. Puntos Fijos de los muestreos a *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca



2.4. Análisis Estadísticos

Para la determinación del índice de abundancia relativa se utilizaron medidas de tendencia central. El número de individuos observados para el número de puntos de muestreo, tanto en el centro como en la periferia permitieron obtener un índice de abundancia relativa, basado en Siegel (1990)

Para determinar la homogeneidad de las muestras independientes del centro y la periferia, se usó la prueba U de Mann – Whitney, separadamente, en los datos de dieta y de abundancia.

Se aplicó la prueba de X^2 para conocer si existe diferencia en la diversidad de la dieta de las lechuzas de campanario del centro y de la periferia.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Ubicación de dormideros

Fueron ubicados 29 dormideros en la ciudad de Cuenca (Ver Mapa 2). Actualmente existen unos 14 dormideros activos, pero seguramente existen muchos más en esta ciudad que no han sido identificados por ser inaccesibles para el ser humano pero convenientes para la nidificación de *Tyto alba* (Millsap & Millsap 1987). *Tyto alba* habita cualquier lugar alto y seguro que puedan usar de guarida (Del Hoyo *et al* 1999), por esto se logró encontrar dormideros únicamente en espacios oscuros y alejados de disturbios, en iglesias, campanarios y otros edificios altos tanto en el centro como en la zona periférica de la ciudad de Cuenca.

Usualmente, *Tyto alba* anida en el mismo lugar toda su vida (Marti *et al* 1992), por lo que se asume que los individuos que habitaban los dormideros abandonados murieron, o fueron forzados a salir por actividades antrópicas. Estudios indican que la pérdida de una de las perchas que usa la lechuza de campanario, es suficiente para que esta abandone toda el área (Doughty 2002).

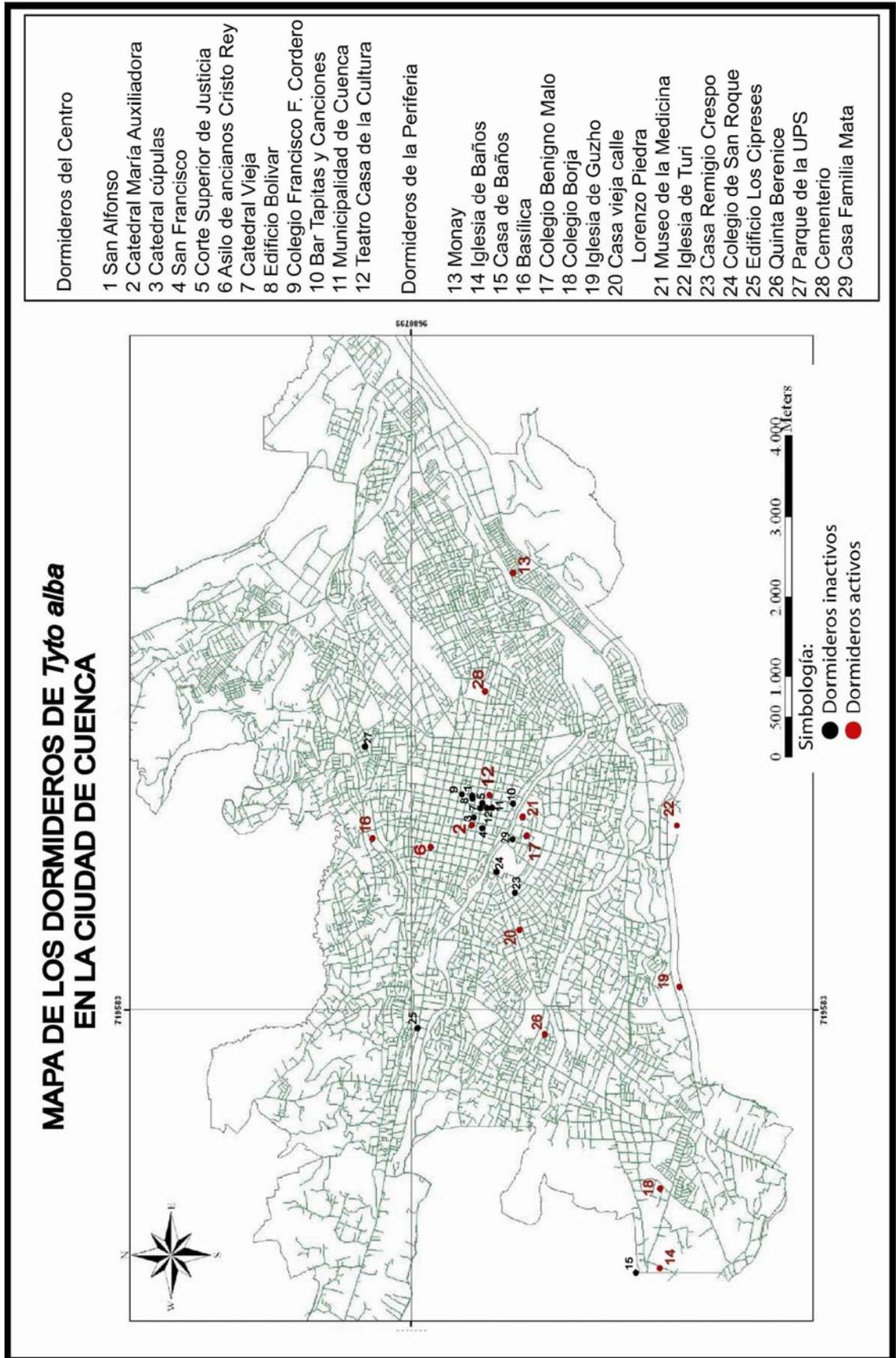
Los dormideros en el Centro Histórico son doce. Se encuentran en una torre de la Iglesia de San Alfonso, sobre el altar mayor de la catedral María Auxiliadora y en las cúpulas traseras de la misma catedral, en el techo del teatro de la Casa de la Cultura, en la Iglesia de San Francisco, la Corte Superior de Justicia, el asilo de Ancianos Cristo Rey, edificio Bolívar, Catedral Vieja, colegio Francisco Febres Cordero, bar Tapitas y Canciones en la Calle Larga y nuevo edificio de la Ilustre Municipalidad de Cuenca. Actualmente se encuentran activos tan solo los dormideros de la Casa de la Cultura, Cristo Rey y Catedral Maria Auxiliadora.

Los individuos que habitaban la Catedral Vieja dejaron de ser observados durante diciembre del 2005, cuando se colocaron reflectores en el campanario, las que habitaban la Iglesia de San Alfonso salieron debido a que se les cerró las ventanas de las torres y las del Colegio Febres Cordero fueron exterminadas. De igual manera, durante los meses de agosto, septiembre y octubre, en el teatro de la Casa de la Cultura, dejaron de observarse lechuzas hasta noviembre del 2006, cuando reapareció una pareja con crías.

Se observaron 3 crías en el mismo mes en el dormitorio de la torre del asilo Cristo Rey. En enero se reportaron crías en el dormitorio de la casa vieja de la calle Lorenzo Piedra. En las cúpulas de la catedral María Auxiliadora se observó la actividad de crías de *Tyto alba* durante el mes de diciembre del 2005 y agosto del 2006.

En la periferia de la ciudad se encontraron 17 dormitorios: Seminario mayor de Monay, Iglesia de Baños, una casa también en Baños, la basílica Santísima Trinidad, el colegio Benigno Malo, el colegio Borja, la Iglesia de Guzho, la casa vieja de la calle Lorenzo Piedra, Museo de la Medicina, Iglesia de Turi, casa de la familia Córdova en la calle Remigio Crespo Tamariz, colegio Luisa Cordero de Jesús en San Roque, edificio los Cipreses en la calle Ordóñez Lazo, Quinta Berenice en la calle Primero de Mayo, parque de la UPS, mausoleo de la Asociación de Empleados del Azuay en el Cementerio Municipal, Casa de la Familia Mata. De estos, siguen activos Monay, Baños, colegio Benigno Malo, colegio Borja, Basílica Santísima Trinidad, casa vieja en la Lorenzo Piedra, Iglesia de Guzho, Museo de la Medicina, Turi, Quinta Berenice y el Cementerio Municipal.

Mapa 2. Dormideros de *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca.



En el caso de la periferia de Cuenca, se observó una gran población de lechuzas (de por lo menos dos parejas de adultos y varias crías) habitando las torres de la basílica Santísima Trinidad en junio hasta que colocaron iluminación en las torres y dejaron de observarse. Actualmente un individuo solitario ha sido observado en una de las torres.

En el colegio Benigno Malo se observó una población con crías habitando una sala abandonada en diciembre del 2005 que fue desalojada al habilitar dicha sala. Meses después durante mayo, se observó una nueva pareja con crías habitando el techo de la biblioteca del colegio. Según Del Hoyo *et al* (1999), en los trópicos la época de reproducción puede empezar en cualquier mes del año, por lo que es prudente asumir que en edificios con egagrópilas frescas habitan lechuzas en proceso reproductivo (Doughty 2002). Las lechuzas descritas para Norteamérica u otros países estacionales tienen una época de apareamiento (Del Hoyo *et al* 1999) sin embargo, se han observado individuos de *Tyto. alba* apareándose durante cualquier mes del año (Doughty 2002).

3.2 Determinación de la abundancia relativa de *Tyto alba*

En un estudio de poblaciones hecho en Suiza oriental, en un área de 190 Km² fueron registrados 334 individuos (Altwegg *et al* 2003). En la ciudad de Cuenca, de acuerdo al muestreo realizado en 48 puntos de observación, el índice de abundancia de *Tyto alba* es de 0.77 individuos por punto de observación. En recorridos nocturnos y usando la técnica de *playback* logramos el avistamiento de 37 lechuzas, entre adultos de ambos sexos y crías.

Es aconsejable y muy interesante continuar estos muestreos hasta saber si existen cambios en la población de *Tyto alba* a lo largo del tiempo, puesto que su abundancia varía según la disponibilidad de alimento y dormideros, factores claves en la supervivencia y el éxito reproductivo de esta especie; si bien *Tyto alba* es considerada eficiente en adaptarse a las condiciones disponibles para anidar, las familias que deben abandonar su dormidero tienen pocas posibilidades de supervivencia (Doughty 2002).

Durante el siglo XIX se observaban más de 12000 parejas en Inglaterra, siendo consideradas abundantes pero, durante la era Industrial, hubo profundos cambios en la urbanización y en las prácticas agrícolas, con consecuencias nefastas para la población de lechuzas de la isla. Actualmente su población se ha mantenido en las 5600 parejas (Roberts 2002).

En el centro de la ciudad de Cuenca se observaron 13 individuos en 13 puntos fijos de observación distribuidos en un área de 9 km², lo cual nos da un índice de abundancia relativa de 1 individuo por punto. Se obtuvo el registro de 24 individuos en 35 puntos fijos de observación distribuidos en 34 km² de la periferia de la ciudad de Cuenca. El índice de abundancia relativa obtenido es de 0.68 lechuzas por punto.

Gráfico 4. Abundancia relativa de *Tyto alba* en el centro de la ciudad de Cuenca

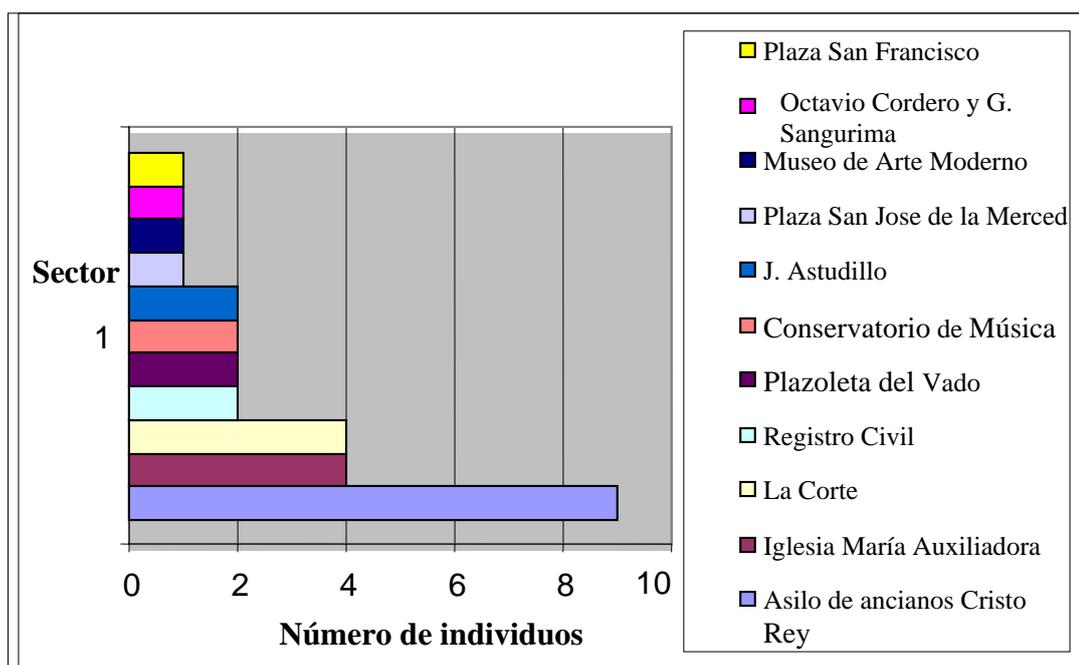
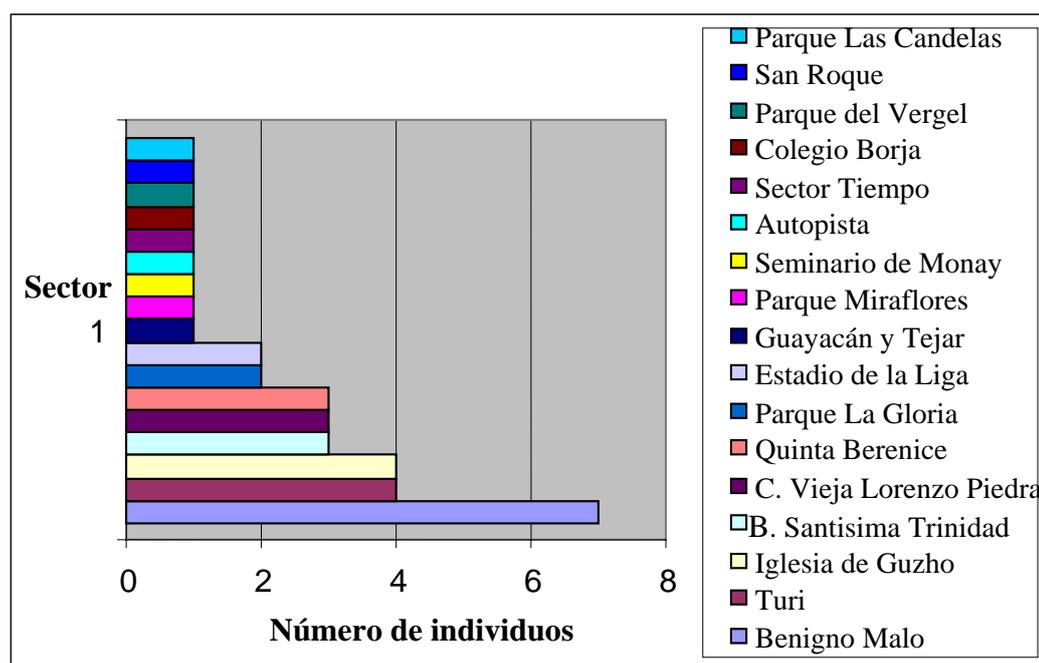


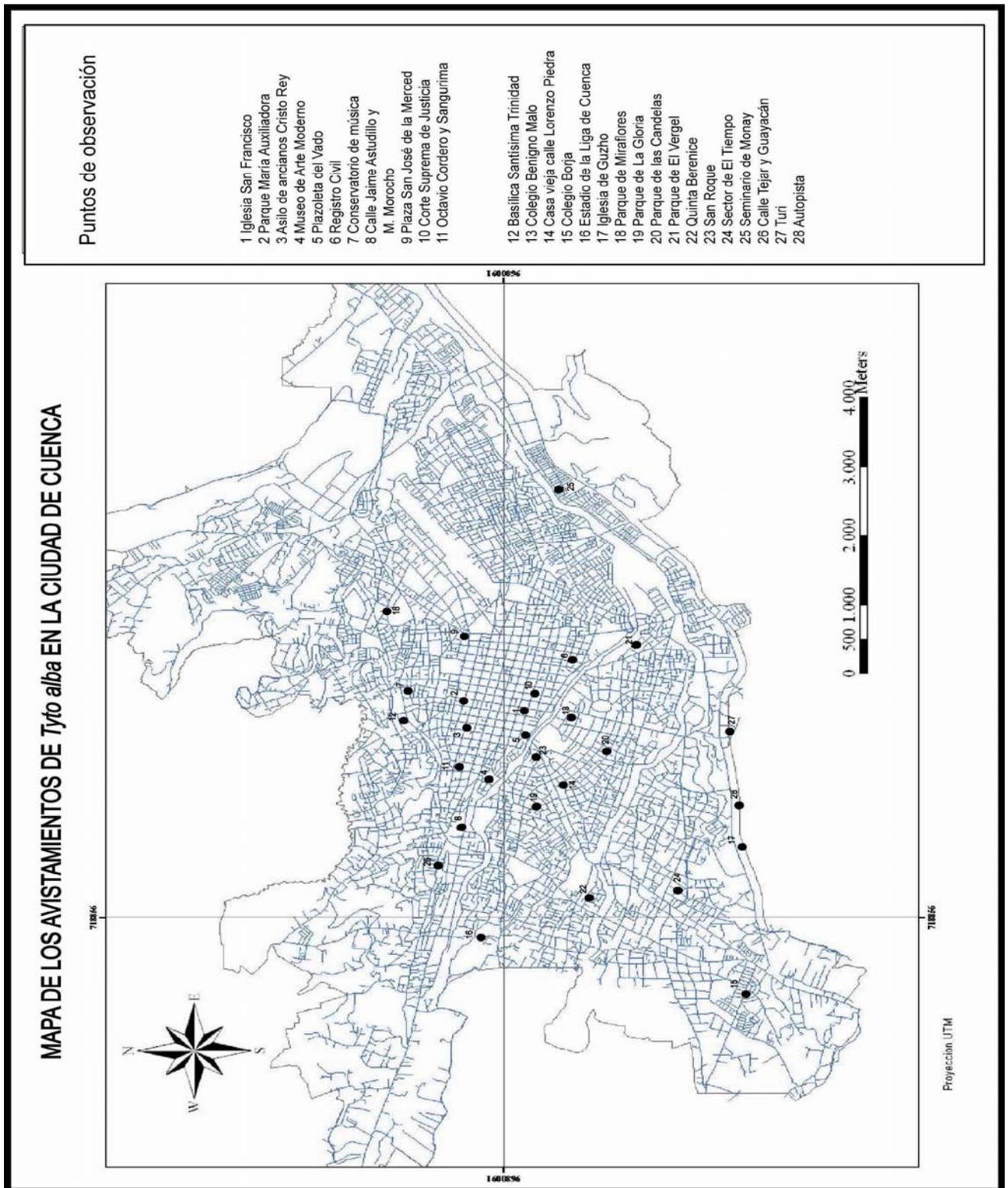
Gráfico 5. Abundancia relativa de *Tyto alba* en la periferia de la ciudad de Cuenca

Para realizar el análisis estadístico correspondiente, se aplicó el test no paramétrico de U-Mann Whitney que nos indica que existe una diferencia significativa entre las muestras del centro y las de la periferia (Anexo 6).

Estas últimas presentan un índice menor de abundancia relativa (0.68 individuos por punto de muestreo) frente al índice del centro (1 individuo por punto de muestreo), habiéndose observado 24 individuos. En el centro se observaron 17 lechuzas (incluyendo crías), pero su área es mucho menor a la de la periferia.

Se sabe que los cambios en la urbanización afectan la población de *Tyto alba* (Del Hoyo 1999), la arquitectura del centro, con sus iglesias y sus viejos edificios, permite a la lechuza de campanario anidar con facilidad. Es posible también que el área del centro, siendo muy reducida (se muestreó en 13 puntos distribuidos en 9 km²), ofrezca al observador mayores posibilidades de observar a la lechuza de campanario. Sus edificios bajos y arquitectura abierta pueden permitir también que el grito de llamado en *playback* se expanda con una mayor amplitud, siendo captado por individuos que se encuentran a mayor distancia

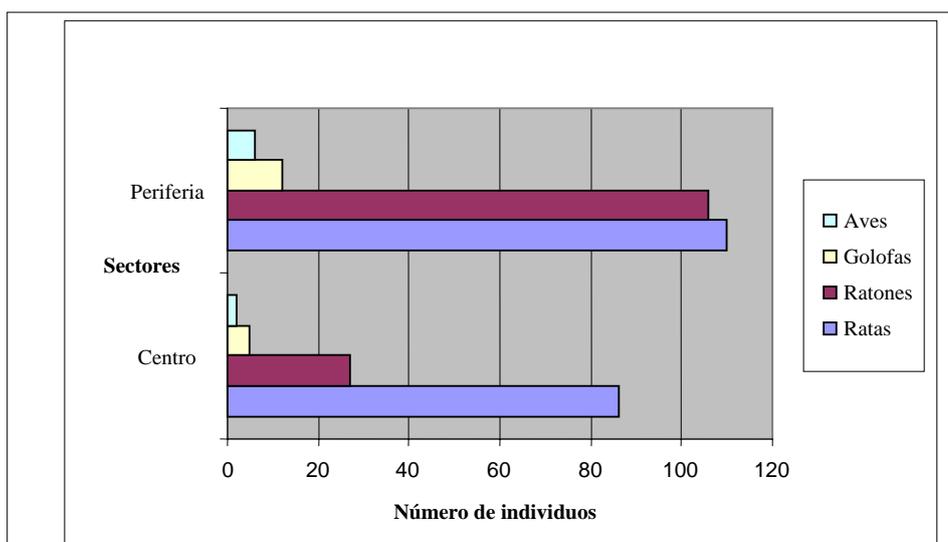
Mapa 3. Distribución de la Abundancia relativa de *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca



3.3. Dieta de *Tyto alba*

Se encontraron, en 245 egagrópilas colectadas en dormideros del centro y la periferia de la ciudad de Cuenca, 196 ratas, 133 ratones, 93 escarabajos de la especie *Golofa sp.* y los restos de 7 aves no identificadas. En total, 429 presas en 245 egagrópilas, 1,75 presas por egagrópila. En Tel Aviv, Israel, se encontraron 414 individuos en 246 egagrópilas (Yon-Tov & Wool 1997), mientras que en Chile hallaron 1348 presas en 1305 egagrópilas (Jaksic & Yañez 1979); en Quebrada de los Burros, en el Dpto. de Tacna en Perú, en tan solo diez egagrópilas se encontraron 118 roedores, 23 lagartijas y un ave (Ramírez 2000). Dentro de la gran variabilidad en la cantidad de presas encontradas en egagrópilas de lechuzas, el número de presas encontradas en este estudio es suficiente para conocer los principales grupos de presas en la dieta de esta especie.

Gráfico 6. Dieta de *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca



Para la parte del contenido de las egagrópilas de la lechuza de campanario se aplicó la prueba de Chi Cuadrado, que estableció la independencia de las muestras (Anexo 7).

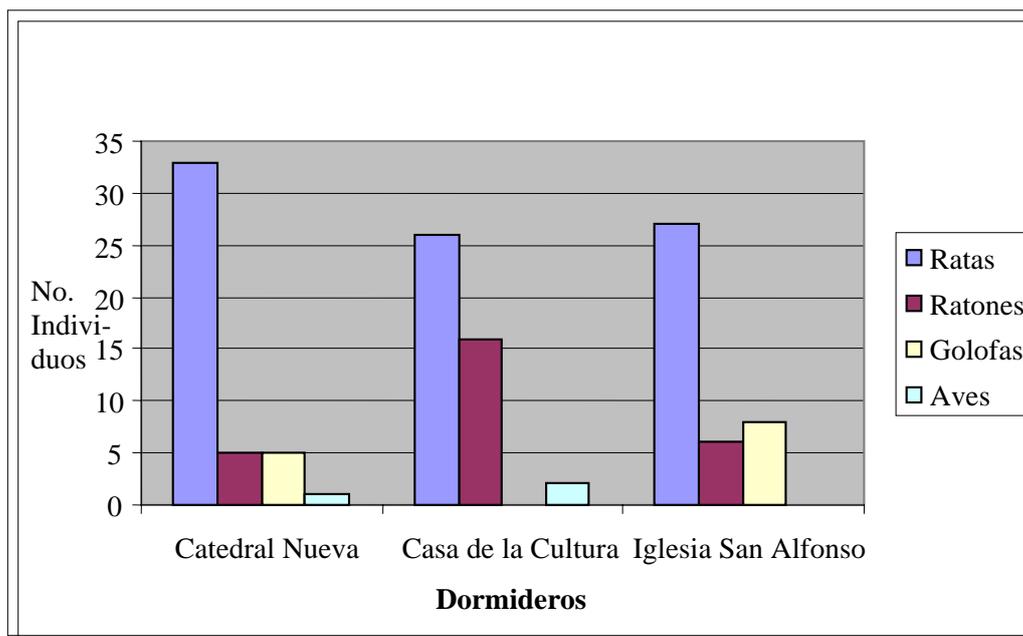
El test Mann-Whitney acepta la hipótesis nula, que dice que no existe diferencia entre las muestras del centro y las de la periferia (Anexo 8); esto coincide con el área de vida que tiene *Tyto alba*, que si bien varía según el lugar de origen, es muy amplia.

Estudios de telemetría en New Jersey apuntan a una media de 717 ha para el área de vida de esta especie. La máxima distancia del nido al lugar de caza fue de 5.6 km (Hegdal & Blaskiewicz 1984 en Marti 2000). Según Roberts (2002), una pareja de lechuzas necesita un área de 50 ha para cazar. Este año se pretende realizar un estudio aplicando radio telemetría a individuos de esta especie, a fin de conocer su área de vida en la ciudad de Cuenca.

3.3.1. Presas del centro de *Tyto alba*

En el centro se encontraron restos de 139 presas en 120 egagrópilas, es decir, 1.15 presas por egagrópila. Entre estas observamos 33 ratas (*Rattus sp.*) en la Catedral, 26 en el teatro de la Casa de la Cultura y 27 en la iglesia de San Alfonso; 5 ratones fueron identificados en los restos de la Catedral; 16 ratones se encontraron en el teatro de la Casa de la Cultura y 6 en la Iglesia de San Alfonso. Se observaron también restos de 5 escarabajos *Golofa sp.* y un ave en la Catedral, así como 18 escarabajos más en San Alfonso y 2 aves no identificadas en la Casa de la Cultura.

Gráfico 7. Número de presas de *Tyto alba* por dormitorio en el centro de la ciudad de Cuenca.

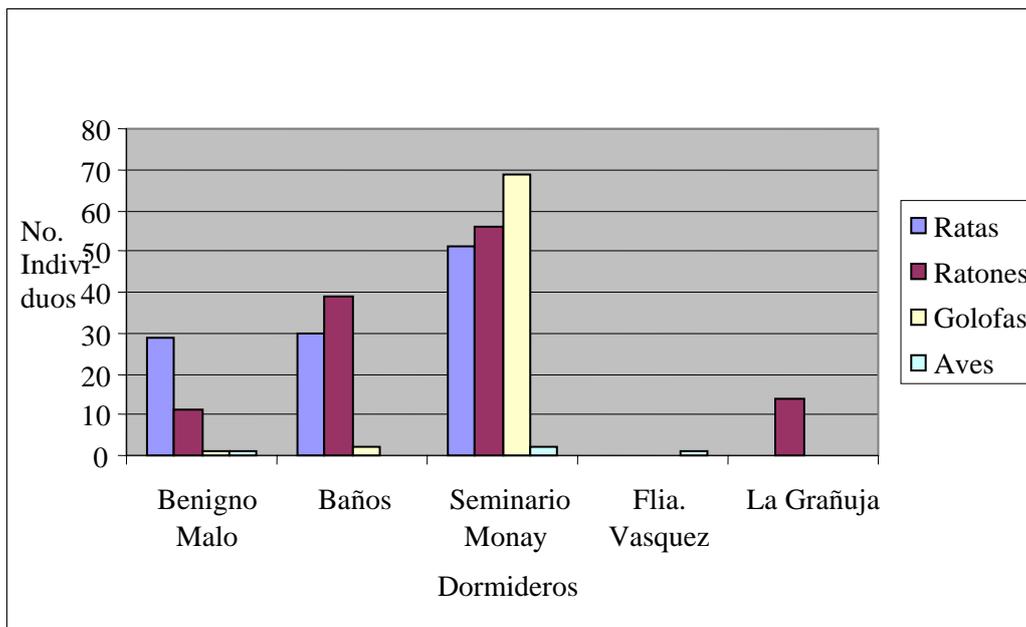


3.3.2. Presas de la periferia de *Tyto alba*

Fueron identificados 306 individuos en 125 egagrópilas; 2.44 individuos por egagrópila. 29 ratas en el colegio Benigno Malo, 14 en Baños y 45 en el seminario de Monay. Se encontraron 11 ratones en el Benigno Malo, 23 en Baños y 37 en Monay.

Se observó también 1 *Golofa sp.* en el Benigno Malo, 2 en Baños y 69 en Monay. También los restos de 1 ave no identificada en el colegio Benigno Malo, 2 en Baños, y plumas y huesos de una lechuza juvenil regurgitados en 1 egagrópila muy pequeña en la casa de la familia Vásquez, detrás de la Alianza Francesa.

Gráfico 8. Número de presas de *Tyto alba* por dormitorio en la periferia de la ciudad de Cuenca.



3.3.3. Diversidad en la dieta de *Tyto alba*

La alta diversidad en la dieta de *Tyto alba* nos permite suponer que su área de vida es muy amplia puesto que para tener acceso a especies como *Akodon mollis*, su área de caza debe acercarse a los páramos circundantes volando una docena de kilómetros desde centro de la ciudad, donde fue colectado el ejemplar. *Akodon mollis* es un roedor que ha sido observado en El Cajas, pero rara vez cerca de poblados (Barnett 1999). Los estudios de análisis del contenido de egagrópilas son muy útiles para conocer la composición de las poblaciones de roedores presentes en el material regurgitado por lechuzas y otras aves rapaces (Álvarez-Castañeda *et al* 2004).

En un estudio realizado en el centro de Chile en el que los “valores observados” eran las frecuencias absolutas de las presas de *Tyto alba* encontradas en sus egagrópilas, y los “valores esperados” las frecuencias relativas de las presas capturadas en trampas, se observó que estadísticamente habían diferencias significativas entre el consumo de presas y la disponibilidad de las mismas en la región (Jaksic & Yáñez 1979).

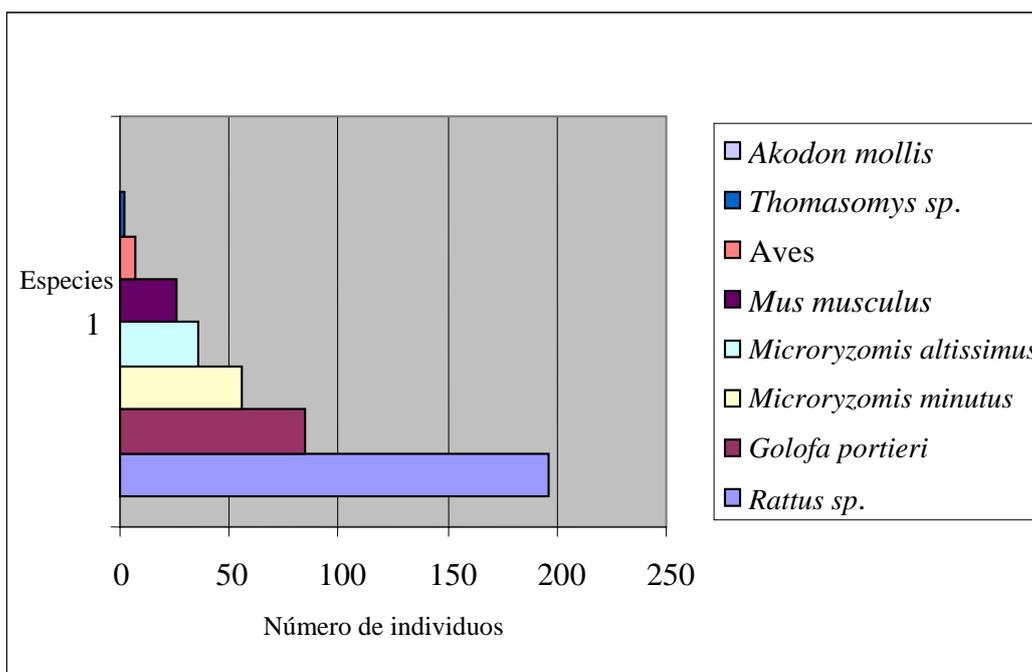
La presencia en la dieta de la lechuza de roedores poco comunes en el área urbana, plantea una controversia: ¿realmente *Tyto alba* vuela kilómetros desde su nido en la ciudad hasta los páramos más cercanos para alimentarse, o es este roedor el que ha extendido su área de vida hasta estar presente en la ciudad de Cuenca?

Las presas de las que se encontraron más restos identificables fue *Rattus sp.*, con 174 individuos, probablemente porque sus cráneos se conservan mejor que los frágiles cráneos de los ratones, al igual que sus inconfundibles mandíbulas. Sin embargo, la diversidad de ratones encontrados tanto en egagrópilas del centro como de la periferia es notable.

Otros cráneos de ratones identificados en las egagrópilas pertenecen a géneros como: *Microryzomys minutus*, con 27 individuos, de los cuales, 3 fueron encontrados en los dormideros del centro, y 24 en la periferia. De *Mus musculus* se observaron 17 individuos (4 del centro y 13 de la periferia) y 16 de *Microryzomys altissimus*, todos de la periferia. También se encontró un individuo perteneciente a la especie *Akodon mollis* entre las egagrópilas colectadas en San Alfonso, en el centro; y un ratón del género *Thomasomys sp.* entre las presas de Monay, en la periferia.

Si bien tanto *Mus musculus* como el género *Microryzomys* son más comunes en el área de Cuenca, *Microryzomys minutus* posee un rango altitudinal más amplio que *Microryzomys altissimus*; sin embargo, a esta última especie se la relaciona más con ecosistemas de páramo (Carleton & Musser 1989). Se han observado individuos de *Akodon mollis* en los páramos del Azuay, en Mazán y en el Parque Nacional El Cajas (Moreno & Albuja 2005). Al género *Thomasomys* se lo encuentra desde el norte del Ecuador al norte del Perú, en estribaciones andinas y con un rango altitudinal que va de los 1000 a los 4000 metros a nivel del mar. (Gardner & Romo 1993).

Gráfico 9. Número de presas de *Tyto alba* por especie en la ciudad de Cuenca.



La fuente de alimentos es el factor principal de la supervivencia y éxito reproductivo de la lechuza de campanario. La presencia de *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca no sería posible sin la existencia de estructuras altas y edificaciones viejas abandonadas donde *Tyto alba* hace sus dormideros además las potenciales presas, principalmente ratas y ratones que proporcionan sustento para *Tyto alba*.

Durante 1 año promedio, una pareja de lechuzas y sus crías pueden consumir alrededor de 5000 roedores (Doughty 2002) y su valía como eficaz controladora de plagas ha sido más que probada (Marti 1992, Del Hoyo et al 1999, Roberts 2002).

CONCLUSIONES

Tyto alba la lechuza de campanario habita en la ciudad de Cuenca, ocupando como dormideros a los campanarios de las iglesias, partes altas de estructuras abandonadas o en construcción, techos de casas a gran altura, cualquier lugar alto y seguro que puedan usar de guarida.

Durante el estudio se llegó a registrar actividad en un total de 30 dormideros en el centro y la periferia de la ciudad, pero se observó que a menudo estos dormideros eran abandonados por sus habitantes hasta que nuevos individuos volvían a colonizarlos. Actualmente existen 14 dormideros activos, estos son: Casa de la Cultura, Cristo Rey y Catedral en el centro; y Monay, Baños, colegio Benigno Malo, colegio Borja, Basílica María Auxiliadora, calle Lorenzo Piedra, iglesia de Guzho, Museo de la Medicina, Turi, Quinta Berenice y el Cementerio, en el resto de la ciudad.

El área reducida del Centro Histórico había permitido observar la presencia de *Tyto alba* en 12 dormideros, pero hacia el final de este estudio sólo se registró actividad en 3 de ellos; en el resto de la ciudad se observaron 17 dormideros, de los cuales, al final del estudio aún se registraba actividad en 11 de ellos. El área de la periferia es mucho mayor a la del centro, lo cual nos permitió encontrar un mayor número de dormideros.

Se obtuvo un índice de abundancia relativa de 0.95 individuos por km² pertenecientes a la especie *Tyto alba*, para la ciudad de Cuenca. En total se muestrearon 43 km² de la ciudad, en los cuales se observaron 41 individuos pertenecientes a la especie *Tyto alba*, entre adultos y juveniles.

El test no paramétrico de U Mann – Whitney no indica diferencia significativa entre las muestras del centro y las de la periferia, sin embargo, el índice de abundancia relativa del Centro Histórico es de 1.4 individuos/ km², mayor al del resto de la ciudad, 0.7 individuos/ km². El alto índice de abundancia del centro puede deberse una vez más, a su área reducida de 9 km², en la cual es fácil contar más de una vez a la misma lechuza durante el muestreo.

Con respecto a la dieta de *Tyto alba*, esta está compuesta principalmente por roedores, siendo la presa más abundante *Rattus sp.* Los grandes cráneos de individuos de esta especie se han conservado mucho mejor que restos de otras especies en las egagrópilas analizadas, por lo que es posible una preferencia real de *Tyto alba* por *Rattus sp.*

Se encontraron cráneos de 5 especies de ratones: *Tomasomys sp.*, *Akodon mollis*, *Microryzomys altissimus*, *Mus musculus* y *Microryzomys minutus*, siendo este último el más abundante. También se registró un importante número de escarabajos del género *Golofa*. En total se encontraron 429 presas en 245 egagrópilas, 1,75 presas por egagrópila. Estas fueron colectadas en 6 dormitorios, 3 del centro y 3 de la periferia.

Se aplicó la prueba de X^2 , que estableció que no existe diferencia entre las muestras de presas de *Tyto alba* colectadas en los dormitorios del centro y de la periferia y aceptando la hipótesis nula; el test Mann-Whitney determina que las dos muestras independientes pertenecen a la misma población.

Se recomienda continuar con los muestreos de observación en puntos fijos, a fin de obtener un dato real de la abundancia de *Tyto alba* en la ciudad de Cuenca. Si bien el índice de abundancia relativa obtenida en este estudio es alto, sería interesante conocer si existen cambios significativos en las poblaciones de esta especie.

De igual manera se recomienda mantener un monitoreo constante de los dormitorios activos, antiguos y nuevos, para conocer mejor los factores que determinan el abandono al dormitorio de una lechuza. También es recomendable la implementación de dormitorios artificiales en parques o en casas donde estén dispuestos a recibir una familia de lechuzas. Una población estable de *Tyto alba* asegura el control de poblaciones de ratas y ratones en la ciudad.

La gran diversidad de ratones presentes en la dieta de *Tyto alba* sugiere que esta especie viaja docenas de kilómetros para cazar a sus presas. Es de gran interés conocer el área de vida y el uso que le da a su hábitat la lechuza de campanario.

BIBLIOGRAFÍA

- AGÜERO, D. 1995. *Potencial Depredador la Lechuza de Campanario (Tyto alba) sobre poblaciones de ratas en cultivos de arroz*. Fundación para la Investigación Agrícola DANAC. San Felipe. Estado Yaracuy. Venezuela
- ALBORNOZ, V. 1951. *Anotaciones a las relaciones geográficas de Indias, Concernientes a la Gobernación de Cuenca*. Talleres topográficos de la Municipalidad de Cuenca.
- ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, T. 2004. *Analisis of mammal remains from owl pellets(Tyto alba) in a suburban área in Baja California*. Journal of Arid Enviroments 69. Baja California sur. México.
- ALONSO R; Orejas P et al. 2006. *Mitos y creencias alrededor del mundo*. Centro de Recuperación de Rapaces Nocturnos. Brinzal. España.
- ALTWEGG, R. et al. 2003. *Variation and covariation in survival, dispersal and population size in in Barn owls Tyto alba*. British Ecological Society. Journal of Animal Ecology. UK.
- ARAGÓN, E et al. 2002. *Roedores en la Dieta de dos aves Rapaces Nocturnas (Bubo virginianus y Tyto alba en el noreste de Durango, México*. Instituto de Ecología A. C. Depto. De Fauna Silvestre. Durango. México
- ARTHUR, B. 2005. *Distribution within the Barn Owl's inferior colliculus of neurons proyecting to the Optic Tectum and Thalamus*. The Journal of Comparative Neurology 492. Pasadena, California.
- AULA.1993. *Geografía e Historia del Ecuador*. 2da. Edicion. Cultural, S.A de ediciones. Madrid. España.
- AYDILLO, J. 2003. *Estudio de la Población de la Lechuza Común (Tyto alba) en Fresno de Río Tirón, Burgos*. Departamento de Biología y Geología, IES Hipólito Ruiz López. Burgos. España
- BALANOFF, A. 2004. *Biology, Owl Mithology and Owl in Shamanism*. The Animal Pages. Austin, EUA http://www.dierinbeeld.nl/animal_files/birds/owl/
- BARNETT, A. 1999. *Small Mammals of the Cajas Plateau, Southern Ecuador: Ecology and Natural History*. Bulletin of the Florida Museum of Natural History No. 42. EUA.
- BOND, G. et al. 2004. *The effects of landscape and land use on barn owl (Tyto alba) breeding success in southern England (U.K.)*. School of Envyroment. Brighton University. Sussex. England

- CABRERA, C. 2006. *Fichas de Aves de Presa. Tyto alba, la Lechuza Común o del Granero*. Foro de Cetrería. España. <http://www.cetreria.com>
- CARLETON, m. & Musser, G. 1989. *Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae) : a synopsis of Microrozomys*. Bulletin of the AMNH no. 191.
- CORDERO Estrella V. 1988. *El libro de Cuenca: Mitos, leyendas y tradiciones Cuencanas*. Talleres topográficos de la Municipalidad de Cuenca.
- CHACE, J et al. 2004 *Urban effects in native avifauna Landscape and Urban Planning*.
- DOUGHTY, M. 2002. *Barn Owls On Site: A Guide For Developers And Planners*. The Barn Owl Trust. English Nature. Ashburton. Inglaterra
- ESCARLATE, T et al. 2005. *Bats (Chiroptera, Mammalia) in Barn Owl (Tyto alba) Pellets in northern Pantanal*. Matto Grosso. Brazil
- ESTEPHAN, T. 1999. *Barn Owls. Atraccting them to manage your pests*. Air Superiority, Falconry, Pest Bird Control, Raptor Propagation. Clarksburg, EUA.
- FAJARDO I, et al. 1999. *Rehabilitated and wild barn owl (Tyto alba): Dispersal, life expectancy and mortality in Spain*. Departament of Animal Diversity. Universidad Marcelo Spínola. Sevilla, España.
- FAJARDO, I. 2000. *Monitoring non natural mortality in the Barn Owl (Tyto alba) as indicator of land use and social awareness in Spain*. Elsevier Science Ltd. Biological Conservation 97. España.
- FÜZZEL L et al. 1989. *Población indígena de Tierra del Fuego: Leyendas y Creencias de los Ona*. Año 1, No. 2. Punta Arenas.
- GARDNER, A. et al. 1993. *A new Thomasomys (Mammalia: Rodentia) from the peruvian Andes*. Proceedings of the Biological Society of Washington 106. USA.
- HARESIGN, T et al. 1988. *Early growth and development of the common barn owl's facial ruff*. The Auk 105. Connecticut, USA.
- DEL HOYO, et al. (eds): [*Handbook of Birds of the World*](#), Volume 5: *Barn-owls to Hummingbirds*: 34-75, plates 1-3. Lynx Edicions, Barcelona.

- JAKSIC, F; Yáñez, J. 1979. *The diet of the Barn Owl in central Chile and its relation with availability of prey*. Natural History Museum Notes. Washington, USA.
- LANZONE, M. J. & S. R. Mulvihill. 2006. *2nd Pennsylvania Breeding Bird Atlas, Barn Owl Survey Protocols*. Powdermill Avian Research Center, Rector, Pennsylvania.
- LEKUNZE L. M. *et al.* 2001. *Prey groups in the pellets of barn owl (Tyto alba Scopoli) in the nigerian savannah*. East African Wild Life Society. Zaria. Nigeria.
- LOVE, A. *et al.* 2000. *Changes in the food of british Barn Owl (Tyto alba) between 1974 and 1997*. Mammal Review Vol. 30. Mammal Society. Norfolk Inglaterra.
- MARTI, C. D. 1992. *Barn Owl In The Birds of North América*, No. 1 (A. Poole, P Stettenheim, F. Gill, Eds.). Philadelphia: The Academy of Natural Sciences; Washington DC: The American Ornithologist´ Union
- MARTIN J, *et al.* 2005. *Barn Owl (Tyto alba)*. University of Florida. IFAS extension. USA.
- Meek, W. *et al.* 2002. *Barn owl relase in lowland southern England : A twenty-one year study*. Elsevier Science Ltd. Biological Conservation 109. UK.
- MILLSAP B; Millsap P. 1987. *Burrow nesting by barn owls in north-western Colorado*. The Condor. The Cooper Ornitologica Society. Colorado. USA.
- MORENO, P; Albuja, L. 2005. *Nuevos registros de Akodon orophilus (Rodentia: Muridae) en el Ecuador*. Politécnica 26 (1) Biología 6. Quito, Ecuador.
- ORTIZ ,F; Carrión J. 1991. *Introducción a las aves del Ecuador*. FECODES. Quito, Ecuador.
- PRINS, T *et al.* 2003. *First specimen record of the Barn Owl in Bonaire, Netherlands Antilles*. Caribbean Journal of Science, Vol. 39, No. 1 144-147. Puerto Rico.

- RAMÍREZ, O. et al. 2000. *Observaciones sobre la dieta de la lechuza de los Campanarios en la Quebrada de los Burros (Dpto. de Tacna, Perú)*. Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines. Tomo 29 Número 2. Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia. Lima, Perú.
- ROBERTS G. 2002. *Species action plan for Sussex. Barn Owl Tyto alba*. West Sussex County. UK
- ROBERTS, G. 2005. *Barn Owl. Tyto alba. From Rio to Sussex*. Action for Diversity. www.biodiversitysussex.org/barnowl.htm
- ROULIN A. 2002. *Barn Owl. BWP: Update*. Journal of the birds of the western palearctic. No. 4.
- ROULIN, A. 2003. *Geographic variation in sexual dimorphism in barn owl Tyto alba: a role for direct selection or genetic correlation?* Journal of Avian Biology 34. Cambridge UK.
- SCHEIBLER, D et al. 2004. *Small Mammals in the Diet of Barn Owls (Tyto alba) in Agroecosystems of southern Brazil*. Ornitología Neotropical. The Neotropical Ornithological Society.
- SHEHAB, A; AL CHARIBI, S. 2000. *Food of the barn owl Tyto alba in the Yahmool area, northern Syria*. TÜBITAK, Damascus, Syria.
- SIEGEL, S. 1990. *Estadística no paramétrica: Aplicada a las ciencias de la conducta*. 3ra edición. México – Trillas (reimp. 1991).
- TAYLOR, I. R. 1994. *Barn Owls: predator- prey relationship and conservation*. Cambridge University Press. Cambridge.
- The Owl Pages. 2005. *Barn Owl. Tyto alba*. www.theowlpages.com
- TREJO, A, Ojeda, V. 2001. *Identificación de egagrópilas de aves rapaces en ambientes boscosos y ecotonaes de la Patagonia argentina*. Ornitología Neotropical. The Neotropical Ornithological Society.
- TREJO, A; Ojeda, V. 2004. *Diet of Barn Owls (Tyto alba) in forested habitats of northwestern Argentine Patagonia*. Ornitología Neotropical. The Neotropical Ornithological Society.
- VENTOCILLA J. 2003. *Otros Habitantes: Tyto alba utilísimo pero mal visto*. Smithsonian Institute. Panamá
- Wildlife Management Techniques. Lab. No. 6 – Radio Telemetry and GPS. 2004. NRS 309.

- WILL, T. 2002. *Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes*. The case of the Tucson bird count. Department of Ecology and Evolutionary Biology. University of Arizona, Tucson.
- YON - TOV, Y, & Wool, D. 1997. *Do the contents of the barn owl pellets accurately represent the proportion of species in the field?* Tel Aviv University. The Cooper Ornithological Society.

Anexo 2: Matriz de la encuesta realizada en la ciudad de Cuenca en abril 2006.

**Comunidad Educativa de Formación Integral
C.e.D.F.i.
LA LECHUZA DE CAMPANARIO (*Tyto alba*)**

DATOS DE INFORMACION

- a) Dormidero: _____
b) Dirección: _____
c) Número de años que vive ahí: _____

PREGUNTAS

1) Ha visto usted en este sector a la Lechuza de Campanario

Si No

2) Si la ha visto, en donde se encontraba:

En la rama de un árbol

En el techo de una casa

Sobre una piedra

Volando

Alimentándose (especifique donde): _____

Otros (especifique): _____

3) Si la ha visto, ¿Desde cuando sabe de la existencia de la lechuza en el lugar?

4) ¿Ha visto más de una lechuza en el mismo sitio?

No

Si. Cuantas _____ ¿En que época del año? _____

5) ¿Sabe usted que come la Lechuza de Campanario?

No

Si (especifique): _____

6) ¿Conoce la diferencia entre búho y lechuza?

No

Si (especifique): _____

7) Piensa usted que la función de la Lechuza en el ecosistema es:

Controladora de plagas

Destructora de habitas

Desconoce

8) Piensa que las Lechuzas:

1. Traen mala suerte 2. Traen buena suerte 3. Ninguna

9) Conoce algún mito o leyenda acerca de la lechuza. Explíquelo: _____

Anexo 3: Ficha para Observación de *Tyto alba* en Cuenca

a.

Nº: 2. /Bloque: P2. /Obs.:ALC-JDM	Fecha	04/10/2006	Clima: despejado	Zona: Este
Sector	Lechuza	Actividad	Hora: 22:00	Total
Feria Libre	0			0
Parque del Sector de Batan	0			0
Parque la Gloria	1	vuelo y percha	22:40/22:48	1
Casa Vieja Lorenzo Piedra	0			0
Parque de las Candelas	0			0
Benigno Malo	3	percha, chillidos pareja	23:50/23:56	3
Parque del Vergel	0			0
Empresa Eléctrica	0			0
Seminario de Monay	0			0
Velódromo de Totoracocha	0			0
Cementerio Municipal	0			0
San Blas	0			0
			Hora final: 03:00	

b.

Nº: 4./ Bloque: 3/Obs: ALC-JDM	Fecha:	09/10/2006	Clima: despejado	Zona: Norte
Sector	Lechuza	Actividad	Hora: 22:00	Total
Parque de la UPS	0			0
Milchichig	0			0
Parque de Miraflores	1	vuelo	22:31/22:33	1
Tomas Heres (encocao)	0			0
Basílica Santísima Trinidad	1	vuelo y chillido	23:08/23:10	1
Planta de T. Agua Cebollar	0			0
Guayacán y Tejar	0			0
Duco y Tejar	0			0
Estadio de la Liga	0			0
J.Astudillo (tierra)	0			0
Octavio Cordero y G. Sangurima	0			0
Museo de Arte Moderno	0			0
Plaza del Vado	0			0
Plaza San Francisco	0			0
La Corte	0			0
			Horario: 03:00	

Anexo 4: Tabla Puntos de Observación de *Tyto alba* en Cuenca

Puntos de avistamiento	Dirección
Cementerio Municipal	Av. Gonzáles Suárez y Av. Guapondelig
Parque de los Edificios Arias	Gral Eloy Alfaro y Robles Noboa
Calle del Rollo Plza. de la Merced	Calle del Rollo y Rafael Maria Arizaga.
Parque de la UPS	Calle del Obrero y del Artesano
Milchichig	Ayahuaico y Av de las América
Parque de Miraflores	Av. Turuhuaico y de la Ocarina
Tomas Heres (encocao)	Tomas Heres y M Arteaga
Basílica de la Santísima Trinidad	Humbolt y Tarqui
Planta de T. Agua Cebollar	Del Cebollar y Colonche
Guayacán y Tejar	De los Laureles y Guayacán
Tejar y Duco	Camino del Tejar y Duco
Estadio de la Liga	Av Gral. Escandon y Daniel Muñoz
Feria Libre	R. Crespo y Arias F.
Parque del Sector de Batan	Leopoldo Dávila Córdova y C. Berrezueta
Parque la Gloria	Los Ríos y Cotopaxi
Turi	Circunvalación Sur
Autopista	Circunvalación Sur
Iglesia de Guzho	Circunvalación Sur
Colegio Borja	Vía a Baños
Sector Tiempo Los Conquistadores	Los Conquistadores y la Pinta
Quinta Berenice	Primero de Mayo y Villaroel
Av Loja y Primero de Mayo	Av. Loja y Primero de Mayo
Mercado 27 de Febrero	Belisario Andrade y A. Ramírez
Gapal	Av. Gapal y Quito
Chaguarchimbana	Pasaje del Paraíso
Parque Ciudadela Álvarez	Paseo de los Cañaris y Caciques
Empresa Electrica	J. Carrera Andrade y Av. Max Uhle
Seminario de Monay	De la OEA
Multifamiliares de Totoracocha	Gonzáles Suárez y E. Guevara
Velódromo de Totoracocha	Av. Del Cóndor y Los Paltas
Benigno Malo	Av. Solano y Aurelio Aguilar
Parque del Monte Sinai	Gonzalo Cordero y Av Solano
Parque de las Candelas	Gonzalo Cordero y C. Terán
Casa Vieja Lorenzo Piedra	Lorenzo Piedra y Juan Bautista
San Roque	Galápagos y Guayas
Jaime Astudillo	J. Astudillo y M. Morocho
Museo de Arte Moderno	Sucre y Coronel Talbot
Octavio Cordero y G. Sangurima	Octavio Cordero y G. Sangurima
Cristo Rey	Antonio Vega Muñoz y Juan Montalvo
Plaza del Vado	B del Vado y de la Cruz del Vado
Plaza San Francisco	Padre Aguirre y Presidente Córdova
La Corte	Luís Cordero y Sucre
Mercado 9 de Octubre	Mariano Cueva y Lamar
Registro Civil	Manuel Vega y Alfonso Malo
San Blas	Manuel Vega y Bolívar
Conservatorio de Música	Muñoz Vernaza y General Torres

Anexo 5. Claves de identificación de roedores identificados por Blgo. Pablo Moreno.

Nombre de la especie	Número de cráneos		Características de identificación
	Centro	Periferia	
<i>Mus musculus</i>	27	26	Pequeño tamaño. Conos y conulidos de los molares unidos lateralmente en un solo cíngulo y proyectados hacia atrás (Muridae)
<i>Microryzomys altissimus</i>	0	36	Habita en las zonas de páramo de pajonal. Pequeño tamaño. Cola bicolora y larga. Forámenes incisivos largos, que generalmente se proyectan posteriormente hasta sobrepasar el cíngulo anterior de los primeros molares. Protolophido del m1 presente y muy conspicuo. Proceso capsular del incisivo corto y de posición anterior en el canal masetérico en la mandíbula (Carleton y Musser 1989).
<i>Microryzomys minutus</i>	0	56	Habita en las zonas de bosque andino. Pequeño tamaño. Cola monocolora y larga. Forámenes incisivos cortos, que generalmente no sobrepasan el cíngulo anterior de los primeros molares. Protolophido del m1 ausente o en algunos casos muy reducido. Proceso capsular del incisivo alto y de posición posterior en el canal masetérico en la mandíbula (Carleton y Musser 1989).
<i>Akodon mollis</i>	1	0	Habita zonas paramañas, con cola muy corta, palatinos cortos y largos forámenes incisivos, foramen oval del cráneo muy pequeño, especialmente con estrechos y poco profundos muescas zigomáticas, ancha región interorbital y relativas estrechas placas zigomáticas, placas parapterigoideas grandes y con bordes laterales convexos (Myers & Patton 1989b)
<i>Thomasomys sp.</i>	0	2	Habita zonas paramañas y bosques andinos. Pelaje largo y sedoso, casi sin contrastes entre el dosro y el vientre, cola más larga que el cuerpo, cráneo con rostro alargado, placas zigimáticas generalmente delgadas, caja craneal ancha y constricción interorbitaria angosta y arcos zigomáticos grandes (Pacheco 2003).
<i>Rattus sp</i>	86	110	Gran tamaño. Conos y conulidos de los molares unidos lateralmente en un solo cíngulo y proyectados hacia atrás (Muridae)

Anexo 6. Prueba de Man- Whitney de 2 muestras independientes

XLSTAT 7.5 - Comparación de 2 muestras independientes - el 02/05/2007 a 20:32:17

Muestra 1: libro = datos de abundancia y densidad2.xls / hoja = cENTRO / rango = \$E\$23:\$E\$70 / 48 filas y 1 columna

Muestra 2: libro = datos de abundancia y densidad2.xls / hoja = cENTRO / rango = \$F\$23:\$F\$70 / 48 filas y 1 columna

Ningún dato omitido detectado

Nivel de significación: 0,05

Estadísticas descriptivas:

Muestra	Frecuencia	Media	Varianza	Desviación típica	D. T media
Puntos	48	1,271	0,202	0,449	0,065
Individuos	48	0,792	0,722	0,849	0,123
Mínimo	Primer Cuartil	Median	Tercer Cuartil	Máximo	
1,000	1,000	1,000	2,000	2,000	
0,000	0,000	1,000	1,000	3,000	

Nota: se calculó la varianza del U de Mann-Whitney teniendo en cuenta los empatados

U 1626,500

U (esperanza) 1152,000

U (varianza) 14656,421

Z (valor observado) 3,919

Z (valor crítico) 1,960

p-value bilateral < 0,0001

Alpha 0,05

El U de Mann-Whitney está estandarizado y comprobado respecto a la ley normal

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula según la cual las muestras no son diferentes.

Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Anexo 7. Prueba del Chi cuadrado

XLSTAT 7.5 - Pruebas en las tablas de contingencia (Chi-cuadrado...) - el 09/01/2007 a 11:36:44

Datos: libro = EGAGRÓPILAS FINAL.xls / hoja = Diferencia de Individuos / rango = \$B\$2:\$I\$5 / 4 filas y 8 columnas

Pruebas de independencia entre las filas y columnas de la tabla de contingencia:

Prueba del Chi-cuadrado:

Chi-cuadrado (valor observado) 107,688
 Chi-cuadrado (valor crítico) 32,671
 GDL 21
 p-value unilateral < 0,0001 SE ACEPTA HIPÓTESIS ALTERNATIVA (SI HAY DIFERENCIA ENTRE LAS FRECUENCIAS -ESPERADA Y OBSERVADA-)
Alpha 0,05

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las filas y columnas.

Dicho de otro modo, la dependencia entre las filas y columnas es significativa.

Prueba de la razón de verosimilitud del Chi-cuadrado (G² de Wilks):

G² de Wilks (valor observado) 73,718
 G² de Wilks (valor crítico) 32,671
 GDL 21
 p-value unilateral < 0,0001
 Alpha 0,05

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las filas y columnas.

Dicho de otro modo, la dependencia entre las filas y columnas es significativa.

Tabla de estadísticas que prueba la independencia filas/columnas:

	Valor	GDL	p-value
Chi-cuadrado	107,688	21	< 0,0001
G ² de Wilks	73,718	21	< 0,0001

Tabla de los coeficientes:

Coefficiente	Valor
Phi de Pearson	0,596
V de Cramer	0,344
T de Tschuprow	0,278

Coefficiente de contingencia 0,512

U de Theil (R|C)

U de Theil (C|R)

U de Theil medio

Tau de Goodman & Kruskal (R|C) 0,134

Tau de Goodman & Kruskal (C|R) 0,028

Tau de Goodman & Kruskal medio 0,081

Anexo 8. Prueba de Mann –Whitney 2 muestras independientes sobre egagròpilas.

XLSTAT 7.5 - Comparación de 2 muestras independientes - el 09/01/2007 a 11:18:43

Datos: libro = EGAGRÓPILAS FINAL.xls / hoja = Diferencia egagròpilas / rango =

\$B\$1:\$B\$8 / 8 filas y 1 columna

Grupos: libro = EGAGRÓPILAS FINAL.xls / hoja = Diferencia egagròpilas / rango =

\$A\$1:\$A\$8 / 8 filas y 1 columna

Ningún dato omitido detectado

Nivel de significación: 0,05

Estadísticas descriptivas:

Muestra	Media	Varianza	Desvia. Típica	D. típica media
1	40,000	37,000	6,083	3,512
2	25,000	703,500	26,524	11,862

Mínimo	Mediana	3er. Cuartil	Máximo
33,000	43,000	44,000	44,000
1,000	18,000	50,000	67,000

Nota: se calculó la varianza del U de Mann-Whitney teniendo en cuenta los empatados

En el caso de pequeñas frecuencias (<9), puede consultar una tabla publicada en

Siegel (S.), 1956. Nonparametrics statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo, 312 p.

La tabla de los p-values del U de Mann-Whitney está proporcionada pp. 272-273

U

U (esperanza)

U (varianza)

Z (valor observado)

Z (valor crítico)

p-value bilateral

Alpha

El U de Mann-Whitney está estandarizada y comprobada respecto a la ley normal

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 no se puede rechazar la hipótesis nula según la cual las muestras no son diferentes.

Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras no es significativa.

Anexo 9. Fotografías de *Tyto alba* por Xavier Caivinagua donadas por el diario el Comercio

