

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias

Escuela Académico Profesional de Biología-Microbiología

Diversidad y distribución de quirópteros en zonas urbanas
de (Magollo, Cercado y Pocollay) Tacna de
junio a noviembre del 2013

TESIS

Presentada por:

Bach. Manuel Arturo Jose Chura Nuñez

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA - PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS N° 231

TITULO PROFESIONAL DE:

BIOLOGO MICROBIOLOGO

El secretario Académico Administrativo de la Facultad de Ciencias certifica que con Resolución N° 7930-2014 UN/JBG ha designado como jurado para la sustentación de Tesis: **Diversidad y distribución de quirópteros en zonas urbanas de (Magollo, Cercado y Pocollay) Tacna de junio a noviembre del 2013.**

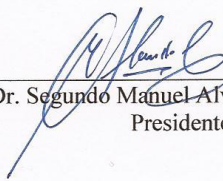
El mismo que estuvo conformado por:

Presidente : Dr. Segundo Manuel Alvarado Contreras
Secretario : Dr. Pablo Juan Franco León
Vocal : Blgo. Víctor Hugo Carbajal Zegarra

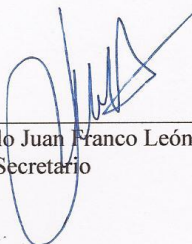
Para examinar y calificar el trabajo de Tesis en acto público, en el auditorio de la Facultad de ciencias de la UNJBG, el día 05 de Noviembre del 2014 a las 10:00 horas. Presentada por el Bachiller MANUEL ARTURO JOSE CHURA NUÑEZ, de la Escuela Académico Profesional de Biología - Microbiología.

El jurado calificador, en forma secreta e individual se pronunció sobre el calificativo del trabajo expuesto y procedió a emitir el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** y con el calificativo de **BUENO** con nota 15/20.


Para ratificar lo detallado firman:



Dr. Segundo Manuel Alvarado Contreras
Presidente



Dr. Pablo Juan Franco León
Secretario



Blgo. Víctor Hugo Carbajal Zegarra
Vocal

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
1.1. Planteamiento del Problema	5
1.2. Hipótesis	8
1.3. Objetivos	8
1.3.1. Objetivo general	8
1.3.2. Objetivo Especifico	8
1.4. Marco teórico	9
1.4.1. Aspectos generales de los quirópteros	9
1.4.2. Ecolocación	11
1.4.3. Alimentación de los quirópteros	14
1.4.4. Reproducción	16
1.4.5. Refugios	17
1.4.6. Conocimientos previos, antecedentes y origen del problema	20
1.4.7. Molestias causadas por quirópteros urbanos	31
1.4.8. Porque habitan las ciudades	32
1.4.9. Características y significado del problema	34
II. MATERIAS Y METODO	35
2.1. Ubicación y delimitación del área de estudio	35
2.2. Población y muestra	35
2.2.1. Población	35
2.2.2. Muestra	35
2.3. Método	35
2.3.1. Trabajo de campo	36
2.3.2. Características de individuos capturados	38

2.3.3. Distribución	38
2.3.4. Diversidad	38
2.3.5. Abundancia relativa	41
III. RESULTADOS	43
3.1. Características de los quirópteros	43
3.1.1. <i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	46
3.1.2. <i>Mormopterus Kalinowskii</i> (Thomas, 1893)	48
3.1.3. <i>Myotis atacamensis</i> (Lataste 1892)	50
3.2. Diversidad de especies	52
3.3. Distribución de refugios y áreas de forrajeo	59
3.3.1. Área de forrajeo	59
3.4. Distribución de especies de quirópteros capturados	61
3.5. Distribución de especies de quirópteros (avistamientos)	63
IV. DISCUSIÓN	64
V. CONCLUSIONES	71
VI. RECOMENDACIONES	72
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA	73
VIII. ANEXOS	83

INDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 01:	Caracterización de <i>Molossus molossus</i> en el Cercado de Tacna.	43
Cuadro 02:	caracterización de <i>Mormopterus Kalinowskii</i> en la I.E. Neiser Llacsá "Los Olivos" la Yarada Baja en Pcollay.	44
Cuadro 03:	Caracterización de <i>Myotis atacamensis</i> capturados en Magollo, Yarada Baja y en Los Palos.	45
Cuadro 04:	Diversidad de las especies de quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.	52
Cuadro 05:	abundancia de quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.	53
Cuadro 06:	Quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.	55
Cuadro 07:	Distribución de las especies de quirópteros .	61
Cuadro 08:	Distribución de las especies de quirópteros observadas (Avistamiento) en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.	63

INDICE DE GRAFICOS Y ANEXOS

		Pág.
Grafico 01:	Número de individuos capturados en el área de muestreo.	55
Grafico 02:	Reporte de individuos por mes durante el periodo de muestreo en el área de trabajo (junio – noviembre del 2013).	57
Anexo 01:	Puntos de muestreo en el Región de Tacna.	84
Anexo 02:	Mapa de distribución de las especies capturadas en distrito de Tacna.	85
Anexo 03 y 04:	<i>Molossus molossus</i> .	86
Anexo 05 y 06:	<i>Mormopterus kalinowskii</i> .	86
Anexo 07 y 08:	<i>Myotis acatamensis</i> .	87
Anexo 09:	Instalación de las mallas en el Cercado de Tacna.	87
Anexo 10:	Instalación de las mallas en la Yarada.	88
Anexo 11:	Instalación de las mallas en la I.E. Neiser Llacsá “Los Olivos” Yarada Baja.	88
Anexo 12:	Instalación de las mallas en “Los Olivos” Yarada Baja	88
Anexo 13:	Instalación de las mallas en Magollo.	88
Anexo 14:	Instalación de las mallas en “Los Palos” en el fundo denominado “Las Lagunas”.	89
Anexo 15:	especie capturada <i>Mormopterus kalinowskii</i> en la I.E. Neiser Llacsá “Los Olivos” Yarada Baja.	89

RESUMEN

Los quirópteros que se encuentran en áreas urbanas a menudo presentan mayor habilidad en la búsqueda y en el uso del alimento, agua y de refugios disponibles que les permite manifestarse en este ambiente antropizado y teóricamente hostil. (Pacheco et al, 2008). La mayoría de los quirópteros presentes en ambientes urbanos son insectívoros, y en ambientes urbanos la iluminación pública y de las casas suele atraer a los insectos. (Aguita, 2003; Pacheco et al, 2008).

En la investigación realizada se propuso determinar las especies de quirópteros existentes en zonas urbanas de Tacna.

El método empleado fue por estaciones de muestreo usando redes de niebla; capturando los quirópteros en las horas de actividad nocturna o en sus refugios, se establecieron 13 estaciones de muestreo las mismas que corresponden a Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay habiéndose capturado 14 individuos correspondientes a la especie: *Myotis atacamensis* en un total de 04 individuos lo que equivale a un 28,57% igualmente *Molossus molossus* con 03 individuos respectivamente, que corresponde al 21.43%, también se encuentra *Mormopterus kalinowskii* con 07 individuos que equivale a 50.0%.

INTRODUCCIÓN

Aparte de las aves, los quirópteros son los únicos vertebrados capaces de volar de manera sostenida y viven en todos los hábitats importantes de la tierra, con excepción de las regiones polares, las montañas más altas y algunas islas remotas, principalmente del Pacífico oriental (McDonald, 1986).

Se encuentran prácticamente en todo el territorio peruano, incluyendo las principales ciudades, y exceptuando las grandes alturas montañosas. A pesar de su indiscutible presencia, son seres poco conocidos, generalmente temidos y que no provocan atracción. Sin embargo, los estudios de la biología de los quirópteros encuentran en ellos un mundo fascinante, tanto por sus características únicas como el vuelo y la ecolocación, como por su gran diversidad en especies, que iguala o sobrepasa a la suma de todas las especies de mamíferos continentales, exceptuando a los roedores; y por su gran importancia económica y social, sea en aspectos benéficos o perjudiciales para el hombre (Pacheco y Solari, 1997).

Los quirópteros son ecológicamente más diversos que cualquier otro grupo de mamíferos, presentando diversas adaptaciones tanto fisiológicas como morfológicas, su nivel sensorial va a permitir a estos

especímenes poder acceder a un amplio rango de hábitats y por consecuencia explorar una variedad de recursos alimenticios tales como insectos, frutos, polen, néctar, sangre, hojas y pequeños mamíferos; al ser nocturnos presentan un sistema sofisticado llamado ecolocación, el cual les permite emitir sonidos, los cuales rebotan contra objetos cercanos y este sistema les ayuda a la orientación y localización de sus presas (Schnitzler y Kalko, 2001).

Así se tiene a los quirópteros frugívoros quienes brindan enormes beneficios al ser humano y al ambiente, siendo estos las principales dispersores de semillas y por lo tanto polinizadores de plantas. La mayor parte de los quirópteros son insectívoros (70%), estos pueden ser considerados controladores naturales ya que consumen enormes cantidades de insectos, muchos de los cuales son plagas agrícolas (Calvo y Valle, 2001).

Los quirópteros son mamíferos altamente especializados por su capacidad de ecolocación y vuelo. Es un orden extremadamente diverso y cosmopolita; alcanzan gran diversidad de especies sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales (Pacheco y Solari, 1997).

Para el Perú, la diversidad de los mamíferos reportados alcanza las 508 especies, donde se incluyen a los quirópteros con unas 172 especies, contribuyendo aproximadamente, junto con los roedores, las dos terceras

partes de diversidad, con lo cual el Perú es considerado como el tercer país con mayor diversidad de especies en el nuevo mundo, ubicándose después de Brasil y México (Pacheco et al, 2009).

En el departamento de Tacna, cabe destacar la tesis presentada por Mónica Aguirre (2007) titulada “Hábitat y nicho ecológico del orden quiróptera en las Lomas de Morro Sama – Tacna” con las especies identificadas como *Myotis atacamensis*, *Histiotus montanus* y *Platalina genovensium*.

De igual manera el trabajo acerca de, distribución de quirópteros (Chiroptera) de la región Tacna, Perú (Aragón A. Giovanni & Aguirre Q. Mónica 2014) en el cual se presenta datos sobre 08 especies reportadas en muestra región incluyendo el valle de Ite, donde destacan las especies *Histiotus montanus*, *Myotis atacamensis*, *Mormopterus kalinowskii*.

La tesis de Teresa Lanchipa titulada “Características alimenticias de los murciélagos presentes en el valle de Ite – Tacna”, los quirópteros en el valle de Ite. 2011 en el cual presenta datos sobre 04 especies de dicho distrito fueron los siguientes *Histiotus montanus*, *Myotis atacamensis*, *Mormopterus kalinowskii* y *Tadarida brasiliensis*.

La tesis presentada por Jorge Veliz titulada “distribución de *Desmodus rotundus* (vampiro común) en la zona marino costera de la Región de Tacna”, se analizó la distribución de *Desmodus rotundus*, se

seleccionaron seis zonas, en cada zona seis puntos de muestreo, durante seis meses. Las zonas escogidas abarcan desde la playa “Pozo redondo” hasta la playa “Punta picata”

También cabe mencionar, la tesis presentada por Ana Ticona titulada “Diversidad del orden quiróptera en el Distrito de Locumba – Tacna”, quien estableció 10 estaciones de muestreo las mismas que corresponden a 10 anexos del distrito de Locumba, reportando 05 especies que fueron los siguientes *Myotis atacamensis*, *Mormopterus kalinowskii*, *Histiotus montanus*, *Histiotus macrotus* y *Amorphochilus schnablii*.

1.1 Planteamiento del Problema

La generación de información científica sobre quirópteros en áreas urbanas es de gran importancia para futuros planes de conservación y manejo. Un estudio integral de los quirópteros en ambientes urbanos puede ayudar a eliminar algunos prejuicios y también prevenir de algunos riesgos, especialmente de aquellas especies que generen molestias al cohabitar con el hombre y que algunas veces, puede presentar problemas de salud pública, como es la histoplasmosis, una enfermedad causada por un hongo microscópico del suelo (*Histoplasma capsulatum*), que puede estar presente en los excrementos de quirópteros, además de su papel como transmisores de enfermedades zoonóticas como la rabia, la Leptospirosis, la histoplasmosis y la encefalitis equina. Estudios de

quirópteros asociados a áreas urbanas en Perú son escasos; quizá debidos a que la mayoría de estudios biológicos se orientan casi exclusivamente al sector rural. Es importante reconocer que los ecosistemas urbanos, al estar inmersos en una matriz del paisaje contienen importante diversidad de especies faunísticas, muchas veces desconocidas, en especial aquellas especies poco carismáticas como los quirópteros. Considerando la escasa literatura disponible que documente aspectos ecológicos de los quirópteros de las áreas urbanas. Esta tesis tiene como propósito resaltar la presencia de quirópteros en la ciudad de Tacna y los riesgos que ello representa, además aportar información para llenar los vacíos de conocimientos sobre la composición del ensamble de quirópteros del área urbana de la ciudad de Tacna.

Al área de epidemiología de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Tacna Abril de 2012, se presentó el: Memorandum Nro. 307-2012-ESBHAZ-DESA-DRST/GOB.REG.TACNA. Dirigido al Dr. Edgar Tejada Vasquez Director Ejecutivo de Epidemiología. De parte de Mayra Goyzueta Nayra Directora Ejecutiva de Salud Ambiental, el asunto fue de un informe sobre la presencia de quirópteros en la I.E. N° 42017 "Neiser Llacsá Arce" de C.P. La Yarada. Este hecho evidencia no solo la presencia de quirópteros, sino también que existe preocupación por parte de la población acerca de los temores que pueda generar, teniendo en cuenta que la falta de información genera alarmas mayores sin sentido.

La ciudad proporciona a los quirópteros alimento y cobijo, las fuentes de iluminación nocturna artificial atrae a los insectos, las fisuras de las fachadas, los desvanes, los áticos y las edificaciones antiguas y/o abandonadas son una protección contra depredadores y contra el frío por lo cual la presencia de los quirópteros en nuestra ciudad debe tener un cuidado y manejo tanto para ellos como para nosotros y los riesgos de salud que existe, las personas desconocen o tienen poca información sobre los quirópteros o tiene prejuicios.

1.2 Hipótesis

Los quirópteros urbanos de Tacna presentan una baja diversidad y su distribución está determinada por la presencia de edificaciones antiguas y/o abandonadas (refugios), así como por las áreas de forrajeo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la diversidad y la distribución de quirópteros en zonas urbanas de (Magollo, Cercado y Pocollay) de Tacna determinada por edificaciones antiguas y/o abandonadas así como por las áreas de forrajeo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las especies de quirópteros presentes en zonas urbanas de Tacna.
- Estimar la diversidad de las especies del Orden Quiróptera en zonas urbanas de (Magollo, Cercado y Pocollay) de Tacna.
- Determinar la distribución de refugios en las zonas urbanas de Tacna.
- Determinar la ubicación de las áreas de forrajeo.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Aspectos generales de los quirópteros

Se registran 172 especies de quirópteros para el territorio nacional, cerca del 33% de todas las especies de mamíferos registrados por el mundo. Los quirópteros se agrupan en 54 géneros y ocho familias, de las cuales los Phyllostomidos, Molossidos y Vespertilionidos son las de mayor abundancia e importancia. Algunos géneros son muy ricos en especies, por ejemplo *Sturnira* con 10 especies o *Artibeus* con 12 especies. La mayor diversidad de quirópteros (cerca del 80%), se encuentra en la selva baja. Un menor porcentaje se halla en ambientes de sierra y vertiente occidental (costa desértica) *Tomopeas* y *Platalina* son géneros endémicos de la vertiente occidental, (Pacheco y Solari, 1997).

El orden se subdivide en los subórdenes Megachiroptera y Microchiroptera. Los primeros comprenden una sola familia, zorros voladores, y viven en los trópicos y subtropicos del Viejo Mundo, desde África hasta las Islas Cook, en el Pacífico. Incluyen los quirópteros más grandes, por ejemplo el zorro volador de Samoa, con una envergadura de 2 m y un peso de 1,5 Kg Pero algunos son minúsculos, como los quirópteros comedores de polen (especie del género *Macroglossus*), con una envergadura de 30 cm y un peso de 15 g los Microquiropteros se encuentran por todo el mundo y están agrupados en 18 familias, que

incluyen el quiróptero de tamaño más pequeño existente, el quiróptero de nariz porcina (envergadura 15 cm y peso 1.5 g), y especies tan grandes como el falso vampiro del Nuevo Mundo (*Vampyrumspectrum*, envergadura de hasta 1 m y peso de 200 g (McDonald, 1986).

Los Microquirópteros se encuentran en todo Sudamérica; estos quirópteros son generalmente pequeños, con ojos minúsculos, rostrum (rostro) generalmente especializado; el cojinete nasal y labios inferiores pueden estar muy modificados. Orejas a menudo complejas con presencia de tragus. Cráneo abovedado y a menudo inflado en la región cerebral y cóncavo en la región frontal. Dentición heterodonte con molares tuberculosectoriales en forma de W, con cúspides estilares fuertemente desarrolladas; los incisivos son relativamente pequeños, con proceso post-orbitario pequeño o ausente. El segundo dedo está completamente incluido en la membrana alar, sin agarre y sin un complemento completo de falange, su punta está conectada por un ligamento a la juntura entre la primera y segunda falange del tercer dedo. La tuberosidad mayor del húmero es agrandada y usualmente bien desarrollado. El tipo de ala varía generalmente de acuerdo a los patrones de forrajeo y estilo de vuelo. Voladores lentos y maniobrables tienen las alas cortas y anchas, mientras que los voladores rápidos tienen alas largas y angostas (Pacheco y Solari, 1997).

Los quirópteros tienen visión, pero es muy deficiente, pueden distinguir entre intensidades de brillantes y sombras, pero no tienen visión en color. En cambio, el sentido del tacto es muy refinado, especialmente a través de los pelos de la cara y de las uñas. Son igualmente mucho más sensibles a la percepción de las temperaturas y detección de las corrientes de aire. Estos dos parámetros les son imprescindibles a la hora de buscar nuevas cavidades donde criar o hibernar (Miralles, 1997).

Por otro lado, casi todos los quirópteros presentan cola y algunos presentan una cola libre, la cual no se encuentra incluida dentro de la membrana interfemoral o uropatagio característico de la familia Molossidae. Asimismo existen colas que son largas y que están incluidas completamente, o casi, dentro del uropatagio familia Vespertilionidae (Aguirre, 2007).

Según un último estudio realizado, la longevidad en los quirópteros está influenciada por la tasa de reproducción, tendencia a la hibernación, la tasa corporal y el uso de refugios o domicilios pero no por la dieta o tamaño de la colonia (Wilkinson y South, 2002).

1.4.2 Ecolocalización

Los quirópteros son los únicos mamíferos capaces de volar, y lo hacen en plena oscuridad, se orientan dentro de cuevas donde algunos se refugian y obtienen su alimento, este sistema es en realidad la versión

biológica de un radar, que desarrollaron los quirópteros hace más de 70 millones de años (Galindo, 2007).

Este sistema permite calcular la dirección, velocidad y distancia de la presa en movimiento, asimismo el tamaño, la forma, textura u ubicación de los que esté al alcance de su radar; es decir, lo que la mayoría de los animales solo puede hacer con la vista (Galindo, 2007; Airas, 2003).

La ecolocación, consiste en la emisión de pulsos ultrasónicos que cuando son reflejados como ecos pueden ser captados por sus oídos, con la producción de pulsos de alta intensidad en la laringe que se corresponde con el ciclo respiratorio y rítmica de los músculos de vuelo estos pulsos ultrasónicos son producidos por las vibraciones de los pliegues o membranas vocales, que son estirados por músculos particulares ubicados en la laringe (Linares, 1987).

La mayor parte de los quirópteros emiten ultrasonidos que utilizan para recibir información de los objetos que se encuentran en su camino. Estos ultrasonidos se encuentran en la franja comprendida entre los 20 KHz. Y los 215 KHz (KiloHertzios) que no son audibles por el oído humano. Solo unas pocas especies, como el murciélago de cola larga (*Tadarida teniotis*) emiten sonidos audibles por una persona con buen oído (12-14KHz) (Miralles, 1995; Balmori, 1999).

Se ha observado que hay dos modelos diferentes de órganos resonadores. Unas especies utilizan cavidades nasales (rinolófidos) y otras las cavidades bucal (vesperilionidos) las primeras utilizan una banda ultrasónica muy concreta y restringida en cambio, los vesperilionidos pueden modificar la emisión con el movimiento de la lengua y los labios (Miralles, 1995).

Es conveniente distinguir tres fases de la conducta de los quirópteros durante el proceso de caza de insectos:

- Detección. El primer vuelo o fase de búsqueda es bastante sencillo (Griffin, 2004). Las señales transmitidas son principalmente CF (frecuencia constante), con una frecuencia de repetición baja (cada 50-100 milisegundos) lo que proporciona gran sensibilidad para la detección de la presa (Seco & Jiménez, 2006).
- Aproximación. El quiróptero reduce el componente CF y Aumenta FM (frecuencia modulada), acortando temporalmente las señales pero incrementando su frecuencia de repetición (cada 10-50 milisegundos). En general el quiróptero ajusta la duración de la señal ultrasónica para que su longitud sea un poco menor que el doble de la distancia que lo separa de la presa, efectivamente “llenando” todo el espacio entre ellos con sonido (Seco y Jiménez, 2006).

- Terminal. Se produce cuando el quiróptero está bastante cerca de los insectos y emite una ráfaga de pulsos a un ritmo muy alto (Griffin, 1960). Los pulsos de FM tiene muy corta duración y son muy verticales en el espectrograma y la frecuencia de repetición es muy alta (4 a 7 milisegundos), lo que se conoce como “zumbido de alimentación” el gran ancho de banda empleado da una alta precisión en el posicionamiento de la presa, hasta su captura con la boca o las alas del quiróptero (Seco y Jiménez, 2006)

1.4.3 Alimentación de los quirópteros

El consumo de alimento, es uno de los aspectos importantes en la vida de un organismo, por esta razón, los investigadores se han dedicado a estudiar, desde diversos puntos de vista de los hábitos alimenticios de los animales. El alimento es un recurso del que se extrae energía y nutrientes necesarios para el mantenimiento crecimiento y reproducción de una animal (Kunz, 1988).

Los quirópteros pueden alimentarse “in situ” de frutos grandes o transportados a sus comederos e ingerir todo o parte del fruto, y de esta manera transportar internamente pulpa y semillas mientras se abastece. La proporción de semillas obtenidas varía localmente entre hábitats dependiendo de las estrategias reproductivas de las plantas y la movilidad del quiróptero. Además, variedad de otros elementos pueden ser incluidos

en la dieta, y los insectos son un ejemplo que se cree pueden ser activamente cazados, capturados e ingeridos. Desde una perspectiva nutricional este recurso puede representar una fuente significativa de nutrientes (Kunz, 1988).

Los murciélagos insectívoros capturan a sus presas al vuelo, la captura no se realiza directamente con la boca, lo hace con el ala o la membrana interfemoral (uropatagio). El tamaño pequeño de los quirópteros insectívoros le permite tener maniobrabilidad y agilidad suficiente para capturar presas que detectan con un sistema de radar (Barclay y Brigham, 1991).

Los quirópteros que se alimentan de néctar y polen tienen rostros alargados muy largos con papilas en la punta similares a pelos, mientras que los comen frutas para poder exprimir y tragar el jugo con algunas semillas de las frutas y desecha la fibra y la cascara. Algunos de los que comen insectos tienen orejas muy largas que usan para escuchar los sonidos muy débiles que producen sus presas y ubicarlas entre las rocas o entre el follaje. Los llamados vampiros, que se alimentan de sangre, solamente tienen los caninos y los incisivos muy bien desarrollados, pues con una dieta a base de líquidos no necesitan muelas (Gaona y Medellín, 2001).

1.4.4 Reproducción

La determinación del sexo y el estado reproductivo es una etapa importante en todo estudio sobre los quirópteros. Los machos se determinan fácilmente por un pene evidente; en algunas especies de Phyllostominos y Molossidos, los machos presentan una glándula en la garganta. El desarrollo de las mamas es notorio en las hembras en la mayoría de especies los testículos no varían considerablemente en su tamaño o porción (escrotales o abdominales), dando poca información sobre el estado de madurez en las hembras, se pueden determinar, mediante observación externa y a veces por palpación del abdomen, al menos tres estados posibles; nulípara, preñada o lactante. Las hembras preñadas presentan una distensión considerable del abdomen, lo cual puede confirmarse mediante palpación. Las hembras lactantes presentan gran desarrollo de las mamas, con secreción de leche al presionarlas, e incluso pigmentación de los pezones. En las nulíparas la vagina está cerrada y sin pigmentación y las mamas son reducidas e igualmente despigmentadas (Pacheco y Solari, 1997).

Al igual que la mayoría de mamíferos, los quirópteros tienen reproducción vivípara, es decir que las crías nacen vivas. La duración de la gestación es muy variada entre las diferentes familias y frecuentemente determinada por los patrones de precipitación de la zona. Las hembras alumbran normalmente solo una cría por vez, y dan de lactar a sus crías

por periodos que varían entre un par de semanas a más de un mes, estas crías pueden ser llevadas por la madre durante el periodo de lactancia, o pueden permanecer en los refugios al cuidado de un cierto grupo de hembras (Pacheco y Solari, 1997).

1.4.5 Refugios

La selección de un buen refugio es de gran importancia en la ecología y evolución de los quirópteros, pues dependerá de la abundancia y disponibilidad del alimento que exista en el sitio (Kunz, 1982).

También varía dependiendo del sexo de los individuos y se da en función de la temperatura y de las demandas energéticas en cada época del año, principalmente en áreas con estacionalidad marcada (Ortiz et al, 2006).

Los refugios brindan a los quirópteros sitios de reproducción, hibernación, crianza y alimentación creando relaciones entre los individuos de la población. Además de protección proporcionan un medio con características ambientales estables haciendo que las fluctuaciones sean mínimas (Kurta, 1985).

La selección y el uso de refugios va a depender de diversos factores tanto intrínsecos; organización social, necesidades metabólicas, selección sexual entre otros. Como extrínsecos; disponibilidad de sitios, depredación, disponibilidad del alimento, ambiente físico (Kunz 1982).

Pero a pesar de todos los factores que influyen, estas características no sugieren el por qué los quirópteros ocupan sitios temporales o permanentes, si se benefician al utilizar un mismo refugio o si la falta de refugios los lleva a permanecer por largos periodos de tiempo en otros.

La reducción de los hábitats naturales afecta directamente a las especies que necesitan un hábitat continuo de gran tamaño. Esta circunstancia incrementa el riesgo de extinción principalmente de especies susceptibles a alteraciones de habitas (Amfulgo et al, 2001).

La alta diversidad de quirópteros en el mundo en general y en el Neotrópico en particular solo puede ser mantenida y lograda por un sistema completo de reparto de los recursos, como son los alimentos y las guaridas (Aguirre, 2002).

Debido a su actividad estrictamente nocturna, esos animales deben descansar durante la mayor parte del día. Esto se lleva a cabo en los refugios, donde encuentran protección de depredadores y del medio ambiente, y en ocasiones de interactuar con sus congéneres, socializando y a la vez estableciendo la estructura del grupo (Pacheco y Solari, 1997).

Cuando varias especies se encuentran ocupando un mismo refugio (usualmente una cueva grande o árbol hueco muy amplio), cada colonia dispone de una zona particular. Por lo general no suelen ocurrir agresiones

entre las especies, debido a esta separación especial. Pero cuando un individuo regresa a su colonia y por error se aproxima a una ajena muy próxima, suele ocurrir agresiones individuales, que rara vez involucren a toda la colonia, por tanto sin mayores consecuencias. Un refugio amplio puede servir a varias especies, siendo frecuentemente encontrar de tres a cinco especies en una cueva, excepto cuando alguna representa un riesgo para las otras (una especie carnívora y pequeños nectarívoros, por ejemplo) en viviendas abandonadas, e inclusive habitadas, es común la presencia de especies insectívoras (Pacheco y Solari, 1997).

Los vampiros comunes (*Desmodus rotundus*), habitan usualmente cuevas o grietas en las rocas, zonas arqueológicas, túneles, alcantarillas, y huecos de árboles; disponiéndose en pequeños pero numerosos grupos entre seis a doce individuos. Dentro de los refugios, prefiere ubicarse en las cercanías de la entrada, para facilitar su salida e ingreso cuando se alimenta. Sus lugares preferidos, para el descanso, suelen ser las áreas más oscuras del refugio, y a veces se les ha encontrado en madrigueras abandonadas de otros mamíferos. La presencia de vampiros en un refugio es fácilmente detectada por sus excrementos de color verde oscuro, brillante y pastoso; muy diferente de las heces de otros quirópteros (Pacheco y Solari, 1997).

1.4.6 Conocimientos previos, antecedentes y origen del problema

Berrizbeitia y Diaz 2013. Diversidad de quirópteros en la ciudad de Lules, Tucumán, Argentina. Se colectaron quirópteros, entre enero de 2011 y enero de 2012. Se capturaron en total 67 individuos de siete especies, cinco de la familia Molossidae: *Eumops bonariensis*, *Eumops glaucinus*, *Eumops perotis*, *Molossus molossus* y *Tadarida brasiliensis* y dos Vespertilionidae: *Myotis dinellii* en seis de las ocho edificaciones se obtuvieron capturas Iglesia San Isido Labrador, Iglesia San Antonio, Edificio Municipal, estacionamiento de vehículos y dos casas particulares. Durante este estudio la mayoría de los ejemplares encontrados (90,6%) se ubicaban en los techos de las construcciones, la excepción fue un registro de ejemplares de *Tadarida brasiliensis* (4,6%) ocupando grietas en la pared. Todas las especies registradas mostraron preferencia por las construcciones altas y de grandes dimensiones.

Capaverde y Pacheco 2013. Quirópteros del área Urbana del Municipio de Boa Vista, Roraima Brasil. La mayoría de los trabajos con quirópteros en la amazonia brasileña ha sido realizada en ambientes forestales. Pocos estudios se centran en áreas de sabana amazónica y son rarísimos en las áreas urbanas, lo que resulta en una submuestra de incidencia de esos mamíferos. Esta investigación ha proporcionado la lista de quirópteros que viven en el área urbana de Boa Vista-Roraima y ha contribuido al aumento de datos de distribución y ocurrencia de Brasil. Se

trata de una investigación no experimental del tipo exploratorio y descriptivo, con enfoque cuantitativo. Como resultados se han identificado 23 especies en el área urbana, distribuidas en cinco familias y con dieta predominantemente frugívora. El número de especies es similar al que bien registrándose en los inventarios de otras capitales en Brasil. Se capturo un total de 602 quirópteros (23 colectados), pertenecientes a cinco familias y 23 especies. *Rhynchonycteris naso*, *Saccopteryx bilineata*, *Micronycteris minuta*, *Lophostoma silvicolum*, *Trinycteris nicefori* y *Ametrida centurio* no estaban registradas para área urbana de otras ciudades brasileñas. La familia mejor representada fue Phyllostomidae con 353 individuos capturados y 12 especies, seguida de Molossidae 176 individuos y 4 especies, Verperilionidae 5 individuos y 4 especies, Emballonuridae 18 individuos y 2 especies y Noctilionidae 50 individuos y 1 especie.

Ballesteros y Racero 2012. Quirópteros del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba Colombia. Durante el periodo de Enero a Junio de 2007, se realizaron capturas de quirópteros utilizando cinco redes de niebla (12x2 m). Se realizaron trece muestreos en varios sitios de la ciudad, abriendo las redes desde las 18:00 a las 24:00 horas, con un esfuerzo de 524 horas-red/noche. De 604 individuos capturados se identificaron 24 especies de quirópteros. La mayor abundancia relativa se presentó en la especie *Artibeus planirotris* (54%), *Artibeus lituratus*

(11.2%) *Sturnira lilium* (7.4%) y *Glossophaga soricina* (4.2%). Los quirópteros en el área urbana estuvieron representados por los gremios insectívoros, frugívoros, nectarívoros, omnívoros y piscívoros. La familia Phyllostomidae presentó la mayor diversidad de especies.

Bastiani y Ramirez, 2012. Identificación y caracterización de refugios de quirópteros en la ciudad de Corrientes, Argentina. Los estudios sobre quirópteros y sus relaciones ecológicas son escasos en el noreste argentino. Se estableció datos sobre la actual ecología urbana de estos mamíferos en la ciudad de Corrientes. Mediante observaciones de los investigadores y entrevistas personalizadas al azar en diferentes barrios, se localizaron refugios durante el periodo marzo 2010 a mayo 2012. Se evaluó la altura de los refugios y se los clasificó en naturales y artificiales, estos últimos habitados o no por el hombre. Se identificaron especies arbóreas utilizadas como refugio, se estimó la distancia entre estas y las viviendas humanas y se estableció género y especie de quirópteros capturados, la captura, realizada en forma manual y por balde, fue menor durante el periodo invernal, se caracterizaron 38 refugios, 53% naturales y 47% artificiales, sin encontrarse diferencias significativas entre ambos ($p > 0,05$). Los refugios fueron más numerosos en viviendas habitadas por el hombre (92,31%) que en aquellas deshabitadas. Se identificaron siete especies arbóreas *Fraxinus americana* fue la más frecuentemente utilizada como refugio, quizás por su abundancia en la ciudad y por sus

características favorables para los insectos. Los refugios naturales fueron hallados a menos de 10 m de distancia de edificaciones y a no más de 5 m de altura con respecto al suelo. Se capturaron 76 quirópteros pertenecientes a 3 familias y 9 especies, 93% insectívoras. Se hallaron dos especies de familia Molossidae compartiendo refugio, *Eumops patagonicus* y *Molossus rufus*. Tanto los refugios naturales como artificiales se encontraron en áreas con presencia de vegetación, luz artificial y alta densidad de insectos. La escasa proximidad de los refugios con viviendas humanas demuestra la eficiente adaptabilidad de diferentes géneros y especies de quirópteros de la ciudad de Corrientes.

Loeb et al 2009. Examinaron la relación entre la estructura de la comunidad de quirópteros y el desarrollo urbano en los alrededores de 10 parques nacionales en Estados Unidos. Predijeron que la riqueza de especies se puede incrementar con el tamaño del parque pero puede decrecer con el desarrollo. Los parques urbanos pueden ser importantes para conservar la biodiversidad regional de quirópteros; pero aun así puede haber especies que sean susceptibles a los efectos de la urbanización y sean extirpadas después de cierto tiempo.

Oprea et al 2009. Mencionan que aunque los parques urbanos pueden servir de refugio para la fauna, pueden ser modificados a tal grado que muchas especies queden separadas de otras creando pequeñas "islas", por lo que compararon la estructura de la comunidad de quirópteros

en tres diferentes tipos de hábitats en la ciudad de Vitoria, al sudeste de Brasil. Se encontró que la urbanización puede beneficiar a aquellas especies que son generalistas ya que les proporcionan nuevos recursos que pueden ser aprovechados, pero para las especies especialistas el recurso puede ser limitado lo que podría provocar su pérdida. Diversos estudios han demostrado que las calles arboladas pueden proporcionar un cierto grado de conectividad para aves, pero en este estudio se demostró que para los quirópteros no es así ya que son utilizadas por pocos individuos de ciertas especies. La cubierta vegetal es importante para mantener la diversidad de quirópteros en las zonas urbanas, por lo que la planificación de los parques urbanos es necesaria para permitir la permanencia de los quirópteros en estas zonas.

Alcides, et al 2008. Presencia del quirópteros casero *Molossus molossus* en la ciudad de Sincelejo, Departamento de Sucre. Colombia. Se efectuaron muestreos de *Molossus molossus* en el área urbana de Sincelejo, en el periodo comprendido entre abril de 2004 y diciembre de 2005, utilizando redes de niebla de (12x2 m). La abundancia relativa calculada a partir del número de individuos que cayeron en las redes y el número de redes utilizadas, fue de 65,4%. Se visitaron 487 viviendas y otras edificaciones humanas y se anotó su localización y estado físico (bueno, regular o mala) así como la presencia ausencia de esta especie. La proporción de edificaciones con presencia de *M. molossus* fue de 42,3%.

Las casas más infestadas fueron las que se hallaban en regular y mal estado. El estado de los techos de muchas de estas edificaciones era deplorable, con presencia de excremento, orina y numerosos organismos como cucarachas, roedores y otros. También se determinó que *M. molossus* ingiere 1.5 g de insectos nocturnos en una noche como promedio, lo que, considerando su gran abundancia, implica una cantidad importante de insectos consumidos anualmente. Una encuesta realizada a la población cuyas viviendas fueron visitadas arrojó que la mayoría desconoce los daños y beneficios que pueden ocasionar esta especie a la población humana. Las condiciones de clima cálido, relativamente estable todo el año y la abundancia de refugios y alimento, hace que *M. molossus* pueda reproducirse todo el año, lo que unido a que no tiene muchos depredadores, la convierte en una especie de mucho éxito ecológico. Se recomienda tomar las medidas pertinentes para reducir su convivencia con el hombre, pero sin dañar sus poblaciones, teniendo en cuenta los beneficios que aporta.

Johnson et al 2008. Analizaron la relación que hay entre la actividad de quirópteros (descanso o alimentación), la composición y extensión de la cobertura de bosque y la urbanización en 11 áreas naturales de Estados Unidos, encontrando que el número de especies de murciélagos está posiblemente relacionado con el tamaño de los parques y la composición del bosque. A escalas más grandes los corredores de vegetación son

importantes para el movimiento de los quirópteros, y las menos afectadas por la urbanización son aquellas especies que tienen mayor distribución geográfica puesto que su capacidad para viajar grandes distancias, les da acceso a una gran variedad de hábitats disminuyendo la dependencia de un área particular como ocurre en el caso de *Tadarida brasiliensis mexicana*.

Duchamp y Swihart 2008. Para conocer qué papel tiene la perturbación humana como factor determinante en las comunidades de quirópteros y averiguar la relación de las variables ambientales del paisaje con la diversidad de especies. Realizaron un estudio en 27 paisajes agrícolas en Indiana, Estados Unidos, donde existe un gradiente de fragmentación de los bosques inducido por el hombre. La diversidad de especies se relaciona con la cantidad de bosque mientras que de manera negativa se relaciona con la cantidad de desarrollo urbano. Sus hallazgos sugieren que especies de quirópteros responden modificaciones humanas sobre el paisaje conduciendo a una dinámica de distribución a mayor escala tanto en espacio como en tiempo.

Alberico y Saavedra 2005. Quirópteros caseros de Cali Valle del Cauca Colombia. Entre diciembre de 2000 y junio de 2002 se efectuaron visitas a 117 sitios que aprovechan los quirópteros caseros para refugiar a sus numerosas colonias. Se identificaron siete especies de quirópteros caseros, estas pertenecen a cinco familias: Molossidae, Noctilionidae,

Vespertilionidae, Phyllostomidae y Emballonuridae todos de hábitos (exclusiva o parcialmente) insectívoros. *Molossus molossus* fue la especie más abundante en edificaciones. Fue encontrado en 95% de los sitios; en algunos compartía el refugio con *Eumops glaucinus* y *Noctilio albeventris*. Los quirópteros caseros utilizan diversos tipos de refugios de origen humano: desvanes (64,71%), grietas (30,59%), aleros o paredes exteriores (2,55%) y el interior de grande construcciones como aeropuertos, bodegas, teatros, torres de iglesias y otros (2,55%) la disponibilidad de refugios es una de las limitantes para la presencia de quirópteros (Lewis, 1995), siendo las cavidades naturales sitios idóneos para refugio. Sin embargo, este tipo de espacios son poco frecuentes en ciudades donde las edificaciones brindan una amplia gama de alternativas para las especies, cumpliendo con los requisitos mínimos para albergar colonias de quirópteros caseros. Se establecieron algunos aspectos ecológicos y de los refugios antrópicos de los quirópteros que han sido y podrán ser útiles para emprender programas de conservación de quirópteros y resolver los conflictos creados con ellos por su presencia en edificaciones. El documento hace parte de los resultados del “Proyecto Casas para Quirópteros” alternativa para el mejoramiento de la calidad de vida humana y la conservación de la diversidad desarrollado en Cali Colombia

Canteros y Rivas 2005. Primer aislamiento de *Histoplasma capsulatum* de quiróptero urbano *Eumops bonariensis*. Se comunica el

primer aislamiento de *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum* de un quiróptero macho de la especie *Eumops bonariensis*, capturado en la ciudad de Buenos Aires en 2003. Los aislamientos fueron recuperados de bazo e hígado e identificados fenotípicamente. La alta relación genética entre los aislamientos obtenidos de quirópteros y de los humanos residentes en Buenos Aires sugiere una fuente común de infección. Este es el primer registro de *E. bonariensis* infectado con *H. capsulatum* en el mundo, y el primer aislamiento del hongo en la población de quirópteros de la Argentina. Así como estos mamíferos actúan como reservorio y dispersan el hongo en la naturaleza, la infección en quirópteros urbanos podría asociarse al elevado número de casos de histoplasmosis entre pacientes inmunodeprimidos en la ciudad de Buenos Aires.

Siles et al 2005. Determinaron las especies presentes en la ciudad de Cochabamba, Bolivia por medio de un inventario, para dar a conocer la importancia de los quirópteros insectívoros en la ciudad y la relevancia de la conservación de sus refugios dentro de la misma. Con este estudio se pretendió crear conciencia a la sociedad sobre la importancia que tiene los quirópteros y del por qué es necesaria la conservación de sus refugios en estructuras hechas por el hombre.

Gehrt y Chelsvig 2004. Para ver la distribución de las especies y patrones de actividad de los quirópteros en un paisaje altamente urbanizado, utilizaron técnicas de monitoreo acústico en el área

metropolitana de Chicago, Illinois, estados Unidos. Concluyendo que se detectaron más especies en fragmentos de hábitat dentro de paisajes urbanos que en fragmentos de hábitat rural, debido a que en zonas urbanas hay más disponibilidad de alimento por las áreas verdes como los parques que a menudo proporcionan hábitats naturales y artificiales que pueden ser aprovechados por las diferentes especies, que otra manera está limitada en el paisaje rural.

Mena y Williams de Castro 2002. Diversidad y patrones reproductivos de quirópteros en una área urbana de Lima Perú. Resultan particularmente escasos los estudios sobre vertebrados en áreas que soportan la acción modificada del hombre. Los estudios sobre la biología reproductiva de quirópteros neotropicales indican que la mayoría se reproducen estacionalmente, de allí que surgió la necesidad de documentar este comportamiento en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina, área urbana de la ciudad de Lima, Perú las colectas se efectuaron de octubre de 1995 a septiembre de 1996 con el objetivo de reconocer los patrones reproductivos de las especies. Se capturó un total de 180 individuos, registrando cuatro especies pertenecientes a las familias Phyllostomidae y Vespertilionidae. Las especies más abundantes fueron *Glossophaga soricina* y *Artibeus fraterculus*. Se reporta también *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) como una especie de ambientes urbanos, pero registra fuera del área de estudio. *Artibeus fraterculus* otra

de las especies abundantes de quirópteros urbanos para Ecuador y Perú (Eisenberg y Redford, 1999). *Artibeus fraterculus*, *Glossophaga soricina* y *Anoura geoffroyi* fueron capturadas en sótanos y techos de construcciones usadas como laboratorios y oficinas. *Lasiurus blossevilli* fue capturada en áreas abiertas del jardín botánico de la UNALM, esta especie frecuentemente usa ramas de árboles y construcciones humanas como lugares de descanso (Nowak, 1999). Para estas especies, se confirman los patrones postulados de poliestria bimodal. Los resultados revelan que ambas especies siguen este patrón y que las hembras de *G. soricina* y *A. fraterculus* por los menos tiene un periodo de estro post parto por año.

Everette et al 2001. Hicieron un estudio para determinar la riqueza de especies abundancia relativa, hábitos y actividad de ecolocación en el refugio de vida silvestre de Rocky Mountain Arsenal Nacional de Estados Unidos. Encontraron que hay mayor actividad en aquellas zonas donde hay más vegetación o presencia de agua y concluyeron que los refugios urbanos pueden proporcionar un hábitat de importancia para las poblaciones de quirópteros.

Kurta y Teramino 1992. Estudiaron la estructura de una comunidad de murciélagos en el área semiurbana de River Rouge en Detroit, Michigan; Estados Unidos; comparando áreas urbanizadas de parques y áreas rurales y concluyen que la urbanización provoca una disminución en

la abundancia y diversidad de las especies y tal vez en el éxito reproductivo de las mismas.

Las poblaciones de quirópteros pueden llegar a ser vulnerables con la modificación del hábitat (Parker, et al 1996). Actualmente, las alteraciones del hábitat están teniendo un gran impacto en los paisajes de la península ibérica lo cual puede estar afectando a las poblaciones de quirópteros (Alcalde, 2002; Goiti, et al. 2003). En Tacna el cambio del estilo de viviendas con mojinete, por construcciones de material noble y estructuras diferentes también significa una modificación del hábitat.

1.4.7 Molestias causadas por quirópteros urbanos

Los refugios que pueden provocar algún tipo de molestia (ruidos, excremento, manchas, ejemplares accidentados, etc.) son normalmente de dos tipos: los refugios de cría, con elevada concentración de ejemplares, y los refugios de descanso, donde únicamente se refugian de forma irregular unos pocos ejemplares normalmente menos de 10. (Barbastella, 2003).

En la comunidad valenciana existen 5 especies de quirópteros que pueden observarse en medios urbanos: el quiróptero común (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. Pygmaeus*, *P. kuhii*, *Eptesicu sserotinus* y *Tadarida teniotis*). Todas estas especies aparecen en la categoría de “interés especial” dentro del catalogo nacional de especies amenazadas (Real Decreto 439/1990) y por tanto merecedores de una atención particular. Aunque legalmente

están consideradas bajo el mismo estatus de amenaza que el resto de quirópteros, se trata de especies en general menos amenazadas ya que han colonizado mayor diversidad de hábitats y disponen de relativa abundancia de refugios, cosa que no ocurre con otras especies de costumbres arborícolas o cavernícolas (Barbastella, 2003).

Estas especies, de hábitos nocturnos, además de utilizar todo tipo de huecos y fisuras en acantilados y cortados rocosos para refugiarse durante el día, también han colonizado el medio urbano utilizando refugios similares en grietas en fachadas, agujeros de ladrillos, espacios entre tejas, cajones de persianas, huecos de arboles, etc.

1.4.8 Porqué habitan las ciudades

El ser humano ha transformado sus ambientes naturales a un ritmo vertiginoso por lo que existe una gran presión para que los animales se adapten a estos cambios poblando ambientes urbanos. En lo que respecta a los quirópteros (insectívoros) las ciudades les ofrecen dos condiciones favorables:

- Iluminación nocturna artificial: alrededor de las que se conglomeran los insectos que le sirven de fuente de alimento fácil. Si a veces parece que hay demasiados insectos nocturnos en las ciudades, imagine como sería sin los quirópteros.

- Amplia disponibilidad de refugios: entretechos, ladrillos huecos, taparrollos, etc. Necesitan aberturas muy pequeños para poder acceder a sus refugios (menos de 2,5 cm de ancho). Allí encuentran protección contra el clima y depredadores. Además suelen ser fieles a sus refugios, ya que si migran, vuelven a los mismos sitios año tras año (Barbastella, 2003).

A. Amenazas a los quirópteros urbanos

Los problemas más comunes a los que se enfrentan los quirópteros en las ciudades son las expulsiones con venenos y las obras de renovación y restauración (Bernardo, 2001).

B. Por qué utilizan los edificios

Grandes oportunidades de refugio podemos encontrarlos en una gran variedad de lugares (cámaras de aire, juntas de dilatación, “tambores” de persianas, etc.) ya que los murciélagos urbanos tan solo necesitan de 2,5 cm para poder acceder a sus refugios. Condiciones ambientales favorables las edificaciones presentan unas condiciones ambientales cálidas, lo que permite a los quirópteros mantener su temperatura corporal y resultan especialmente ventajosas en la época de cría.

La Inaccesibilidad y la utilización de fisuras por las especies que con mayor frecuencia se encuentran en las casas,

les ofrece la ventaja de utilizar lugares difícilmente accesibles a depredadores o cualquier tipo de molestias y problemas derivados de la convivencia (Bernardo, 2001).

1.4.9 Características y significado del problema

El estudio integral de los quirópteros en ambientes urbanos puede ayudar a eliminar algunos prejuicios contra este grupo de mamíferos. Por ejemplo, en la ciudad de Rosario Argentina, se ha registrado el valioso aporte de *Tadarida brasiliensis* al control de insectos: un total de 209 a 385 Kg de insectos nocturnos consumidos en un periodo de 5 meses revelan el importante rol que desempeña esta especie en dicha ciudad (Romano, et al 1999). Por tales razones, en algunos países existen legislaciones específicas para su protección (Racey, 1982; Romano, et al 1999). Conocer los riesgos hacia la salud humana, conservar este grupo faunístico que ofrece grandes servicios ambientales.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación y delimitación del área de estudio

El área de estudio corresponde a la jurisdicción de la provincia de Tacna ubicada en las coordenadas: Magollo 18°14'23" S 70°31'25" W, Cercado de Tacna 18°00'20" S 70°14'55" W y Pocollay 17°53'46" S 70°09'09" W. y con una altitud de 35 a 615 msnm.

El estudio estuvo establecido por 13 estaciones de muestreo, estas estaciones se establecieron por la cercanía a sus refugios: almacenes, casas abandonadas, grieta entre casas (en el caso de la zona urbana), grieta (colegio) y zonas de cultivo (forrajeo) condiciones propicias para que habiten los quirópteros.

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

La población se consideró a los quirópteros que habitan dentro de la zona de estudio: Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

2.2.2 Muestra

La muestra comprendió los individuos capturados al azar con redes de niebla.

2.3 Método

2.3.1 Trabajo de campo

El presente trabajo se desarrolló en 5 meses del año, tiempo durante el cual se efectuaron muestreos nocturnos y parte de la tarde.

Captura de quirópteros

Se establecieron 13 estaciones tomando como referencia los lugares de estudio mencionados anteriormente. En cada estación se eligió zonas de mayor forrajeo o la presencia de casas, o almacenes abandonados.

En las zonas elegidas se procedió a colocar las mallas de neblina a una altura de entre 1 a 2 m del suelo. Se dejó trabajar las mallas desde las 17:00 horas hasta 05:00 horas del día siguiente. Se procedió a revisar cada 2 horas.

Para el manejo de los individuos o especímenes capturados en la red se emplearon guantes de cuero para evitar mordeduras; además linternas para iluminar las redes en el momento de la captura.

Los murciélagos capturados en las redes de niebla fueron removidos y colocados en bolsas de tela previamente enumerada, se

tomaron los datos morfométricos y peso respectivo, los cuales se utilizaron para su caracterización, haciendo uso de las claves.

Redes de neblina

La instalación de redes de neblina se realizó a partir de las 17:00 horas, en las diferentes zonas de muestreo. Cada estación constituye un área determinada como en el caso de casas abandonadas, se colocó las redes, cubriendo todos los espacios de salida, pero en casas antiguas semi destruidas se colocaron redes en forma de T tratando de cerrar las posibles salidas de los quirópteros. Una vez ya cerrada la entrada se dispuso a ingresar por la otra entrada haciendo ruidos (bulla) para que los quirópteros se movilicen y caigan en las mallas ya colocadas.

Una vez que los quirópteros hayan caído en las mallas de neblina se procedió a retirarlos cuidadosamente.

Registro de datos

De cada ejemplar capturado se tomaron datos biométricos con ayuda de un vernier, longitud total (LT) longitud de la cola (LC), longitud de la pata posterior (LPP), longitud de la oreja (LO), y longitud del antebrazo (LAnt). Estos datos se registraron en una ficha elaborada sobre la base de datos de la colección Biológica Tacna UNJBG. Esto sirvió para caracterizarlos y se los comparó con los especímenes de la colección Biológica que se encuentra en el Laboratorio de Genética de la ESBM.

Los especímenes capturados fueron sacrificados y conservados en alcohol de 70% y en algunos casos se procedió a liberarlos, previamente se les tomaron los datos biométricos necesarios se tomó en consideración si estaban preñadas para evitar la depredación y tratar en lo posible de conservar la especie capturada.

2.3.2 Características de los individuos capturados

2.3.3 Distribución

La distribución de los quirópteros en zona de estudio de Tacna, se determinó relacionándolos con las capturas por estación de muestreo y sus áreas de forrajeo.

2.3.4 Diversidad

Los índices de diversidad se realizaron con el conteo directo de especies según Claudia Moreno, 2001. Así mismo se hizo un cálculo de la diversidad alfa acumulada en las 13 estaciones de muestreo. Para el efecto se ha usado las siguientes índices:

A. Diversidad alfa

El índice permite evaluar la diversidad de especies, se refine a la diversidad dentro de las comunidades.

a. Índice de diversidad de Margalef

Dónde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k \cdot N$ donde k es constante (Nagurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S , da $DMg = 0$ cuando hay una sola especie.

$$DMg = \frac{S-1}{\ln N}$$

b. Índice de Simpson

Dónde:

P_i =abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie.

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

c. Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección.

$$H' = - \sum_{j=1}^s P_j \ln P_j$$

2.3.5 Abundancia relativa

Es la incidencia relativa de cada uno de los elementos en relación a los demás. Es decir, el número de individuos de una especie con respecto a otra especie, hacen que algunas sean más abundantes que otras. Abundancia relativa (relativa a las demás especies) permite conocer cómo cambia la población aun cuando nunca pueda conocerse el tamaño real de esta.

a. Unidad de esfuerzo

Dónde: $U.E = n/a/h$

n = de especímenes de especie

a= área de red

h = n° de horas

b. Abundancia Relativa

$A.R = UEs / \text{total de U.E.}$

UEs = unidades de esfuerzo de cada especie

2.4. Procesamiento y análisis de la información

El procesamiento de la información en los índices de diversidad de los quirópteros y la abundancia relativa en la localidad de Tacna se hizo en forma manual de acuerdo a las ecuaciones respectivas.

III. RESULTADOS

Especies Capturadas.

3.1 Caracterización de los quirópteros:

Cuadro 01: Caracterización de *Molossus molossus* en el Cercado de Tacna.

Lugar	Estación	Fecha	N° muestra	Hora	Sexo	Peso g	LT (mm)	L ant (mm)	L Pulgar (mm)	LC (mm)	LO (mm)	L trago (mm)	LP (mm)
Cercado de Tacna	Tacna	24/08/2013	1era	20:50	H	8,4	98,86	46	7,2	54	13	4,2	8,1
	Tacna	25/08/2013	2da	22:14	H	8,7	101.23	49	7,8	52	14	4,5	8,4
	Tacna	31/08/2013	3era	23:01	H	9,1	99,92	49,6	7,1	55	13	4,4	8,2

Fuente: obtenidos en el campo.

Molossus molossus, se capturaron 03 especímenes hembras, 02 ejemplares fueron liberadas por estar preñadas (esta es una recomendación dada por RELCOM se toma en consideración para procurar preservar la especie) el lugar de la captura de las tres especies fue en el Cercado de Tacna en la J.V. Leoncio Prado en una grieta entre casa y casa.

Cuadro 02: Caracterización de *Mormopterus kalinowskii* en la I.E. Neiser Llacsca “Los Olivos” la Yarada Baja y en Pocollay.

Lugar	Estación	Fecha	N° muestra	Hora	Sexo	Peso g	LT (mm)	Lant (mm)	L Pulgar (mm)	LC (mm)	LO(mm)	Ltrago (mm)	LP (mm)
I. E. Neiser Llacsca "los olivos" y en Pocollay	Yarada	27/07/2013	1era	20:10	H	3,9	81,23	29,3	4,1	29	11,23		6,7
	Yarada	27/07/2013	2da	20:25	M	2,9	75,14	28,3	4,6	31	10,78		7,2
	Yarada	27/07/2013	3era	22:16	H	3,1	73,87	30,4	3,9	27	11,34		6,9
	Yarada	27/07/2013	4ta	00:41	H	2,9	69,11	28,7	4,1	27	11,12		7,2
	Yarada	27/07/2013	5ta	00:50	M	3,1	72,45	28,9	3,8	27	11,67		6,4
	Yarada	27/07/2013	6ta	05:11	H	2,7	69,23	26,5	4,1	28	10,45		6,2
	Pocollay	28/09/2013	1era	20:19	M	2,9	68,45	25,8	3,9	28	11,56		5,7

Fuente: obtenidos en el campo.

Mormopterus kalinowskii, se encontraron 07 especímenes con 03 machos y 04 hembras, de las cuales 06 especies se ubicaron a la proximidad de una grieta de la pared exterior de la I. E. Neiser Llacsca “Los Olivos” ubicada en la Yarada baja, se evidencio la presencia de una colonia de más de 50 ejemplares en donde se pudo observar la salida a las 17:45 horas y el retorno de la colonia a las 05:20 horas, la última especie fue capturada en el distrito de Pocollay en la zona urbana colindante con una pequeña zona agrícola.

Cuadro 03: Caracterización de *Myotis atacamensis* capturados en Magollo, Yarada Baja y en el Fundo las Lagunas “Los Palos”.

Lugar	Estación	Fecha	N° muestra	Hora	Sexo	Peso g	LT (mm)	L ant (mm)	L Pulgar (mm)	LC (mm)	LO (mm)	L trago (mm)	LP (mm)
Magollo, Yarada y Los Palos	Magollo	24/08/2013	1era	19:19	H	2,8	72,10	31,1	3,9	32	11,2	7,5	5
	Yarada	21/09/2013	1era	20:11	H	2,7	69,34	30,6	3,7	31	11,1	7,4	5,4
	Yarada	28/09/2013	1era	18:43	H	2,5	74,13	31,7	3,5	29	11,3	7,1	6,2
	Los Palos	23/11/2013	1era	19:17	H	2,3	75,5	32,4	4,1	32,3	13,2	7,5	5,7

Fuente: obtenidos en el campo.

Interpretación:

Myotis atacamensis, se encontraron 04 especímenes hembras, estas especies son de cuerpo pequeño de todas las ejemplares capturados, reconocido entre otras características pro su tamaño y distribución. La captura de las especies permite asumir que es restringida en las zonas Magollo, Yarada Baja y Los Palos esas 04 individuos se capturaron en casa abandonadas que le sirve como refugio también en almacenes en donde aprovechan para descansar.

Especies Capturadas.

A continuación se hace la descripción de las especies que han sido capturadas en la zona de muestreo: Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

3.1.1 *Molossus molossus* (Pallas, 1766)

Clasificación:

Reyno: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Familia: Molossidae

Subfamilia: Molossinae

Género: *Molossus*

Especie: *Molossus molossus* (Pallas, 1766)

Hábitat: las 03 especies 3 hembras (Figura 09) fueron capturadas en el cercado de Tacna en la zona de Leoncio Prado (zona urbana) tipo de refugio en una grieta de la pared externa con exposición al noreste, de construcción noble de aproximadamente de 10 cm - 12 cm y una altura aproximada de 16 metros entre viviendas continuas. La gente que vive en

la casa indica molestias; ya sea por el excremento y por el sonido. *Molossus molossus* es una de las especies de quirópteros que presenta mayor convivencia con el hombre, ya que utiliza una gran variedad de refugios, incluyendo construcciones (Nowak, 1997; Aguirre, 2002).

Descripción Física: Es pequeño. La parte dorsal es café parduzco pálido hasta café oscuro y la base del pelo es blanco. La parte ventral es café parduzco. El pelaje es corto 3 mm y suave. Las orejas son cortas, no se extienden hasta la nariz cuando se disponen hacia adelante y se juntan por encima de la coronilla. El antetrago está comprimido en la base y tiene una forma aproximadamente circular. El hocico es estrecho. La piel de la cara y de la oreja café. La cola mide un poco más de la mitad del longitud de la cabeza y del cuerpo. No tiene pelo en los bordes del calcáneo (Silva, 1979).

Es una especie de pequeño a mediano tamaño. El hocico es ancho y largo, con un mentón grande y redondeado. Los labios no presentan arrugas verticales profundas, ligeramente plegados por lo que el superior no cuelga por encima del inferior. El labio superior es ancho bajo la nariz, sin doblarse detrás. El centro del hocico, entre las orejas y la nariz forma una cresta elevada. Las orejas son cortas y redondeadas. Los bordes superiores no llegan a unirse. El borde posterior de la oreja esta plegado hacia atrás. La cola generalmente tiene entre el 50 y 60 % de la longitud

del cuerpo y la cabeza. En la garganta se observa una glándula redonda en ambos sexos (Emmons y Feer 1999) (Burnett, et al 2001).

La fórmula dentaria es I 2/2, C 1/1, P 1/2, M 3/3 para un total de 26 dientes (Tirira, 2007). Especies similares, se pueden confundir con las especies del genero Promops. Las especies del genero Promops tienen la cola proporcionalmente más larga, el pelaje general es más largo y suelto, tiene cuatro incisivos inferiores y el paladar es notoriamente cóncavo (Tirira, 2007).

3.1.2 *Mormopterus kalinowskii* (Thomas, 1893)

Clasificación:

Reyno: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Familia: Molossidae

Subfamilia: Molossinae

Género: Mormopterus

Especie: *Mormopterus kalinowskii* (Thomas, 1893)

Hábitat: En el trabajo se capturaron 7 individuos 4 machos y 3 hembras (Figura 11) 6 especies capturadas alrededor de la pared exterior tipo de refugio (grieta) de aproximadamente de 3 cm – 3,5 cm con exposición al oeste, de construcción noble de altura aproximada de 4 metros. Dicha grieta se encuentra en la I.E. “Neiser Llacsa” ubicada en la Yarada Baja en una zona semi urbana con la presencia de viviendas una posta médica y zonas de cultivo. En la grieta se observó una colonia de 50 individuos aproximadamente, la mayoría de las personas se dedica a la producción agrícola del lugar. Un espécimen se capturo en Pocollay tipo de refugio desconocido, se le capturo en medio de la vegetación presente (zonas de cultivo) próximo a las viviendas del lugar zona urbana, el tipo de viviendas ubicadas en el sector de captura es de adobe (rural), las costumbres de las personas que viven en el lugar se dedican de alguna forma a la producción agrícola mínima. *M. kalinowskii* se desconocen mayores antecedentes, pero al parecer se asociaría a la vegetación de valles y quebradas de regiones desérticas. Son gregarios, formando grandes colonias.

Se puede encontrar en pequeñas cantidades en zonas urbanas (pers Solari, Comm.), vuela relativamente bajo en comparación con otros *Molossus*, algunos fueron depredados por los gatos (pers Solari, Comm.).

Descripción Física: como otros miembros de la familia Molossidae, posee un uropatagio incompleto, por lo que su cola queda libre. *M. kalinowskii* presenta una apariencia similar a la del quiróptero común *Tadarida*

brasiliensis aunque el primero es de menor tamaño. Además esta especie no tiene los pabellones auriculares unidos por un repliegue de piel. Posee incisivos a cada lado de la mandíbula inferior su fórmula dentaria: I 1/3, C 1/1, P 1/2, M 3/3. Además no posee el primer premolar en la maxila. Su coloración es café grisáceo, con regiones más claras ventralmente. Su longitud promedio es de 83.5 mm, mientras que su peso promedio corresponde a 6.5 gr.

3.1.3 *Myotis atacamensis* (Lataste, 1892)

Clasificación:

Reyno: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Familia: Vespertilionidae

Subfamilia: Vespertilioninae

Género: *Myotis*

Especie: *Myotis atacamensis* (Lataste, 1892)

Hábitat: En el trabajo se capturaron 4 individuos todas hembras (Figura 13), una especie se capturo en Magollo tipo de refugio en una casa abandonada (zona rural) cerca al Autódromo de Tacna y cercana a la

panamericana sur. En una vivienda abandonada de material noble en donde la puerta tiene exposición al noroeste, el refugio se encuentra en la parte distal de las zonas de cultivo. Otra especie fue capturada en un almacén (Yarada Baja) tipo de refugio grieta a una altura de 4 m muy cerca del techo con exposición al noreste, de construcción noble (zona rural). Otra especie fue capturada específicamente en 2 cuartos, tipo de refugio almacén (zona rural) que le sirve de descanso, en donde se observó grietas en el techo de dicho almacén de 2,5 m de altura de donde se presume se refugian la salida del almacén tiene exposición al noreste en medio de las zonas de cultivo de la Yarada Baja. En la última captura se realizó en el Fundo las Lagunas (Los Palos) tipo de refugio almacén abandonado, de material noble con una abertura considerable de exposición al noreste de 2,5 m de altura (zona rural) este fundo presenta grandes almacenes de olivo y zonas de cultivo alrededor de estas, también existe ganado vacuno relativamente numeroso 30 a 40 cabezas de ganado para dicha zona. Las costumbres de las personas en los cuatro puntos de muestreo se dedican a la producción agrícola y también ganadera

Este quiróptero se encuentra en los desiertos costeros de Perú y Chile, desde el nivel del mar hasta una altitud de 2400 msnm (Tamayo y Frassinetti 1980), citados en (Redford y Eisenberg 1992).

Descripción Física: este quiróptero es uno de los más pequeños de los *Myotis* Neotropicales, para (Mann 1978). Tiene pelo rubio y largo, su

cráneo es diminuto; esta especie posee poco pelaje, el cual se extiende sobre el dorso del uropatagio, también a la mitad de la rodilla y el tobillo, y es escaso o está ausente en el resto de las membranas, las cuales son de café claro. Su fórmula dentaria: I 2/3, C 1/1, P 3/3, M 3/3 (Redford y Eisemberg 1992).

3.2 Diversidad de especies

Cuadro 04: Diversidad de las especies de quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

	Magollo, Yarada Baja y Los Palos	Cercado de Tacna y Pocollay
Riqueza de Especies	S = 2	S = 2
Número de individuos	10	4
Índice de Margalef	0.4342	0.7213
Índice de Simpson	0.48	0.375
Índice de Shannon-Wiener	0.6729	0.5622

Fuente: Datos obtenidos en campo.

Interpretación:

En el Cuadro 04 se muestran los valores de los índices de diversidad de quirópteros, se tiene una riqueza de 3 especies, con 14 individuos capturados.

El índice de Margalef indica que existe una baja diversidad, valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja

biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta diversidad.

El índice de Simpson es baja debido a que existe una baja dominancia por alguna de las especies, ya que los valores para este índice son de 0 (baja diversidad) y hasta un máximo de 1.

El índice de Shannon-Wiener indica baja diversidad, el valor máximo suele estar cerca de 5, pero en algunos casos la riqueza de especies puede superar este valor

Cuadro 05: Abundancia de quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

Especie	Unidades de Esfuerzo quirop./hrs./red	Abundancia Relativa del total de Especie
<i>Molossus molossus</i>	0,001202	0,71
<i>Mormopterus kalinowskii</i>	0,0003116	0,19
<i>Myotis atacamensis</i>	0,0001753	0,104
Total	0,0016889	1,004

Fuente: Datos obtenidos en campo.

Interpretación:

La abundancia relativa se presentó con la especie *Molossus molossus* como un valor relativamente alto. Sin embargo en las 2

especies:, *Mormopterus kalinowskii* y *Myotis atacamensis* se registran valores más bajos.

Por el tipo de muestreo y por las características de las poblaciones de quirópteros, la abundancia de la población se estima en términos de la densidad poblacional expresada en forma relativa. Esto se refiere a que los valores de la densidad poblacional están expresados considerando la cantidad de redes con las que se trabajó y el número de horas trabajadas. Esta forma de expresar la abundancia poblacional nos permite ver la diferencia entre *Molussus molossus* y las otras especies *Mormopterus kalinowskii* y *Myotis atacamensis*.

Unidad de esfuerzo es la medida de la probable abundancia de individuos de una población determinada por el esfuerzo desplegado por el investigador en relación al tiempo y a la cantidad de elementos utilizados para la captura u observación.

A pesar de que la captura por unidad de esfuerzo es en general una cantidad que se deriva por valores independientes de captura y de esfuerzo. La captura por unidad de esfuerzo raramente será exacta o proporcional a la densidad de la población a investigar.

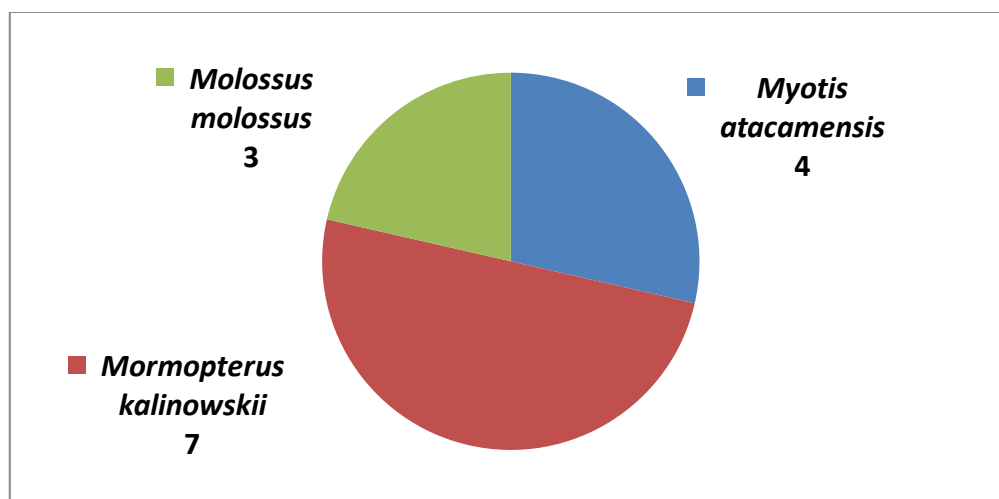
Cuadro 06: Quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

Especie	Cantidad de individuos capturados			%
	Magollo, Yarada, Los Palos	Tacna	Pocollay	
<i>Molossus molossus</i>	0	3	0	21
<i>Mormopterus kalinowskii</i>	6	0	1	50
<i>Myotis atacamensis</i>	4	0	0	29
Total	10	3	1	100%

Fuente: Datos obtenidos en campo.

Grafico 01: Número de individuos capturados en el área de muestreo.

Se capturó un total de 14 quirópteros pertenecientes a 3 especies y representando a 2 familias.



Fuente: Datos obtenidos en campo.

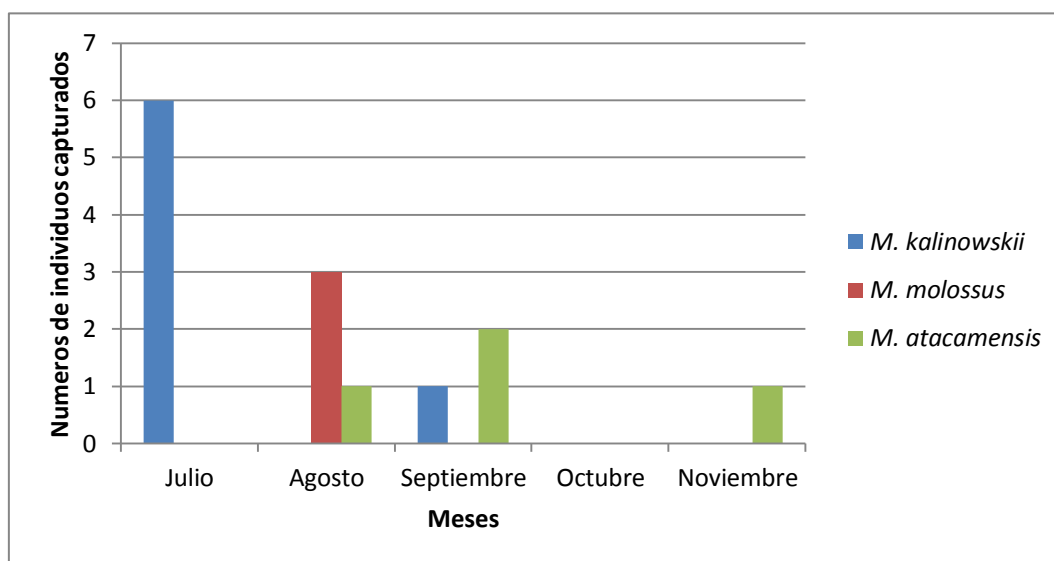
Interpretación:

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede mencionar que la especie *Myotis atacamensis* estuvo representado por 04 individuos lo que equivale a un 29%. *Molossus molossus* con 03 individuos, que corresponde al 21% y *Mormopterus kalinowskii* con 07 individuos que equivale a 50% del total de individuos capturados.

La especie *Myotis atacamensis* se encuentra en el desierto costero desde el sur del Perú hasta el norte de Chile, (Redford y Eisenberg 1992). Así mismo tenemos *Mormopterus kalinowskii*, siendo esta una especies más pequeñas que se registraron, sobre esta especie existe poca información y se presume que presenta una gran población dentro de su restringida distribución la cual se encuentra en nuestro país y el norte de Chile. *Molossus molossus* es una de las especies de quirópteros que presenta mayor convivencia con el hombre, ya que utiliza una gran variedad de refugios es por eso que se encontró esta especie en el Cercado de Tacna.

Los 14 especímenes están depositados en la Colección Biológica Tacna UNJBG y conservados en alcohol de 70%.

Grafico 02: Reporte de individuos por mes durante el periodo de muestreo en el área de trabajo (julio-noviembre del 2013).



Fuente: Datos obtenidos en campo.

Interpretación:

En el grafico 02 se puede apreciar que durante el mes de julio (Estación Yarada Baja) los resultados obtenidos en base a captura de individuos alcanza un mayor porcentaje *Mormopterus kalinowskii* siendo la especie más abundante con 07 ejemplares capturados, cabe mencionar que los factores de esta especie capturada están sujetas a épocas estacionales de fructificación y floración. En preferencia dependen de las características del hábitat condiciones favorables o desfavorables y de la disponibilidad de alimento por las condiciones propicias para su nicho ecológico como un lugar estratégico para su refugio en este caso (pared

exterior de la I.E. Neiser Llacsca "Los Olivos"), la existencia de alimento (fuentes de luz: postes de alumbrado público plantaciones de olivo presentes en la zona, esto atrae a los insectos voladores principal fuente de alimento para los quirópteros) también se evidencio fuentes de agua presentes en el lugar no solo uno sino varios reservorios que le sirve al quirópteros como bebedero. Las demás especies capturadas entre los meses de agosto - noviembre en los otros puntos de muestreo, *Myotis atacamensis* con 04 ejemplares capturados: esta especie se capturo en puntos lejanos ejemplo los Palos, Magollo y también en la Yarada baja pero en menor medida solo uno por zona, las condiciones o factores de alimento son más escasos. Y *Molossus molossus* con 03 ejemplares capturados, esta última especie tiene una consideración diferente por presentarse en la misma ciudad de Tacna ya que presenta una abundante fuente de alimentos (insectos nocturnos voladores) también refugios: grieta entre casas, parques, iglesias y viviendas abandonadas. Presenta más variaciones de refugios provisionales que el resto de quirópteros alejadas de la ciudad, pero con más dificultad de ubicarlos.

3.3 Distribución de refugios y áreas de forrajeo.

3.3.1 Áreas de forrajeo: Los recursos en la naturaleza son limitados, lo cual crea un ambiente de competencia y diferenciación en su utilización, en el trabajo se determinó la ubicación de las áreas de forrajeo de quirópteros considerando que los requerimientos energéticos son diferentes en cada etapa de vida, estado reproductivo y sexo del individuo.

Forrajeo se refiere a la forma en que un organismos se alimenta. Incluye qué come, cuándo lo come, cómo lo come, cómo obtiene el alimento y cómo es afectada su actividad alimenticia por condiciones del medio ambiente y/o por otros organismos

Existen factores determinantes para la presencia de áreas de forrajeo tales como: temperatura, tipos de cultivo, insectos frecuentes o comunes por cultivo, época de floración, época de cosecha, etc. Sitios comunes o diferentes para la captura de alimento (insectos).

Durante el desarrollo de esta investigación la vegetación cultivada en la Yarada Baja, Los Palos y Magollo se encontraba en fructificación y floración; el olivo que alcanza el 65% del área total cultivada, alfalfa el 7.5% y otros representados por hortalizas, tubérculos y frutales el 7.5% seguida el grupo de las cucurbitáceas en un 6%. Tales condiciones favorecen con la abundancia de insectos. En estas zonas se reporta con: *Mormopterus kalinoskii* y *Myotis atacamensis* especies insectívoras. Siendo los dípteros, coleópteros y los lepidópteros de hábitos nocturnos los más representativos.

En el mercado de Tacna, zona urbana se reportó a *Molossus molossus* en el área de muestreo, este quiróptero es típico en zonas urbanas según bibliografía, sus sitios de forrajeo están determinados por los factores físicos (cuerpos de agua, obstáculos para el vuelo) y biológicos; (cobertura vegetal la proliferación de las plantas fructificación y la floración atraen la presencia de insectos y su concentración elevada justifica la presencia de *Molossus molossus*). Este quiróptero tiende a concentrar su actividad de forrajeo en zonas abiertas y de mediana altura. Se alimenta en los alrededores de los postes de alumbrado público, fuentes de luz y reflectores capturando los insectos de variable tamaño entre ellos; lepidópteros de hábitos nocturnos dípteros y coleópteros atraídos por la luz.

3.4 Distribución de las especies de quirópteros capturados en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

Cuadro 07: Distribución de las especies de quirópteros.

Estaciones de muestreo	Zona	Especie	N° individuos	Altitud	Coordenadas
N° 01	I.E. Neiser Llacsa "Los Olivos"	<i>Mormopterus kalinowskii</i>	6	43 msnm	339932 E 7986084 N
N° 02	Pocollay	<i>Mormopterus kalinowskii</i>	1	615 msnm	371058 E 8009990 N
N° 03	Cercado de Tacna	<i>Molossu molossus</i>	3	581 msnm	367574 E 8009905 N
N° 04	Yarada Baja	<i>Myotis atacamensis</i>	1	35 msnm	339800 E 7987664 N
N° 05	Yarada Baja	<i>Myotis atacamensis</i>	1	60 msnm	338454 E 7987806 N
N° 06	Magollo	<i>Myotis atacamensis</i>	1	245 msnm	360321 E 7998733 N
N° 07	Los Palos	<i>Myotis atacamensis</i>	1	64 msnm	351426 E 7978983 N
N° 08	Pocollay (plaza)	-	0	688 msnm	370857 E 8009792 N
N° 09	Pocollay	-	0	679 msnm	370947 E 8009984 N
N° 10	Pocollay	-	0	625 msnm	360312 E 7997178 N
N° 11	Cercado de Tacna	-	0	575 msnm	367638 E 8006693 N
N° 12	Yarada Baja	-	0	72 msnm	351431 E 7978978 N
N° 13	Magollo	-	0	333 msnm	361541 E 7998733 N

Fuente: obtenidos en el campo.

Interpretación:

En este cuadro se reportan las especies capturadas en las zonas respectivas registrados con un total de 14 especímenes y 3 especies.

Mormopterus kalinowskii, su distribución se encuentra restringida en la zona de la Yarada Baja y Pocollay. *Molossu molossus*, la distribución esta especie se encuentra restringida para el cercado de Tacna *Myotis atacamensis*, su distribución se encuentra en la zona de Magollo, Yarada Baja y Los Palos.

3.5 Cuadro 08: Distribución de las especies de quirópteros observadas (Avistamientos) en Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay.

Avistamientos							
Salidas	Hora	Fecha	Lugar	Descripción del vuelo	Tamaño	Color	N° de especímenes
N° 01	18:20	30/09/2013	"Los Olivos"	irregular	regular pequeño	café grisáceo	50
N° 02	20:45	07/09/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 03	20:10	09/09/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 04	08:25	11/09/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 05	20:16	14/10/2013	Yarada Baja	irregular	regular pequeño	café grisáceo	6
N° 06	00:41	16/10/2013	Yarada Baja	irregular	regular pequeño	café grisáceo	4
N° 07	00:47	18/10/2013	Yarada Baja	irregular	regular pequeño	café grisáceo	3
N° 08	18:15	19/10/2013	Pocollay	irregular	regular pequeño	café grisáceo	2
N° 09	20:50	20/10/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 10	19:23	21/10/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 11	19:19	22/10/2013	Pocollay	irregular	regular pequeño	café grisáceo	2
N° 12	20:19	23/10/2013	Pocollay	irregular	regular pequeño	café grisáceo	2
N° 13	18:43	26/10/2013	Magollo	irregular	regular pequeño	café grisáceo	1
N° 14	19:00	23/10/2013	Pocollay	irregular	regular pequeño	café grisáceo	2
N° 15	18:55	24/10/2013	Pocollay	irregular	regular pequeño	café grisáceo	1
N° 16	18:40	25/10/2013	Pocollay	irregular	regular pequeño	café grisáceo	2
N° 17	19:05	07/11/2013	Magollo	irregular	regular pequeño	café grisáceo	1
N° 18	20:45	11/11/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 19	19:07	13/11/2013	Cercado de Tacna	irregular	regular pequeño	café oscuro	1
N° 20	18:55	16/11/2013	Los Palos	irregular	regular pequeño	café grisáceo	1
N° 21	20:17	19/11/2013	Los Palos	irregular	regular pequeño	café grisáceo	1
Total							85

Fuente: obtenidos en el campo.

IV. DISCUSION

La presencia de 03 especies de quirópteros con su requerimiento alimenticio revelan que la zona de estudio: Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay ofrece una fuente importante de recursos y refugio y su estrecha relación con casas abandonadas y/o deshabitadas, es posible que otras especies estén presentes en la zona, sobre todo aquellas que ocupan áreas urbanas.

Molossus molossus (Pallas, 1766). *Mormopterus kalinowskii* (Thomas, 1893). El predominio de la familia Molossidae en la zona de estudio mediante las capturas con las redes de niebla. En cambio la familia Vespertilionidae presentó tasas de captura más bajas.

La profusión de plantas en los patios, jardines y otros sitios de la ciudad, la presencia de luminarias en todo la zona urbana, así como la gran cantidad de casas y otras construcciones hacen que *Molossus molossus* (Pallas, 1766), encuentre alimento y refugio abundantes en esta región. A esto se une el hecho de que no parecen tener muchos depredadores, exceptos los cosas de algunas aves de rapiña (Otero 1951). El control del tamaño de las poblaciones, parece ser la alta mortalidad en los primeros estadios de vida (Silva 1979).

Por otra parte *Molossus molossus* (Pallas, 1766) ingiere una gran cantidad de insectos durante su actividad alimentaria (Gaona 2001). Si se considera el hecho de que gran variedad de insectos nocturnos son plagas reconocidas (Reichholf-Riehm 1986), se debe tener en cuenta que esta especie brinda un gran servicio a las comunidades humanas, por su activo papel como controlador biológico.

Myotis atacamensis (Lataste, 1892). Con 04 individuos capturados solo se encuentra reportada en el sur del Perú y norte de Chile habitando zonas desérticas costeras IUCN (2010). Una de las especies más comunes en las noches, al ser observado compitiendo por su alimento y mostrando un buen espectáculo de vuelo. Es posiblemente el más abundante de la zona, ya que se detecta en lugares de descanso (casas y almacenes abandonados) este quiróptero solo se pudo coleccionar a la entrada de dichos sitios, de acuerdo a la poca información conseguida en la bibliografía, este quiróptero no es diferente a individuos de la misma especie coleccionados en otros lugares.

En el Perú, el conocimiento sobre los quirópteros urbanos y sus refugios es escaso (Romano et al 1999), y no se han realizado estudios sistemáticos sobre el tema, siendo este tipo de estudios muy importantes ya que varios trabajos han demostrado que muchas especies que se registran en ciudades han representado novedades distribucionales y

biogeográficas, y muchas veces han incrementado el número de especies conocidas para el área de registro (Barquez et al 1999).

En el presente trabajo se tomó en cuenta las altitudes como referencia para la determinación de la distribución y la diversidad de los quirópteros en Tacna, reconociendo que las 03 especies reportadas, se encuentra distribuidas entre los 43 hasta los 679 msnm. Esta información al contrastarla con la de otras investigaciones se puede afirmar que se amplía tales datos para estas especies.

Para *Molossus molossus* (Pallas, 1766) capturadas en el Cercado de Tacna y comparada con datos de bibliografía se observa que LT es significativamente mayor (Tacna 99,6 mm; según bibliografía 59-65 mm) en cuanto a la LC la desigualdad continua (Tacna 53,6 mm; según bibliografía 30-39 mm) en cuanto a la LP no hay diferencias significativas (Tacna 8,2 mm; según bibliografía 8-11 mm) de igual forma con la LO (Tacna 13,3 mm; según bibliografía 12-14 mm) en cuanto a la LA presenta una diferencia significativa (Tacna 48,2 mm; según bibliografía 36-40 mm) en cuanto al peso hay una desigualdad según la bibliografía la especie presenta un peso de 10-14 g y el promedio del peso de los especímenes capturados es 8,7 g.

Para *Myotis atacamensis* (Lataste, 1892) capturadas en Magollo, Yarada Baja y en el Fundo las Lagunas "Los Palos", comparada con las descritas por Zamora (2005) para las Lomas de Atiquipa, en Arequipa; se observa que la LT es significativamente más baja que las de Atiquipa (Tacna 72.7 mm; Atiquipa 73,9 mm) sin embargo esta diferencia no es semejante con respecto a la LC de (Tacna 31,1 mm; Atiquipa 38,0 mm). En cuanto a la LO hay diferencias significativas (Tacna 11,7 mm; Atiquipa 13,5 mm) de igual forma sucede con la LA (Tacna 31,4 mm; Atiquipa 31,7 mm) en cuanto al peso también hay diferencias significativas, de Tacna 2,5 g; de Atiquipa 4,0 g. en cuanto a estas medidas biométricas cabe resaltar que a pesar de que la especie de Tacna es ligeramente igual que la de Atiquipa, sin embargo el peso de la de Atiquipa es significativamente mayor.

Tal como se mencionó anteriormente, en esta investigación la densidad de los quirópteros se expresa en términos relativos al número de quirópteros por hora de trabajo con las redes. Se justifica este método por cuando los quirópteros son capaces de aprender la ubicación de las mallas neblina y las esquivan para posteriores encuentros y se aumentan el efecto a medida que sean mayores las veces que se colocan en la misma zona, por tanto se hace necesario tener que cambiar la ubicación de ellas frecuentemente (Pacheco, et al 2008) esta característica no permite relacionar el número de individuos capturados con el tamaño del área

trabajada o la cobertura que tenga la trampa, tal como si es factible con otros organismos.

Se eligió los meses de primavera y verano, explicado por el hecho de que durante el invierno están hibernando, estación del año en que no se puede capturar ningún quiróptero (caso de trabajos anteriores referido al muestreo de quirópteros) entre las especies capturadas se ha podido apreciar que la mayor frecuencia fue hembras. De acuerdo a la literatura, por lo general el apareamiento no va seguido de forma inmediata a la gestación. En la mayoría de casos las hembras retienen los espermatozoides vivos en su tracto reproductivo hasta que termina la hibernación, en primavera, entonces se produce la ovulación y fecundación, finalmente la gestación. Las razones que puedan motivar este desfase entre el apareamiento y la verdadera gestación, se piensa que es porque cada sexo optimiza su participación en la reproducción, así el macho se encuentra en su mejor estado físico en otoño y las hembras necesitan parir al final de primavera o verano cuando existe mayor disponibilidad de alimento y buenas temperaturas. Por tanto las hembras en su etapa de gestación necesitan mayores recursos alimenticios lo cual hace que tenga que realizar más visitas a los sitios de forrajeo.

El estudio de comunidades y poblaciones se fortalece con una evaluación de la riqueza de especies y su biodiversidad y en este cuadro 04 se aprecia los resultados en cuanto a estas características.

Aunque el índice de riqueza en términos de número de individuos y de especies no es muy descriptivos de la comunidad, sin embargo esto permite tener una idea aproximada de cómo se encuentra un ecosistema. Haber tenido una riqueza de 14 individuos en 02 familias 03 géneros es un valor importante para este ecosistema y que permite afirmar que el área de estudio es una zona que merece ser protegida y conservar a estas especies.

El índice de Margaleff es relativamente bajo, pero como indicador de riqueza de especies en relación al número de individuos capturados, se puede afirmar que es interesante la riqueza de especies de quirópteros en este ecosistema.

El índice de Simpson que es un índice de dominancia inverso al concepto de uniformidad o equidad está fuertemente influido por la especie de mayor valor de importancia es relativamente elevado. Esto debido a que la especie *Mormopterus kalinowskii* presenta una elevada abundancia respecto a las otras especies y la de mayor valor de importancia. Por tanto este índice es ligeramente elevado nos describe una comunidad medianamente uniforme o ligeramente diversa.

El índice de Shannon – Wiener es un indicador de equidad o sea que expresa la uniformidad de esta comunidad de quirópteros, el valor obtenido describe una uniformidad intermedia. Esto concuerda con lo expuesto en el párrafo anterior, respecto al índice de Simpson.

Los problemas asociados a los quirópteros con la salud humana y que sean perjudiciales: la coexistencia con quirópteros puede traer básicamente tres tipos de problemas: Fobias (miedo irracional) o intolerancia emocional, Problemas de higiene (presencia de deyecciones y olor desagradable) y Riesgo sanitario. Este último puede asociarse a la potencial transmisión de la rabia (se considera que solo el 0,5% de la población de estos mamíferos voladores pueden estar enfermos de rabia) por mordeduras de quirópteros infectados a seres humanos o animales de compañía los casos transmitidos al ser humano por quirópteros son infinitamente menores que los transmitidos por animales domésticos. Otro Riesgo sanitario es la presencia de grandes acumulaciones de excrementos de las esporas del hongo *Histoplasma capsulatum* se haga volátil, puede desarrollar histoplasmosis si inhala suficientes esporas que pueden alojarse en los pulmones y causar problemas de salud a humana

V. CONCLUSIONES

La diversidad de quirópteros en la zona de estudio; Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay es relativamente baja.

En Magollo, Cercado de Tacna y Pocollay se han reportado 03 especies de quirópteros: *Molossus molossus* (Pallas, 1766). *Mormopterus kalinowskii* (Thomas, 1893). *Myotis atacamensis* (Lataste, 1892), estas 03 especies pertenecen a 03 géneros y 2 familias.

La abundancia relativa de los quirópteros reportados para la zona de estudio. *Molossus molossus* con 0,71 quirópteros/red/horas, *Mormopterus kalinowskii* 0,19 quirópteros/red/horas *Myotis atacamensis* 0,104 quirópteros/red/horas.

Los resultados obtenidos aportan nuevos conocimientos acerca de las especies de quirópteros que habitan en la zona de estudio, así como su estrecha relación con los seres humanos y su gran adaptabilidad para desarrollarse en las proximidades de sus viviendas, sin ser la presencia de sus moradores un impedimento. La investigación también contribuye al conocimiento de ecología urbana de quirópteros a nivel regional.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar un monitoreo permanente para precisar si la comunidad de quirópteros presentes en Tacna se modifica en ciertas épocas o bajo determinadas condiciones ambientales.

Se recomienda seguir buscando refugios para los quirópteros en la ciudad de Tacna ya que el estudio demuestra que son importantes para la reproducción, maternidad y protección de grupos residentes o migratorios.

Desarrollar programas de educación ambiental, para informar a los habitantes de la zona la presencia de estas especies resaltando la importancia y los servicios gratuitos que nos prestan estos pequeños mamíferos para la ciudad y su importancia como agentes de dispersión polinización y consumidor de plagas.

Establecer una comunicación con la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Tacna (DESA) y con las autoridades responsables para un manejo integral de algunos refugios encontrados en este trabajo para asegurar su conservación y adecuado saneamiento para que no se vuelvan focos de posibles enfermedades debido a las fecas de los quirópteros

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

AGUIRRE, L. F. y ANDERSON, S. (1997). Clave de campo para la identificación de murciélagos en Bolivia. Documentos Serie Zoología N° 5, Instituto de Ecología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, UMSA La Paz, Bolivia.

AGUIRRE, M. (2007). Hábitat y Nicho Ecológico del Orden Quiróptera en las Lomas del Morro Sama Tacna. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Universidad Jorge Basadre Grohmann Tacna.

ALCALDE, J. T. (1997). Situación actual de los Quirópteros de la Península Ibérica. Doctor en Ciencias Biológicas y miembro de la sociedad Española para la conservación y Estudio de los Murciélagos (SECEMU) Pamplona, España.

ARAGON, G. y AGUIRRE, M. (2014). Distribución de murciélagos (Chiroptera) de la Región Tacna, Perú. IDESIA (Arica) 32(1), Pág. 119-127

AYUSO, A. (2005). Uso del Hábitat en Quirópteros en una Área alterada por la construcción de la línea de tren de alta velocidad en el sur de la Península Ibérica Tesis Doctoral Departamento de Biología Animal y Ecología Facultad de Ciencias Universidad de Granada.

BARAYBAR L. E. (2004). Aspectos biométricos y ecológicos del “murciélago longirostro peruano” *Platalina genovensium* Thomas 1928 (Phyllostomidae: Lonchophyllinae), en la provincia de Arequipa (1994). Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo Arequipa Perú.

BARBASTELLA (2013) Murciélagos del mundo. Como son los quirópteros. Revista Científica de Investigación de Quirópteros, Volumen 6, publicada anualmente por la SECEMU (Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos) Catalunya, España.

BERNARDO, R. G. (2001). Los Quirópteros a través del ojo de la Ciencia. (En línea) Octubre de 2001, (22 de julio de 2010) disponible en la web: <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2001/octubre/2anteaula65.htm>

DIAZ, A. y AGUIRRE, L. y BARQUEZ, R. (2011). Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica. Congreso de Mastozoología Centro de Biodiversidad y Genética Universidad Mayor de San Simón, Bolivia.

ENTWISTLE, A. C. y RACEY, P. A. (2003). Conservation ecology of bats in Bat Ecology Kunz, T. H. y Fenton, M.B. Eds. 680-743 University of Chicago Press.

FERNANDEZ, M. (1997). Los Quirópteros Ecología e Historia Natural. Investigadora del Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre Universidad Nacional Heredia, Costa Rica

GARDNER, A. L. (1977). Chromosomal variation in vampyressa and a review of chromosomal evolution in the Phyllostomidae (Chiroptera). Systematic Zoology, 26:300-318, Estados Unidos

GUISAN, A. y ZIMMERMANN. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling 135:147-186.

HILL J. E. y J. D. SMITH (1992). Bats, a Natural history University of Texas Press Austin, Estados Unidos.

HOFFMANN, F. y BAKER, R. (2001). Systematics of Bats of the genus *Glossophaga* (Chiroptera: Phyllostomidae) and phylogeography in *G. soricina* based on the Cytochrome-b gene. *Journal of mammalogy*, 82 (4):1092-1101, 2001.

HOLDRIDGE, L. R. (2000). Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data. *Science* Vol 105 No. 2727: 367-368. Estados Unidos.

JIMENEZ P. E. LOPEZ y J. DAVILA (1982). Murciélagos de Arequipa Áreas protegidas y Ecología Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa Peru.

JONES, K. et al. (2000). A New Phylogenetic Diversity Measure Generalizing the Shannon Index and Its Application to Phyllostomid Bats (Mammalia: Chiroptera). *Biological conservation*, Departamento of Mathematics and Statistics, Boston University, Massachusetts, Estados Unidos.

KALKO, E. y GIANNINI, N. (2004). Trophic Structure in a Large Assemblage of Phyllostomid Bats in Panamá. *Oikos* 105: 209-220.

KOOPMAN K. F. (1993). Orden chiroptera Pp 137-241 En; Mammal species of the world a taxonomic and geographic reference 2nd ed. (Wilson D.E. and D.M. Reeder eds) Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 1206pp.

KOOPMAN K. F. (1978). Zoogeography of Peruvian Bats with special emphasis on the role of the Andes. *Novitates*, American Museum of Natural History. N° 2651, pp 1-33. June 16, 1978 ISSN 0003/0082 USA.

KUNZ T. H. (1990). Ecological and Behavioral methods for the study of Bats. Smithsonian Institution Press. Washington D. C. London.

KUNZ T. H., y P.A. RACEY (1998). bats Biology and Conservation Smithsonian Institution Press Washington and London.

KUNZ, T. H. y PIERSON. (1994). Bats of the Black Hills a description of status and Conservation Needs. Publications Center for Ecology and Conservation Biology.

KOOPMAN, K. F. (1993). Orden Chiroptera Pp 137-241 En: Mammal species of the World, a taxonomic and geographic reference. 2nd ed. (Wilson, D. M. Reeder, eds.) Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. 1206 pp.

LANCHIPA, T. (2011). Dieta y alimentación de los murciélagos del distrito de Ite. Tesis para optar el título profesional de biólogo, escuela Académico Profesional de Biología Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna Perú.

LOUISE H. Emmons. (1999). Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical una Guía de Campo; 289 pages, 29 colour, 195 distribution maps. 2nd Edition, Bolivia

McDONALD, D. (1986). Encyclopedía de los Mamíferos. Editorial Hispanoamericana. España.

MENA J. y WILLIAMS DE CASTRO M. (2002). Diversidad y Patrones Reproductivos de Quirópteros en una Área Urbana de Lima Perú. Ecología Aplicada.

MORENO C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad, Primera Edición. Edita: CYTED Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo, ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Zaragoza España. 84pp.

NOWAK, R. (1994). Walker s Bats of the World. The Johns Hopkins University Press, Maryland, Baltimore. Impreso en Estados Unidos de Norteamérica. 176pp.

ORTIZ DE LA PUENTE, J. 1951. Tesis para optar el grado académico de Bachiller en Ciencias Biológicas sobre los Quirópteros de Lima y Alrededores. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

PACHECO, V. y SOLARI, S. (1997). Manual de los murciélagos Peruanos con énfasis en las especies Hematófagas. Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima.

PACHECO, V. y CADENILLAS, R. y SALAS, E. y TELLO, C. y ZEBALLOS, H. (2009). Diversidad y endemismo de los murciélagos del Perú. Revista Peruana de biología 16(1): 5-32.

PACHECO, V. y QUINTANA, H. (2007). Identificación y distribución de los Murciélagos Vampiros del Perú. Rev. Perú Med Exp Salud Publica 2007: 24(1): 81-88.

PATTERSON, B. M. F. (2001). Social organization and space use of coyotes in Eastern Canada relative top rey distribution and abunce. Journal of Mammalogy 82:463-477.

REDFORD, K. H. EISEMBERG J. F. (1992). Mammals of the Neotropics The Southern Cone. Volumen 2. The University of Chicago Press Chicago and London.

REDFORD, K. H. EISEMBERG J. F. (1999). Mammals of the Neotropics The Central Neotropics. Volumen 3. Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil. The University of Chicago Press Pp 279-286.

SAHLEY, C. (1996). Bat and Humminbird pollination of an autotetraploid columnar cactus, *Weberbauerocereus weberbaueri* (Cactaceae). American Journal of Botany 83 (10): 1329-1336.

SAHLEY, C. y BARAYBAR, L. (1995). The natural history and population status of néctar-feeding bat, *Platalina genovensium* (Phyllostomidae: Glossophaginae) in Southwestern Perú. Pp 12-39.

SAHLEY, C. y BARAYBAR, L. (1996). Natural History of the Long-snouted bat, *Platalina genovensium* (Phyllostomidae: Glossophaginae) in Southwestern Perú. Vida silvestre neotropical. 5(2): 101-109.

SCHNITZLER, H. U. y MOSS, C. y DENZINGER, (2003). A. From spatial orientation to food acquisition in echolocating bats Trends in Ecology and Evolution Vol. 18 N° 8 August 2003.

SCHNITZLER, H. U. y KALKO, E. (2001). Echolocation by Insect-Eating Bats. Vol 51 N° 7 July 2001. Bio Science Pag. 557-569.

TUTTLE, M. D. (1970). Distribution and Zoogeography of Peruvian Bats, with comments on Natural History. The University of Kansas Science Bulletin Vol. XLIX. Pág. 45-86, N° 2.

ZAMORA, H. (2005). Murciélagos de Atiquipa, Diversidad, abundancia poblacional y uso de hábitat. Tesis para optar el título profesional de Biólogo Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

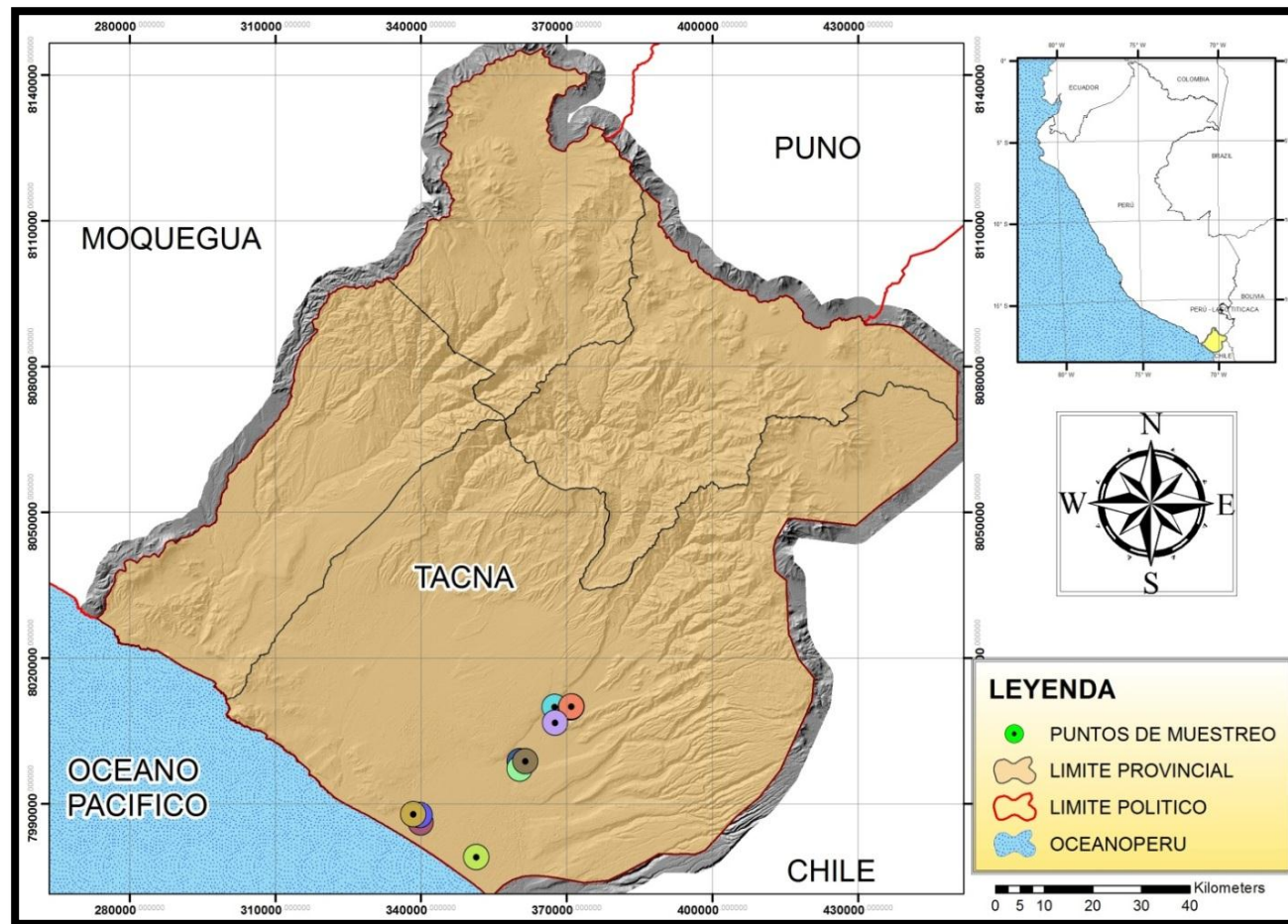
ZEBALLOS, H. y LOPEZ, E. (2002). Registro de murciélagos de Arequipa y clave de especies. Dillonia. Revista de investigación Arequipa Perú. Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional San Agustín (MUSA).

ZEBALLOS, H. y PACHECO, V. y BARAYBAR L. (2001). Diversidad y conservación de los Mamíferos de Arequipa Rev. Per. Biol. 8(2) 94-104. Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

VALLE, L. y CALVO, L. (2001). Diversidad y Abundancia de Quirópteros en plantaciones de café bajo sombra en Palajunoj, Quetzaltenango, Guatemala.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01: Puntos de muestreo en la Región Tacna.



ANEXO 02: Mapa de distribución de las especies capturadas en el distrito de Tacna.



ANEXO 03: *Molossus molossus*



ANEXO 05: *Mormopterus kalinowskii*



ANEXO 04: *Molossus molossus*



ANEXO 06: *Mormopterus kalinowskii*



ANEXO 07: *Myotis atacamensis*



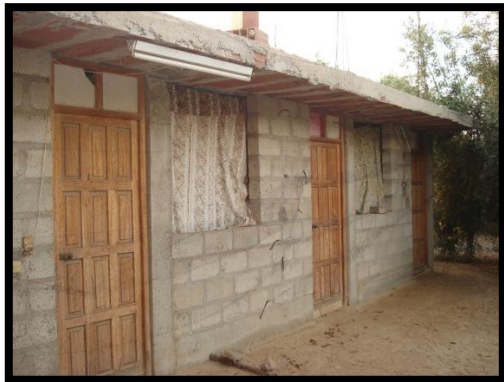
ANEXO 08: *Myotis atacamensis*



ANEXO 09: Instalación de las mallas en el Cercado de Tacna



ANEXO 10: Instalación de las mallas en la Yarada



ANEXO 11: Instalación de las mallas en la I.E. Neiser Llacsa "Los Olivos" Yarada Baja.



ANEXO 12: Instalación de las mallas en "los Olivos" Yarada Baja.



ANEXO 13: Instalación de las mallas en Magollo.



ANEXO 14: Instalación de las mallas en “Los Palos” en el Fundo denominado “Las lagunas”.



ANEXO 15: Especie capturada *Mormopterus kalinowskii* en la I.E. Neiser Llacsá "Los Olivos" Yarada Baja.





Tesista:

Bach. Manuel Arturo Jose Chura Nuñez



Asesor:

Mgr. Giovanni Aragón Alvarado