



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Valoración económica del servicio de control de  
plagas provisto por *Tadarida brasiliensis* y *Myotis  
velifer* en el Distrito Federal.**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**BIÓLOGA**

PRESENTA :

**María Fernanda Mendieta Vázquez**



DIRECTOR DE TESIS:  
Dr. Rafael Ávila Flores

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. 2017.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Hoja de Datos del Jurado

### 1. Datos del alumno

Apellido paterno  
Apellido materno  
Nombre(s)  
Teléfono  
Universidad  
Facultad  
Carrera  
Número de cuenta

### 2. Datos del tutor

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

### 3. Datos del sinodal 1

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

### 4. Datos del sinodal 2

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

### 5. Datos del sinodal 3

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

### 6. Datos del sinodal 4

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

### 7. Datos del trabajo escrito

Título

Número de páginas  
Año

### 1. Datos del alumno

Mendieta  
Vázquez  
María Fernanda  
70377201  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Biología  
306182370

### 2. Datos del tutor

Dr.  
Rafael  
Ávila  
Flores

### 3. Datos del sinodal 1

Dra.  
Livia Socorro  
León  
Paniagua

### 4. Datos del sinodal 2

Dr.  
Arturo  
García  
Gómez

### 5. Datos del sinodal 3

M. en C.  
Oscar  
Rico  
Chávez

### 6. Datos del sinodal 4

M. en C.  
Noé  
Pacheco  
Coronel

### 7. Datos del trabajo escrito

Valoración económica del servicio de control de plagas provisto por *Tadarida brasiliensis* y *Myotis velifer* en el Distrito Federal.  
102  
2016

***A mi madre***

## **Agradecimientos**

Al Dr. Rafael Ávila Flores quien confió en el proyecto y me ayudo a realizar este trabajo.

Al comité tutorial Dra. Livia León Paniagua, Dr. Arturo García Gómez, Dr. Oscar Rico Chávez y M. en C. Noé Pacheco Coronel por sus comentarios y correcciones a este trabajo. Gracias Arturo por ayudarme a identificar los insectos de la dieta y las trampas y por permitirme trabajar en el laboratorio.

A las “maris”, María Luisa Franco Morales y María de Jesús Teniente Franco, por su apoyo y comentarios. Fue muy buena mi suerte al haberlas conocido, aprendí muchas cosas sobre murciélagos con ustedes y espero seguir haciéndolo.

A Lizzi Martínez Martínez y Jonathan Gómez Reyes, por ser los mejores compañeros, amigos y encuestadores. Espero conservarlos siempre en mi vida.

A Enrique Mendieta Camarillo por su apoyo y compañía.

A los habitantes de la Unidad Habitacional Hueso-Periférico.

A todas las personas que me apoyaron en alguna parte de este trabajo.

## Contenido

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Antecedentes</b> .....	3
Valor económico y métodos de valoración.....	3
Valoración contingente y encuestas.....	5
Valoración de la fauna silvestre.....	7
Plagas en el Distrito Federal.....	9
Murciélagos en ambientes urbanos.....	10
Murciélagos del Distrito Federal.....	13
Especies de estudio.....	15
<i>Tadarida brasiliensis</i> .....	15
<i>Myotis velifer</i> .....	16
<b>Justificación</b> .....	17
<b>Objetivo</b> .....	17
Objetivos particulares.....	17
<b>Método</b> .....	18
Área de estudio.....	18
Información biológica.....	19
<i>Estimación del tamaño de la colonia</i> .....	19
<i>Recolecta de insectos de referencia</i> .....	19
<i>Recolecta de muestras biológicas</i> .....	20
<i>Análisis de dieta</i> .....	22
<i>Cuantificación del consumo de mosquitos</i> .....	23
Valoración contingente.....	24
<i>Diseño de la encuesta</i> .....	24
<i>Prueba piloto</i> .....	28
<i>Instrumentación de encuestas de valoración contingente</i> .....	29

<b>Resultados</b> .....	32
Información biológica.....	32
<i>Estimación del tamaño de la colonia</i> .....	32
<i>Recolecta de insectos de referencia</i> .....	33
<i>Análisis de dieta</i> .....	34
Valoración contingente.....	37
<i>Prueba piloto</i> .....	37
<i>Instrumentación de encuestas de valoración contingente</i> .....	46
<b>Discusión</b> .....	62
Análisis de dieta.....	62
Valoración contingente.....	66
<b>Conclusión</b> .....	69
<b>Literatura citada</b> .....	70
ANEXO 1.....	79
ANEXO 2.....	84
ANEXO 3.....	91

## **Introducción**

Los servicios ecosistémicos son los beneficios del ambiente que aumentan el bienestar humano por sus atributos estéticos y/o culturales (servicios culturales); por el uso directo de especies silvestres para comida, combustible, fibras y fármacos (servicios de provisión); por procesos de regulación como la supresión de insectos, polinización, dispersión de semillas, purificación de agua y aire, estabilización de suelos, descomposición de desechos, mitigación de enfermedades, disminución de inundaciones y regulación del clima (servicios de regulación); y por procesos que sustentan la vida como los ciclos de nutrientes, formación de suelos y producción primaria (servicios de soporte) (Balmford *et al.*, 2002; Kunz *et al.*, 2011).

Ante el incremento en las presiones humanas sobre el ambiente, los servicios ecosistémicos actúan como un poderoso incentivo para conservar a la naturaleza (Balmford *et al.*, 2002). Una de las maneras más efectivas de lograr que la sociedad reconozca la magnitud de estos beneficios es mediante la valoración económica. En términos generales, ésta se lleva a cabo mediante la medición de las ganancias o pérdidas en el bienestar humano como resultado de cambios en la provisión de determinados servicios ecosistémicos (Kunz *et al.*, 2011).

Los murciélagos proveen servicios de regulación como dispersores de semillas, polinizadores y controladores de plagas, tanto en ecosistemas naturales como en agroecosistemas (Kunz *et al.*, 2011). Aproximadamente el 70% de las especies de murciélagos se alimentan de insectos, y se ha comprobado que muchos de ellos pueden controlar poblaciones de insectos que se pueden convertir en plagas para la agricultura o en vectores de enfermedades (Gándara *et al.*, 2006). El control de las poblaciones de herbívoros en agroecosistemas es un importante servicio ecosistémico que incrementa la productividad de los sistemas agrícolas (Williams-Guillén *et al.*, 2008). En ecosistemas naturales, la depredación de parte de los murciélagos insectívoros reduce directamente la abundancia de artrópodos e indirectamente reduce la herbivoría (Kalka *et al.*, 2008).

Estimar la importancia económica de los servicios provistos por los murciélagos es una tarea complicada, pero de gran importancia para promover su conservación (Boyles *et al.*, 2011). Por ejemplo, la información sobre el valor

ecológico y económico de los servicios ecosistémicos proporcionados por los murciélagos puede ser utilizada para tomar decisiones con respecto a dónde y cuándo proteger o restaurar poblaciones y sus hábitats asociados, así como a mejorar la percepción que la gente tiene de estos animales (Kunz *et al.*, 2011). Este último aspecto es particularmente importante, considerando que tienen una imagen pública generalmente negativa, en parte debido a su asociación con enfermedades y con la sanguivoría (presente en sólo tres especies), y en parte por la falta general de conocimiento de su papel fundamental como dispersores, polinizadores y depredadores de plagas agrícolas (Daszak, 2010).

Este trabajo estimó el valor económico de dos colonias de murciélagos de las especies *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*, que habitan en una unidad habitacional en el sur del Distrito Federal. El valor económico se estimó mediante el método de valoración contingente. La finalidad de este trabajo fue generar información que pudiera ser utilizada para mejorar la percepción de las personas acerca de estos animales. El impacto de este trabajo puede ser muy significativo si se considera que la población focal (habitantes de la Ciudad de México) representa la concentración humana más grande del país.

## Antecedentes

### Valor económico y métodos de valoración

El declive actual en las poblaciones de muchas especies enfatiza la necesidad de evaluar su pérdida potencial en términos económicos (Gallai *et al.*, 2009), debido a que la mayoría de las decisiones de planificación y desarrollo se basan en consideraciones económicas. Sin embargo, no se ha generado suficiente información sobre el valor de los servicios ecosistémicos, dando como resultado la sobreexplotación, degradación, destrucción y contaminación del ambiente. Existen diferentes métodos de análisis económicos que pretenden identificar ese valor incorporando los costos y beneficios ambientales, valorados en forma monetaria, que no se ven reflejados en el mercado para integrar esta información en el proceso de toma de decisiones (Ferrán y Balestri, 2001). Incluso, la mayoría de los economistas reconoce que la existencia de una especie es en sí mismo un bien público, por lo que su valor económico debe ser tomado en cuenta en propuestas políticas (Loomis y Larson, 1994).

El valor económico total de un bien o servicio se compone del valor utilitario y no utilitario (Figura 1). Los valores utilitarios se relacionan con el uso real, planeado o posible del bien o servicio. Los valores no utilitarios se refieren a un bien o servicio en existencia sin que éste tenga un uso real, planeado o posible (OECD, 2002).

Los enfoques económicos de valoración de la biodiversidad utilizan principalmente tres procedimientos: a) precios de mercado (*preferencia revelada*), b) disposición a pagar por el mantenimiento del bien o servicio a partir de cuestionarios (*preferencia declarada*) y c) uso de valores “prestados” de estudios existentes (*transferencia de beneficios*) (OECD, 2002). En la Figura 2 se muestran los diferentes métodos que pueden ser utilizados para valorar diferentes aspectos ambientales.

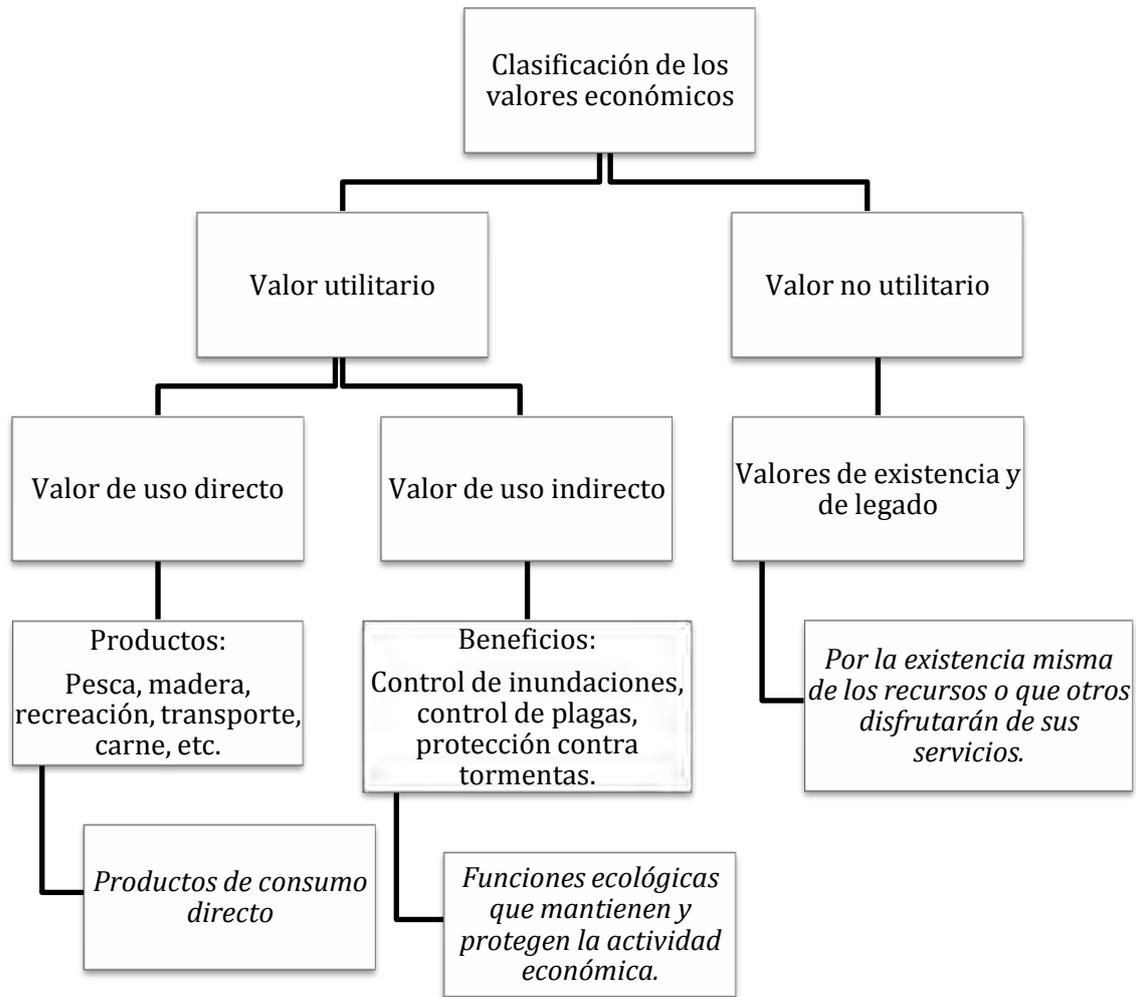


Figura 1. Clasificación de los valores de la biodiversidad, modificado de Gutiérrez (2005).

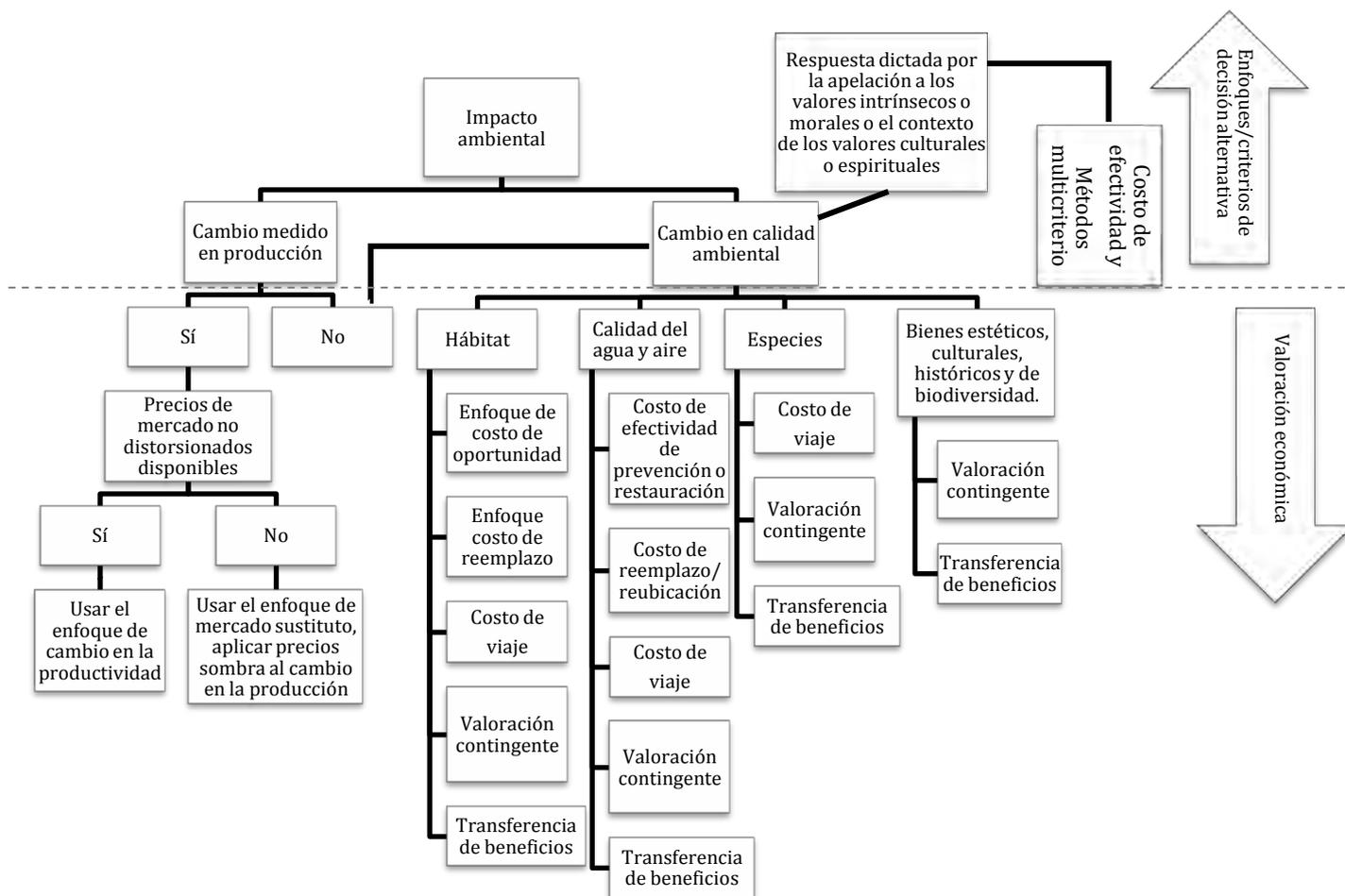


Figura 2. Diagrama de flujo que resume los métodos de valoración económica de la biodiversidad. Modificado de OECD (2002).

### Valoración contingente y encuestas

La valoración contingente ha sido utilizada ampliamente en recursos como hábitats, paisajes, especies poco comunes y en peligro de extinción (OECD, 2002). Este método se encuentra dentro de la categoría de preferencia declarada, que utiliza a los cuestionarios como principal herramienta para obtener la disponibilidad a pagar por un bien o servicio (Veisten *et al.*, 2004). Estos cuestionarios son aplicados a una muestra representativa de individuos, y a partir de los resultados obtenidos se pueden establecer inferencias para la población entera (Carrasco y Caldero, 2000).

En este método las personas son cuestionadas para revelar su disponibilidad a pagar para promover o evitar algún cambio en la provisión de un bien o servicio, o si están dispuestos a aceptar, renunciar o tolerar un cambio (OECD, 2002). Las respuestas a los cuestionarios de valoración contingente se pueden interpretar como si el entrevistado fuera un consumidor (Blamey *et al.*, 1995). La valoración contingente requiere de una descripción hipotética (escenario) al entrevistado, aunque se asume que los entrevistados se comportan como si estuvieran en una situación real, en términos bajo los cuales el bien o servicio es prestado. Se deben presentar algunos antecedentes sobre las funciones del bien o servicio ambiental, así como su importancia a la economía y a las personas de la región. Esta información debe ser detallada pero evitando usar demasiados términos técnicos, para hacerlo comprensible al público en general (OECD, 2002).

La encuesta consiste en una serie de preguntas que se formulan de modo directo a una muestra representativa de sujetos (Cuadro 1). La información que frecuentemente se obtiene de éstas es: intereses, actitudes, valores, creencias, conductas personales o grupales, intenciones, etcétera (Carrasco y Caldero, 2000).

Carrasco y Caldero (2000) mencionan tres formas de analizar la información que se obtiene de las encuestas:

- Estadística descriptiva. Se puede utilizar la media y mediana para estimar el valor total de un bien o servicio para una población en particular. También la distribución de la frecuencia de valoración puede ser utilizada para estimar la proporción de la población que estaría dispuesta a pagar cierta cantidad por un bien.
- Gráficas. Se pueden representar gráficamente las relaciones entre la disponibilidad a pagar y diversas variables socioeconómicas u otras variables consideradas.
- Estadística multivariada. Se utiliza para estimar una función de valoración que relacione las respuestas de los encuestados con determinantes hipotéticos de la disponibilidad a pagar, como variables socioeconómicas o el precio de los sustitutos del bien o servicio.

Cuadro 1. Bisquerra (1989) resume así los pasos que se han de seguir en la realización de una encuesta (Carrasco y Caldero, 2000).

- 
1. Definir los objetivos de la encuesta
  2. Definir la información necesaria
  3. Definir la población objeto de estudio
  4. Establecer los recursos disponibles
  5. Elegir el método de encuesta
  6. Diseñar el cuestionario
  7. Planificar el método de análisis de datos
  8. Realizar una encuesta piloto
  9. Revisión
  10. Selección de la muestra de sujetos
  11. Realización de la encuesta
  12. Codificación de los datos
  13. Tabulación y análisis de los resultados
  14. Escribir el informe
- 

En 1994 la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) pidió ayuda a un grupo de investigadores para evaluar el método de valoración contingente, tras su utilización después del derrame de petróleo del buque Exxon Valdez ocurrido en 1989 (Carson *et al.*, 1998). Al final de dicha evaluación se publicó un documento con recomendaciones para su uso y en las cuales se basan diversos estudios de valoración contingente (Arrow *et al.*, 1993).

La evidencia disponible sugiere que las estimaciones obtenidas de un buen diseño, así como una cuidadosa y correcta ejecución, parecen ser tan buenas como las estimaciones obtenidas a partir de otros métodos (OECD, 2002).

### **Valoración de la fauna silvestre**

Estudios recientes de valoración de fauna silvestre, en especial de mamíferos, han logrado estimar el valor económico de algunas especies utilizando el método de valoración contingente. Un ejemplo es el trabajo realizado por Jakobsson y Dragun (2001), en el cual se obtuvo la disponibilidad a pagar de los habitantes de Australia para conservar a la zarigüeya de Leadbeater, estimando un valor entre los \$40 y \$84 millones aproximadamente. También Chambers y Whitehead (2003) obtuvieron la disponibilidad a pagar de las personas para llevar a cabo un plan de

manejo del lobo gris en Minnesota mediante el método de valoración contingente, en este caso comparando entre una Zona cercana a la distribución de los lobos en la cual el valor fue de \$655,131 dólares y una Zona alejada de los lobos en la cual el valor fue de \$26,791,754 dólares. Otro ejemplo es el estudio realizado por Bostedt *et al.* (2008) en el cual se obtuvo la disponibilidad a pagar de las personas en diferentes lugares de Suecia para incrementar la presencia de carnívoros como osos, glotones, linceos y lobos.

Recientemente se han comenzado a valorar los servicios ecosistémicos que proveen los murciélagos en el control de plagas (Kunz *et al.*, 2011). La especie *Tadarida brasiliensis* y su papel económico y ecológico como controlador de plagas ha sido estudiado por algunos autores. Cleveland *et al.* (2006) utilizaron el método de costo evitado para obtener el valor de una colonia de murciélagos en una región de Texas. Este método da un valor al servicio de control de plagas mediante los costos que la sociedad evita como resultado de la disponibilidad de este servicio como un insumo a la producción. Este valor consta de dos componentes: el valor del cultivo que podría perderse en ausencia de los murciélagos (función del daño) y la reducción de costos por el uso de plaguicidas, privados y sociales, atribuibles a la presencia de los murciélagos (costo de reemplazo). El valor de la colonia de murciélagos para el cultivo de algodón de esta región de Texas fue de \$741 000 dólares al año para un cultivo de aproximadamente 10 000 acres. Boyles *et al.* (2011) hacen una estimación extrapolando los valores obtenidos para los cultivos de algodón en Texas a los acres cosechados en Estados Unidos dando como resultado un valor de \$22.9 billones por año. López (2009) utilizó también el método de costo evitado para obtener el valor de las colonias de murciélagos de la especie *T. brasiliensis* de las cuevas de La Boca, El Salitre y San Francisco, y su efecto sobre los cultivos de maíz cercanos a éstas, obteniendo un valor de \$2.50 a \$22.73 por cada murciélago. Las colonias de estas cuevas oscilan entre 100 mil y 2 millones de individuos.

Gándara *et al.* (2006) estimaron el valor de esta especie en el estado de Nuevo León, México, en un rango de \$6.5 a \$16.5 millones de pesos anuales, con un valor promedio de \$260 por hectárea para los cultivos de sorgo, maíz, cítricos y nuez. Los autores usan el método de costo de reemplazo, basando su estimado en la identificación de insectos plaga potenciales en el guano de los murciélagos,

entrevistas a agricultores locales sobre el costo y uso de pesticidas, y la presencia o ausencia de murciélagos en diferentes cultivos (Kunz *et al.*, 2011).

### **Plagas en el Distrito Federal**

La definición de plaga, en sentido amplio, dice que se trata de cualquier animal o planta que causa daño o perjuicio al humano, sus animales, sus cultivos o posesiones, incluso si sólo causa molestia (Hill, 2008).

Debido a los cambios causados por la urbanización, algunos hábitats y las especies asociadas desaparecen mientras que otros hábitats son creados y aprovechados por otras especies. Entre las especies beneficiadas por la urbanización se encuentran diversos insectos, algunos de los cuales pueden ser considerados plagas.

A nivel mundial, cerca de 2,300 insectos y otros artrópodos son considerados plagas (Robinson, 2005). En el Distrito Federal se pueden encontrar diversas especies de insectos plagas. El maíz y la avena son cultivos importantes ocupando cerca de 11,369 hectáreas de las 21,127 hectáreas de superficie sembrada (datos de 2011; INEGI, 2013). Las plagas de maíz más importantes son *Helicoverpa zea* (gusano algodonero o elotero) siendo una de las plagas más destructoras en el continente americano (Cleveland *et al.*, 2006) y *Spodoptera frugiperda* (gusano soldado) (López, 2009). Las plagas principales que atacan a la avena son los pulgones (Homoptera) del follaje (*Schizaphis graminum*) y de la espiga (*Macrosiphum avenae*), así como el gusano soldado (*Spodoptera exigua*) (Ramos y Espinoza, 1999).

Los insectos también atacan al arbolado urbano convirtiéndose en plagas importantes. Esto representa un problema que afecta la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, considerando que las áreas verdes urbanas son el único punto de contacto con la naturaleza para la mayor parte de ellos. Estas áreas brindan numerosos beneficios sociales (reducción del ruido, belleza escénica, bienestar emocional) y diversos servicios ambientales (producción de oxígeno, absorción de carbono, infiltración de agua) que en conjunto con su estética paisajística, la diversidad de especies que albergan y su extensión mejoran el ambiente urbano y su imagen (Martínez, 2008).

Entre las plagas de los árboles de la Ciudad de México se encuentran los escarabajos barrenadores y descortezadores que se alimentan de las hojas e incluso penetran en el tronco, provocando la caída de su corteza; los defoliadores son larvas de mariposas o palomillas que se alimentan de las hojas; las escamas son insectos pequeños que se alimentan de la savia de las hojas y ramas, y su control es complicado debido a que se encuentran cubiertos por una capa cerosa que evita la entrada de cualquier sustancia; los ácaros y áfidos son organismos que provocan el marchitamiento de la hoja al succionar la savia (Martínez y Chacalo, 1994). Además algunas larvas de insectos se alimentan de las raíces de los árboles provocando daños severos al árbol.

Los insectos plaga en las zonas urbanas generan diversos problemas a los árboles, al debilitar gravemente su estructura e incrementar el riesgo de daños por la caída de ramas durante periodos de vientos fuertes. Las defoliaciones pueden causar la muerte de parte de la copa de los árboles, lo cual afecta su calidad estética, aspecto importante en la ciudad (Martínez, 2008). Así mismo, algunos insectos plagas son invasores ocasionales en casas o edificios y otros están asociados a plantas y animales domésticos (Robinson, 2005).

Generalmente los artrópodos no son bien recibidos en los hogares, no importa si son pocos o muchos (Robinson, 2005). Una de las plagas domésticas más importantes son los mosquitos, que son comunes cerca de asentamientos humanos en donde son favorecidos por las coladeras y drenajes principalmente en época de calor. La picadura de estos insectos puede causar malestar por las ronchas, infecciones en la piel e incluso puede ser el vehículo para la transmisión de enfermedades (Ober, 2008).

En la Ciudad de México se pueden encontrar comúnmente especies de mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*. Algunas especies de dichos géneros se han adaptado a los ambientes generados por la urbanización, desde parques hasta charcos y basureros (Robinson, 2005).

### **Murciélagos en ambientes urbanos**

La urbanización causa grandes cambios en los hábitats que son utilizados por animales silvestres y esta situación va en aumento pues la población humana

sigue creciendo (Rhodes y Catterall, 2008). La urbanización contribuye a la pérdida de la biodiversidad (Coleman y Barclay, 2013) esto como resultado a cambios extremos que llegan a remover casi completamente el hábitat original, haciendo que este nuevo hábitat sea extraño e inhabitable para muchas especies (Basham *et al.*, 2011). Por fortuna, recientemente ha crecido el interés en el estudio de la ecología de la vida silvestre que se encuentra dentro de un hábitat urbano (Coleman y Barclay, 2013).

El proceso de urbanización degrada, destruye y fragmenta los hábitats naturales (Hourigan *et al.*, 2010). Sin embargo también se crean hábitats nuevos, como jardines, parques (Hourigan *et al.*, 2010), camellones, terrenos abandonados con vegetación o techos verdes (Hennig y Ghazoul, 2012) que pueden servir de refugio para diversas especies, incluso para especies raras (Mehr *et al.*, 2011). A pesar de estos nuevos hábitats, la urbanización genera cambios en los ecosistemas mucho más rápido de lo que los animales pueden adaptarse a ellos (Threlfall *et al.*, 2011). Por lo tanto estas áreas suelen estar dominadas por algunas pocas especies (Hourigan *et al.*, 2010).

Algunos estudios clasifican a las especies en diferentes categorías según estas evitan, se adaptan o explotan un ambiente urbano (Threlfall, *et al.*, 2012). Estas últimas son capaces de encontrar comida y refugio en sitios hechos por el humano (Jung y Kalko, 2011).

En el caso de los murciélagos, estos tienen mayor capacidad de movilidad al volar, permitiéndoles moverse entre parches de hábitat, ayudándoles a tolerar la fragmentación del mismo (Threlfall *et al.*, 2012). Algunos murciélagos insectívoros sacan provecho de las zonas urbanas que les proveen con extenso espacio abierto y con luces artificiales que atraen insectos (Kalko *et al.*, 2008). A pesar de que estas especies estén presentes en este tipo de hábitats y saquen provecho de ellos, todavía son vulnerables a disturbios como la remoción de sus refugios (Threlfall *et al.*, 2012) ya sea por el avance de la urbanización o por motivos de seguridad pública (Rhodes y Catterall, 2008). Para poder conservar las colonias de murciélagos en la ciudad es importante proteger sus refugios así como las áreas en donde forrajeen (Rainho *et al.*, 2010).

Muchas poblaciones de murciélagos han disminuido o desaparecido en áreas urbanas por razones que aún no han sido estudiadas (Rhodes y Catterall, 2008).

Algunos murciélagos insectívoros en zonas tropicales y templadas, particularmente los murciélagos de las familias Molossidae y Vespertilionidae, son capaces de explotar los ambientes urbanos, en buena medida debido a su tendencia a utilizar refugios en construcciones hechas por los humanos como casas o puentes (Jung y Kalko, 2010) y, en el caso de los molósidos, por su capacidad para explotar a los insectos que se encuentran a grandes alturas (Ávila-Flores y Fenton, 2005). Es importante tomar en cuenta que aunque algunas especies pueden lidiar mejor con la urbanización que otras, esto dependerá también del grado al que se enfrenten (Basham *et al.*, 2011).

Mehr *et al.* (2011) menciona que las áreas urbanas son importantes para la conservación de los murciélagos, sobre todo los parches de bosque que pueda haber dentro de estas. Con el continuo crecimiento de las ciudades, los remanentes de hábitats naturales juegan un papel importante tanto para los humanos como para las especies de vida silvestre (Pearce y Walters, 2012), por lo que tienen que ser considerados al momento de generar estrategias de conservación (Mehr *et al.*, 2011).

La conservación de la vida silvestre tiene también implicaciones sociales, pues en las áreas urbanas se pueden dar encuentros con la naturaleza (Hennig y Ghazoul, 2012) y muchas veces las personas no están acostumbradas a ello. Respecto a los murciélagos, las personas raramente han tenido contacto cercano con alguno y comúnmente el conocimiento que se tiene de estos animales está basado en historias folclóricas sobre vampiros, en poca información o en información incorrecta (Walsh y Morton, 2009). También su asociación con enfermedades como la rabia e histoplasmosis les ha generado mala fama.

Ante el panorama anterior, es necesario hacer notar a las personas que aunque existen riesgos al convivir con animales silvestres, específicamente con los murciélagos, estos son en general benéficos (Maher Jr., 2006), ya que el apoyo de los habitantes de la ciudad es importante para la conservación de la vida silvestre (Dixon, 2012).

## **Murciélagos del Distrito Federal**

A pesar de la importancia del Distrito Federal como centro económico, político y académico del país, son muy pocos los estudios que se han realizado sobre los mamíferos silvestres y su relación con los habitantes de la ciudad (Navarro-Frías *et al.*, 2007). Hortelano-Moncada y Cervantes (2011) reportan 5 familias, 18 géneros y 28 especies de quirópteros que han sido registrados históricamente en el Distrito Federal (Cuadro 2). Entre las especies insectívoras del Distrito Federal, sólo *Corynorhinus mexicanus* se encuentra en la categoría de **casi amenazada**, mientras que el resto han sido incluidas en la categoría de **preocupación menor** de acuerdo con la UICN (Arroyo-Cabrales y Reid, 2008). Ninguna de las especies se encuentra dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La distribución de los registros históricos y de la actividad de los murciélagos insectívoros en la Ciudad de México enfatiza la importancia de las áreas verdes para el mantenimiento de sus poblaciones. Muchos especímenes han sido colectados en los suburbios o en áreas con relictos de vegetación natural, particularmente en zonas al oeste y sur de la ciudad (Sánchez *et al.*, 1989), de manera similar a lo que ocurre con la distribución espacial de la actividad de forrajeo (Ávila-Flores y Fenton, 2005).

En el caso particular de las especies incluidas en este estudio, se sabe que la especie *Myotis velifer* podría estar aprovechando los parques grandes en la Ciudad de México, así como remanentes de bosques naturales. Mientras que la actividad de *Tadarida brasiliensis* se concentra en parques grandes y zonas iluminadas en la ciudad (Ávila-Flores y Fenton, 2005).

Cuadro 2. Especies reportadas hasta 2011 en el Distrito Federal.

Familia	Especie
Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i>
	<i>Choeronycteris mexicana</i>
	<i>Glossophaga soricina handleyi</i>
	<i>Leptonycteris nivalis</i>
	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>
	<i>Macrotus waterhousii mexicanus</i>
	<i>Artibeus lituratus palmarum</i>
Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla megalophylla</i>
	<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i>
Natalidae	<i>Natalus stramineus saturatus</i>
Molossidae	<i>Eumops perotis californicus</i>
	<i>Molossus rufus</i>
	<i>Nyctinomops laticaudatus ferruginea</i>
	<i>Nyctinomops macrotis</i>
Vespertilionidae	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>
	<i>Eptesicus fuscus miradorensis</i>
	<i>Lasiurus blossevillii teliotis</i>
	<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>
	<i>Lasiurus ega panamensis</i>
	<i>Lasiurus intermedius intermedius</i>
	<i>Corynorhinus mexicanus</i>
	<i>Corynorhinus townsendii australis</i>
	<i>Idionycteris phyllotis</i>
	<i>Myotis californicus mexicanus</i>
	<i>Myotis occultus</i>
	<i>Myotis thysanodes aztecus</i>
	<i>Myotis velifer velifer</i>
<i>Myotis volans amotus</i>	

## **Especies de estudio**

*Tadarida brasiliensis*. Especie, perteneciente a la familia Molossidae, único miembro del género *Tadarida* en Norteamérica, siendo una de las especies de mamíferos con mayor distribución en el hemisferio oeste. Presenta arrugas profundas y verticales en el labio superior. La medida de la segunda falange del cuarto dígito excede los 5 mm y sus orejas no se extienden más allá del borde del hocico (Wilkins, 1989).

*T. brasiliensis* pesa en promedio 12.4 g (Matthews *et al.*, 2010). Forma poblaciones numerosas a lo largo de México y en el sur de Estados Unidos (McCracken *et al.* 2008). Es una especie ampliamente distribuida y habita en una gran variedad de ecosistemas como desiertos y bosques hasta áreas urbanas, en donde utiliza principalmente cuevas, minas y túneles como refugios (Guzmán-Cornejo *et al.*, 2003). Además, se pueden encontrar grupos más pequeños en estructuras hechas por los humanos (puentes, edificios, casas, alcantarillas y presas).

Durante el verano, grandes grupos de hembras se congregan para formar colonias de maternidad en cuevas naturales en la parte norte de su distribución. Las poblaciones del suroeste de los Estados Unidos son migratorias, por lo que muchos individuos pasan desde principios de primavera hasta principios de otoño en partes de California, Arizona, Kansas, Oklahoma, Nuevo México y Texas. Estas poblaciones migran a finales de otoño para residir durante el invierno y principios de primavera en la parte sur de su distribución subtropical (Krutzsch *et al.*, 2002).

Los machos probablemente alcanzan la madurez sexual en su segundo año mientras que las hembras lo hacen cerca de los 9 meses. En Florida, la espermatogénesis comienza en septiembre, con espermatozoides maduros en febrero y marzo. La ovulación ocurre en marzo, el apareamiento durante un intervalo de 5 semanas cercano al periodo de ovulación y el parto ocurre usualmente durante junio (Wilkins, 1989). Aunque generalmente se asume que el apareamiento de las poblaciones migratorias ocurre en Estados Unidos durante el invierno, es probable que los machos residentes de la Ciudad de México estén sexualmente activos durante el mismo periodo (Pérez-Rivero *et al.*, 2013). La mayor longevidad reportada para *T. brasiliensis* es de 8 años, sin embargo se sugiere que puede llegar a vivir hasta 15 años (Wilkins, 1989).

Best y Geluso (2003) reportaron que la colonia de *T. brasiliensis* de la cueva Carlsbad, en Nuevo México, se dispersa en todas direcciones después de salir de la cueva cada noche para forrajear, alcanzando un rango máximo de 56 km. Los murciélagos dentro de la familia Molossidae se caracterizan por ser cazadores aéreos, sin embargo su hábitat de forrajeo se conoce poco pues se trata de murciélagos que vuelan a gran velocidad y pueden llegar a forrajear a grandes altitudes (Rhodes y Catterall, 2008).

***Myotis velifer***. Esta especie, perteneciente a la Familia Vespertilionidae, se distribuye desde el norte y suroeste de Texas hasta el sur de Kansas, a lo largo del Río Colorado pasando por California, Nevada, Nuevo México, Arizona, y al sur desde México hasta Honduras (Krutzsch, 2009). El tamaño de sus colonias podría estar relacionado con la distancia de dispersión, muy probablemente debido a que ambos factores están positivamente relacionados con la competencia intraespecífica, por lo que los individuos de colonias grandes se dispersan distancias más largas que los de colonias pequeñas (Kunz, 1974).

La espermatogénesis ocurre a finales del verano y principios de otoño en Kansas. La copulación ocurre en octubre. Las hembras son reproductivas durante su primer año de vida. El espermatozoides almacenado en el útero durante el invierno es capaz de fertilizar el ovulo durante la ovulación en abril. El periodo de gestación es aproximadamente de 60 a 70 días, con una sola cría que nace a finales de junio o principios de julio. El recién nacido pesa 3.0 g, 25.8% del peso de un adulto, llegando al noventa por ciento de este peso en la cuarta semana de vida, y al peso de un adulto (cerca de 12 g) entre la novena y décima semana. Los juveniles empiezan a volar a la edad de 3 semanas y a forrajear a la cuarta semana (Fitch *et al.*, 1981).

La longevidad de *M. velifer* es de al menos 6 años, y puede alcanzar a vivir hasta 10 o 12 años (Fitch *et al.*, 1981).

Kunz (1974) estimó que la población de esta especie presente en Kansas podría consumir cerca de 16 toneladas de insectos al año.

## **Justificación**

Existen pocos trabajos en México relacionados con la valoración económica de los servicios que brinda la vida silvestre y que contribuyen en gran medida al bienestar humano. Este trabajo busca valorar uno de los servicios ecosistémicos proporcionados por la fauna silvestre en un sistema urbano extenso y complejo, en el cual estos servicios son poco valorados por los habitantes locales. En el caso de los murciélagos esta información puede ser utilizada para contribuir a su conservación y, combinada con programas de educación ambiental, a mejorar la percepción pública de estos animales. La información generada en este trabajo podría impactar a una numerosa población humana, considerando que el Área Metropolitana de el Distrito Federal es el centro urbano más extenso del país y uno de los más grandes del mundo.

## **Objetivo**

- Estimar el valor económico del servicio de control de plagas provisto por *Tadarida brasiliensis* y *Myotis velifer* en el sur del Distrito Federal.

## **Objetivos particulares**

- Identificar los órdenes de insectos consumidos por colonias de *T. brasiliensis* y *M. velifer* en el sur del Distrito Federal durante las épocas de secas y lluvias.
- Cuantificar la contribución de cada orden de insectos (porcentaje de volumen) en la dieta de *T. brasiliensis* y *M. velifer* durante las épocas de secas y lluvias.
- Estimar el tamaño de las colonias de *T. brasiliensis* y *M. velifer* en un refugio al sur del Distrito Federal durante las épocas de secas y lluvias.
- Estimar la cantidad de dípteros nocturnos consumidos por una colonia de *T. brasiliensis* y una colonia de *M. velifer* en el sur del Distrito Federal durante las épocas de secas y lluvias.
- Estimar el valor económico de las colonias de *T. brasiliensis* y *M. velifer* que ocupan un refugio al sur del Distrito Federal mediante el consumo de mosquitos durante las épocas de secas y lluvias.

## Método

### Área de estudio

La Unidad Habitacional Hueso-Periférico se encuentra en los límites de la delegación Tlalpan y fue fundada hace aproximadamente 30 años (Figura 3); colinda con la delegación Coyoacán al norte y con la delegación Xochimilco al sur. Cerca de ésta se encuentra la Zona de chinampas que fue declarada en 1987 “Patrimonio Cultural de la Humanidad” por la UNESCO (Musacchio, 2000). La distancia hacia la Zona de chinampas desde la unidad habitacional es de aproximadamente 3 kilómetros.

La vegetación de la Zona lacustre se compone principalmente de ahuejotes, que son sembrados para fijar las chinampas al fondo del lago, también se encuentran casuarinas, sauces, alcanfores y eucaliptos (Delegación Xochimilco, 2012. <http://www.xochimilco.cdmx.gob.mx/flora-y-fauna.html>). El clima es templado subhúmedo, la temporada de lluvias se presenta en la época de verano, las temperaturas medias anuales registradas en las partes más bajas oscilan entre los 10 y 12 °C, mientras que en las regiones con mayor altitud son inferiores a los 8 °C (INAFED, 2012).



Figura 3. Ubicación de la Unidad Habitacional Hueso-Periférico (Google Earth, 500m).

## **Información biológica**

### ***Estimación del tamaño de la colonia***

Para conocer el número de individuos que conforman las colonias de estudio, se realizaron conteos a partir de videograbaciones obtenidas una vez al mes a lo largo del 2011, registradas durante el horario de emergencia de los individuos. Los ejemplares capturados en diferentes momentos durante la emergencia permitieron estimar la proporción de individuos pertenecientes a cada especie.

La colonia de murciélagos (*Tadarida brasiliensis* y *Myotis velifer* en su conjunto) que habita en la unidad habitacional es relativamente pequeña, comparada con las colonias de millones de individuos que forma la especie *T. brasiliensis* en algunas cuevas de México, de modo que los murciélagos se contaron de uno en uno reproduciendo el video fotograma por fotograma. La división entre especies se hizo en base a la diferencia de horario a la que emerge cada una de las especies, pues la especie *T. brasiliensis* emerge del refugio antes que la especie *M. velifer*. El patrón de vuelo al abandonar el refugio ayudó a distinguir a los individuos de ambas especies, ya que *T. brasiliensis* tiende a dejarse caer unos centímetros antes de levantar el vuelo.

La captura de individuos en cada visita confirmó la presencia o la ausencia de las especies. Por ejemplo, *M. velifer* parece ocupar el refugio entre marzo y septiembre, por lo cual no hay registro de esta especie entre octubre y febrero (las vistas de noviembre, diciembre y enero, de las que no existe registro en video, confirman que sólo *T. brasiliensis* estuvo presente).

### ***Recolecta de insectos de referencia***

Se colectaron insectos en el sur de la Ciudad de México con la finalidad de conocer la disponibilidad de presas y facilitar la identificación del contenido de las excretas. El monitoreo de insectos se llevó a cabo mediante la colocación de 15 trampas adhesivas, las cuales constan de tubos de policloruro de vinilo (PVC) negro de 41 cm de longitud y 10 cm de diámetro cubiertos con una delgada capa de grasa para automóvil (Kalcounis *et al.*, 1992). Se colocaron a una distancia de entre 1 a 15 km a partir del sitio donde se encuentra la colonia en todas direcciones (Leelapaibul *et al.*, 2005). Estas se colocaron en los techos de las casas particulares y en árboles o

postes en lugares públicos días antes de la colecta de excretas y se retiraron un par de días después de la misma, ya que no fue posible colocar y recoger las trampas colocadas en lugares públicos el mismo día de la colecta de excretas, ya fuera por la lejanía de algunos de estos lugares o porque se encontraran en sitios a los cuales no se pudiera acceder en la noche para retirarlas. Todos los insectos adheridos se retiraron con pinzas o pinceles y fueron preservados en etanol al 70% (Kalcounis *et al.*, 1992). Los insectos fueron identificados a nivel de orden con ayuda de las claves entomológicas de Borror *et al.* (1989).

### ***Recolecta de muestras biológicas***

La captura de murciélagos se realizó una vez al mes a partir del mes de marzo hasta agosto para cubrir la temporada de secas y lluvias del año 2012. Sólo se abarcó una parte del año debido a que es en esta temporada cuando ambas especies coinciden en el refugio (en invierno *M. velifer* se desplaza hacia sitios de hibernación). Los murciélagos fueron capturados durante la emergencia del refugio (Kunz y Whitaker Jr., 1983), considerando que su captura al regreso de la actividad de forrajeo se torna más complicada debido a que los horarios y puntos precisos de entrada son menos predecibles (Figuras 4 y 5).

Los murciélagos fueron capturados con una trampa arpa de doble marco de aproximadamente 60 x 76 cm armada con tubos de PVC (Crocker, 2004) e hilo para pesca de 7.9 lb (0.20 mm) con una separación de 2.5 cm entre filamentos y con una distancia entre cada marco de 7 cm (Kunz y Kurta, 1988) (Figura 6). Algunas de las ventajas de utilizar la trampa arpa es el poco mantenimiento que se le da una vez armada, a la vez que la bolsa de la trampa puede mantener a varios murciélagos dentro de ella sin riesgo de que escapen o se lastimen (Kunz y Kurta, 2009).

En cada captura, colectamos heces de un mínimo de diez individuos de cada una de las especies para tener un tamaño de muestra adecuado. Para el análisis de dieta, Whitaker Jr. *et al.* (2009) mencionan que se necesita un mínimo de 20 muestras fecales para estimar los hábitos alimenticios de los murciélagos en cualquier temporada y lugar. Sin embargo, la confianza se incrementa cuando se utilizan entre 30-50 muestras por sitio y temporada en un análisis. En la práctica, a menudo se trabaja con un menor número de muestras debido a la dificultad de

obtener el número suficiente de murciélagos o heces, ya sea por la rareza de la especie, la necesidad de causar el menor disturbio a la población o por las cuestiones éticas y legales que implican la colecta de un gran número de murciélagos (Whitaker Jr. *et al.*, 2009).



Figura 4. Las flechas indican los refugios utilizados por *Tadarida brasiliensis* y *Myotis velifer*.

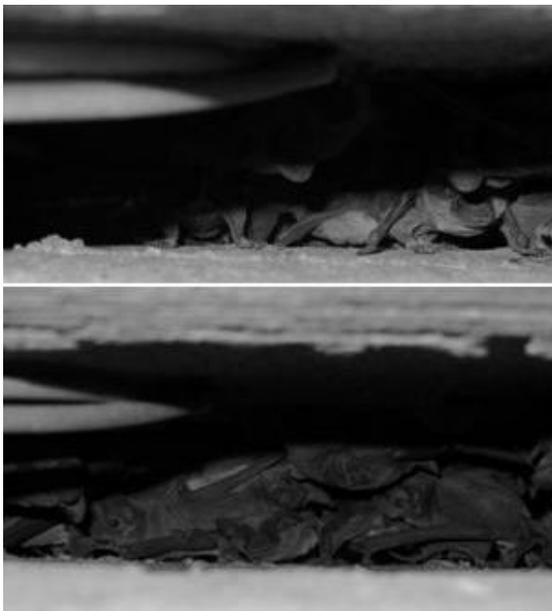


Figura 5. *Tadarida brasiliensis* en su refugio.



Figura 6. Captura de murciélagos con trampa arpa.

Los murciélagos se colocaron individualmente en bolsas de tela durante una hora para darles tiempo a eliminar las heces que pudieran haber permanecido en

sus tractos digestivos (Kunz y Whitaker Jr., 1983; Brack Jr. y LaVal, 2006). De cada individuo capturado se registraron los siguientes datos: especie, sexo, edad (juvenil o adulto, según el grado de fusión de la epífisis) y condición reproductiva (Kunz y Kurta, 2009). Los machos fueron considerados reproductivamente activos si los testículos estaban escrotados o no reproductivo si los testículos no habían descendido. Las hembras fueron designadas preñadas si el abdomen estaba distendido, lactantes si los pezones estaban hinchados, o no reproductivas si no estaban preñadas o lactando (Scales y Wilkins, 2007).

Las muestras fecales fueron almacenadas en bolsas de plástico y congeladas hasta su análisis (Tuttle *et al.*, 2006), etiquetando las bolsas con el número de colecta, especie y fecha.

### **Análisis de dieta**

En este trabajo se obtuvieron 130 muestras de la especie *T. brasiliensis* en ambas temporadas de las cuales solo se pudieron analizar 47 y de la especie *M. velifer* se obtuvieron 40 muestras de las cuales solo fueron útiles 21 muestras, las demás muestras fueron eliminadas del análisis por contener restos altamente digeridos e inidentificables.

Cada una de las excretas fue colocada en una caja de Petri, cubriéndola con alcohol etílico al 70%, y posteriormente disgregada con ayuda de una aguja de disección. Los fragmentos de alas, tarsos y antenas fueron agrupados de acuerdo a su tamaño, forma, color y textura para su posterior identificación (Whitaker Jr. *et al.*, 2009). Cada conjunto de fragmentos de las presas fue identificado a nivel de orden bajo un microscopio estereoscópico con ayuda de claves entomológicas (Borror *et al.*, 1989; Whitaker Jr. *et al.*, 2009) y mediante la comparación con la colección referencia del área de estudio (Mello *et al.*, 2008).

Para estimar la proporción de cada componente (orden de insectos) en la dieta de los murciélagos, se utilizó como unidad de análisis al conjunto de excretas colectadas de un solo individuo (Brack Jr. y LaVal, 2006; Matthews *et al.*, 2010). El porcentaje de volumen de cada elemento presa fue estimado visualmente para cada individuo (Whitaker *et al.*, 2009).

También se determinó la frecuencia de ocurrencia de cada presa en las heces. La frecuencia de ocurrencia, que puede tomar valores de 0-100%, provee

una medida estándar de qué tan común es cada elemento presa en la dieta de una especie (Lee y McCracken, 2005). La frecuencia de ocurrencia es el resultado de dividir el número de muestras fecales en que una presa en particular fue identificada entre el total de muestras que contenían cada presa identificada (Lee y McCracken, 2005).

En la actualidad, se reconoce que el orden Hemiptera es artificial al incluir al grupo Homoptera (Triplehorn y Johnson, 2004). Sin embargo, estos órdenes fueron considerados por separado con la finalidad de poder comparar los resultados de este trabajo con estudios previos.

### ***Cuantificación del consumo de mosquitos***

Como parte de la valoración contingente se planteó un marco teórico para dar información al entrevistado sobre los murciélagos y el insecto plaga, en este caso los mosquitos.

Para obtener los datos de consumo se utilizó una parte del método empleado por Cleveland *et al.* (2006), para el cual se requiere el peso promedio del murciélago y el peso de los insectos consumidos cada noche. El peso promedio reportado para *T. brasiliensis* es de 11.5-12.5 g; el peso de consumo de insectos por noche reportado para un *T. brasiliensis* macho de 12.5 g es del 50% de su peso (rango de 30%-70%), mientras que para una hembra lactante de 12.5 g es de 8.1 g (Kunz *et al.*, 1995). El peso promedio de *M. velifer* es de 12 g (Ficht *et al.*, 1981); para esta especie, el peso de consumo reportado para un macho es de 1.7-2 g, mientras que para una hembra no reproductiva es de 2 g y para una hembra lactante es de 2.7 g (Kunz, 1974).

El número preciso de mosquitos que pueden ser consumidos por *T. brasiliensis* y *M. velifer* es incierto. Algunas estimaciones se pueden hacer contando el número de partes individuales como cabezas, partes del abdomen, patas, alas, antenas, etcétera, aunque es difícil la obtención del número de presas consumidas (Whitaker *et al.*, 2009). Por lo tanto se asumió que el consumo máximo de mosquitos sería la totalidad del porcentaje de consumo de dípteros obtenido en el análisis de dieta, mientras que el consumo mínimo equivaldría a un 20% del porcentaje de consumo de acuerdo con estudios previos (Cleveland *et al.*, 2006). Considerando que sólo los mosquitos hembra se alimentan de sangre, y por lo

tanto son éstos los únicos que causan molestias a los humanos, se necesita conocer la proporción hembras-machos. En un estudio realizado por Gleiser y Zalazar (2010) en un área urbana se colectaron mosquitos pertenecientes a los géneros *Aedes*, *Culex* y *Ochlerotatus* y el 87% fueron hembras. Sin embargo, en este caso se asumió que la proporción de mosquitos hembras-machos era de 1:1 (Cleveland *et al.*, 2006). Por tanto, se asumió de manera conservadora que sólo el 10% del volumen de la dieta conformado por el orden Diptera correspondió a los mosquitos hembra de especies plaga. Las especies plagas de mosquitos en áreas rurales y urbanas pertenecen a cuatro géneros: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Psorophora* (Robinson, 2005). Para los fines de este estudio, nos basamos de manera conservadora en el peso de un mosquito del género *Anopheles*, que es de 2 mg (Dickerson *et al.* 2012).

Para estimar el número de individuos de la colonia se utilizaron los datos del conteo del mes de marzo para la época de secas y del mes de agosto para la época de lluvias, pues fueron los valores máximos del conteo. Posteriormente se hicieron los cálculos necesarios para obtener los datos de consumo correspondientes a la colonia de murciélagos (Figura 7).

## **Valoración contingente**

### ***Diseño de la encuesta***

Los datos para la valoración económica de *Tadarida brasiliensis* y *Myotis velifer* fueron obtenidos a partir de encuestas. Se utilizó como herramienta un cuestionario basado en preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple. Las preguntas cerradas permiten obtener una respuesta concreta y son óptimas cuando se desean respuestas limitadas. Las preguntas de opción múltiple proporcionan alternativas concretas que facilitan al encuestado dar una respuesta, lo que permite conocer sus actitudes, valores y grado de discernimiento, aunque no proporcionan información sobre los juicios o las razones. Por lo tanto en algunas preguntas se consideró necesario utilizar preguntas abiertas, con las cuales se obtiene mayor información sobre la capacidad de reflexión, las actitudes y valores (Bennett, 1993).

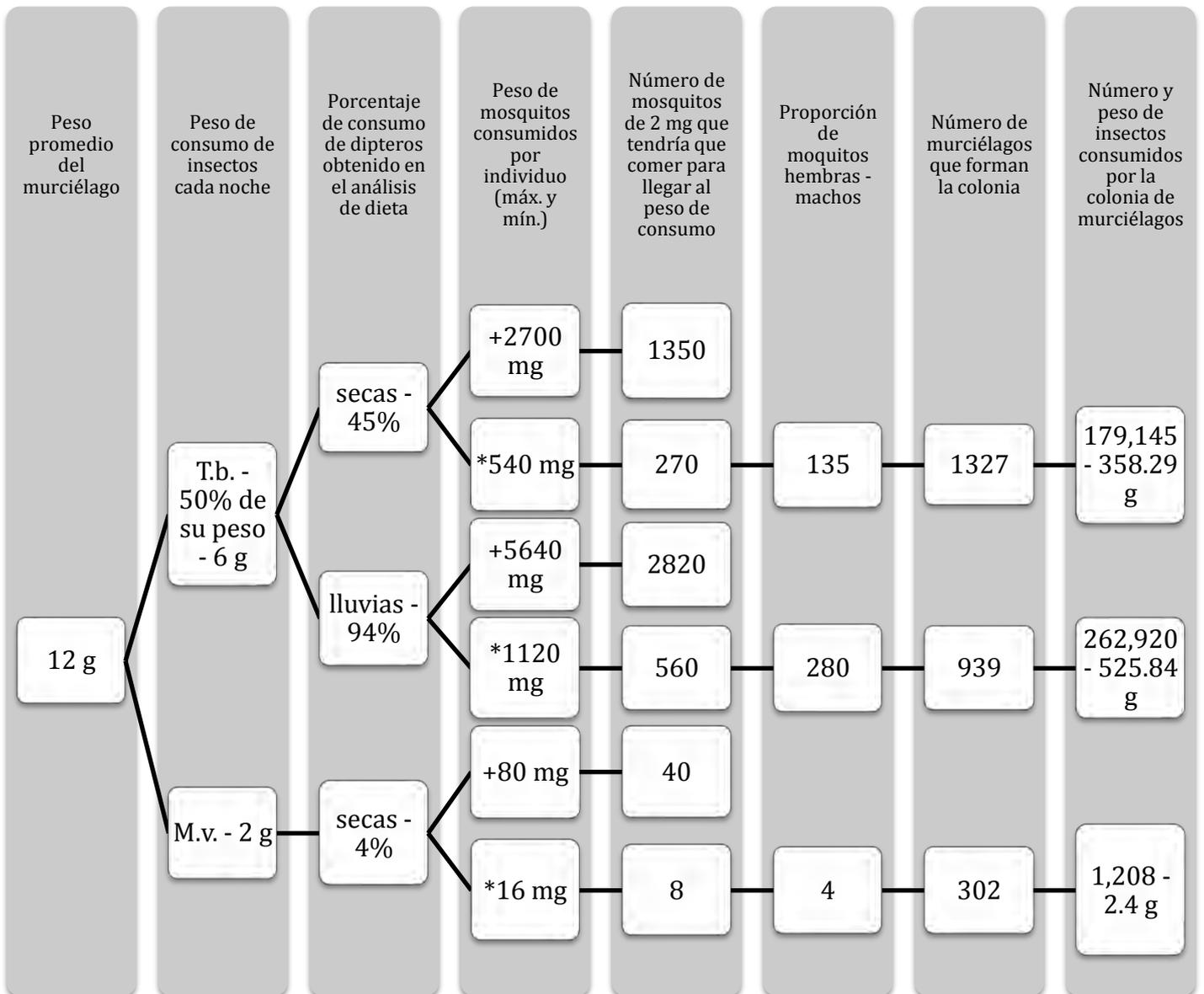


Figura 7. Proceso para obtener los valores de consumo de *Tadarida brasiliensis* y *Myotis velifer* durante las temporadas de secas y lluvias. El signo + indica el consumo máximo de dípteros y \* el consumo mínimo (20%).

La encuesta fue diseñada con la finalidad de obtener la mayor cantidad de información de los encuestados, pero al mismo tiempo se tomó la precaución de que los encuestados recibieran información que sirviera de base para emitir una opinión respecto al valor de los murciélagos y la intención de donar. La encuesta estuvo conformada de cuatro secciones que a continuación se describen:

### 1) Datos generales

Se solicitaron los datos generales de los entrevistados como sexo, edad, escolaridad, ocupación, delegación o municipio al que pertenecieran y el tiempo viviendo en la zona, con el fin de relacionar estas variables con la intención de donar y la cantidad del donativo.

### 2) Conocimientos previos del encuestado

Esta sección estuvo conformada por tres preguntas que se utilizaron para obtener información sobre los conocimientos previos que tenía el encuestado sobre los murciélagos e información adicional acerca de refugios en la zona de estudio o en la ciudad. En la pregunta tres que se refiere a la alimentación de los murciélagos se podían elegir varias opciones de acuerdo a lo que el encuestado sabía (Anexo 1).

### 3) Información proporcionada al encuestado

En esta parte de la encuesta mencionó al entrevistado el marco teórico sobre los murciélagos de la ciudad, los beneficios que proveen en ella y los problemas asociados a la presencia de los mosquitos, para que a partir de esta información pudiera dar un valor a los murciélagos y al servicio prestado por ellos. Los datos de consumo que se mencionaron al entrevistado fueron los obtenidos a partir del análisis de dieta de ambas especies. Dado que la información dada debía ser clara para el entrevistado, los números se redondearon y se mencionaron equivalencias para hacer comprensibles las cantidades de consumo.

Esta parte estaba marcada en la encuesta como →A y se proporcionaba al encuestado de manera oral antes de realizar la pregunta cuatro (Anexo 1). A partir

de esta pregunta se estimó el valor que el encuestado otorgaba a los murciélagos ya sea por su existencia y/o por los beneficios que proveen.

Se mencionaron algunas acciones de conservación antes de la pregunta cinco con la finalidad de saber si el entrevistado participaría en alguna de éstas y/o si estaría dispuesto a donar dinero para llevarlas a cabo y así conservar a la colonia de murciélagos y al servicio de control de insectos (Anexo 1). Esta parte se marcó como →B. Con esta pregunta se obtiene la disponibilidad del entrevistado a participar en la conservación de los murciélagos y la forma en que lo haría.

#### 4) Participación en acciones concretas (donación de dinero)

Las preguntas seis a diez se elaboraron para estimar el nivel de disponibilidad a donar dinero para conservar a los murciélagos (Anexo 1).

En la pregunta siete se definió el monto que la gente estaba dispuesta a donar. Considerando que las encuestas eran para el público en general y que se realizarían en la calle, de manera que cualquier persona con la intención de donar lo pudiera hacer, se fijó la cantidad de \$5.00 pesos como mínimo para donar. La cantidad máxima se fijó en \$100.00 pesos y una opción de otro para el supuesto caso de que alguna persona considerara hacer una donación mayor o que no se encontrara entre las opciones mencionadas.

En la pregunta ocho los encuestados debían indicar cuantas veces estarían dispuestos a realizar su donativo. No se explicaba al encuestado que se trataba de una donación hipotética hasta el término de la encuesta para no influir en sus respuestas.

La pregunta nueve fue abierta pues se buscaba saber si las personas tenían alguna idea del lugar en el que podían hacer llegar su donativo y se dieron opciones de instituciones relacionadas con temas ambientales en caso de que la persona no conociera alguna, aunque estas opciones no fueran necesariamente lugares exclusivos para recibir donativos para la conservación de los murciélagos. En esta pregunta venía la opción “ONG” en las encuestas utilizadas para la prueba piloto y fue cambiada por “Programa para la Conservación de los Murciélagos de México” (PCMM). Esto se consideró necesario ya que muchas personas no sabían qué era una ONG o decían no conocer instituciones dedicadas a los murciélagos.

Finalmente la pregunta diez y para dar confianza al encuestado con intención de realizar un donativo se concluye preguntando de qué manera preferiría enterarse de la manera en que se gastó su donativo.

El encuestador leyó las preguntas e información y anotó las respuestas del encuestado de manera que la encuesta se realizara ágilmente y en el menor tiempo posible.

La encuesta se complementó con un volante que se entregó al final de cada encuesta, que incluía información general sobre los murciélagos de México y algunas recomendaciones en caso de encontrarse con algún murciélago o si se quisiera ver alguno, además de algunas páginas de internet para buscar mayor información y un correo electrónico para pedir mayor información (Anexo 1). Las hojas informativas como ésta son de gran ayuda cuando se necesita resumir información sobre hechos y temas y difundirla rápidamente en un lenguaje accesible y fácil de entender (EUROPARC-España, 2007). El volante fue elaborado con información del paquete de materiales didácticos “Don Sabino, el murciélago de la Ciudad” (Navarro, 1999) del Programa para la Conservación de los Murciélagos de México.

Los volantes se proporcionaron de manera gratuita con la finalidad de resolver dudas que surgieran al instrumentar la encuesta, ya que al momento de realizar las preguntas no se consideró conveniente dar información extra a la contenida en el marco teórico para no influir en las respuestas. Al terminar de contestar la encuesta las personas podían leer la información del volante o preguntar directamente al encuestador las dudas que tuvieran en cuanto al tema de los murciélagos.

### ***Prueba piloto***

Se realizó una prueba piloto para identificar los requerimientos logísticos de las encuestas definitivas (Shuttleworth, 2010). Para la prueba piloto se instrumentaron 60 encuestas al azar en la zona poniente del Distrito Federal en las delegaciones Álvaro Obregón, Magdalena Contreras y Cuajimalpa. También se llevaron a cabo registros del tiempo en que el encuestado contestaba a todas las preguntas y se registraban los comentarios que hacía con respecto a su contenido y

su grado de dificultad para posteriormente hacer las correcciones pertinentes e instrumentar las encuestas en el muestreo a mayor escala.

### ***Instrumentación de encuestas de valoración contingente***

La encuesta instrumentada en este trabajo fue dirigida al público en general a partir de 18 años de edad. Esta encuesta se instrumentó al azar para garantizar que cada habitante tuviera las mismas oportunidades de ser seleccionado. La ventaja de utilizar una muestra aleatoria es la ausencia de sesgos de muestreo. Si la selección aleatoria se hace correctamente, la muestra será representativa de toda la población (Castillo, 2009). Las personas fueron abordadas de manera completamente aleatoria independientemente de su edad aparente (siempre y cuando fueran mayores de edad), sexo o condición socioeconómica.

Para el estudio de valoración se consideró necesario tomar en cuenta tres lugares donde instrumentar las encuestas, ya que esto daría un panorama más amplio de la intención que podría tener la gente para realizar un donativo y poder comparar entre las tres zonas.

Para obtener el tamaño mínimo de muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p q}{FE^2}$$

Donde  $Z_{\alpha/2}^2$  es el valor Z correspondiente al error  $\alpha$  del 2.5% (1.96),  $p$ = proporción esperada (10%),  $q= (1-p)$ ,  $FE$ =Factor de error (Martínez-González *et al.*, 2006).

De acuerdo con esta fórmula, el tamaño de muestra mínimo considerado para la población del Distrito Federal (8,851,080 según el censo del año 2010; INEGI, 2013) es de 385, con un nivel de confianza de 95% y un porcentaje de error de 5%. Se consideró conveniente que la muestra final estuviera conformada por 450 encuestas en el Distrito Federal, un poco más de las recomendadas, para considerar un margen de error en caso de tener que descartar aquellas que no fueran contestadas correcta o completamente.

Se han encontrado diferencias en la valoración económica de ciertas especies según la cercanía de las personas a la zona donde éstas especies habitan.

Por ejemplo, en un estudio realizado por Chambers y Whitehead (2003) sobre una población de lobos en Minnesota, las personas cercanas al área de los lobos tenían menor disponibilidad a pagar por un plan de manejo para estos. Por ello, en este trabajo se consideraron tres zonas para la instrumentación de las encuestas: la Zona Centro (delegación Cuauhtémoc), que fue la más alejada de la colonia de murciélagos; la Zona Xochimilco, que se podría considerar como un área beneficiada directamente por los murciélagos; y la Zona Unidad Habitacional, que alberga a la colonia de murciélagos. En cada una de estas zonas se realizaron 150 encuestas (Figura 8, Cuadro 3).

En la Zona Centro y Zona Xochimilco las encuestas se instrumentaron en lugares concurridos como parques, jardines, iglesias, mercados y tiendas, principalmente a las personas que se encontraran sentadas, suponiendo que tenían tiempo. En la unidad habitacional Hueso-Periférico, cuando fue posible, se trató de entrar a las torres de departamentos tocando puertas y preguntando a una persona por departamento, también se preguntó a las personas que se encontraban en las áreas comunes de la unidad habitacional y a las que entraban o salían de ella.

Se registraron los tiempos requeridos en cada zona y el número de personas que no aceptaban contestar la encuesta. Cabe señalar que en la Zona Centro en su mayoría eran los hombres los que no accedieron a contestar la encuesta y en la Zona Xochimilco así como en la Zona Unidad Habitacional la mayor cantidad de personas que no quisieron contestar a la encuesta fueron las mujeres.

Para la instrumentación de las encuestas se contó con la ayuda de dos pasantes de biología, a los cuales se les explicó la finalidad de la encuesta y se resolvieron dudas en cuanto al llenado de la hoja de encuesta. Las sesiones de capacitación fueron aproximadamente tres días antes de poner en marcha las encuestas para dar tiempo a estudiar el tema.

Cuadro 3. Instrumentación de encuestas como parte del método de valoración contingente en las tres zonas.

Lugar	Fecha	Encuestas	Tiempo	Personas que rechazaron contestar la encuesta	
				Mujeres	Hombres
Zona Centro	23-24 Nov 2013	150	9h 35min	32	38
Zona Xochimilco	30 Nov, 1-2 Dic 2013	150	14h 05min	43	31
Zona Unidad habitacional	7-8 Dic 2013	150	11h 54min	37	16
Total		450	35h 34min	112	85

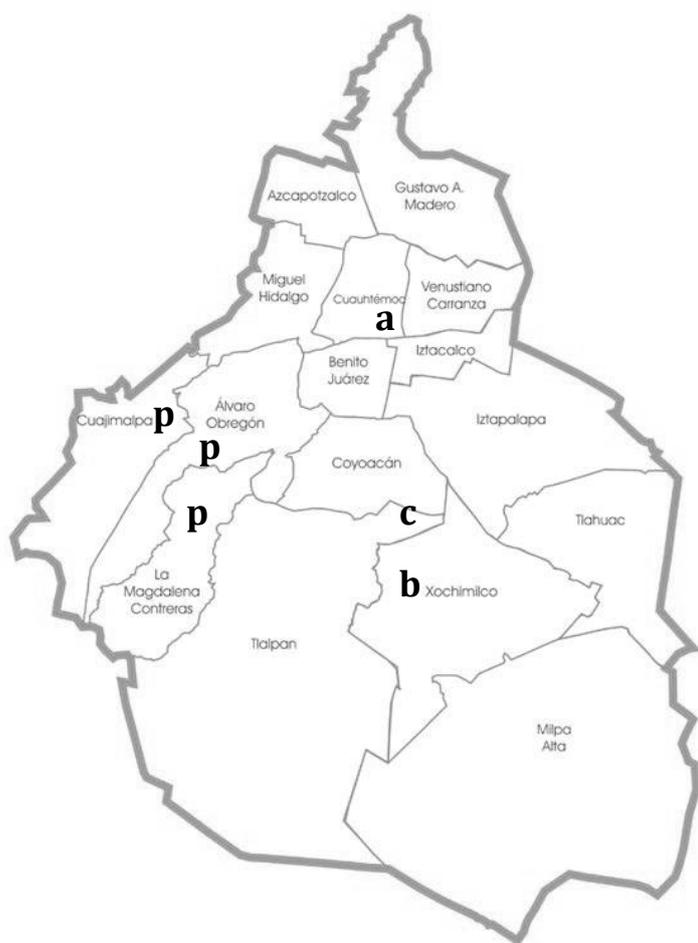


Figura 8. Puntos de muestreo: Zona Centro (a), Zona Xochimilco (b), Zona Unidad Habitacional (c) y Prueba Piloto (p).

## Resultados

### Información biológica

#### *Estimación del tamaño de la colonia*

El tamaño de las colonias fue estimado a partir de seis videos grabados al momento de la emergencia de los murciélagos del refugio, durante el periodo de estancia en la unidad habitacional, entre febrero y octubre de 2011. Los resultados del conteo se pueden observar en la Figura 9. En el video del mes de julio no se observaron individuos de ambas especies, lo que podría deberse a que en esa visita se presentó una lluvia intensa; se ha observado en otros estudios que los murciélagos regresan a su refugio antes de tiempo en respuesta a la lluvia sobre todo si ésta es fuerte (Kunz, 1974).

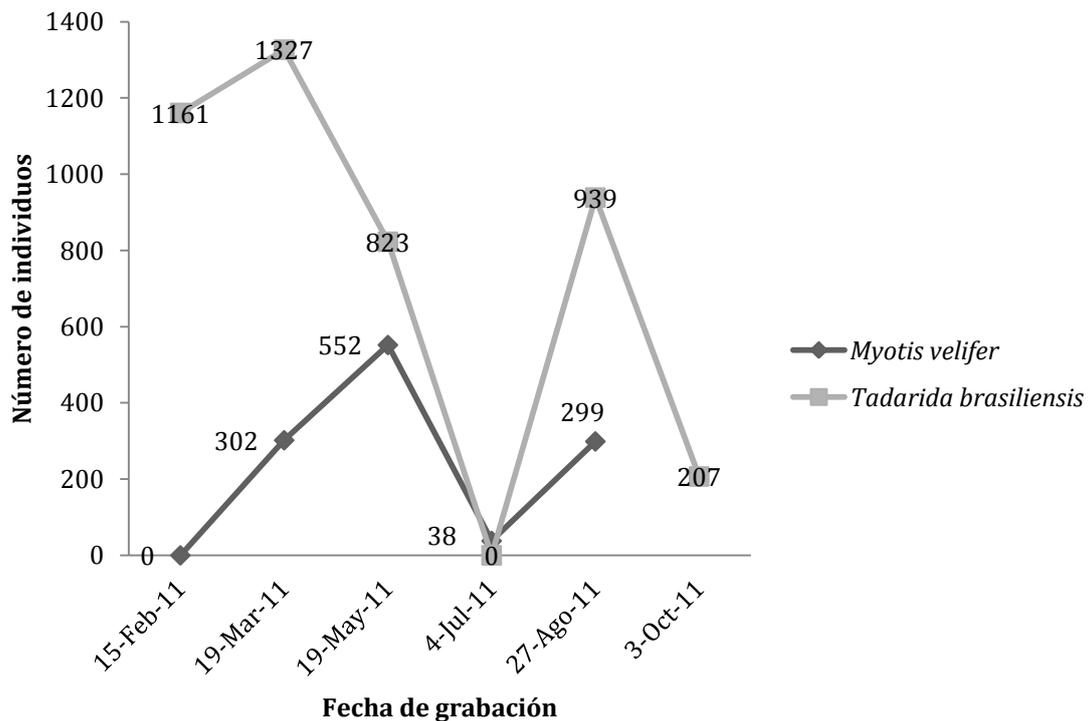


Figura 9. Número de individuos por especie presentes en el refugio de la unidad habitacional Hueso-Periférico durante 2011.

### ***Recolecta de insectos de referencia***

En la captura de insectos con las trampas adhesivas se encontraron insectos pertenecientes a siete órdenes durante la época de secas que fueron: Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Hemiptera y Homoptera (Figura 10). Durante la época de lluvias se encontraron los mismos órdenes más el orden Isoptera (Cuadro 4).

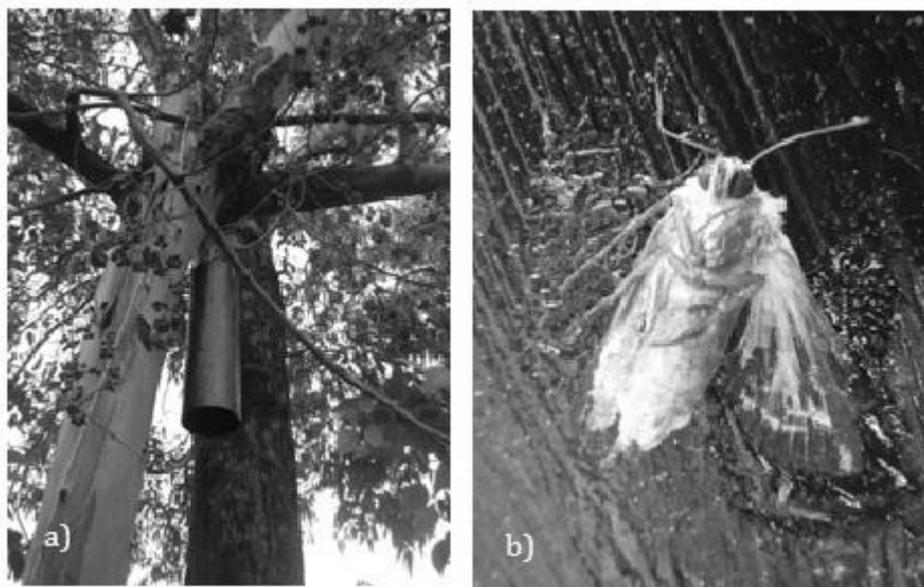


Figura 10. a) Trampa adhesiva colocada en un árbol de eucalipto y b) lepidóptero capturado en una trampa.

Cuadro 4. Frecuencia de ocurrencia obtenido en las trampas de insectos durante las épocas de secas y lluvias.

	<b>Secas</b>	<b>Lluvias</b>
<b>Orden</b>	<b>% Frecuencia</b>	<b>% Frecuencia</b>
Diptera	80.00	56.67
Homoptera	43.33	20.00
Hymenoptera	36.67	20.00
Hemiptera	13.33	16.67
Lepidoptera	16.67	6.67
Coleoptera	10.00	33.33
Neuroptera	6.67	6.67
Isoptera	-	6.67

### **Análisis de dieta**

Durante la época seca se capturaron 63 individuos (12 hembras y 51 machos) de la especie *Tadarida brasiliensis* (Figura 11a) y 57 individuos (35 hembras y 22 machos) de *Myotis velifer* (Figura 11b), mientras que para la época de lluvias se capturaron 75 individuos (seis hembras y 69 machos) de *T. brasiliensis*, y 13 individuos (seis hembras y siete machos) de *M. velifer*.

Todos los individuos de la especie *T. brasiliensis* eran reproductivamente inactivos durante la época de secas, y tres machos presentaron testículos inguinales, en época de lluvias. Todos los machos de la especie *M. velifer* en época de secas eran reproductivamente inactivos, y de las hembras una se encontraba preñada y otra lactando; para la época de lluvias los dos individuos fueron registrados como inactivos reproductivamente.

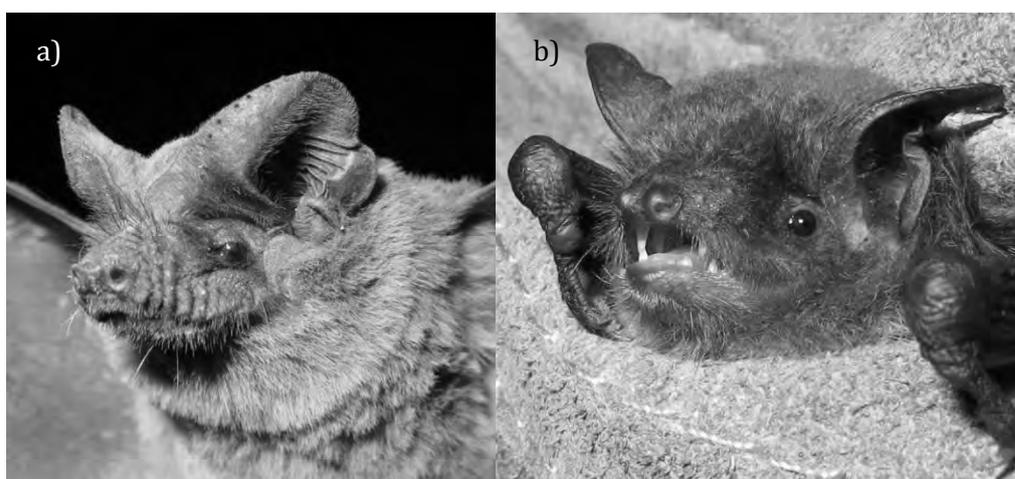


Figura 11. Individuos capturados de las especies a) *Tadarida brasiliensis* y b) *Myotis velifer*.

De los 63 individuos capturados en total para la época de secas se obtuvieron muestras fecales de 45 machos y diez hembras de la especie *T. brasiliensis*, mientras que para la época de lluvias se obtuvieron muestras de la totalidad de individuos capturados.

De los 57 individuos capturados en época de secas de la especie *M. velifer* se obtuvieron muestras de 19 hembras y ocho machos, y para la época de lluvias se obtuvieron muestras fecales de todos los individuos capturados.

Después de revisar las excretas al microscopio, el número de muestras útiles descendió, ya que no se identificaron los restos de artrópodos (Figura 12a) o sólo se encontró pelo (Figura 12b). Sólo fue posible identificar restos de

artrópodos en 47 muestras de la especie *T. brasiliensis* (Figura 12c), de las cuales 33 corresponden a la época de secas y 14 a la de lluvias (Cuadro 5). De la especie *M. velifer* se lograron obtener datos de 15 individuos de los cuales 13 corresponden a la época de secas y solo dos a la de lluvias (Cuadro 5).

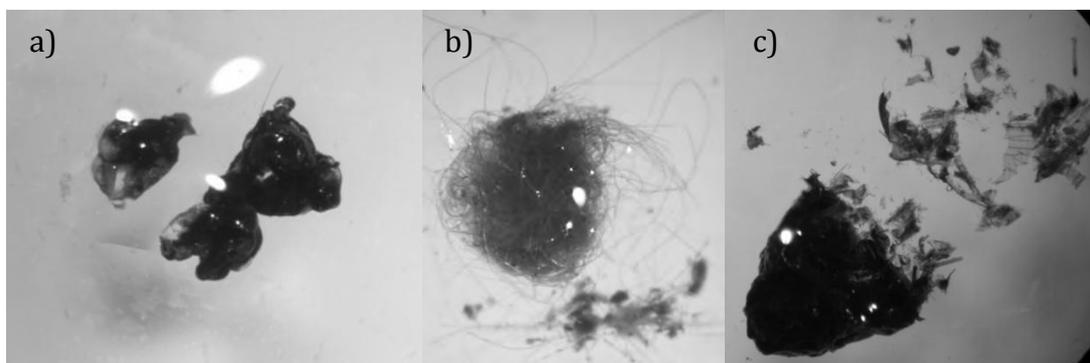


Figura 12. Excretas de murciélago: a) sin restos de insectos, consistencia dura, b) formados de pelo, c) restos de insectos.

Cuadro 5. Individuos de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* utilizados para realizar el análisis de dieta. Entre paréntesis se encuentra el número de excretas que fueron analizadas.

	<i>Tadarida brasiliensis</i>		<i>Myotis velifer</i>	
	Secas	Lluvias	Secas	Lluvias
<b>Hembras</b>	4 (7)	1 (1)	11 (17)	1 (1)
<b>Machos</b>	29 (69)	13 (20)	2 (2)	1 (2)
	<b>33</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>2</b>

En total se encontraron restos pertenecientes a ocho órdenes de insectos para *Tadarida brasiliensis* y a siete para *Myotis velifer* (Cuadros 6 y 7). Las muestras de la época de secas contenían también una elevada cantidad de ácaros de los subórdenes Mesostigmata y Prostigmata (Figura 13). Se encontraron 61 ácaros en 22 de las 36 muestras analizadas de *T. brasiliensis*, mientras que en nueve muestras de *M. velifer* se encontraron 25 ácaros. También en época de lluvias se encontró un ácaro en una muestra de *T. brasiliensis*.

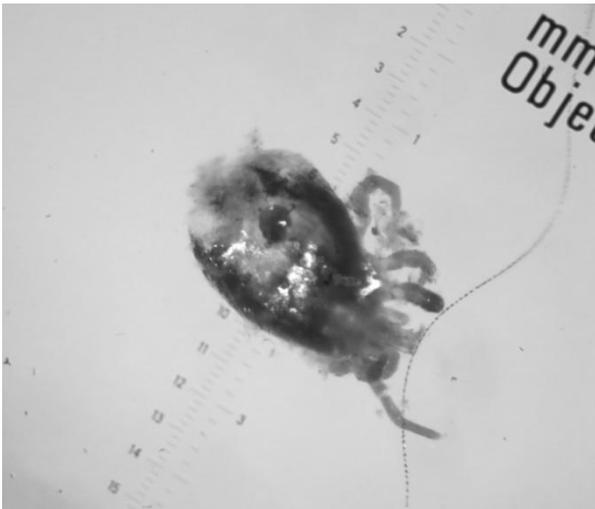


Figura 13. Prostigmata encontrado en una excreta.

Cuadro 6. Porcentajes de volumen promedio y frecuencia obtenidos para la especie *Tadarida brasiliensis* en las épocas de secas y lluvias.

Orden	Secas		Lluvias	
	% Vol. Prom.	% Frecuencia	% Vol. Prom.	% Frecuencia
Diptera	45.7	78.6	94.3	100
Lepidoptera	43	71.4	3.6	14.3
Homoptera	6.7	17.8	-	-
Orthoptera	2.3	10.7	-	-
Hemiptera	0.7	7.1	1.4	7.1
Hymenoptera	1.3	3.6	-	-
Coleoptera	0.3	3.6	-	-
Neuroptera	-	-	0.7	7.1
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	

Cuadro 7. Porcentajes de volumen promedio y frecuencia obtenidos para la especie *Myotis velifer* en las épocas de secas y lluvias.

Orden	Secas		Lluvias	
	% Vol. Prom.	% Frecuencia	% Vol. Prom.	% Frecuencia
Lepidoptera	61.53	100	-	-
Orthoptera	11.53	38.46	-	-
Homoptera	7.69	15.38	-	-
Hemiptera	6.15	7.69	-	-
Hymenoptera	6.92	7.69	-	-
Diptera	4.61	23.07	100	100
Coleoptera	1.53	7.69	-	-
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	

## Valoración contingente

### *Prueba piloto*

La prueba piloto se llevó a cabo con 60 encuestas que se instrumentaron los días 9, 15 y 16 de noviembre del 2013 en el poniente de la ciudad de México, en lugares como Santa Fe, Avenida Toluca y San Jerónimo. Esta zona se encuentra alejada de la unidad habitacional y de las zonas en las que se planeó instrumentar las encuestas de valoración contingente. Los resultados se describen a continuación:

#### 1) Datos generales

Los resultados sobre los datos generales muestran que de las 60 personas encuestadas, el 50% son de sexo masculino y el 50% del sexo femenino. El mayor porcentaje de encuestados se encuentra en el rango de edad de 18 a 27 años aunque en general se encuentran representados todos los rangos de edad con los que se trabajó en la encuesta (Anexo 2, Cuadro 8).

El nivel de educación media (secundaria) obtuvo el mayor porcentaje con el 28.33%. En la opción “otro” se incluye a cinco personas con carrera técnica y una persona de cada una de las siguientes opciones: maestría, posgrado, doctorado y escolaridad nula.

En cuanto a la ocupación, la respuesta “comerciante” representa al 23.33% de los encuestados, mientras que dentro del 28.33% se encuentran englobadas diversas ocupaciones y profesiones (Anexo 2) por lo que la encuesta nos muestra una amplia diversidad de ocupaciones que enriquecen la prueba piloto.

La delegación Cuajimalpa obtuvo el mayor porcentaje de personas entrevistadas con un 35%, seguida de Álvaro Obregón y Cuauhtémoc. Cabe destacar que aunque en la instrumentación de la encuesta piloto se encuentran representadas nueve Delegaciones del Distrito Federal, no se pudo entrevistar a ninguna persona de la Delegación Tlalpan, misma donde se realizó el muestreo mayor objetivo de este estudio.

Cuadro 8. Resultados obtenidos sobre datos generales en la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. \*cinco personas con carrera técnica y una persona de cada una de las siguientes opciones: maestría, posgrado, doctorado y escolaridad nula.

	<b>Opción</b>	<b>n=60</b>	<b>Piloto %</b>
<b>Sexo</b>	Masculino	30	<b>50.0</b>
	Femenino	30	<b>50.0</b>
<b>Rango de Edad</b>	18-27	16	<b>26.7</b>
	48-57	15	<b>25.0</b>
	28-37	11	<b>18.3</b>
	38-47	10	<b>16.7</b>
	58-67	4	6.7
	68-77	4	6.7
<b>Escolaridad</b>	Secundaria	17	<b>28.3</b>
	Bachillerato	13	<b>21.7</b>
	Licenciatura	12	<b>20.0</b>
	Primaria	9	<b>15.0</b>
	Otro*	9	<b>15.0</b>
<b>Ocupación</b>	Comerciante	14	<b>23.3</b>
	Empleado (a)	9	<b>15.0</b>
	Ama de casa	8	<b>13.3</b>
	Estudiante	6	<b>10.0</b>
	Intendencia	2	3.3
	Jubilado	2	3.3
	Secretaria	2	3.3
	Ocupaciones y profesiones varias	17	<b>28.3</b>
<b>Procedencia</b>	Cuajimalpa	21	<b>35.0</b>
	Álvaro Obregón	15	<b>25.0</b>
	Cuauhtémoc	14	<b>23.3</b>
	Edo. México	3	5.0
	Iztapalapa	2	3.3

## 2) Conocimientos previos del encuestado

En la primera pregunta del cuestionario la mayoría de los encuestados no han observado un murciélago en la ciudad. Los encuestados que sí lo han hecho mencionan lugares como Chalco, Ecatepec o Ixtapaluca, en el Estado de México (ver Anexo 2, Cuadro 9). Salvo la persona que lo vio en su carro, todos los lugares mencionados corresponden a zonas con una amplia cobertura vegetal.

En la pregunta dos sólo el 6.67% de los encuestados han tenido algún tipo de contacto con un murciélago y de estos sólo uno ha sido en el D. F. (en un museo).

La pregunta tres se refiere a la alimentación de los murciélagos. En esta pregunta se podían elegir varias opciones de acuerdo a lo que la gente sabía. Los resultados se presentan en el orden en que la mayoría los mencionó. En esta pregunta se destaca que los encuestados saben que los murciélagos se alimentan de insectos, sangre y fruta principalmente.

Cuadro 9. Resultados obtenidos en las preguntas uno a tres de la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En la pregunta tres las personas podían seleccionar más de una opción.

		<b>n=60</b>	<b>%</b>
<b>Pregunta 1</b>	<b>Sí</b>	21	<b>35</b>
<b>¿Ha visto alguna vez un murciélago en la ciudad?</b>	<b>No</b>	39	<b>65</b>
<b>¿Dónde?</b>	Estado de México	5	<b>23.8</b>
	Zoológico	4	<b>19.0</b>
	Álvaro Obregón	4	<b>19.0</b>
	Tlalpan	4	<b>19.0</b>
	Desierto de los Leones	2	<b>9.5</b>
	En mi carro	1	<b>4.8</b>
	Por el cerro de Iztapalapa	1	<b>4.8</b>
<b>Pregunta 2</b>	<b>Sí</b>	4	<b>6.7</b>
<b>¿Ha tenido contacto con un murciélago?</b>	<b>No</b>	56	<b>93.3</b>
<b>¿Dónde?</b>	La Huasteca	1	25
	Michoacán	1	25
	Grutas de Tolantongo	1	25
	Disecado en un Museo	1	25
<b>Pregunta 3</b>	Insectos	36	<b>40.0</b>
<b>¿De qué se alimentan los murciélagos?</b>	Sangre	24	<b>26.7</b>
	Frutas	15	<b>16.7</b>
	Polen y néctar	8	<b>8.9</b>
	Todos	5	<b>5.6</b>
	Carne	2	<b>2.2</b>

### 3) Información proporcionada al encuestado

Después de la información recibida para contestar la pregunta cuatro y asignar a los murciélagos en una escala de valor, el 88.52% (53) de los encuestados los consideró de gran valor, y el 4.92% no emitió ninguna opinión al respecto con todo y la información recibida (Cuadro 10).

En cuanto a la pregunta cinco el 61.67% contestaron que sí participarían en la conservación de la colonia de murciélagos con las siguientes acciones: construyendo refugios y preservando la especie, haciendo difusión de información acerca de los murciélagos, no molestándolos, no matándolos y con una exposición fotográfica. Mientras que el 38.33% no participaría en la conservación de la colonia de murciélagos principalmente por las siguientes razones: no tiene tiempo, le dan miedo, no le gustan, la unidad habitacional está lejos de donde vivo, los murciélagos transmiten enfermedades.

En la pregunta seis que se refiere a la donación de dinero del total personas encuestadas el 48.33% tendrían la intención de realizar una donación en beneficio de los murciélagos y los servicios ambientales que proveen.

El 51.67% que no tendría la intención de hacer una donación menciona principalmente las siguientes razones: no le alcanza el dinero, no le interesa, no considera bonitos a los murciélagos, cree que se harían más murciélagos, no es necesario pues los murciélagos no van a desaparecer, tiene otros gastos, etcétera (Anexo 2).

### 4) Participación en acciones concretas (disponibilidad a donar dinero)

En esta prueba piloto no se continuó con la pregunta siete si la respuesta a la pregunta seis era negativa.

El cuadro 11 muestra las respuestas de las preguntas siete a la diez. Únicamente se consideraron los datos de las personas que si tenían la intención de donar dinero. La mayoría mencionó que donaría \$50.00 y también la mayoría lo haría dos veces al año.

En otro extremo se encuentran tres personas que donarían doce veces al año, dos de ellas \$100.00 y una \$50.00. También llama la atención que una persona donaría hasta 10 veces al año la cantidad de \$5.00.

El 40.63% de las personas encuestadas eligieron dar su donativo a una universidad y el 9.38% en la opción “otros” mencionó que daría su donativo a una asociación formada por estudiantes.

En cuanto a cómo consideran que debían ser notificados del uso de su donativo el 40.63% contestó que le gustaría ser informado personalmente, el 25% por correo electrónico y el 18.75% vía telefónica.

Del total de personas que realizaría una donación, 14 son del sexo femenino y 15 del sexo masculino. El porcentaje más grande de donadores es de 44.82% en el rango de edad de entre 18-27 años, seguido de los rangos de edad entre 28-37 años y 38-47 años, ambos con el 17.24% (Figura 14). Por otro lado se puede observar en la Figura 15 que en cuanto a las personas que donarían, el 34.5% corresponde al nivel medio superior (bachillerato y bachillerato técnico), el 24.13% al nivel medio (secundaria) y 24.13% a nivel superior (licenciatura).

En resumen el porcentaje más grande de posibles donadores se encuentra entre las personas de un rango de edad de entre 18 a 27 años, lo que corresponde a la escolaridad de nivel medio, medio superior y superior. Estos datos son importantes indicadores si en algún momento se considera realizar una posible campaña de donación monetaria a favor de los murciélagos.

En las Figuras 16 y 17 se puede ver que la mayoría de las personas que sí estarían dispuestas a donar son comerciantes 34.48% y estudiantes 17.24%, mientras que los empleados en general 22.58% y amas de casa 19.35% no estarían dispuestos a donar.

Cuadro 10. Resultados obtenidos en las preguntas cuatro a seis de la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*.

		<b>n=60</b>	<b>%</b>
<b>Pregunta 4</b>	<b>De gran valor</b>	<b>53</b>	<b>88.3</b>
<b>¿Qué opinión tiene respecto a los murciélagos?</b>	De poco valor	2	3.3
	Sin valor	2	3.3
	Sin opinión	3	5.0
<b>Pregunta 5</b>	<b>Sí</b>	<b>37</b>	<b>61.7</b>
<b>¿Participaría en la conservación de la colonia de murciélagos?</b>			
<b>¿Cómo?</b>	Construyendo los refugios, preservando la especie	10	27.0
	Difusión de información	8	21.6
	No molestándolos, no matándolos	5	13.5
	Con la exposición fotográfica	4	10.8
	Dedicaría mi tiempo a realizar alguna actividad	4	10.8
	Aprendiendo más sobre ellos	2	5.4
	Dando dinero	2	5.4
	Recolectando las excretas	2	5.4
	<b>No</b>	<b>23</b>	<b>38.3</b>
	<b>¿Por qué?</b>	No tengo tiempo	8
Me dan miedo		4	17.4
No me gustan		3	13.0
Está lejos la unidad habitacional		2	8.7
No conocen el lugar, no viven ahí, Son perjudiciales, transmiten enfermedades		6	26.1
<b>Sí</b>		<b>29</b>	<b>48.3</b>
<b>Pregunta 6</b>	<b>No</b>	<b>31</b>	<b>51.7</b>
<b>¿Estaría dispuesto a donar dinero para evitar la desaparición de la colonia de murciélagos?</b>			
<b>¿Por qué?</b>	No me alcanza	14	45.2
	No les interesa, no me afecta, hay cosas más importantes.	11	35.5
	Los murciélagos no me benefician directamente	2	6.5
	No confío en las donaciones	2	6.5
	No me gustan los murciélagos	2	6.5

Cuadro 11. Resultados obtenidos en las preguntas siete a diez de la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En la pregunta nueve y diez se podía seleccionar más de una opción. \*asociación formada por estudiantes.

		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Pregunta 7</b>	\$50,00	10	<b>34.5</b>
<b>¿Cuánto dinero estaría dispuesto a donar?</b>	\$100,00	6	<b>20.7</b>
	\$20,00	6	<b>20.7</b>
	\$10,00	4	<b>13.8</b>
	\$5,00	3	<b>10.3</b>
<b>Pregunta 8</b>	2	9	<b>31.0</b>
<b>¿Cuántas veces al año donaría?</b>	4	8	<b>27.6</b>
	3	5	<b>17.2</b>
	12	3	<b>10.3</b>
	5	2	6.9
	1	1	3.5
	10	1	3.5
<b>Pregunta 9</b>	<b>Universidad</b>	13	<b>40.6</b>
<b>¿A qué institución haría llegar su donativo?</b>	<b>SEMARNAT</b>	7	<b>21.9</b>
	<b>ONG</b>	6	<b>18.8</b>
	Otro*	3	9.4
	Delegación	2	6.3
	CONABIO	1	3.1
<b>Pregunta 10</b>	<b>Personalmente</b>	13	<b>40.6</b>
<b>¿Cómo le gustaría ser notificado del uso de su donativo?</b>	<b>Correo electrónico</b>	8	<b>25.0</b>
	<b>Teléfono</b>	6	<b>18.8</b>
	Red Social	4	12.5
	Correo convencional	1	3.1

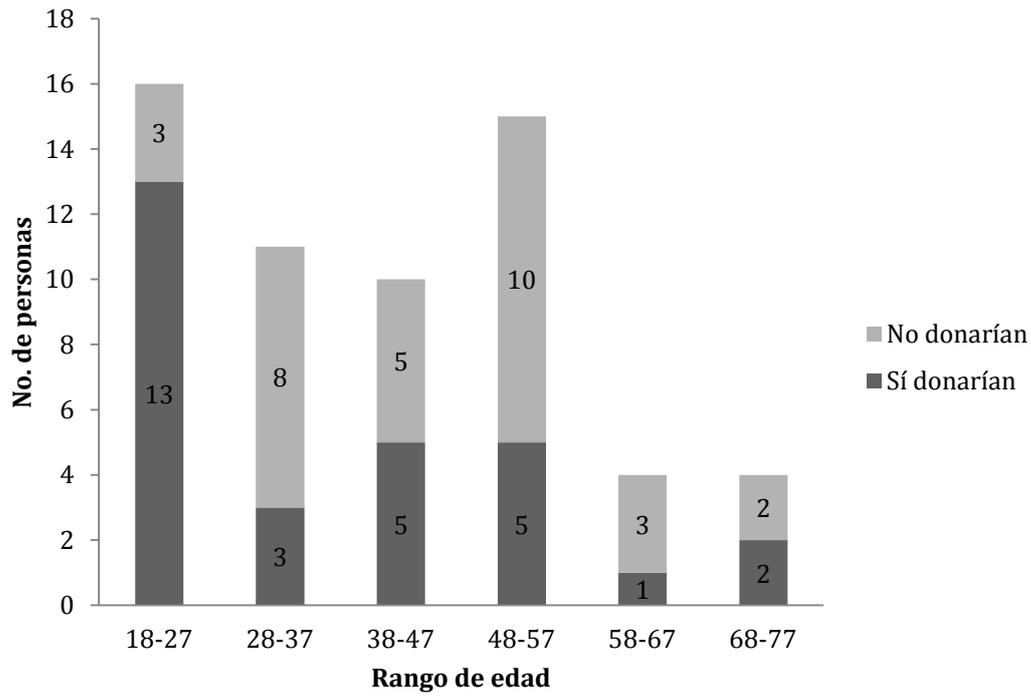


Figura 14. Disposición a donar por rango de edad.

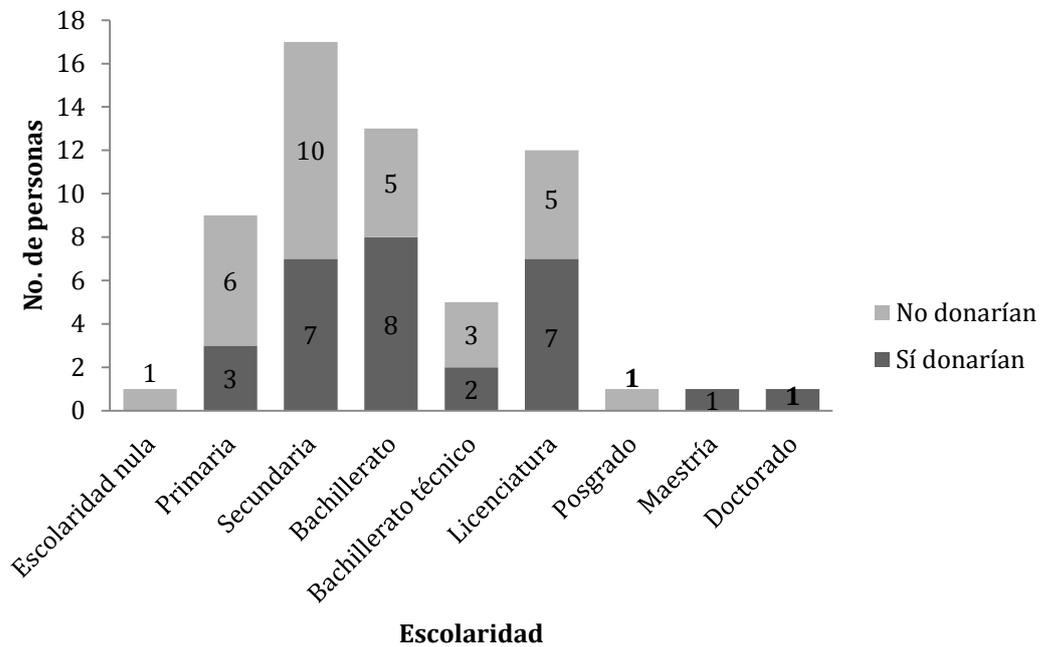


Figura 15. Disposición a donar por nivel de escolaridad.

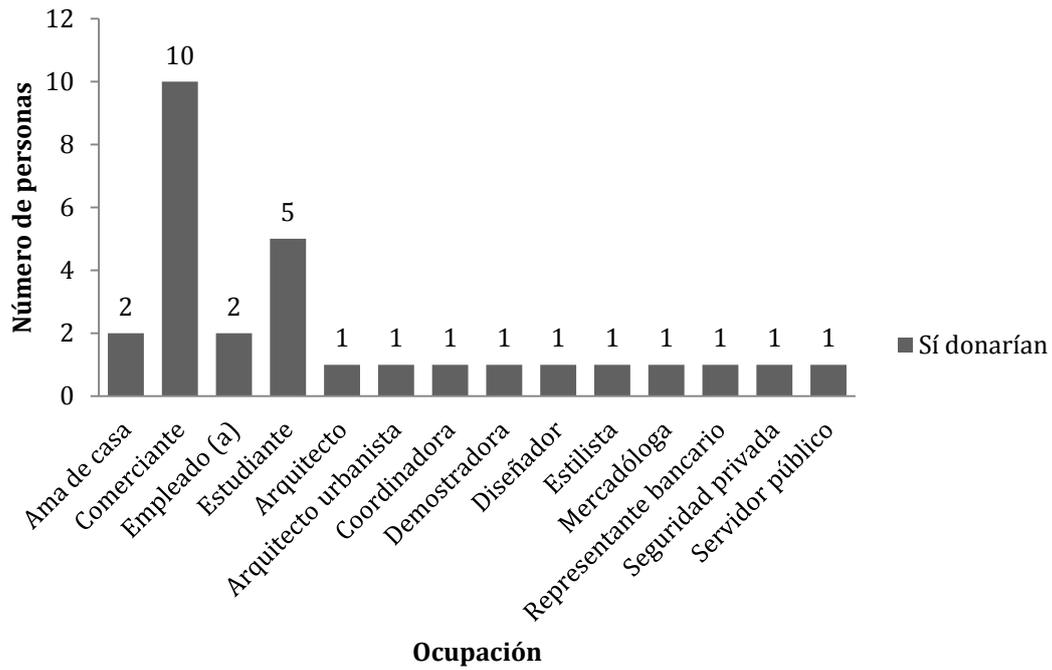


Figura 16. Personas con disposición a donar por ocupación.

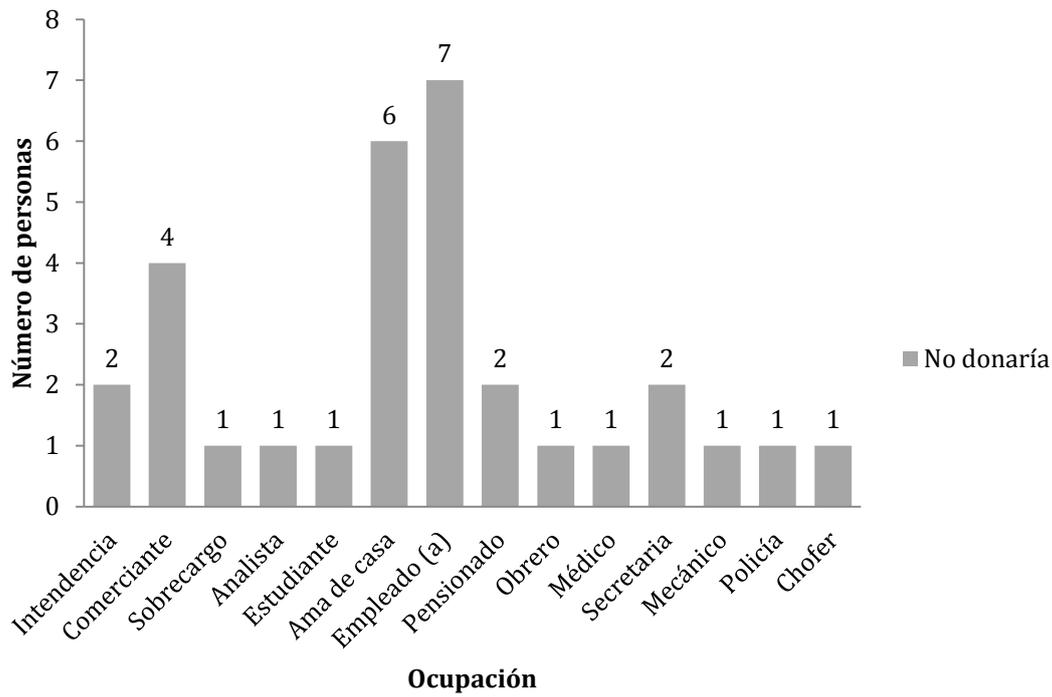


Figura 17. Personas sin disposición a donar por ocupación.

### ***Instrumentación de encuestas de valoración contingente***

#### **1) Datos Generales**

De las 143 personas que fueron encuestadas en la Zona Centro, el 50.35% fueron del sexo masculino y el 49.65% femenino; para la Zona Xochimilco de las 144 personas encuestadas el 50.69% correspondió al sexo masculino y el 49.31% sexo femenino; para la Zona Unidad Habitacional, de 144 personas el 39.58% son del sexo masculino y el 60.42% del sexo femenino (Cuadro 12). Sólo en el caso de la unidad habitacional el porcentaje mayor corresponde al sexo femenino.

Respecto al rango de edad los mayores porcentajes obtenidos en las tres zonas fueron: 33.57% en la Zona Centro que corresponde a las personas de 18 a 27 años, en la Zona Xochimilco las personas de 38 a 47 años corresponden al 29.86% y en la Zona Unidad Habitacional el 21.53% está en el rango de 58 a 67 años.

En las tres zonas los mayores porcentajes se concentran en los rangos de 18 a 67 años, aunque la edad máxima registrada fue de más de 78 años. Para el caso de la Zona Centro el mayor porcentaje lo ocupan los jóvenes de 18 a 27 años, para la Zona Xochimilco son las personas de 38 a 47 y en el caso de la Unidad Habitacional son las personas de 58 a 67 años. Por lo tanto, las encuestas presentan datos de todos los rangos de edad en los cuales las personas son económicamente activas.

El nivel de escolaridad con mayor porcentaje en las zonas Centro y Unidad Habitacional fue licenciatura con el 32.17% y el 43.75% respectivamente. Mientras que en Xochimilco la secundaria tiene el mayor porcentaje con el 35.42%. En la Zona Centro se registró en la opción “otro” a cinco personas con bachillerato comercial y/o técnico, una con maestría y una con escolaridad nula. Para la Zona Xochimilco en el rubro de “otro” se encontraron 11 personas con Bachillerato comercial y/o técnico y seis con escolaridad nula. En la opción “otro” correspondiente a la Zona Unidad Habitacional se incluyen ocho con bachillerato técnico y/o comercial, dos con maestría, uno con posgrado y una con escolaridad nula.

Los resultados referentes a la ocupación muestran que en la Zona Centro la principal ocupación es la de empleado(a) en general con el 27.97%, seguido del 16.08% de los estudiantes, el 13.99% de las amas de casa y el 9.79% de los comerciantes. En contraparte se encontraron 27 personas con diversas

ocupaciones, por ejemplo: militares, secretarias, promotores, agentes de ventas, auxiliares administrativos, fotógrafos y diseñadores gráficos. En la Zona Xochimilco el 36.81% corresponde a los comerciantes, el 16.67% a empleados, el 10.42% a las amas de casa y el 4.86% a los estudiantes; en los porcentajes más bajos encontramos 28 personas con diversas ocupaciones como agricultores, campesinos, guardias de seguridad, personal de intendencia, viverista, arquitecto. En la Zona Unidad Habitacional las amas de casa representan el mayor porcentaje con el 27.78%, el 20.83% los empleados, el 15.97% los estudiantes y el 9.72% los pensionados. Se encontraron en los porcentajes más bajos a 17 personas con otras ocupaciones, entre ellas: técnico, contador, periodista, ingeniero, taxista, estilista, consultor (Anexo 3, Cuadro 12). La encuesta nos muestra una diversidad de ocupaciones y profesiones en las tres zonas de muestreo lo que enriquece los resultados.

En cuanto a la procedencia, se descartó a las personas que no vivieran en el Distrito Federal ni en el Estado de México o que sólo están de visita, en este caso se encontraron siete en la Zona Centro y seis en la Zona Xochimilco. De la Zona Unidad Habitacional se descartó a aquellas personas que no vivieran en la unidad, en este caso fueron seis personas. Los resultados de la procedencia muestran que aunque en la Zona Centro se tienen encuestas de personas de las 16 delegaciones del D.F. los mayores porcentajes son para el Estado de México con el 37.76% y las delegaciones Cuauhtémoc con el 11.19%, Iztapalapa 10.49%, Venustiano Carranza 9.79% e Iztacalco 6.99%. En la Zona Xochimilco el 79.17% de las personas son de la delegación Xochimilco. En la Zona Unidad Habitacional el 100% de las personas viven en la Unidad Habitacional.

## 2) Conocimientos previos del encuestado

Como se puede observar en el cuadro 13 en cuanto a que si las personas han visto un murciélago en la ciudad, la respuesta con mayor porcentaje es No para la Zona Centro con el 67.83% y la Zona Xochimilco con el 61.11%. Por el contrario, en la Zona Unidad Habitacional el 88.19% de los habitantes ha visto uno y solo el 11.81% no lo ha hecho.

Cuadro 12. Datos generales de los participantes en la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* en tres zonas del Distrito Federal.

	Opción	Centro		Xochimilco		U. hab.		
		n=143	%	n=144	%	n=144	%	
<b>Sexo</b>	Masculino	72	<b>50.4</b>	73	<b>50.7</b>	57	<b>39.6</b>	
	Femenino	71	<b>49.7</b>	71	<b>49.3</b>	87	<b>60.4</b>	
<b>Rango de edad</b>	18-27	48	<b>33.6</b>	27	<b>18.8</b>	28	<b>19.4</b>	
	28-37	32	<b>22.4</b>	27	<b>18.8</b>	29	<b>20.1</b>	
	38-47	35	<b>24.5</b>	43	<b>29.9</b>	27	<b>18.8</b>	
	48-57	13	<b>9.1</b>	30	<b>20.8</b>	20	<b>13.9</b>	
	58-67	13	<b>9.1</b>	14	<b>9.7</b>	31	<b>21.5</b>	
	68-77	2	1.4	1	0.7	8	5.6	
	78-	0	0.0	2	1.4	1	0.7	
	<b>Escolaridad</b>	Primaria	16	11.2	34	<b>23.6</b>	9	6.3
Secundaria		33	<b>23.1</b>	51	<b>35.4</b>	12	8.3	
Bachillerato		41	<b>28.7</b>	23	<b>16.0</b>	48	<b>33.3</b>	
Licenciatura		46	<b>32.2</b>	19	13.2	63	<b>43.8</b>	
Otro*		7	4.9	17	11.8	12	8.3	
<b>Ocupación</b>		Ama de casa	20	<b>14.0</b>	15	<b>10.4</b>	40	<b>27.8</b>
	Comerciante	14	<b>9.8</b>	53	<b>36.8</b>	3	2.1	
	Empleado (a)	40	<b>28.0</b>	24	<b>16.7</b>	30	<b>20.8</b>	
	Estudiante	23	<b>16.1</b>	7	<b>4.9</b>	23	<b>16.0</b>	
	Profesor (a)	4	2.8	1	0.7	3	2.1	
	Enfermero (a)	4	2.8	1	0.7	3	2,08	
	Obrero	3	2.1	4	2.8	1	0.7	
	Carpintero	2	1.4	1	0.7			
	Desempleado (a)	2	1.4	2	1.4	2	1.4	
	Servidor público	2	1.4	1	0.7			
	Albañil	2	1.4	3	2.1			
	Pensionado	1	0.7	4	2.8	14	<b>9.7</b>	
	Jardinero			4	2.8	1	0.7	
	<b>Procedencia</b>	Cuauhtémoc	16	<b>11.2</b>				
		Gustavo A. M.	8	5.6				
		Iztacalco	10	<b>7.0</b>				
Iztapalapa		15	<b>10.5</b>	5	<b>3.5</b>			
Milpa Alta				6	<b>4.2</b>			
Tláhuac		2	1.4	4	<b>2.8</b>			
Tlalpan		1	0.7	4	<b>2.8</b>	144	<b>100.0</b>	
Venustiano C.		14	<b>9.8</b>	1	0.7			
Xochimilco		2	1.4	114	<b>79.2</b>			
Edo. México		54	<b>37.8</b>	6	<b>4.2</b>			

En la Zona Centro, del 32.17% de las personas que sí han visto un murciélago en la ciudad, el 20% lo ha hecho cerca de su casa y 16% en el zoológico principalmente. Dentro de los porcentajes más bajos se encuentran personas que los han visto en construcciones grandes y emblemáticas de la Ciudad de México como el Estadio Azteca, Ángel de la Independencia, Auditorio Nacional, Palacio de los Deportes, la Ciudadela. En la Zona Xochimilco el 38.89% de los encuestados ha visto un murciélago. El 54.68% los han visto en diversos lugares de Xochimilco entre los que se encuentran el bosque de Nativitas, el deportivo Xochimilco, el cerro de San Gregorio, el cerro Teuhtli, entre otros. De los porcentajes más bajos hay personas que los han visto en edificios abandonados, en el zócalo y también en el zoológico. En la Unidad Habitacional el 88.19% de las personas los ha visto. El 97.67% los ha visto dentro de la Unidad Habitacional, las personas mencionaron que los murciélagos chocan con sus ventanas, se esconden en los ladrillos y en las ventanas de los departamentos (Anexo 3, Cuadro 13).

En la pregunta dos la mayoría de los encuestados en las tres zonas reveló no haber tenido contacto con un murciélago, aunque los porcentajes mayores fueron el 86.71% de la Zona Centro y el 83.33% de la Zona Xochimilco, mientras que en la unidad habitacional el porcentaje fue de 68.06%.

Las personas que si han tenido contacto con un murciélago son el 13.29% de la Zona Centro, de estas el 26.32% ha tenido contacto con algún murciélago principalmente en su lugar de origen, una persona lo encontró muerto y otras mencionaron lugares en los estados de Oaxaca, Zacatecas, Jalisco y el Estado de México. Dentro del 16.67% de encuestados en la Zona Xochimilco que sí han tenido contacto con un murciélago el 16.6% ha tenido contacto con un murciélago en Xochimilco y/o sitios cercanos como en el Cerro Teuhtli. El 91.49% de los habitantes de la unidad habitacional ha tenido contacto con los murciélagos que ahí habitan, aunque también mencionaron lugares como cuevas, San Luis Potosí y Valle de Bravo.

En la pregunta tres que se refiere a la alimentación de los murciélagos la mayoría contestó que se alimentan de insectos y los porcentajes van desde el 33.03% de la Zona Xochimilco, la Zona Centro 35.02%, hasta la Zona Unidad Habitacional con el 55.56%; la sangre fue el siguiente alimento que en su mayoría mencionaron en las zonas Centro y Xochimilco con 23.35% y 29.36%

respectivamente, en el caso de la Zona Unidad Habitacional mencionan las frutas como segunda opción con un 21.16%; como tercer alimento las zonas Centro y Xochimilco mencionaron la opción “frutas” con 21.82% y 16.51% respectivamente y finalmente la Zona Unidad Habitacional menciona la sangre como tercera opción con un 8.99% (Cuadro 14). Cabe destacar que en la Zona unidad habitacional, las cinco personas que mencionaron que los murciélagos son herbívoros dijeron que la delegación años atrás mando a un grupo de personas a darles una plática sobre los murciélagos que habitan en la unidad aclarándoles que estos eran herbívoros por lo cual no debían preocuparse. Por otro lado una persona mencionó que los murciélagos de la unidad habitacional se alimentaban de sangre, probablemente de perros callejeros.

Estos ejemplos hacen notar la necesidad de brindar a las personas información fidedigna sobre los murciélagos y sobre los servicios ambientales que proveen, especialmente en lugares donde las personas y los murciélagos conviven cercanamente con el fin de brindarles seguridad con información verídica y por lo tanto exista menor conflicto por la presencia de estos animales silvestres.

### 3) Información Proporcionada al Encuestado

Después de que los encuestados recibieran la información para contestar la pregunta cuatro y asignaran a los murciélagos en una escala de valor, en la Zona Centro con el 83.92%, la Zona Xochimilco con el 81.94% y la Zona Unidad Habitacional con el 82.64% los consideraron de gran valor, sólo un porcentaje entre el 7% y 8% en las tres zonas los consideró de poco valor después de haber recibido la información (Cuadro 15).

En cuanto a la pregunta cinco en la cual se rebeló la disponibilidad de los encuestados a participar en la conservación de la colonia de murciélagos el 81.82% de la Zona Centro, el 73.61% de la Zona Xochimilco y el 79.86% de la Zona Unidad Habitacional sí participaría en alguna o varias acciones de conservación. Como principales acciones en la Zona Centro y Xochimilco se mencionaron divulgar información, apoyo en alguna actividad y no matando a los murciélagos. En cuanto a la Zona Unidad Habitacional la mayoría mencionó que apoyaría en la construcción de refugios, “no matándolos” y a divulgar información.

Cuadro 13. Resultados obtenidos en las preguntas uno y dos de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* en las tres zonas. En las preguntas uno y dos las personas podían mencionar uno o varios lugares.

	Centro		Xochimilco		U. hab.				
	n=143	%	n=144	%	n=144	%			
<b>Pregunta 1</b>									
¿Ha visto alguna vez un murciélago en la ciudad?	Sí	46	32.2	56	38.9	127	88.2		
	No	97	67.8	88	61.1	17	11.8		
¿Dónde?	Cerca de mi casa	10	20.0	Xochimilco	35	54.7	Unidad hab.	126	97.7
	Zoológico	8	16.0	Cerca de mi casa	7	10.9	Cuajimalpa	1	0.8
	Estado de México	6	12.0	Chinampas	7	10.9	San Antonio	1	0.8
	Parque y Bosque de Chapultepec	4	8.0	Cerro Tehutli	4	6.3	UAM Xochimilco	1	0.8
	Escuela	3	6.0	Estado de México	4	6.3			
	Oficina	2	4.0	Zoológico	2	3.1			
	Ajusco	2	4.0	Milpa Alta	2	3.1			
	En casa	2	4.0						
<b>Pregunta 2</b>									
¿Ha tenido contacto con un murciélago?	Sí	19	13.3		24	16.7		46	31.9
	No	124	86.7		120	83.3		98	68.1
¿Dónde?	En mi pueblo	5	26.3	Xochimilco	4	16.6	Unidad hab.	43	91.5
	Hidalgo	3	15.8	Guerrero	3	12.5	Cuevas	1	2.1
	Acapulco	2	10.5	Cerro Teuhtli	3	12.5	Prácticas de campo	1	2.1
	En casa de un tío	2	10.5	Cuernavaca	2	8.3	San Luis Potosí	1	2.1
	Tolantongo	2	10.53	Iglesia	2	8.3	Valle de Bravo	1	2.1
	Oaxaca	1	5.3	Veracruz	2	8.3			
	Encontré uno muerto	1	5.3	Puebla y/o Africam Safari	2	8.3			
	Puerto Vallarta	1	5.3	Cozumel	1	4.2			
	Zacatecas	1	5.3	Vivero	1	4.2			
	Villas de la Hacienda	1	5.3	Museo del Zoológico de Los Coyotes	1	4.2			
				San Bartolo y Santa Cecilia	1	4.2			
				San Luis Tlaxialtemalco	1	4.2			
				San Nicolás Tetelco	1	4.2			

Cuadro 14. Resultados obtenidos en la pregunta tres de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. \*Otro: Xochimilco (ratas=1, ratones=3, semillas=1, animales muertos=1 y gusanos=1); U. hab. (ratones=2, herbívoros=5).

		Centro		Xochimilco		U. hab.	
		n	%	n	%	n	%
<b>Pregunta 3</b>	Insectos	69	<b>35.0</b>	72	<b>33.0</b>	105	<b>55.6</b>
<i>¿De qué se alimentan los murciélagos?</i>	Polen/néctar	9	4.6	10	4.6	10	5.3
	Sangre	46	<b>23.4</b>	64	<b>29.4</b>	17	<b>9.0</b>
	Frutas	43	<b>21.8</b>	36	<b>16.5</b>	40	<b>21.2</b>
	Carne	14	7.1	16	7.3	5	2.7
	Todos	16	8.1	13	6.0	5	2.7
	Otro*	0	0.0	7	3.2	7	3.7

Algunas otras acciones que las personas mencionaron aunque en menor porcentaje fueron: dejándolos vivir, apoyando las campañas en favor de los murciélagos, comprando el fertilizante, poniendo en mi casa un albergue para murciélagos, ayudando a conservar sus refugios, ayudando a reubicarlos, apoyando con composta para el fertilizante, material para construcción, ayudando en una exposición fotográfica, fomentando la cultura de convivencia con los murciélagos, dibujando murciélagos, aprender sobre ellos, conservar la unidad habitacional y no agarrarlos (Anexo 3, Cuadro 15).

En la Zona Centro el 18.18%, en la Zona Xochimilco el 26.39% y en la Zona Unidad Habitacional el 20.14% de las personas no participarían en la conservación de los murciélagos principalmente porque no tienen tiempo, les dan miedo los murciélagos, no les interesa o no les gustan.

En el cuadro 16 se puede observar que en la Zona Centro el 73.43%, en la Zona Xochimilco el 64.58% y en la Zona Unidad Habitacional el 69.44% de las personas estaría dispuesta a donar dinero para conservar a los murciélagos de la unidad habitacional Hueso-Periférico.

En cuanto a las personas que no estarían dispuestas a donar la mayoría mencionan las siguientes razones: en las tres zonas las personas no donarían porque no les alcanza el dinero este porcentaje va desde un 34.09% de la Zona Unidad Habitacional hasta un 50.98% de la Zona Xochimilco, la segunda razón por la que no donarían tanto para la Zona Centro el 13.16% como para la Zona Xochimilco el 11.76% es porque no les interesan los murciélagos, mientras que

para la Zona Unidad Habitacional es porque no les gustan los murciélagos y porque no es necesario porque consideran que nunca van a desaparecer.

Como tercera razón para la Zona Centro el 10.53% es porque el encuestado no confía en que realmente se utilice el dinero para esa causa, en la Zona Xochimilco el 9.80% no donaría porque no le gustan los murciélagos y la Zona Unidad Habitacional el 9.09% no donaría por que se mudará de la unidad.

De las razones de menor porcentaje por las que las personas no donarían están las siguientes: consideran que se deberían buscar otras alternativas para ayudar sin donar dinero, no se sienten familiarizados con los murciélagos, es mejor que los reubiquen, le dan miedo, no le corresponde, no le gusta donar, son dañinos para el hombre, no ve que necesiten ayuda ya que nadie los daña o comentan que tienen otros gastos y prioridades.

Cuadro 15. Resultados obtenidos en las preguntas cuatro y cinco de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*.

		Centro		Xochimilco		U. hab.		
		n=143	%	n=144	%	n=144	%	
<b>Pregunta 4</b>	De gran valor	120	<b>83.9</b>	118	<b>81.9</b>	119	<b>82.6</b>	
<i>¿Qué opinión tiene respecto a los murciélagos?</i>	De poco valor	11	<b>7.7</b>	10	<b>6.9</b>	12	<b>8.3</b>	
	Sin valor	5	3.5	8	5.6	6	4.2	
	Sin opinión	7	4.9	8	5.6	7	4.9	
	<b>Sí</b>	<b>117</b>	<b>81.8</b>	<b>106</b>	<b>73.6</b>	<b>115</b>	<b>79.9</b>	
<b>Pregunta 5</b>	<b>Sí</b>	<b>117</b>	<b>81.8</b>	<b>106</b>	<b>73.6</b>	<b>115</b>	<b>79.9</b>	
	<i>¿Cómo?</i>							
<i>¿Participaría en la conservación de la colonia de murciélagos?</i>	Divulgar información	<b>46</b>	<b>33.3</b>	<b>22</b>	<b>19.5</b>	<b>17</b>	<b>14.3</b>	
	No matándolos	<b>17</b>	<b>12.3</b>	<b>19</b>	<b>16.8</b>	<b>23</b>	<b>19.3</b>	
	Apoyando en alguna actividad	<b>18</b>	<b>13.0</b>	<b>19</b>	<b>16.8</b>	<b>11</b>	<b>9.2</b>	
	Apoyando en la construcción de casas	<b>13</b>	<b>9.4</b>	<b>15</b>	<b>13.3</b>	<b>27</b>	<b>22.7</b>	
	No molestándolos	<b>11</b>	<b>8.0</b>	8	7.1	9	7.6	
	Apoyo económico	6	4.4	1	0.9	2	1.7	
	Respetando su ambiente	8	5.8	1	0.9	1	0.8	
	Acudiendo a las exposiciones y talleres	6	4.4	-	-	<b>17</b>	<b>14.3</b>	
	Recolectar guano	2	1.5	<b>13</b>	<b>11.5</b>	4	3.4	
	Cuidando que no les hagan daño	-	-	10	8.9	1	0.8	
	<b>No</b>	<b>26</b>	<b>18.2</b>	<b>38</b>	<b>26.4</b>	<b>29</b>	<b>20.1</b>	
		<i>¿Por qué?</i>						
		No tengo tiempo	11	<b>39.3</b>	17	<b>43.6</b>	10	<b>34.5</b>
Me dan miedo		5	<b>17.9</b>	8	<b>20.5</b>	8	<b>27.6</b>	
No me interesa		5	<b>17.9</b>	2	5.1	-	-	
No me gustan		-	-	5	<b>12.8</b>	6	<b>20.7</b>	

Cuadro 16. Resultados obtenidos en la pregunta seis de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*.

		Centro		Xochimilco		U. hab.	
		n=143	%	n=144	%	n=144	%
<b>Pregunta 6</b>	<b>Sí</b>	105	<b>73.4</b>	93	<b>64.6</b>	100	<b>69.4</b>
<i>¿Estaría dispuesto a donar dinero para evitar la desaparición de la colonia de murciélagos?</i>	<b>No</b>	38	<b>26.6</b>	51	<b>35.4</b>	44	<b>30.6</b>
	¿Por qué?						
	No me alcanza	17	<b>44.7</b>	26	<b>51.0</b>	15	<b>34.1</b>
	No me interesan los murciélagos	5	<b>13.2</b>	6	<b>11.8</b>	3	<b>6.8</b>
	No confío en que realmente se utilice el dinero para esa causa	4	<b>10.5</b>	2	3.9	3	6.8
	No me gustan	2	5.3	5	<b>9.8</b>	7	<b>15.9</b>
	No es necesario porque nunca van a desaparecer	-	-	6	<b>11.8</b>	-	-
	Me mudaré pronto	-	-	-	-	4	<b>9.1</b>

#### 4) Participación en acciones concretas (disponibilidad a donar dinero)

El cuadro 17 nos muestra las respuestas de las preguntas siete a la diez, únicamente se consideraron los datos de las personas que si tenían la intención de donar dinero, es decir 105 personas de Zona Centro, 93 personas de la Zona Xochimilco y 100 personas de la Zona Unidad Habitacional. Se tomaron en cuenta los primeros cinco porcentajes de mayor a menor de cada Zona (Anexo 3).

En la Zona Centro el 25.71% de las personas donarían \$20.00, el 22.86% \$100.00 y el 20% \$50.00. En la Zona Xochimilco el 20.43% donarían \$50.00, el 20.43% \$20.00 y el 20.43% \$5.00. En la Zona Unidad Habitacional el 31% donarían \$100.00, el 31% \$50.00 y el 14% \$20.00. La cantidad mínima que se registró en las encuestas fue de \$1.00 y la mayor fue de \$2.000,00. En las tres zonas la cantidad mínima fue de \$5.00 y la más grande de \$100.00.

En cuanto a las veces que las personas donarían al año, en la Zona Centro el 29.52% y en la Zona Unidad Habitacional el 27% menciona que donaría dos veces al año, mientras que en la Zona Xochimilco el 31.18% donaría tres veces al año. El mayor porcentaje en todas las zonas es el de las personas que haría de dos a tres donaciones al año.

La cantidad de donativo hipotético recaudado en la Zona Centro fue de \$21,482.00, en la Zona Xochimilco fue de \$15,974.00 y en la Zona Unidad Habitacional fue de \$26,050.00 al año.

Aunque es claro que en la Zona Unidad Habitacional la cantidad de donativo es mayor con respecto a las zonas Xochimilco y Centro, al realizar una prueba de  $X^2$  no se encuentra diferencia significativa ( $X^2=2.64$ ;  $P=0.27$ ) al hacer la comparación entre las zonas, según el número de personas que sí donaría y las que no (Figura 18). Esto nos dice que en ninguna de las zonas las personas valoran en mayor o menor medida a los murciélagos y al servicio ecosistémico que proveen. Por lo tanto los resultados de aquí en adelante se describen en total y no por zona.

Referente a qué institución o persona harían llegar su donativo en las tres zonas consideraron al PCMM (Programa para la Conservación de los Murciélagos de México) como primera opción con el 39.62% en la Zona Centro, el 38.30% en la Zona Xochimilco y el 37,14% en la Zona Unidad Habitacional, como segunda opción se eligió a una universidad con un 31.13% de la Zona Centro, el 20,21% de la Zona Xochimilco y el 32,38% de la Zona Unidad Habitacional; como tercera opción la Zona Centro con el 13.21%, la Zona Xochimilco con el 26.60% y la Zona Unidad Habitacional con el 14.29%, eligieron la opción “otros”, recordando que la pregunta en un principio es abierta y solo se daban a conocer las opciones en caso de que el entrevistado no pudiera contestar la pregunta, dentro de esta opción se encuentran respuestas como: organizaciones dedicadas a los murciélagos, universidades como la Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Nacional Autónoma de México, a algún museo de biología, alumnos de una universidad o estudiantes, instituciones dedicadas al Medio Ambiente, Zoológico de Chapultepec, asociación protectora de animales, Salubridad, World Wildlife Fund, Greenpeace, PROFEPA, instituciones no gubernamentales, personas que den información o que se dediquen al proyecto, habitantes de la unidad habitacional, al redondeo en tienda o al banco.

En las tres zonas consideran que debían ser notificados del uso del donativo principalmente por medio del correo electrónico, con porcentajes de 35.64%, 42.59% y 58.33% para las zonas Xochimilco, Centro y Unidad Habitacional, respectivamente. Asimismo, la opción “otros” la eligieron 18 personas entre las tres zonas con las siguientes sugerencias: que se visitara la unidad habitacional, por medio del radio o televisión, que no se avisara, con hechos y con un comprobante fiscal, entre otras (Anexo 3, Cuadro 17).

Cuadro 17. Resultados obtenidos en las preguntas siete a diez de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*.

		<b>Control</b>		<b>Xochimilco</b>		<b>U. hab.</b>	
		<b>n=105</b>	<b>%</b>	<b>n=93</b>	<b>%</b>	<b>n=100</b>	<b>%</b>
<b>Pregunta 7</b>	\$5,00	15	<b>14.3</b>	19	<b>20.4</b>	9	<b>9.0</b>
<i>¿Cuánto dinero estaría dispuesto a donar?</i>	\$10,00	14	<b>13.3</b>	17	<b>18.3</b>	10	<b>10.0</b>
	\$20,00	27	<b>25.7</b>	19	<b>20.4</b>	14	<b>14.0</b>
	\$50,00	21	<b>20.0</b>	19	<b>20.4</b>	31	<b>31.0</b>
	\$100,00	24	<b>22.9</b>	9	<b>9.7</b>	31	<b>31.0</b>
<b>Pregunta 8</b>	1	12	<b>11.4</b>	12	<b>12.9</b>	16	<b>16.0</b>
<i>¿Cuántas veces al año donaría?</i>	2	31	<b>29.5</b>	21	<b>22.6</b>	27	<b>27.0</b>
	3	22	<b>21.0</b>	29	<b>31.2</b>	17	<b>17.0</b>
	4	12	<b>11.4</b>	9	<b>9.7</b>	15	<b>15.0</b>
	12	11	<b>10.5</b>	8	<b>8.6</b>	18	<b>18.0</b>
<b>Pregunta 9</b>	PCMM	42	<b>39.6</b>	36	<b>38.3</b>	39	<b>37.1</b>
<i>¿A qué institución haría llegar su donativo?</i>	Universidad	33	<b>31.1</b>	19	<b>20.2</b>	34	<b>32.4</b>
	*Otro	14	<b>13.2</b>	25	<b>26.6</b>	15	<b>14.3</b>
	SEMARNAT	6	5.7	7	7.5	6	5.7
	CONABIO	3	2.8	2	2.1	6	5.7
<b>Pregunta 10</b>	Correo electrónico	46	<b>43.5</b>	35	<b>34.7</b>	63	<b>58.3</b>
<i>¿Cómo le gustaría ser notificado del uso de su donativo?</i>	Teléfono	15	<b>13.9</b>	23	<b>20.8</b>	6	5.6
	Red social	12	11.1	7	6.9	13	<b>12.0</b>
	Personalmente	22	<b>20.4</b>	17	<b>16.8</b>	14	<b>13.0</b>
	Correo convencional	9	8.3	12	11.9	7	6.5
	×Otro	4	3.7	9	8.9	5	4.6

En total se encuestó a 229 mujeres y a 202 hombres. De las mujeres, 168 estarían dispuestas a donar y 61 no estarían dispuestas a donar, mientras que de los hombres 130 donarían y 72 no lo harían (Figura 19). En cuanto a los rangos de edad, en general la mayor parte de las personas que sí donarían se encuentran entre los siguientes rangos de edad: 18-27, 28-37 y 38-47, con 85, 67 y 73 personas respectivamente; en cambio las personas que no donarían se encuentran principalmente en los siguientes rangos de edad: 48-57 y 58-67, con 32, 22 y 31 personas respectivamente (Figura 20).

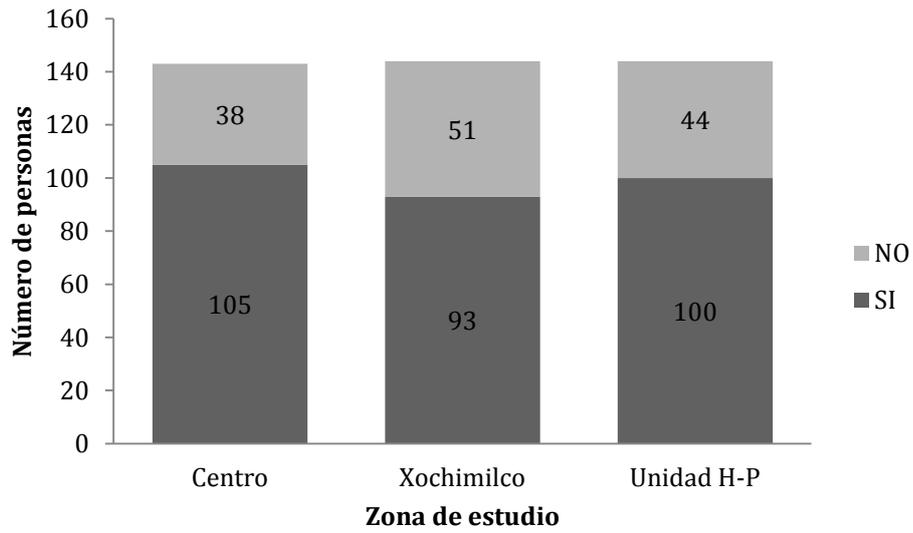


Figura 18. Gráfica que muestra la disponibilidad a donar según la zona en la que se realizó la encuesta.

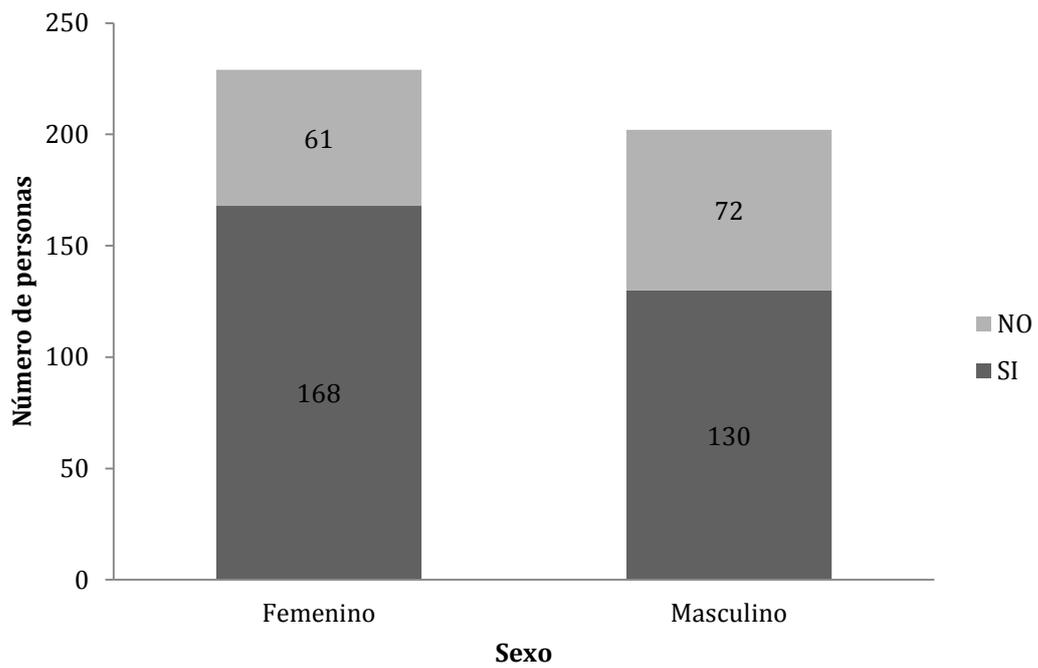


Figura 19. Gráfica que muestra la disponibilidad a donar según el sexo.

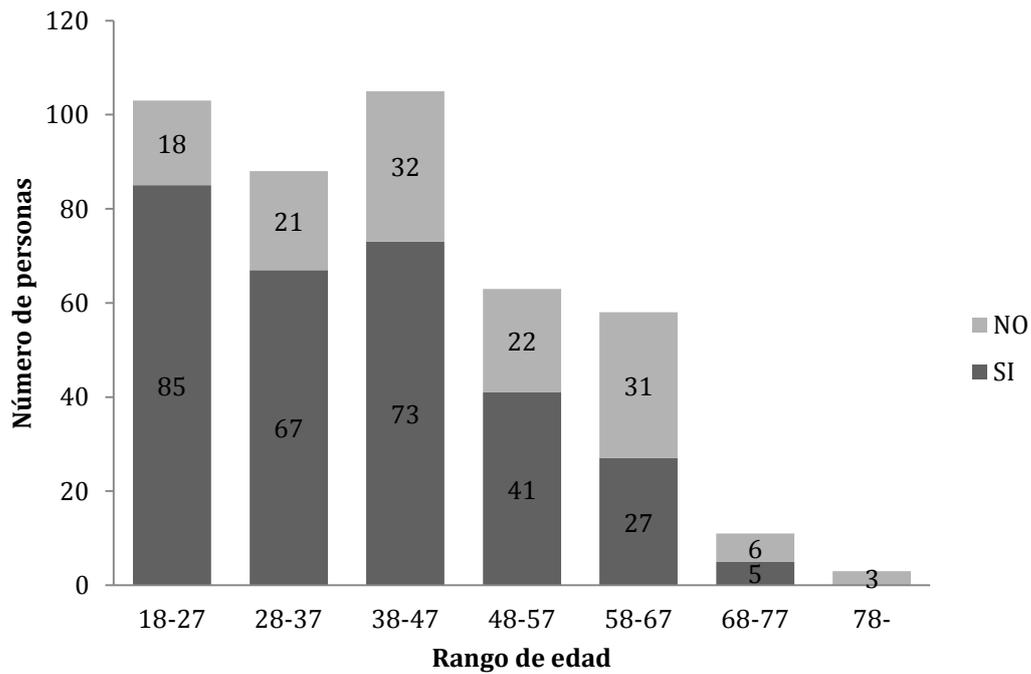


Figura 20. Gráfica de resultados de la disponibilidad a donar según la edad.

Se encuestó a personas de todos los niveles educativos, la mayoría de estas estudió el bachillerato (136 personas), la licenciatura (128 personas) y la secundaria (96 personas) (Figura 21). También se registraron diversas ocupaciones y/o profesiones, los encuestados provenían en su mayoría del Distrito Federal y se encuentran representadas las 16 Delegaciones.

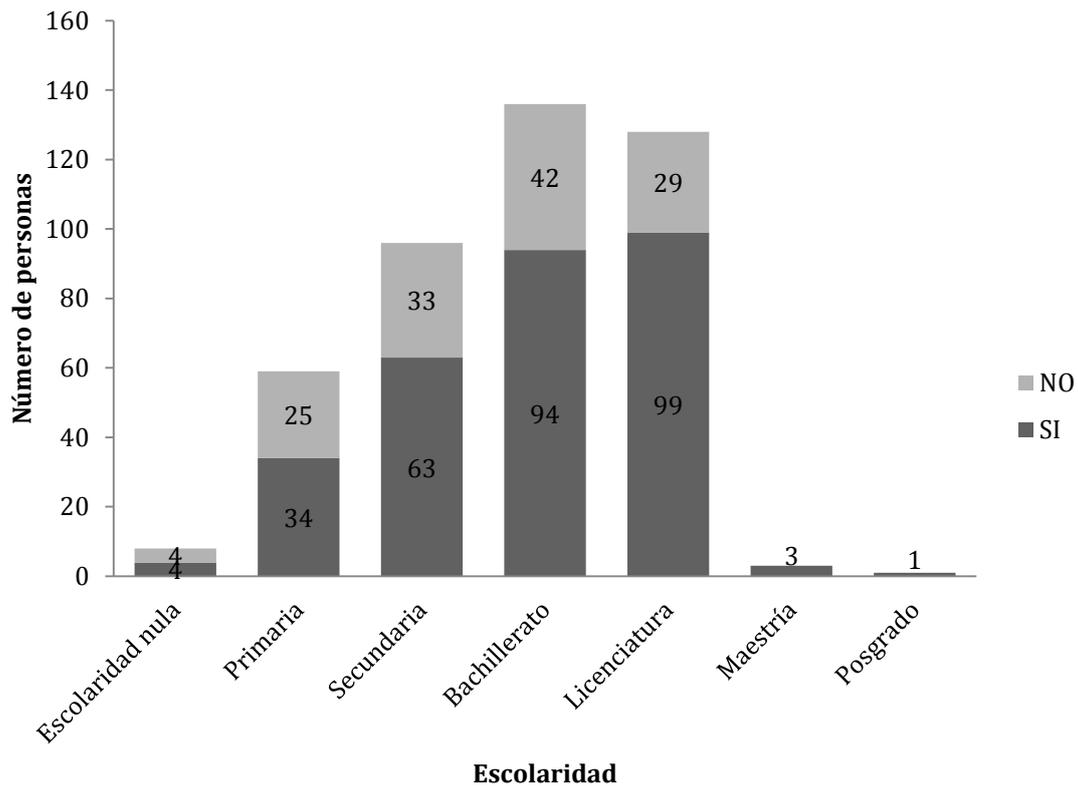


Figura 21. Gráfica que muestra la disponibilidad a donar según la escolaridad del total de las personas encuestadas.

El 53.13% (229 personas) de los encuestados han visto un murciélago en diversos sitios de la ciudad y el Estado de México. Del total de encuestados sólo el 20.64% (89 personas) ha estado en contacto con un murciélago. Aunque la mayoría de los encuestados no ha tenido contacto con un murciélago, la información que tienen de los murciélagos en cuanto a su alimentación indica que el 40.72% (246) de los encuestados sabe que estos se alimentan de insectos, el 21.02% (127) de sangre y el 19.70% (119) de frutas.

En cuanto a los datos de los insectos consumidos por murciélagos que se mencionaron al entrevistado, éstos fueron los obtenidos en el análisis de dieta de ambas especies. Dado que la información dada debía ser clara para el entrevistado, los números se redondearon y se mencionaron equivalencias para hacer comprensibles las cantidades de consumo.

Después de proporcionar la información de manera verbal y asignar a los murciélagos en una escala de valor, el 82.83% (357) los considero de Gran valor y el 78.42% (338) de los encuestados participaría en la conservación de la colonia de

murciélagos principalmente con las siguientes acciones: haciendo difusión de información acerca de los murciélagos, no molestándolos, no matándolos y apoyando en alguna de las actividades propuestas en la encuesta. Por otro lado, el 21.58% (93) de las personas no participaría en la conservación de la colonia de murciélagos principalmente a la falta de tiempo o de interés.

En la pregunta seis, referente a la disponibilidad a donar dinero, no se explicaba al encuestado que se trataba de una donación hipotética hasta el término de la encuesta para no influir en su respuesta.

Al menos el 69.14% (298) de las personas encuestadas tendrían la intención de realizar una donación de dinero en beneficio de los murciélagos y los servicios ambientales de los que nos proveen. El 30.86% (133) no tendría la intención de hacer una donación principalmente por falta de dinero, porque no les interesan los murciélagos, porque no les gustan o porque no es necesario puesto que los murciélagos nunca van a desaparecer.

Las cantidades de donativo que se mencionaron en mayor porcentaje fueron \$20.00, \$50.00 y \$100.00 (Figura 22). Las cantidades de donativo total por año con mayor porcentaje fueron \$100.00, \$200.00 y \$40.00 (Figura 23).

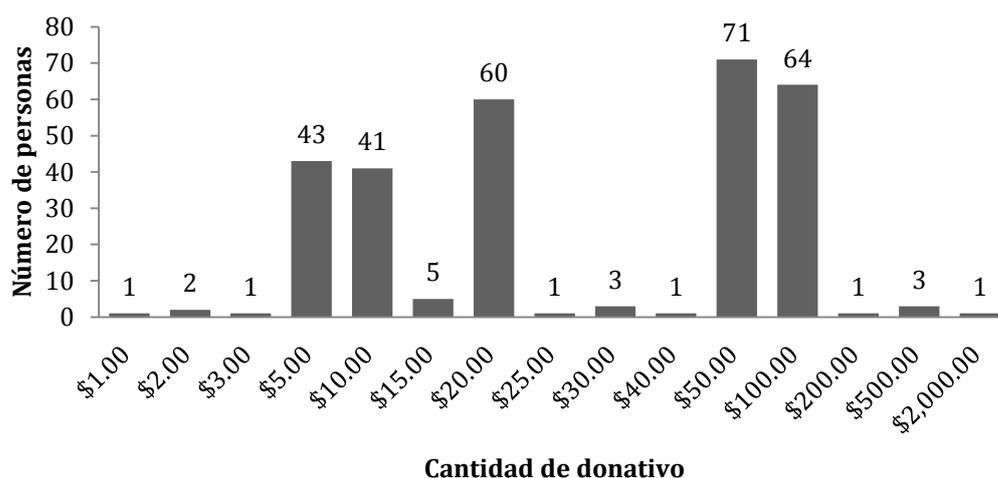


Figura 22. Gráfica que muestra la cantidad de donativo mencionada en la encuesta.

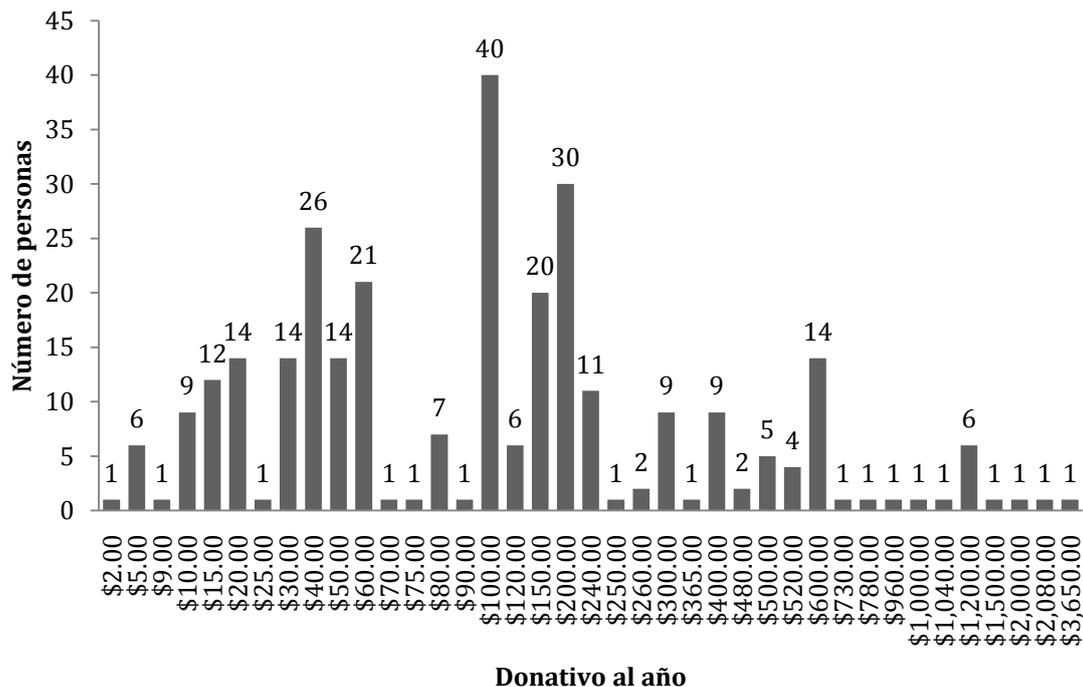


Figura 23. Gráfica de la cantidad de donativo al año según las personas encuestadas.

La cantidad total hipotética que sería donada es de \$63,506.00 al año. De las 431 personas encuestadas, 26 comentaron que los murciélagos son de gran valor por ser animales, parte del ecosistema y por existir, esto se tomó como una valoración intrínseca del murciélago. De estas 26 personas, la mitad estuvieron dispuestas a donar, juntando una cantidad de \$1,360.00 al año. Si se restara esta cantidad a la cifra inicial para poder dar un valor a cada murciélago por el servicio ecosistémico que provee, el valor al año de la colonia sería de \$62,146.00.

Para obtener el valor de un murciélago se tomó en cuenta el valor máximo obtenido en los conteos de las videograbaciones que fue de 1629 murciélagos, por lo tanto el valor de cada uno sería de \$38.14 al año.

La donación hipotética tomando en cuenta a las 298 personas encuestadas que sí estarían dispuestas a donar sería de \$208.54 al año por cada una de ellas, mientras que si se tomara en cuenta al total de los encuestados, en este caso 431, la cantidad que tendría que ser donada por cada uno de ellos es de \$144.19 al año.

## Discusión

### Análisis de dieta

Los órdenes de insectos con mayores porcentajes de volumen promedio y de frecuencia fueron Lepidoptera, Orthoptera y Homoptera. Para esta especie el orden Diptera representa también de los mayores porcentajes de frecuencia más no así de volumen, esto se debe a que esta especie aparentemente selecciona este tipo de insectos, pues el porcentaje consumido es mayor al porcentaje disponible en el ambiente. Para *M. velifer* sólo se tomaron en cuenta los datos obtenidos de la temporada de secas pues las muestras de la temporada de lluvias fueron escasas. Sin embargo, cabe mencionar que los restos encontrados en las muestras de esta temporada se componían principalmente de dípteros.

Los órdenes que se encontraron en la dieta de *M. velifer* ya han sido reportados por otros estudios, aunque difieren en porcentajes de volumen y frecuencia. Por ejemplo, el orden Coleoptera representa solo el 1.53% de volumen promedio y el 7.69% de frecuencia, mientras que en los estudios anteriores este orden fue de los más consumidos.

Kunz (1974) encontró que la dieta de *M. velifer* en Kansas se componía de nueve órdenes de insectos, principalmente de coleópteros e insectos de los órdenes Homoptera, Diptera, Lepidoptera y Hemiptera. Marquardt y Choate (2009) encontraron que los órdenes Coleoptera, Lepidoptera, Diptera y Hemiptera comprenden gran parte de la dieta de *M. velifer*. En cambio, en Arizona, las polillas pequeñas (Lepidoptera) fueron las presas con mayor proporción en la dieta de esta especie (Kunz, 1974). En México, Sil-Berra (2010) encontró que individuos de esta especie que habitan en las Grutas de Cacahuamilpa se alimentaban principalmente de insectos de los órdenes Trichoptera, Hemiptera y Coleoptera.

Como muchos murciélagos insectívoros, *M. velifer* es probablemente una especie oportunista, por lo que su dieta cambia según la temporada y el hábitat (Fitch *et al.*, 1981) en respuesta a cambios temporales, locales y estacionales en la diversidad y abundancia de insectos (Kunz, 1974).

Los órdenes de insectos con mayores porcentajes de volumen promedio y de frecuencia dentro de la dieta de *T. brasiliensis* fueron Diptera, Lepidoptera, Homoptera y Hemiptera, tanto en la temporada de secas como de lluvias.

*T. brasiliensis* es una especie generalista que consume comúnmente grandes cantidades de lepidópteros (Kunz *et al.*, 1995; Whitaker *et al.*, 1996; Matthews *et al.*, 2010) y dentro de su dieta en diversos estudios se han reportado los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Odonata, Orthoptera, Isoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Thysanoptera, Psocoptera y Plecoptera (Whitaker *et al.*, 1996; McWilliams, 2005; Lee y McCracken, 2005). En Texas y Nuevo México, por ejemplo, se ha reportado que *T. brasiliensis* se alimenta de hasta 12 órdenes y 35 familias de insectos (Lee y McCracken, 2005), entre estos los principales son Lepidoptera y Coleoptera (Kunz *et al.*, 1995; Whitaker Jr. *et al.*, 1996, McWilliams, 2005; Lee y McCracken, 2005).

En las excretas de ambas especies se encontró un gran número de ácaros y pelo, los cuales fueron ingeridos seguramente durante el acicalamiento (McWilliams, 2005; Maher Jr., 2006; Rambaldini y Brigham, 2011).

Tanto *M. velifer* como *T. brasiliensis* son al parecer murciélagos generalistas y oportunistas que exhiben una amplia capacidad de dispersión, lo que les permite sobrevivir en ecosistemas urbanos o suburbanos (Threlfall, 2011). Además ocurre con otras especies, los hábitos alimentarios cambian constantemente (Fitch *et al.*, 1981), pues en ellos influyen varios factores como la altitud a la que forrajean, la capacidad de dispersión y los horarios de actividad (Lee y McCracken, 2005).

En general, los análisis de dieta, ya sea de contenidos estomacales o fecales, son complicados pues algunos individuos pueden desechar partes de la presa antes de ingerirla, las cuales poseen características necesarias para la identificación como las alas, élitros, partes bucales y antenas. También, la digestión total o parcial del insecto podría alterar los resultados, ya que los insectos de cuerpo poco esclerotizados como algunos lepidópteros pueden ser parcial o completamente digeridos y hacerlos irreconocibles (Kunz y Whitaker Jr., 1983).

En este trabajo se encontró que la especie *T. brasiliensis* consume gran cantidad de dípteros, sobre todo en la época de lluvias, lo cual parece no corresponder con los hábitos de forrajeo de esta especie y la frecuencia de

ecolocalización que utiliza, ya que es un especie que forrajea en espacio abierto a gran altura (Reichard *et al.*, 2010).

Comúnmente se maneja que los murciélagos que forrajean en espacio abierto utilizan frecuencias de ecolocalización bajas o medias (Schnitzler y Kalko, 2001; Threlfall *et al.*, 2012). Al utilizar frecuencias bajas la distancia de detección es mayor (Rydell y Arlettaz, 1994) por lo que los murciélagos que las utilizan pueden detectar presas relativamente grandes a gran distancia (Ávila-Flores y Fenton, 2005). En general este tipo de frecuencias son de larga duración, de 8 a 25 ms, y van desde <20 kHz hasta 60kHz (Stoffberg y Jacobs, 2004). En el caso de *T. brasiliensis*, Gillam y McCracken (2007) mencionan que la frecuencia mínima promedio que utiliza esta especie está entre 19 kHz hasta 22.3 kHz. Ávila-Flores y Fenton (2005) mencionan que la frecuencia de esta especie en la Ciudad de México va desde 15 hasta 45 kHz, con un promedio de 27.5 kHz (frecuencia de mayor energía) durante la fase de búsqueda.

Aunque el rango de detección es grande con el uso de frecuencias bajas, la combinación de estas con el vuelo rápido de *T. brasiliensis* pueden resultar en que insectos pequeños como los dípteros, que en ocasiones son los más abundantes, no puedan ser detectados (Rydell y Arlettaz, 1994), sobre todo si estos se encuentran esparcidos (Schnitzler y Kalko, 2001). Sin embargo, se ha sugerido que el vuelo rápido de esta especie puede facilitar el encuentro con insectos presas pues vuela grandes distancias cubriendo una mayor área, lo que implica un menor esfuerzo en la localización de presas (Ober y Hayes, 2008), y la energía invertida para localizar y capturar presas pequeñas puede ser poca si estas se encuentran en grupos numerosos (Kunz *et al.*, 1995). Además, el éxito de captura de insectos pequeños como los dípteros puede ser grande, por ejemplo, en el caso de los mosquitos, estos vuelan lento y su detección puede ser fácil en ausencia de interferencias (Rydell *et al.* 2002). Incluso, se ha sugerido que los dípteros pequeños parecen ser capturados con mayor éxito que los lepidópteros por murciélagos ecológicamente similares a *T. brasiliensis* (Rydell *et al.*, 2002).

Los dípteros pequeños son los más abundantes al anochecer por lo que los murciélagos que se alimentan de ellos suelen salir a forrajear más temprano (Russo *et al.*, 2011). Generalmente los murciélagos de vuelo rápido emergen más temprano pues pueden tener acceso a estos insectos pequeños que son muy

abundantes en este momento del día y escapar de los depredadores diurnos debido a la velocidad de su vuelo (Russo *et al.*, 2011). Se ha reportado que *T. brasiliensis* emerge relativamente temprano, entre 16 y 60 minutos antes del anochecer (Frick *et al.*, 2012), por lo que es factible que esta especie se encuentre con insectos pequeños y en especial con dípteros.

Se debe tomar en cuenta que la diversidad de insectos disponible para las poblaciones de murciélagos estudiadas es reducida debido a la urbanización. En relación a los dípteros, varios estudios han encontrado que en zonas urbanas es muy común encontrar individuos de la familia Chironomidae y otras pocas familias de insectos (Coleman y Barclay, 2013). Los mosquitos son también abundantes en las zonas urbanas ya que estas les ofrecen hábitats en los cuales sus larvas pueden desarrollarse, así como refugio y microclimas adecuados para su supervivencia. Se sabe que los sitios con mayor abundancia de mosquitos se encuentran cercanos a cuerpos de agua como ríos y estanques ricos en materia orgánica, próximos a asentamientos irregulares y depósitos de basura, y al parecer estos insectos prefieren los suburbios, en los cuales se pueden encontrar terrenos construidos alternados con espacio abierto (Gleiser y Zalazar, 2010).

En el marco hipotético de valoración contingente se tomó como ejemplo a los mosquitos. Sin embargo en el análisis de dieta sólo se identificaron los restos a nivel de orden, por lo cual es incierta la cantidad exacta de mosquitos (Culicidae) que pudieron haber sido consumidos por ambas especies, así como las diferentes familias de dípteros que forman parte de la dieta descrita en este trabajo, es por esto que se tomó un enfoque conservador al asumir que sólo un porcentaje mínimo del orden Diptera encontrado en la dieta estaba conformado por culícidos. En otros estudios de dieta de *T. brasiliensis* se han encontrado las siguientes familias de dípteros en su dieta: Chironomidae, Tephritidae, Muscidae, Syrphidae, Dolichopodidae, Drosophilidae y Tipulidae (Kunz *et al.*, 1995; Whitaker Jr. *et al.*, 1996; McWilliams, 2005; Lee y McCracken, 2005).

En el caso de *M. velifer* se ha encontrado que los dípteros más comunes presentes en su dieta se encuentran dentro de las siguientes familias: Tipulidae, Chironomidae, Dolichopodidae, Muscidae, Calliphoridae y Culicidae (Kunz, 1974; Marquardt y Choate, 2009). Finalmente, se debe tomar en cuenta que los murciélagos insectívoros no eliminan completamente las poblaciones de insectos

plagas, pero actúan como un elemento importante para su control (Lee y McCracken, 2005).

### **Valoración contingente**

Los resultados de la valoración económica nos muestran que un 69% de las personas estarían dispuestas a donar a favor de la conservación de la colonia de murciélagos de la unidad habitacional Hueso-Periférico. Gracias a diversos estudios de valoración económica es que ahora se tienen algunos patrones identificados con base en características como la edad, el ingreso económico y el sexo de las personas y la relación que tienen con la disponibilidad a pagar por un bien o servicio ecosistémico.

Normalmente la proximidad geográfica tiene un efecto positivo en la disponibilidad a pagar por un servicio ecosistémico (Carson *et al.*, 2000). En este caso los habitantes de la Zona Unidad Habitacional donarían mayor cantidad de dinero con respecto a aquellos de las zonas Centro y Xochimilco. Sin embargo, la diferencia entre las tres zonas no es significativa por lo cual ninguna zona valora económicamente en mayor medida el servicio prestado por los murciélagos.

De acuerdo con nuestros resultados, la mayoría de las personas que donarían son mujeres.

La edad por el contrario tiene un efecto negativo (Carson *et al.*, 2000), esto quiere decir que entre mayor edad tenga el encuestado menor disponibilidad tendrá a pagar. En este estudio se encontró la misma relación pues la mayoría de los donadores son adultos jóvenes entre los 18 y 27 años de edad y entre los no donadores encontramos en su mayoría personas de edades de los 48 en adelante.

En este trabajo, el nivel de escolaridad del encuestado no se relaciona con su disponibilidad a donar.

Normalmente el porcentaje de encuestados disminuye según aumenta la cantidad a pagar (Reaves *et al.*, 1999) o en este caso donar. Esta condición se observa en la mayoría de los casos de valoración contingente (Carson *et al.*, 2000). En este estudio encontramos un patrón similar, ya que al obtener el donativo total por año por persona, se observa que en las cantidades de donativo menores hay un mayor número de personas, mientras que en las cantidades a partir de los \$600.00 por año el número de personas decrece.

El ingreso económico de cada persona tiene un efecto usualmente positivo y significativo en la disponibilidad a pagar (Carson *et al.*, 2000). En este caso no se preguntó el ingreso económico al resultar incomodo al encuestado. Aunque se preguntó la ocupación es difícil establecer una relación entre la ocupación y el ingreso recibido pues la mayoría de los encuestados contestaron solamente “empleado” sin especificar el tipo de trabajo que realizan.

Artículos recientes mencionan que la disponibilidad a pagar por la preservación de vida silvestre es generada en parte por preocupaciones éticas, es decir, que los encuestados responden como un ciudadano no como un consumidor (Blamey *et al.*, 1995). Es por esto que no se tomaron en cuenta los donativos de las personas que durante la encuesta revelaron algún interés en la naturaleza o en los animales. Sin embargo, se recomienda hacer previamente una pregunta para conocer esta información que también es de utilidad, pues aunque las personas estén interesadas o preocupadas por los seres vivos no indica que estén dispuestas a dar un donativo económico.

Durante la instrumentación de las encuestas en la prueba piloto, uno de los inconvenientes detectados fue que en cuanto se mencionaba la palabra “donar dinero” y las personas decían que no, se terminaba en ese momento la encuesta. Las personas normalmente preguntaban de cuánto dinero tenía que ser la donación mientras que algunas personas comentaron que las donaciones son de “mucho dinero”. Sin embargo en las encuestas definitivas de valoración contingente que después fueron instrumentadas se consideró conveniente mencionarle al encuestado que al tratarse de una donación, esta podría ser de cualquier cantidad que ellos consideraran conveniente sin límite mínimo o máximo de dinero.

El hecho de proporcionar información a las personas y que consideren a los murciélagos de “gran valor” no refleja inmediatamente que estén dispuestas a donar, ya que las personas enfrentan diversos problemas económicos y normalmente piensan que las donaciones son “grandes” o de “mucho dinero”. Por ejemplo, el salario mínimo en el 2013 era de \$64.76 (CONASAMI, 2013), una persona ganaría \$1942.80 al mes por lo tanto daría prioridad a sus necesidades básicas y no a realizar un donativo aunque considere importante el servicio ambiental.

Un problema común al pedir a las personas contestar la encuesta fue pensar que se trataba de un examen, algunas personas con educación básica trunca o sin escolaridad se portaban a la defensiva, algunas otras hicieron comentarios como “no sé nada sobre murciélagos”, “quien sabe si te sepa contestar”, “yo no fui a la escuela”, etcétera, por lo que se les explicaba que no se trataba de un examen sino de una encuesta y ésta no se calificaba pues todas las respuestas eran aceptables y que la encuesta se contestaba con información que el encuestador le daría.

Por otro lado algunas personas aceptaron contestar la encuesta al saber que se trataba de murciélagos, pues al parecer este tema les dio curiosidad, mencionando que nunca habían contestado una encuesta referente a este tema. Mientras contestaban, algunas personas mencionaron mitos que les contaron cuando eran niños como que los murciélagos eran ratones viejos con alas o que las brujas se convertían en varios animales, entre ellos murciélagos.

Aunque el volante no estaba considerado como parte de la encuesta, se realizó y se entregó a los participantes de manera gratuita al finalizar la misma. Resulta significativo que ninguna persona rechazó el volante después de terminar de contestar la encuesta, algunas personas agradecieron esta información pues podrían hacerla llegar a sus familiares o dijeron que les podría servir a sus hijos para hacer sus tareas. También se encontraron personas que no sabían leer, sin embargo no rechazaron el volante y dijeron que lo guardarían para que algún familiar se los leyera. El volante complementa la información que los encuestados tenían y la que se les proporcionó de manera verbal. El hecho de entregar un volante a cada uno de los encuestados con información sobre los murciélagos y con contactos y enlaces a páginas de internet de organizaciones especializadas es de suma importancia ya que podrían utilizarlos para resolver dudas y encontrar mayor información. En conjunto, esto podría ayudar a las personas a tener otra percepción de los murciélagos y quizás esto pueda ser un instrumento que les ayude a decidir en un futuro su intención de donar dinero.

## **Conclusión**

### ***Análisis de dieta***

En las excretas de la especie *Myotis velifer* se encontraron restos de siete órdenes de insectos: Lepidoptera, Orthoptera, Homoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera y Coleoptera, en orden de mayor a menor porcentaje de volumen y frecuencia de consumo.

En las excretas de *Tadarida brasiliensis* se encontraron restos de ocho órdenes de insectos: Diptera, Lepidoptera, Homoptera, Orthoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera y Neuroptera, en orden de mayor a menor porcentaje de volumen y frecuencia de consumo.

Los órdenes de insectos encontrados en la dieta de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* no son diferentes entre sí, sin embargo existe diferencia en el porcentaje de volumen y frecuencia en que estas especies los consumen.

Aunque se encontró gran consumo de insectos del orden Diptera y no parece corresponder con los hábitos de forrajeo de *Tadarida brasiliensis*, esto puede reflejar la diversidad de insectos presentes en un ambiente urbano.

### ***Valoración contingente***

El porcentaje más grande de posibles donadores se encuentra entre las personas de un rango de edad de entre 18 y 37 años, en su mayoría mujeres. Estos datos son importantes indicadores si en algún momento se considera realizar una posible campaña de donación monetaria a favor de los murciélagos.

La encuesta elaborada es una herramienta eficaz para reunir la información necesaria con respecto a la intención que tendría el público en general en realizar una donación monetaria en favor de la conservación de los murciélagos.

La cantidad de dinero hipotética que sería donada por 298 personas en un año sería de \$62,146.00, para la conservación de los murciélagos en el Distrito Federal y del servicio ecosistémico que proveen.

## Literatura citada

- Arrow, K., Solow, R., Portney, P. P., Leamer, E. E., Radner, R. y H. Schuman. 1993, Report of the National Oceanic and Atmospheric Administration Panel on Contingent Valuation, Federal Register 58(10), January 15, 4602–4614.
- Arroyo-Cabrales, J. y F. Reid. 2008. *Corynorhinus mexicanus*. En: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/17599/0> Consultado: 3 de enero de 2012.
- Ávila-Flores, R. y M. B. Fenton. 2005. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. *Journal of Mammalogy* 86(6): 1193-1204.
- Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper y R. K. Turner. 2002. Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science* 297: 950-953.
- Basham, R., B. Law y P. Banks. 2011. Microbats in a 'leafy' urban landscape: are they persisting, and what factors influence their presence? *Austral Ecology*: 36, 663–678.
- Bennett, D. B. 1993. Evaluación de un programa de educación ambiental. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Los Libros de la Catarata. Bilba.
- Best, T. L. y K. N. Geluso. 2003. Summer Foraging range of Mexican Free-Tailed Bats (*Tadarida brasiliensis mexicana*) from Carlsbad Cavern, New Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 48: 590-596.
- Blamey, R., Common, M. y J. Quiggin. 1995. Respondents to Contingent Valuation Surveys: Consumers or Citizens? *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 39, No. 3, 263-288.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn y N. F. Johnson. 1989. *An Introduction to the Study of Insects*, 6th edition. Saunders College Publishing.
- Bostedt, G., Ericsson, G. y J. Kindberg. 2008. Contingent values as implicit contracts: estimating minimum legal willingness to pay for conservation of large carnivores in Sweden. *Environmental Resource Economics*, 39:189–198.

- Boyles, J., P. M. Cryan, G. F. McCracken y T. H. Kunz. 2011. Economic Importance of Bats in Agriculture. *Science* 332: 41-42.
- Brack Jr., V. y R. K. LaVal. 2006. Diet of the Gray Myotis (*Myotis grisescens*): Variability and Consistency, Opportunism, and Selectivity. *Journal of Mammalogy*, 87(1):7-18.
- Carrasco, J. B. y J. F. Caldero. 2000. Aprendo a Investigar en Educación. Ediciones RIALP, S. A. Madrid.
- Carson, R. T., Hanemann, W. M., Kopp, R. J., Krosnick, J. A., Mitchell, R. C., Presser, S., Ruud, P. A., Smith, V. K., Conaway, M. y K. Martin. 1998. Referendum Design and Contingen Valuation: The NOAA Panel's No-Vote Recommendation. *The Review of Economics and Statistics*, 80(2):335-338.
- Carson, R. T. Nicholas E. Flores y N. F. MEADE. 2000. Contingent Valuation: Controversies and Evidence. Recent Work, Department of Economics, UCSD, UC San Diego. Disponible en: <http://escholarship.org/uc/item/75k752s7> Consultado el: 12 de septiembre de 2015.
- Castillo, J. J. 2009. Muestreo probabilístico y aleatorización. Disponible en: <http://explorable.com/es/muestreo-probabilistico>. Consultado: 31 de octubre de 2013.
- Chambers, C. M. y J. C. Whitehead. 2003. A Contingent Valuation Estimate of the Benefits of Wolves in Minnesota. *Environmental and Resource Economics* 26: 249–267.
- Cleveland, C. J., M. Betke, P. Federico, J. D. Frank, T. G. Hallam, J. Horn, J. D. López Jr., G. F. McCracken, R. A. Medellín, A. Moreno-Valdez, C. G. Sansone, J. K. Westbrook y T. H. Kunz. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4(5): 238-243.
- Crocker, A. 2004. Design and Use of a Harp Trap for Assessment of Resident Microchiropteran Species and Associated Ectoparasites at Stinking Hole, Dominica. Disponible en: [https://insects.tamu.edu/dominica/student%20projects/Dominica%20Projects%20pdf%20copy/Crocker\\_Ashton.pdf](https://insects.tamu.edu/dominica/student%20projects/Dominica%20Projects%20pdf%20copy/Crocker_Ashton.pdf)
- Coleman, J. L. y R. M. R. Barclay. 2013. Prey availability and foraging activity of grassland bats in relation to urbanization. *Journal of Mammalogy*, 94(5):1111-1122.
- CONASAMI. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. 2013. Disponible en: [www.conasami.gob.mx/nvos\\_sal\\_2013.html](http://www.conasami.gob.mx/nvos_sal_2013.html) Consultado el: 14 de diciembre de 2016.

- Daszak, P. 2010. Bats, in Black and White. Science. 329: 634-635.
- Delegación Xochimilco. 2012. Flora y Fauna de la Delegación Xochimilco. Disponible en: <http://www.xochimilco.cdmx.gob.mx/flora-y-fauna.html> Consultado el: 4 de noviembre de 2013.
- Dickerson, A. K., P. G. Shankles, N. M. Madhavan y D. L. Hu. 2012. Mosquitoes survive raindrop collisions by virtue of their low mass. PNAS, 109(25): 9822-9827.
- Dixon, M. D. 2012. Relationship between land cover and insectivorous bat activity in an urban landscape. Urban Ecosystems 15:683–695.
- EUROPARC-España. 2007. enREDando. Herramientas para la comunicación y la participación social en la gestión de la red Natura 2000. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid.
- Ferrán, A. M. y L. A. Balestri. 2001. Evaluación Económica de impactos ambientales. Bases teóricas y técnicas de valoración más utilizadas. Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam-2001. 1-19. Disponible en: [http://www.vet.unlpam.edu.ar/~matervet/revistanro3/Evaluacion\\_economica.PDF](http://www.vet.unlpam.edu.ar/~matervet/revistanro3/Evaluacion_economica.PDF) Consultado: 3 de enero de 2012.
- Fitch, J. H., K. A. Shump y A. U. Shump. 1981. *Myotis velifer*. Mammalian Species, 149: 1-5.
- Frick, W. F., P. M. Stepanian, J. F. Kelly, K. W. Howard, C. M. Kuster, T. H. Kunz y P. B. Chilson. 2012. Climate and Weather Impact Timing of Emergence of Bats. PLoS ONE 7(8): e42737.
- Gallai, N., J. M. Salles, J. Settele y B. E. Vaissière. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics 68: 810 – 821.
- Gándara, G., A. N. Correa y C. A. Hernández. 2006. Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos *Tadarida brasiliensis* como controladores de plagas en el norte de México. Cátedra de Integración Económica y Desarrollo Social. EGAP, Tecnológico de Monterrey. 18 p.
- Gillam, E. H. y G. F. McCracken. 2007. Variability in the echolocation of *Tadarida brasiliensis*: effects of geography and local acoustic environment. Animal Behaviour, 74, 277-286.
- Gleiser, R.M. y L.P. Zalazar. 2010. Distribution of mosquitoes in relation to urban landscape characteristics. Bulletin of Entomological Research, 100, 153–158.

- Gutiérrez, J. 2005. Estrategias globales de protección de la naturaleza: valoración económica, incentivos y mercados de la biodiversidad. Tesis de Maestría. Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México. 148 p.
- Guzmán-Cornejo, C., L. García-Prieto, J. B. Morales-Malacara y G. Pérez-Ponce De León. 2003. Acarine Infracommunities Associated with the Mexican Free-Tailed Bat, *Tadarida brasiliensis mexicana* (Chiroptera: Molossidae) in Arid Regions of Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 40(6):996-999.
- Hennig, E. I. y J. Ghazoul. 2012. Pollinating animals in the urban environment. *Urban Ecosystems*, 15:149–166.
- Hill, D. S. 2008. *Pest of Crops in Warmer Climates and Their Control*. Springer. 708 p.
- Hortelano-Moncada, Y. y F. A. Cervantes. 2011. Diversity of Wild Mammals in a Megalopolis: Mexico City, Mexico. En: O. Grillo y G. Venora (Ed.). *Changing Diversity in Changing Environment*. Disponible en: [http://www.intechopen.com/source/pdfs/23588/InTechDiversity\\_of\\_wild\\_mammals\\_in\\_a\\_megalopolis\\_mexico\\_city\\_mexico.pdf](http://www.intechopen.com/source/pdfs/23588/InTechDiversity_of_wild_mammals_in_a_megalopolis_mexico_city_mexico.pdf) Consultado: 12 de diciembre de 2011.
- Hourigan, C. L., C. P. Catterall, D. Jones y M. Rhodes. 2010. The diversity of insectivorous bat assemblages among habitats within a subtropical urban landscape. *Austral Ecology*, 35:849–857.
- INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2012. *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/> Consultado el: 4 de noviembre de 2013.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2013. *México en cifras, Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios*. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/> Consultado el: 2 de noviembre de 2013.
- Jakobsson, K. M. y A. K. Dragun. 2001. The Worth of a Possum: Valuing Species with the Contingent Valuation Method. *Environmental and Resource Economics* 19: 211–227.
- Jung, K. y E. K. V. Kalko. 2010. Where forest meets urbanization: foraging plasticity of aerial insectivorous bats in an anthropogenically altered environment. *Journal of Mammalogy*, 91(1):144–153.

- Jung, K. y E. K. V. Kalko. 2011. Adaptability and vulnerability of high flying Neotropical aerial insectivorous bats to urbanization. *Diversity and Distributions*, 17:262–274.
- Kalka, M. B., A. R. Smith y E. K. V. Kalko. 2008. Bats Limit Arthropods and Herbivory in a Tropical Forest. *Science* 320: 71.
- Kalcounis, M. C., R. D. Csada y R. M. Brigham. 1992. Axle grease as an alternative adhesive for use on sticky traps. *The Canadian Entomologist* 124: 561-562.
- Kalko, E. K. V., S. Estrada, M. Schmidt, M. Wegmann, y C. F. J. Meyer. 2008. Flying high - assessing the use of the aerosphere by bats. *Integrative and Comparative Biology*, 48(1):60–73.
- Kunz, T. y A. Kurta. 1988. Capture Methods and Holding Devices. En: T. H., Kunz (Ed.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, 1st edition. Smithsonian Institution.
- Kunz, T. y A. Kurta. 2009. Capture Methods and Holding Devices. En: T. H., Kunz y S. Parsons (Eds.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, 2nd edition. Johns Hopkins University Press.
- Kunz, T., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobova, y T. H. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1–38.
- Kunz, T. y J. O. Whitaker Jr. 1983. An Evaluation of Fecal Analysis for Determining Foods Habits of Insectivorous Bats. *Canadian Journal of Zoology* 61:1317-1321.
- Kunz, T. H. 1974. Feeding Ecology of a Temperate Insectivorous Bat (*Myotis velifer*). *Ecology*, 55(4): 693-711.
- Kunz, T. H., J. O. Whitaker Jr. y M. D. Wadanoli. 1995. Dietary energetic of the insectivorous Mexican free-tailed bat (*Tadarida brasiliensis*) during pregnancy and lactation. *Oecologia*, 101: 407-415.
- Krutzsch, P. H., T. H. Fleming y E. G. Crichton. 2002. Reproductive Biology of Male Mexican Free-Tailed Bats (*Tadarida brasiliensis mexicana*). *Journal of Mammalogy*, 83(2):489-500.
- Krutzsch, P. H. 2009. The Reproductive Biology of the Cave Myotis (*Myotis velifer*). *Acta Chiropterologica*, 11(1):89-104.
- Lee, Y. F. y G. F. McCracken. 2005. Dietary Variation of Brazilian Free-Tailed Bats links to the migratory populations of pest insects. *Journal of Mammalogy*, 86(1):67-76.

- Leelapaibul, W., S. Bumrungsri y A. Pattanawiboon. 2005. Diet of wrinkle-lipped free-tailed bat (*Tadarida plicata* Buchannan, 1800) in central Thailand: insectivorous bats potentially act as biological pest control agents. *Acta Chiropterologica*, 7(1):111-119.
- Loomis, J. B. y D. M. Larson. 1994. Total Economic Values of Increasing Gray Whale Populations: Results from a Contingent Valuation Survey of Visitors and Households. *Marine Resource Economics*, 9:275-286.
- López, L. J. 2009. Dieta de *Tadarida brasiliensis mexicana* en el noreste y sur de México en el contexto de la fenología del maíz (*Zea mays*). Tesis de Mestría. Instituto de Ecología, UNAM. 136 p.
- Maher Jr, L. J. 2006. Environmental information from guano palynology of insectivorous bats of the central part of the United States of America. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 237: 19–31.
- McCracken G. F., E. H., Gillam, J. K., Westbrook, Y. F., Lee, M. L., Jensen, y B. B. Balsley. 2008. Brazilian free-tailed bats (*Tadarida brasiliensis*: Molossidae, Chiroptera) at high altitude: links to migratory insect populations. *Integrative and Comparative Biology*, Jul 48(1), 107-118.
- Martínez, L. 2008. Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. Fundación Xochitla A.C., CONABIO, CONAFOR.
- Martínez, L. y A. Chacalo. 1994. Los árboles de la Ciudad de México. UAM-Unidad Azcapotzalco.
- Martínez-González, M. A., Sánchez-Villegas, A. y J. F. Fajardo. 2006. Bioestadística amigable, 2a. edición. Madrid.
- Marquardt, S. R. y J. R. Choate. 2009. Influence of Thermal Environment on Food Habits of Female Cave Myotis (*Myotis velifer*). *The Southwestern Naturalist*, 54(2):166-175.
- Matthews, A. K., S. A. Neiswenter, y L. K. Ammerman. 2010. Trophic Ecology of the Free-tailed Bats *Nyctinomops femorosaccus* and *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) in Big Bend National Park, Texas. *The Southwestern Naturalist*, 55(3):340-346.
- Mehr, M., R. Brandl, T. Hothorn, F. Dziock, B. Förster y J. Müller. 2011. Land use is more important than climate for species richness and composition of bat assemblages on a regional scale. *Mammalian Biology* 76:451–460.

- Mello, M. A. R., E. K. V. Kalko, y W. R. Silva. 2008. Diet and Abundance of the Bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, 89(2):485-492.
- McWilliams, L. A. 2005. Variation in Diet of the Mexican Free-Tailed Bat (*Tadarida brasiliensis mexicana*). *Journal of Mammalogy*, 86(3):599-605.
- Musacchio, H. Actualizado el 21 de agosto del 2000. Diccionario Enciclopédico del Distrito Federal. Xochimilco. Disponible en: <http://www.xochimilco.df.gob.mx/delegacion/index.html> Consultado el: 7 de enero de 2012.
- Navarro-Frías, N. González-Ruíz y S. T. Álvarez-Castañeda. 2007. Los mamíferos silvestres de Milpa Alta, Distrito Federal: Lista actualizada y consideraciones para su conservación. *Acta Zoológica Mexicana*, 23(3):103-124.
- Navarro, L. 1999. Don Sabino. El murciélago de la Ciudad. Programa para la Conservación de los Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos y Bat Conservation International.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 77p.
- Ober, H. K. y J. P. Hayes. 2008. Prey selection by bats in forests of Western Oregon. *Journal of Mammalogy*, 89(5):1191-1200.
- Ober, H. K. 2008. Insect Pest Management Services Provided by Bats. Wildlife Ecology and Conservation Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/UW/UW28900.pdf> Consultado el: 20 de Agosto de 2011.
- OECD. 2002. Handbook of Biodiversity Valuation. A Guide for Policy Makers. OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development. 153p.
- Pearce, H. y C. L. Walters. 2012. Do Green Roofs Provide Habitat for Bats in Urban Areas? *Acta Chiropterologica*, 14(2):469-478.
- Pérez-Rivero, J. J., E. Rendón-Franco, M. Pérez-Martínez, A. Ávalos-Rodríguez y R. Ávila-Flores. 2013. Morphometric Differences in Testicular Tissue of *Tadarida brasiliensis* Bats from the Urban Area of Mexico City During Summer; Autumn, and Winter. *International Journal of Morphology*, 31(3):932-936.

- Rainho, A., A. M. Augusto y J. M. Palmeirim. 2010. Influence of vegetation clutter on the capacity of ground foraging bats to capture prey. *Journal of Applied Ecology*, 47: 850–858.
- Rambaldini, D. A. y R. M. Brigham. 2011. Pallid bat (*Antrozous pallidus*) foraging over native and vineyard habitats in British Columbia Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 89: 816–822.
- Ramos, J. L. y J. M. Espinoza. 1999. El cultivo de la avena forrajera bajo riego en Aguascalientes. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro Campo Experimental Pabellón. 19 p.
- Reaves, D. W., R. A. Kramer y T. P. Holmes. 1999. Does Question Format Matter? Valuing an Endangered Species. *Environmental and Resource Economics* 14: 365–383.
- Reichard, J. D., S. I. Prajapati, S. N. Austad, C. Keller y T. H. Kunz. 2010. Symposium: Thermal Windows on Brazilian Free-tailed Bats Facilitate Thermoregulation during Prolonged Flight. *Integrative and Comparative Biology*, 50(3):358–370.
- Robinson, W. H. 2005. Urban Insects and Arachnids. A Handbook of Urban Entomology. Cambridge University Press.
- Rhodes, M. y C. Catterall. 2008. Spatial Foraging Behavior and Use of an Urban Landscape by a Fast-Flying Bat, the molossid *Tadarida Australis*. *Journal of Mammalogy*, 89(1):34–42.
- Russo, D., L. Cistrone, A. P. Garonna y G. Jones. 2011. The early bat catches the fly: Daylight foraging in soprano pipistrelles. *Mammalian Biology*, 76:87–89.
- Rydell J. y R. Arlettaz. 1994. Low-Frequency Echolocation Enables the Bat *Tadarida teniotis* to Feed on Tympanate Insects. *Biological Sciences*, 257(1349):175-178.
- Rydell, J., D. P. McNeill y J. Eklöf. 2002. Capture success of little brown bats (*Myotis lucifugus*) feeding on mosquitoes. *Journal of Zoology, London*. 256:379-381.
- Scales, J. A. y K. T. Wilkins. 2007. Seasonality and Fidelity in roost use of the Mexican Free-Tailed Bat, *Tadarida brasiliensis*, in an Urban Setting. *Western North American Naturalist*, 67(3):402-408.
- Schnitzler, H. U. y E. K. V. Kalko. 2001. Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience* 51(7):557-569.

- Sil-Berra, L. M. 2010. Análisis de dieta de los murciélagos insectívoros del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. p.
- Shuttleworth M. 2010. Estudio piloto. Disponible en: Explorable.com: <http://explorable.com/es/estudio-piloto> Consultado el: 31 de octubre de 2013.
- Stoffberg, S. y D. S. Jacobs. 2004. The influence of wing morphology and echolocation on the gleaning ability of the insectivorous bat *Myotis tricolor*. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 1854–1863.
- Threlfall, C., B. Law, T. Penman y P. B. Banks. 2011. Ecological processes in urban landscapes: mechanisms influencing the distribution and activity of insectivorous bats. *Ecography* 34: 814826.
- Threlfall, C. G., B. Law y P. B. Banks. 2012. Sensitivity of insectivorous bats to urbanization: Implications for suburban conservation planning. *Biological Conservation* 146: 41–52.
- Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2004. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects, 7th edition. Brooks Cole.
- Tuttle, N., D. Benson y D. Sparks. 2006. Diet of the *Myotis sodalis* (Indiana Bat) at an Urban/Rural Interface. *Northeastern Naturalist* 13(3):435-442.
- Veisten, K., Hoen, H. F. y J. Strand. 2004. Sequencing and the Adding-up Property in Contingent Valuation of Endangered Species: Are Contingent Non-Use Values Economic Values? *Environmental and Resource Economics* 29: 419–433.
- Walsh, A. L. y P. A. Morton. 2009. Methods to Promote Bat Conservation, Outreach, and Education through Science- and Research-based Activities. En: T. H., Kunz y S. Parsons (Eds.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, 2nd edition. Johns Hopkins University Press.
- Wilkins, K. T. 1989. *Tadarida brasiliensis*. *Mammalian Species* 331:1-10.
- Williams-Guillén, K., I. Perfecto y J. Vandermeer. 2008. Bats Limit Insects in a Neotropical Agroforestry System. *Science* 320:70.
- Whitaker, Jr., J. O., C. Neefus y T. H. Kunz. 1996. Dietary variation in the Mexican free-tailed bat (*Tadarida brasiliensis mexicana*). *Journal of Mammalogy*, 77(3):716-726.
- Whitaker Jr., J. O., G. F. McCracken y B. M. Siemers. 2009. Food Habits Analysis of Insectivorous Bats. En: T. H., Kunz y S. Parsons (Eds.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, 2nd edition. Johns Hopkins University Press.

# **ANEXO 1**

**Encuesta  
Información  
Volante**



**Encuesta de Valoración del Servicio de Control de Insectos por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* en el Distrito Federal.**

Buenos días:

Soy estudiante de la carrera de biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y como parte de mi proyecto de tesis, estoy realizando un estudio de campo. Le agradezco que responda verazmente las siguientes preguntas. Sus respuestas serán confidenciales y les daré un uso estrictamente académico.

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Zona: \_\_\_\_\_

Sexo: M  F

Edad: 18-27  28-37  38-47  48-57  58-67  68-77  78 en adelante

Escolaridad: Primaria  Secundaria  Bachillerato  Licenciatura  Otro: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Delegación: \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo tiene viviendo en la delegación? \_\_\_\_\_

1. ¿Ha visto alguna vez un murciélago en la ciudad?
  - Sí ¿Dónde? \_\_\_\_\_
  - No
2. ¿Ha tenido contacto con un murciélago?
  - Sí ¿Dónde? \_\_\_\_\_
  - No
3. ¿De qué se alimentan los murciélagos?
  - Insectos
  - Polen y néctar de las flores
  - Sangre
  - Frutas
  - Carne
  - Todos los anteriores
  - Otro: \_\_\_\_\_
- A 4. Ahora que conoce esta información ¿Qué opinión tiene respecto a los murciélagos?
  - De gran valor
  - De poco valor
  - Sin valor
  - Sin opinión
- B 5. ¿Participaría en la conservación de la colonia de murciélagos?
  - Sí ¿Cómo? \_\_\_\_\_
  - No ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Encuesta utilizada como parte del método de valoración contingente.

6. ¿Estaría dispuesto a donar dinero para evitar la desaparición de la colonia de murciélagos?

- Sí
- No ¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a donar?

- \$5
- \$10
- \$20
- \$50
- \$100
- Otra cantidad: \_\_\_\_\_

8. ¿Cuántas veces al año donaría?

- 1 vez
- 2 veces
- 3 veces
- 4 veces
- Otro: \_\_\_\_\_

9. ¿A qué institución haría llegar su donativo?

- \_\_\_\_\_
- \* En caso de que el entrevistado no conozca alguna, dar las siguientes opciones:
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
  - Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO)
  - Programa para la Conservación de los Murciélagos de México (PCMM)
  - Delegación
  - Empresa
  - Universidades públicas (UNAM, IPN, UAM)

10. ¿Cómo le gustaría ser notificado del uso de su donativo?

- Correo electrónico
- Teléfono
- Red social
- Personalmente
- Correo convencional
- Otro: \_\_\_\_\_

Gracias por su participación. Su opinión es muy importante.

Encuesta utilizada como parte del método de valoración contingente (continuación).

**A)** Con la acelerada transformación de los sitios naturales en áreas urbanas y por el crecimiento de las ciudades, muchos animales han desaparecido. Sin embargo, algunas especies de murciélagos son tolerantes a la urbanización, pues han logrado adaptarse a las nuevas condiciones y han encontrado nuevos sitios de reposo y alimento. Para la inmensa mayoría de la gente, estos animales pasan desapercibidos debido a su pequeño tamaño, sus patrones de vuelo y sus hábitos nocturnos (Navarro 1999).

Los murciélagos necesitan un lugar seguro para descansar que les ofrezca protección del sol, la lluvia y de sus depredadores. Ellos no solo viven en cuevas, en la ciudad podemos encontrarlos en los campanarios de las iglesias, en construcciones antiguas, en las casas abandonadas, en algunas alcantarillas, atrás de los anuncios panorámicos, en puentes, en los árboles huecos, en las frondas de las palmas de los camellones, en las bodegas con techos altos, debajo de los puentes, en las tejas de los techos de las casas, en la separación que hay entre edificios, etcétera (Navarro 1999).

En México hay cerca de 140 especies de murciélagos. Los murciélagos insectívoros son los más numerosos en las ciudades. Cazan en el aire, cerca de fuentes de iluminación, entre las hojas, ramas, troncos de árboles y a ras del suelo (Navarro 1999); consumen insectos como las palomillas o polillas, los escarabajos y las moscas o mosquitos. Los murciélagos ayudan a controlar a los insectos no sólo al consumirlos sino al ahuyentarlos ya que algunos insectos evitan áreas en donde escuchan los llamados de los murciélagos (Ober 2008).

En la unidad habitacional Hueso Periférico ubicada en la delegación Tlalpan, existe una colonia de murciélagos insectívoros que convive desde hace más de 30 años con los habitantes de la unidad. Estos murciélagos utilizan como refugio la separación que existe entre los edificios. En la unidad habitan 3 especies de murciélagos de las cuales se ha trabajado con dos: *Tadarida brasiliensis*- murciélago de cola libre mexicano y *Myotis velifer*- myotis cavernícola. La colonia está conformada por aproximadamente 1700 murciélagos que pueden volar desde 15 hasta 50 km de distancia a partir de su refugio para buscar su alimento. En primavera la colonia de 1700 murciélagos puede consumir cerca de 180,353 mosquitos por noche, que equivalen a 360 g, aproximadamente una taza y media de azúcar. En verano los murciélagos migran y la colonia comienza a descender en número a aproximadamente 900 individuos, los cuáles consumen en una sola noche 262,920 mosquitos, lo equivalente a 526 g, aproximadamente 4 latas de atún.

Los mosquitos son importantes consumidores de sangre alrededor del mundo. Las hembras de la mayoría de las especies de mosquitos consumen sangre, mientras que los machos y hembras de otras especies se alimentan de néctar de las flores (Robinson 2005). Los mosquitos son vectores de varias enfermedades humanas como malaria, fiebre amarilla, encefalitis y dengue (Robinson 2005). Además de ser considerados molestos pues las picaduras de mosquitos generan ronchas e irritación en la piel.

**B)** Para garantizar la convivencia entre los murciélagos y las personas, algunas acciones que se pueden llevar a cabo son:

- La construcción de casas para murciélagos
- La recolección de las excretas y poder utilizarlas como fertilizante
- Realización de una exposición fotográfica y explicativa sobre los murciélagos y los servicios que proveen.
- La realización de talleres ambientales con el tema de los murciélagos.

Marco teórico de la encuesta utilizada como parte del método de valoración contingente.

## Conozca más sobre los murciélagos

### ¿Qué es un murciélago?

Los murciélagos son mamíferos voladores de hábitos nocturnos. En el mundo hay alrededor de 1,300 especies de murciélagos. En México hay casi 140 especies y la mayoría son insectívoras.

### ¿Qué comen los murciélagos?

La mayor parte de los murciélagos mexicanos se alimentan de insectos, frutas, néctar y polen. Algunos comen peces y otros, de hábitos carnívoros, comen ranas, lagartijas, roedores pequeños y aves. Sólo tres especies de murciélagos son hematófagas, es decir, se alimentan de sangre de mamíferos y aves.

### ¿Qué beneficios proveen los murciélagos?

Los murciélagos insectívoros ayudan a controlar las plagas de los cultivos.

Los que comen frutas pueden dispersar miles de semillas, por lo que ayudan a la regeneración de bosques y selvas.

Los que comen néctar y polen de las flores, polinizan plantas de las que se obtienen productos de valor económico como el tequila, madera balsa, medicamentos, etc.

La mejor manera de ayudar a la conservación de los murciélagos es no molestarlos.

### ¿Qué hacer en caso de...?

- \* Si encuentras un murciélago tirado en el piso no lo toques, puede morderte y si está enfermo, transmitirte el virus de la rabia.
- \* Si uno se mete a tu casa, abre puertas y ventanas, prende las luces de la habitación donde se encuentra y espera a que él solo salga. Es prácticamente imposible que te cause algún daño.

- \* Si hay un refugio en tu casa o vecindario y esto representa un problema para ti. Consulta a un especialista. Si fuera necesario excluirlas, puedes esperar a que salgan de su refugio, verificar que no haya crías y tapar los huecos o colocar bolitas de naftalina para ahuyentarlos. Si no representan un problema, lo mejor es dejarlos y convivir con ellos tranquilamente. Recuerda los beneficios de los que estos animales nos proveen.

- \* Si nunca has visto un murciélago y te gustaría ver uno puedes ir al atardecer a algún parque o a algún espacio iluminado con luz blanca. Podrás ver que la luz atrae gran cantidad de insectos y ahí acuden los murciélagos para alimentarse de ellos.



Para mayor información puedes consultar:

Programa para la Conservación de los Murciélagos de México (PCMM) → <http://pcmm.bioconciencia.org.mx/>

Bat Conservation International → <http://batcon.org> (en inglés)

Reportaje sobre los murciélagos de la Unidad Hueso-Periférico → <http://www.aztecanoticias.com.mx/capitulos/mexico/31480/mexico>

Si lo prefieres envía un correo a:

Pasante de Biol. María Fernanda Mendieta Vázquez → [geb\\_nut@comunidad.unam.mx](mailto:geb_nut@comunidad.unam.mx)

Hoja informativa entregada al encuestado con información sobre los murciélagos.

# **ANEXO 2**

**Resultados de las encuestas de la prueba piloto**

Cuadro 8. Resultados obtenidos sobre datos generales en la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. \*cinco personas con carrera técnica y una persona de cada una de las siguientes opciones: maestría, posgrado, doctorado y escolaridad nula.

		<b>Piloto</b>	
	<b>Opción</b>	<b>n=60</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	Masculino	30	50,00
	Femenino	30	50,00
<b>Rango de Edad</b>	18-27	16	26,67
	48-57	15	25,00
	28-37	11	18,33
	38-47	10	16,67
	58-67	4	6,67
	68-77	4	6,67
	78 y más	0	0,00
<b>Escolaridad</b>	Secundaria	17	28,33
	Bachillerato	13	21,67
	Licenciatura	12	20,00
	Primaria	9	15,00
	Otro	9	15,00
<b>Ocupación</b>	Comerciante	14	23,33
	Empleado (a)	9	15,00
	Ama de casa	8	13,33
	Estudiante (a)	6	10,00
	Intendencia	2	3,33
	Jubilado	2	3,33
	Secretaria	2	3,33
	Analista	1	1,67
	Arquitecto	1	1,67
	Arquitecto urbanista	1	1,67
	Chofer	1	1,67
	Coordinadora	1	1,67
	Demostradora	1	1,67
	Diseñador	1	1,67
	Estilista	1	1,67
	Mecánico	1	1,67
	Médico	1	1,67
	Mercadóloga	1	1,67
	Obrero	1	1,67
	Policía	1	1,67
	Representante bancario	1	1,67
	Seguridad privada	1	1,67
	Servidor público	1	1,67
Sobrecargo	1	1,67	
<b>Procedencia</b>	Cuajimalpa	21	35,0

Álvaro Obregón	15	25,0
Cuauhtémoc	14	23,3
Edo. Méx	3	5,0
Iztapalapa	2	3,3
Gustavo A.	1	1,7
Venustiano Carranza	1	1,7
Coyoacán	1	1,7
Iztacalco	1	1,7
Miguel Hidalgo	1	1,7

---

Cuadro 9. Resultados obtenidos en las preguntas uno a tres de la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En la pregunta tres las personas podían seleccionar más de una opción.

		n=60	%
<b>Pregunta 1</b>	<b>Sí</b>	21	35,00
<i>¿Ha visto alguna vez un murciélago en la ciudad?</i>	<b>No</b>	39	65,00
	<i>¿Dónde?</i>		
	Zoológico	4	19,05
	Desierto de los Leones	2	9,52
	Fuentes Brotantes	2	9,52
	Ajusco	1	4,76
	Álvaro Obregón	1	4,76
	Avenida Toluca	1	4,76
	Chalco	1	4,76
	Ecatepec	1	4,76
	En las cuevas de Santa Fé	1	4,76
	En mi carro	1	4,76
	Hospital en el Ajusco	1	4,76
	Ixtapaluca	1	4,76
	La Era y Barranca del Muerto	1	4,76
	Por el cerro de Iztapalapa	1	4,76
	San Bartolo Ameyalco	1	4,76
	Vallejo	1	4,76
<b>Pregunta 2</b>	<b>Sí</b>	4	6,67
<i>¿Ha tenido contacto con un murciélago?</i>	<b>No</b>	56	93,33
	<i>¿Dónde?</i>		
	La Huasteca	1	25
	Michoacán	1	25
	Grutas de Tolantongo	1	25
	Disecado en un Museo	1	25
<b>Pregunta 3</b>	Insectos	36	40,00
<i>¿De qué se alimentan los murciélagos?</i>	Sangre	24	26,67
	Frutas	15	16,67
	Polen y néctar	8	8,89
	Todos	5	5,56
	Carne	2	2,22

Cuadro 10. Resultados obtenidos en las preguntas cuatro a seis de la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*.

	<b>n=60</b>	<b>%</b>
<b>Pregunta 4</b>		
¿Qué opinión tiene respecto a los murciélagos?		
De gran valor	53	88,52
De poco valor	2	3,28
Sin valor	2	3,28
Sin opinión	3	4,92
<b>Pregunta 5</b>	<b>37</b>	<b>61,67</b>
¿Participaría en la conservación de la colonia de murciélagos?		
<b>Sí</b>		
¿Cómo?		
Construyendo los refugios	8	21,62
Difusión de información	4	10,81
Dedicaría mi tiempo a realizar alguna actividad	4	10,81
Con la exposición fotográfica	3	8,11
No molestándolos	3	8,11
Aprendiendo más sobre ellos	2	5,41
Dando a conocer a los murciélagos por medio de volantes	2	5,41
Dando dinero	2	5,41
No matándolos	2	5,41
Recolectando las excretas	2	5,41
Dando a conocer los beneficios que dan los murciélagos	1	2,70
Haciendo criaderos para murciélagos	1	2,70
Haciendo la exposición sobre los murciélagos	1	2,70
Preservando la especie	1	2,70
Volanteando fotografías de los murciélagos	1	2,70
<b>No</b>	<b>23</b>	<b>38,33</b>
¿Por qué?		
No tengo tiempo	8	34,78
Me dan miedo	4	17,39
No me gustan	3	13,04
Está lejos la Unidad Habitacional	2	8,70
No conozco el lugar	1	4,35
No convivo con ellos y me es indiferente	1	4,35
No me llama la atención	1	4,35
No soy de aquí	1	4,35
Porque no vivo en la Unidad Habitacional	1	4,35
Son perjudiciales y transmiten enfermedades	1	4,35

<b>Pregunta 6</b>	<b>Sí</b>	29	<b>48,33</b>
<i>¿Estaría dispuesto a donar dinero para evitar la desaparición de la colonia de murciélagos?</i>	<b>No</b>	31	<b>51,67</b>
	<i>¿Por qué?</i>		
	No me alcanza	14	45,16
	Los murciélagos no me benefician directamente	2	6,45
	No confío en las donaciones	2	6,45
	No me gustan	2	6,45
	Hay otras cosas más importantes	1	3,23
	Primero necesito conocer la colonia de murciélagos	1	3,23
	No es de mi interés	1	3,23
	No es necesarios porque los murciélagos no desaparecerán	1	3,23
	No hay que donar dinero sino hacer acciones de conservación	1	3,23
	No me afectaría y eso le compete a la Delegación	1	3,23
	No me interesa	1	3,23
	No quiero	1	3,23
	No son bonitos, no me alcanza	1	3,23
	se harían más murciélagos	1	3,23
	tengo otros gastos	1	3,23

Cuadro 11. Resultados obtenidos en las preguntas siete a diez de la prueba piloto de la encuesta de valoración del servicio de control de plagas por parte de *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En la pregunta nueve y diez se podía seleccionar más de una opción. \*asociación formada por estudiantes.

		<b>n=30</b>	<b>%</b>
<b>Pregunta 7</b>	\$50,00	10	34,48
<i>¿Cuánto dinero estaría dispuesto a donar?</i>	\$100,00	6	20,69
	\$20,00	6	20,69
	\$10,00	4	13,79
	\$5,00	3	10,34
	2	9	31,03
<i>¿Cuántas veces al año donaría?</i>	4	8	27,59
	3	5	17,24
	12	3	10,34
	5	2	6,90
	1	1	3,45
	10	1	3,45
	10	1	3,45
<b>Pregunta 9</b>	Universidad	13	40,63
<i>¿A qué institución haría llegar su donativo?</i>	SEMARNAT	7	21,88
	ONG	6	18,75
	Otro*	3	9,38
	Delegación	2	6,25
	CONABIO	1	3,13
	Empresa	0	0,00
<b>Pregunta 10</b> <i>¿Cómo le gustaría ser notificado del uso de su donativo?</i>	Personalmente	13	40,63
	Correo electrónico	8	25,00
	Teléfono	6	18,75
	Red Social	4	12,50
	Correo convencional	1	3,13

# **ANEXO 3**

**Resultados de las encuestas de valoración contingente**

Cuadro 3. Resultados de la instrumentación de encuestas como parte del método de valoración contingente en las tres zonas.

Lugar	Encuestas instrumentadas	Tiempo	Personas que rechazaron contestar la encuesta	
			Mujeres	Hombres
<b>Zona Centro</b>	150	9h 35min	32	38
<b>Zona Xochimilco</b>	150	14h 05min	43	31
<b>Zona unidad habitacional</b>	150	11h 54min	37	16
Total	450	35h 34min	112	85

Cuadro 12. Resultados obtenidos sobre datos generales en la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* en las tres zonas. En la Zona Centro se eliminaron encuestas por no provenir del D.F o del Área metropolitana como es el caso de 2 de Chilpancingo y una de cada una de los siguientes lugares: Acapulco, Cuernavaca, Hidalgo, Morelos y Puebla. En la Zona Xochimilco se eliminaron tres de Jalisco, de Guerrero y una de Veracruz. En la Zona Unidad habitacional se eliminaron dos de Iztapalapa y una de cada una de las siguientes delegaciones: Coyoacán, Benito Juárez, Tlalpan y del municipio de Naucalpan. \*Otro: Control (bachillerato comercial=1, bachillerato técnico=4, maestría=1, escolaridad nula=1); Xochimilco (bachillerato comercial=1, bachillerato técnico=10, escolaridad nula=6); U. hab. (bachillerato comercial=4, bachillerato técnico=4, maestría=2, posgrado=1, escolaridad nula=1).

	Opción	Control		Xochimilco		U. hab.	
		n=143	%	n=144	%	n=144	%
<b>Sexo</b>	Masculino	72	50,35	73	50,69	57	39,58
	Femenino	71	49,65	71	49,31	87	60,42
<b>Rango de edad</b>	18-27	48	33,57	27	18,75	28	19,44
	28-37	32	22,38	27	18,75	29	20,14
	38-47	35	24,48	43	29,86	27	18,75
	48-57	13	9,09	30	20,83	20	13,89
	58-67	13	9,09	14	9,72	31	21,53
	68-77	2	1,40	1	0,69	8	5,56
	78-	0	0,00	2	1,39	1	0,69
<b>Escolaridad</b>	Primaria	16	11,19	34	23,61	9	6,25
	Secundaria	33	23,08	51	35,42	12	8,33
	Bachillerato	41	28,67	23	15,97	48	33,33
	Licenciatura	46	32,17	19	13,19	63	43,75
	Otro*	7	4,90	17	11,81	12	8,33
<b>Ocupación</b>	Ama de casa	20	13,99	15	10,42	40	27,78
	Comerciante	14	9,79	53	36,81	3	2,08
	Empleado (a)	40	27,97	24	16,67	30	20,83
	Estudiante	23	16,08	7	4,86	23	15,97
	Profesor (a)	4	2,80	1	0,69	3	2,08
	Enfermero (a)	4	2,80	1	0,69	3	2,08
	Obrero	3	2,10	4	2,78	1	0,69
	Carpintero	2	1,40	1	0,69		
	Desempleado (a)	2	1,40	2	1,39	2	1,39
	Servidor público	2	1,40	1	0,69		
	Albañil	2	1,40	3	2,08		
	Abogado	1	0,70	1	0,69		
	Auxiliar administrativo	1	0,70			1	0,69
	Pensionado	1	0,70	4	2,78	14	9,72
	Jardinero			4	2,78	1	0,69
	Técnico			1	0,69	1	0,69
	Militar	3	2,10				
	Secretaria	3	2,10				
	Promotor (a)	2	1,40				

Agente de ventas	2	1,40		
Asistente de producción	1	0,70		
Asistente educativo	1	0,70		
Diseñador gráfico	1	0,70		
Ejecutivo de ventas	1	0,70		
Fotógrafa	1	0,70		
Mesero	1	0,70		
Panadero	1	0,70		
Serigrafista	1	0,70		
Supervisor de mantenimiento	1	0,70		
Cartero	1	0,70		
Herrero	1	0,70		
Pastelero	1	0,70		
Policía	1	0,70		
Traductor	1	0,70		
Agricultor			2	1,39
Arquitecto			2	1,39
Campesino			2	1,39
Conductor			2	1,39
Guardia de seguridad			2	1,39
Intendencia			2	1,39
Productor de plantas carnívoras			2	1,39
Viverísta			2	1,39
Empresaria			1	0,69
Estilista canina			1	0,69
Floriculturista			1	0,69
Franelero			1	0,69
Ojalatero			1	0,69
Técnico mecánico			1	0,69
Contador (a)			3	2,08
Ingeniero			3	2,08
Médico			3	2,08
Periodista			2	1,39
Diseñador (a)			2	1,39
Activista			1	0,69
Administradora			1	0,69
Consultor			1	0,69
Escritor			1	0,69
Estilista			1	0,69
Psicóloga			1	0,69
Taxista			1	0,69
Asistente			1	0,69
Supervisor			1	0,69

<b>Procedencia</b>	Álvaro Obregón	3	2,10		
	Azcapotzalco	3	2,10		
	Benito Juárez	4	2,80		
	Coyoacán	2	1,40	3	2,08
	Cuajimalpa	1	0,70		
	Cuauhtémoc	16	11,19		
	Gustavo A Madero	8	5,59		
	Iztacalco	10	6,99		
	Iztapalapa	15	10,49	5	3,47
	Magdalena Contreras	1	0,70	1	0,69
	Miguel Hidalgo	7	4,90		
	Milpa Alta			6	4,17
	Tláhuac	2	1,40	4	2,78
	Tlalpan	1	0,70	4	2,78
	Venustiano Carranza	14	9,79	1	0,69
	Xochimilco	2	1,40	114	79,17
	Edo. México	54	37,76	6	4,17
				144	100,00

---

Cuadro 13. Resultados obtenidos en las preguntas uno y dos de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis* en las tres zonas. En las preguntas uno y dos las personas podían mencionar uno o varios lugares.

<b>Pregunta 1</b>	<b>Sí</b>	<b>Control</b>		<b>Xochimilco</b>		<b>U. hab.</b>			
		<b>n=143</b>	<b>%</b>	<b>n=144</b>	<b>%</b>	<b>n=144</b>	<b>%</b>		
<i>¿Ha visto alguna vez un murciélago en la ciudad?</i>	<b>Sí</b>	46	<b>32,17</b>	56	<b>38,89</b>	127	<b>88,19</b>		
	<b>No</b>	97	<b>67,83</b>	88	<b>61,11</b>	17	<b>11,81</b>		
	<i>¿Dónde?</i>								
	Cerca de mi casa	10	20	Xochimilco	16	25	Unidad Habitacional	126	97,67
	Zoológico	8	16	Cerca de mi casa	7	10,94	Cuajimalpa	1	0,78
	Ajusco	2	4	Chinampas	7	10,94	San Antonio	1	0,78
	Bosque de Chapultepec	2	4	Cerro Teuhtli	4	6,25	UAM Xochimilco	1	0,78
	Escuela	2	4	Bosque de Nativitas Deportivo	3	4,69			
	Oficina	2	4	Xochimilco Cerro Sta Cruz	2	3,13			
	Parque Ángel de la Independencia	2	4	Acalpixtla	2	3,13			
	Auditorio Nacional	1	2	Zoológico Atizapán de Zaragoza	2	3,13			
	Chalco	1	2	Cerro de San Gregorio	1	1,56			
	Chinampas	1	2	Cerro de Santiago Ecatepec	1	1,56			
	Coyoacán	1	2	Cerro de Santa Clara	1	1,56			
	Donde venden animales	1	2	Edificio abandonado	1	1,56			
	Ecatepec	1	2	En casa de mis abuelos	1	1,56			
	En casa disecado como adorno	1	2	En mi vivero	1	1,56			
	Estadio Azteca	1	2	San Luis Tlaxiátemalco					
	Exposición en La Normal de Maestros	1	2	Xochimilco	1	1,56			
	Hacienda Santa María Tepetzotlán	1	2	Santa Cruz Xochitepec	1	1,56			
	Iglesia	1	2	Iglesia y delegación de Milpa Alta	1	1,56			
				Panteón La Noria	1	1,56			

	Museo	1		San Andrés	2	Ahuayucan	1	1,56		
				San Bartolo y Santa Cecilia en			1	1,56		
	Palacio de los Deportes	1		Xochimilco	2					
	Parque de la Ciudadela	1		San Gregorio	2		1	1,56		
	San Felipe	1		San Mateo						
	Se metió a mi casa	1		Xochimilco	2		1	1,56		
				San Nicolás						
	Tláhuac	1		Tetelco	2	Tláhuac	1	1,56		
	Milpa Alta, en el Cerro de la Cruz	1		San Pedro						
				Milpa Alta	2		1	1,56		
	Tultitlán	1		Santiago						
	Villas de la Hacienda Nicolás Romero	1		Tepalcatlalp	2	an	1	1,56		
				Toluca	2		1	1,56		
				Canal de Chalco	2		1	1,56		
				Zócalo	2		1	1,56		
<b>Pregunta 2</b>	<b>Sí</b>	19	<b>13,29</b>				24	<b>16,67</b>		
<i>¿Ha tenido contacto con un murciélago?</i>	<b>No</b>	124	<b>86,71</b>				120	<b>83,33</b>		
	<i>¿Dónde?</i>									
	En mi pueblo	5	26,32	Guerrero			3	12,5	Unidad Habitacional	43 91,49
	Hidalgo	3	15,79	Xochimilco			3	12,5	Cuevas	1 2,13
	Acapulco	2	10,53	Cerro Teuhtli			3	12,5	Prácticas de campo	1 2,13
	En casa de un tío	2	10,53	Cuernavaca			2	8,33	San Luis Potosí	1 2,13
	Tolantongo	2	10,53	En la iglesia			2	8,33	Valle de Bravo	1 2,13
	Oaxaca	1	5,26	Veracruz			2	8,33		
	Encontré uno muerto	1	5,26	Africam			1	4,17		
	Puerto Vallarta	1	5,26	Safari			1	4,17		
	Rancho en Zacatecas	1	5,26	Cozumel			1	4,17		
				En mi vivero			1	4,17		
	Villas de la Hacienda	1	5,26	Museo del Zoológico de Los coyotes			1	4,17		
				Puebla			1	4,17		
				San Bartolo y Santa Cecilia			1	4,17		
				San Luis						
				Tlaxiátemalco			1	4,17		
				San Mateo						
				Xochimilco			1	4,17		
				San Nicolás						
				Tetelco			1	4,17		

Cuadro 14. Resultados obtenidos en la pregunta tres de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. \*Otro: Xochimilco (ratas=1, ratones=3, semillas=1, animales muertos=1 y gusanos=1); U. hab. (ratones=2, herbívoros=5).

		Control		Xochimilco		U. hab.	
			%		%		%
<b>Pregunta 3</b>	Insectos	69	35,025	72	33,03	105	55,56
<i>¿De qué se alimentan los murciélagos?</i>	Polen/néctar	9	4,5685	10	4,59	10	5,29
	Sangre	46	23,35	64	29,36	17	8,99
	Frutas	43	21,827	36	16,51	40	21,16
	Carne	14	7,11	16	7,34	5	2,65
	Todos	16	8,12	13	5,96	5	2,65
	Otro*	0	0,00	7	3,21	7	3,70

Cuadro 15. Resultados obtenidos en las preguntas cuatro y cinco de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En la pregunta cinco el encuestado podía mencionar una o varias razones.

		Control		Xochimilco		U. hab.	
		n=143	%	n=144	%	n=144	%
<b>Pregunta 4</b>	De gran valor	120	<b>83,92</b>	118	<b>81,94</b>	119	<b>82,64</b>
<i>¿Qué opinión tiene respecto a los murciélagos?</i>	De poco valor	11	7,69	10	6,94	12	8,33
	Sin valor	5	3,50	8	5,56	6	4,17
	Sin opinión	7	4,90	8	5,56	7	4,86
<b>Pregunta 5</b>	<b>Sí</b>	117	<b>81,82</b>	106	<b>73,61</b>	115	<b>79,86</b>
<i>¿Participaría en la conservación de la colonia de murciélagos?</i>	<i>¿Cómo?</i>						
	Divulgar información	46	33,33	22	19,47	17	14,29
	No matándolos	17	12,32	19	16,81	23	19,33
	Apoyando en alguna actividad	18	13,04	19	16,81	11	9,24
	Apoyando en la construcción de casas	13	9,42	15	13,27	27	22,69
	No molestándolos	11	7,97	8	7,08	9	7,56
	Apoyo económico	6	4,35	1	0,88	2	1,68
	Respetando su ambiente	8	5,80	1	0,88	1	0,84
	Acudiendo a las exposiciones y talleres	6	4,35	-	-	17	14,29
	Acudiendo a las actividades	3	2,17	1	0,88	-	-
	Recolectar guano	2	1,45	13	11,50	4	3,36
	Cuidando que no les hagan daño	-	-	10	8,85	1	0,84
	Dejándolos vivir	3	2,17	-	-	-	-
	Apoyando las campañas en favor de los murciélagos	2	1,45	-	-	-	-
	Comprando el fertilizante	1	0,72	-	-	-	-

Poniendo en mi casa un albergue para murciélagos	1	0,72	-	-	-	-
Ayudando en la exposición fotográfica	1	0,72	-	-	-	-
Fomentando la cultura de convivencia con los murciélagos	-	-	1	0,88	-	-
Dibujando murciélagos	-	-	1	0,88	-	-
Apoyando con composta para el fertilizante	-	-	1	0,88	-	-
Aprender sobre ellos	-	-	1	0,88	-	-
Ayudando a conservar sus refugios	-	-	-	-	2	1,68
Ayudando a reubicarlos	-	-	-	-	2	1,68
Conservar la unidad	-	-	-	-	1	0,84
Material para construcción	-	-	-	-	1	0,84
No agarrarlos	-	-	-	-	1	0,84
<b>No</b>	<b>26</b>	<b>18,18</b>	<b>38</b>	<b>26,39</b>	<b>29</b>	<b>20,14</b>
¿Por qué?						
No tengo tiempo	11	39,286	17	43,59	10	34,48
Me dan miedo	5	17,857	8	20,51	8	27,59
No me interesa	5	17,857	2	5,128	-	-
No me gustan	-	-	5	12,82	6	20,69
Necesito más información	-	-	1	2,564	1	3,45
No conozco la zona	3	10,714	-	-	-	-
Son feos	2	7,14	-	-	-	-
Tengo otras actividades	1	3,57	-	-	-	-
Porque no es importante	1	3,57	-	-	-	-
No estoy cerca de un lugar parecido	-	-	3	7,692	-	-
Son peligrosos	-	-	2	5,128	-	-
Necesito conocer las ventajas que tienen	-	-	1	2,564	-	-
No deberían estar aquí	-	-	-	-	2	6,90
Me voy a mudar	-	-	-	-	2	6,90

Cuadro 16. Resultados obtenidos en la pregunta seis de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En la pregunta seis el encuestado podía mencionar una o varias razones.

		Control		Xochimilco		U. hab.	
		n=143	%	n=144	%	n=144	%
<b>Pregunta 6</b>	<b>Sí</b>	105	<b>73,43</b>	93	<b>64,58</b>	100	<b>69,44</b>
	<b>No</b>	38	<b>26,57</b>	51	<b>35,42</b>	44	<b>30,56</b>
	¿Por qué?						
	No me alcanza	17	44,74	26	50,98	15	34,09
	No me interesan los murciélagos	5	13,16	6	11,76	3	6,82
	No confío en que realmente se utilice el dinero para esa causa	4	10,53	2	3,922	-	-
	No tengo trabajo	3	7,89	1	1,961	1	2,27
	No me gustan	2	5,26	5	9,80	7	15,91
	Eso le corresponde al gobierno	2	5,26	-	-	1	2,27
	Tengo otros gastos/prioridades	1	2,63	-	-	1	2,27
	Porque no vivo ahí	2	5,26	-	-	-	-
	Sólo hay que informar	1	2,63	-	-	-	-
	No sé a quién darle el donativo	1	2,63	-	-	-	-
	No es necesario porque nunca van a desaparecer	-	-	6	11,76	-	-
	Buscaría otras alternativas para ayudar sin donar dinero	-	-	2	3,922	-	-
	Necesito conocerlos más	-	-	1	1,961	-	-
	No me siento familiarizada con los murciélagos	-	-	1	1,961	-	-
	Tendría que ver la colonia de murciélagos	-	-	1	1,961	-	-
	Me mudaré pronto	-	-	-	-	4	9,09
	Mejor que los reubiquen	-	-	-	-	3	6,82
	Desconfianza de las instituciones	-	-	-	-	3	6,82
	Me dan miedo	-	-	-	-	1	2,27
	No me corresponde	-	-	-	-	1	2,27
	No me gusta donar	-	-	-	-	1	2,27
	Son dañinos para el hombre	-	-	-	-	1	2,27
	No veo que necesiten ayuda, nadie los daña	-	-	-	-	1	2,27
	Solo donaría tiempo en actividades	-	-	-	-	1	2,27

Cuadro 17. Resultados obtenidos en las preguntas siete a diez de la encuesta de valoración contingente del servicio ecosistémico provisto por *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*. En las preguntas nueve y diez el encuestado podía elegir más de una opción.\*Otro: Control (organización dedicada a los murciélagos=5, banco=2, asociación protectora de animales=1, alumnos de una universidad=1, PROFEPA=1, Museo de Biología=1, personas del proyecto=1, UNAM=1, Greenpeace=1); Xochimilco (institución especializada en murciélagos=6, asociación civil dedicada al proyecto=5, UNAM=2, Facultad de Veterinaria o Biología=1, Zoológico de Chapultepec=1, estudiante=1, institución dedicada al medio ambiente=1, asociación protectora de animales=1, habitantes de la unidad habitacional=1, institución que no sea de gobierno=1, salubridad=1, redondeo en tienda=1, universidad=1, banco=1, persona que de información=1); U. hab. (Universidad Autónoma Metropolitana=8, Universidad Nacional Autónoma de México=5, World Wildlife Fund=1, personas dedicadas al proyecto=1). ×Otro: Control (visitar la unidad habitacional=1, radio o televisión=1, enviar fotografías por correo electrónico=1, no avisar=1); Xochimilco (no avisar=2, celular=2, visitar la unidad habitacional=3, televisión=1, enviar videos por correo electrónico=1); U. hab. (enviar fotografías por correo electrónico=1, hechos=1, no avisar=1, comprobante fiscal=1).

		Control		Xochimilco		U. hab.	
		n=105	%	n=93	%	n=100	%
<b>Pregunta 7</b>	\$1,00	-	-	1	1,08	-	-
<i>¿Cuánto dinero estaría dispuesto a donar?</i>	\$2,00	1	0,95	1	1,08	-	-
	\$3,00	-	-	1	1,08	-	-
	\$5,00	15	14,29	19	20,43	9	9
	\$10,00	14	13,33	17	18,28	10	10
	\$15,00	2	1,90	2	2,15	1	1
	\$20,00	27	25,71	19	20,43	14	14
	\$25,00	1	0,95	-	-	-	-
	\$30,00	-	-	1	1,08	2	2
	\$40,00	-	-	1	1,08	-	-
	\$50,00	21	20,00	19	20,43	31	31
	\$100,00	24	22,86	9	9,68	31	31
	\$200,00	-	-	1	1,08	-	-
	\$500,00	-	-	1	1,08	2	2
	\$2.000,00	-	-	1	1,08	-	-
	<b>Pregunta 8</b>	1	12	11,43	12	12,90	16
<i>¿Cuántas veces al año donaría?</i>	2	31	29,52	21	22,58	27	27
	3	22	20,95	29	31,18	17	17
	4	12	11,43	9	9,68	15	15
	5	7	6,67	2	2,15	1	1
	6	1	0,95	2	2,15	1	1
	7	-	-	-	-	1	1
	10	3	2,86	1	1,08	-	-
	12	11	10,48	8	8,60	18	18
	20	3	2,86	-	-	-	-
	24	-	-	3	3,23	-	-
	48	-	-	-	-	1	1

	52	2	1,90	2	2,15	2	2
	104	-	-	1	1,08	1	1
	156	-	-	1	1,08	-	-
	365	1	0,95	2	2,15	-	-
<b>Pregunta 9</b>	SEMARNAT	6	5,66	7	7,45	6	5,71
<i>¿A qué institución haría llegar su donativo?</i>	CONABIO	3	2,83	2	2,13	6	5,71
	PCMM	42	39,62	36	38,30	39	37,14
	Delegación	7	6,60	5	5,32	5	4,762
	Empresa	1	0,94	-	-	-	-
	Universidad	33	31,13	19	20,21	34	32,38
	*Otro	14	13,21	25	26,60	15	14,29
<b>Pregunta 10</b>	Correo electrónico	46	42,59	35	34,65	63	58,33
<i>¿Cómo le gustaría ser notificado del uso de su donativo?</i>	Teléfono	15	13,89	21	20,79	6	5,556
	Red social	12	11,11	7	6,93	13	12,04
	Personalmente	22	20,37	17	16,83	14	12,96
	Correo convencional	9	8,33	12	11,88	7	6,481
	×Otro	4	3,70	9	8,91	5	4,63