



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES, IZTACALA

Análisis comparativo de los hábitos alimentarios de (*Eptesicus fuscus*,
Lasiurus cinereus y *Myotis milleri*) en Sierra de Juárez y Sierra de San
Pedro Mártir, Baja California.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I O L O G A

PRESENTA:

Georgina Ivette Rodríguez Muñoz

DIRECTOR DE TESIS

Dr. ROBERTO MARTINEZ GALLARDO



IZTACALA

Tlalnepantla, Estado de México, octubre del 2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIA

A la Esperanza: Bastión insustituible en la construcción de ideales que permitan formar una conciencia colectiva de amor y respeto hacia todo lo que interacciona en este increíble planeta.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la vida y a su inseparable compañera la muerte, esplendorosa dualidad que me inspira a contemplar la realidad caleidoscópica de los múltiples espejismos que acompañan a la hermosa e insuperable NATURALEZA.

Mi agradecimiento a ti Doc. Roberto Martínez por tu confianza y apoyo en este trabajo que ha sido piedra angular en mi camino.

Gracias a las Maestras Patricia Ramírez y Leticia Espinoza, por su guía en este trabajo.

Gracias por compartir tus conocimientos y tu amistad, querido Doc. Gabriel Roldan.

A Mary Carmen y Jorge por aportar el material genético indispensable en mi elaboración, gracias por su amor incondicional y por las lecciones de vida.

A mis hermanos por su buen desempeño en anquilosar los falsos egos, recuerden que la vida es un ramillete de sueños.

Gracias a mis Princesas Katy, Kare y Vale por ser tan cariñosas, divertidas y valientes. Oscar mil gracias por todos los momentos compartidos pero sobre todo por ser un buen hermano.

Por tu amistad y apoyo en este cierre de ciclo, gracias querido tío Fede.

A Gerardo y Varinka por su ayuda, amabilidad y consejos pero sobre todo por ser buenos amigos.

A mis queridos amig@s que aun siguen creyendo en sus sueños.

Agradezco a l@s que sin saberlo me fortalecieron y formaron parte de mi transformación.

Pero sobre todo gracias a la Paciencia y la Perseverancia, hermosas virtudes que requieren una conquista prolongada.



Entre los zapotecos, el dios Murciélago estaba relacionado con la fertilidad y con el dios del maíz. Pectoral.
Preclásico Tardío. Monte Albán, Oaxaca. MNA.
FOTO: RAFAEL DONIZ

Los murciélagos en las culturas prehispánicas eran considerados símbolo de larga vida,
fortuna y fertilidad.

INDICE	Pág.
1.- RESUMEN.....	4
2.- INTRODUCCIÓN	5
3.- ANTECEDENTES.....	6
4.- OBJETIVOS.....	7
5.- ÁREA DE ESTUDIO	8
Ubicación geográfica de Sierra de Sierra de Juárez.....	8
Fisiografía.....	8
Clima.....	8
Geología y Suelos.....	9
Hidrología.....	9
Vegetación.....	10
Fauna.....	11
Ubicación geográfica de Sierra de San Pedro Mártir.....	12
Fisiografía.....	12
Hidrología.....	12
Geología y Suelos.....	13
Clima.....	13
Vegetación.....	13
Fauna.....	14
Uso de suelo y Actividades Socioeconómicas.....	14
5.- METODOLOGÍA	16
6.- RESULTADOS	17
7.- ANALISIS	21
8.- DISCUSIÓN	21
9.- CONCLUSIÓN	22
10.- RECOMENDACIONES	22
11.- ANEXOS	23
Características generales de murciélagos.....	23
Características de <i>Eptesicus fuscus</i>	26
Características de <i>Lasiurus cinereus</i>	29
Características de <i>Myotis milleri</i>	32
Mapa de ubicación del área de estudio.....	34

Fotografías de Sierra de Juárez.....	35
Fotografías de Sierra de San Pedro Mártir.....	36
Catalogo fotográfico de ítems consumidos por las tres especies.....	37

GRAFICAS DE VOLUMEN DE ALIMENTO CONSUMIDO POR LAS TRES ESPECIES DE MURCIÉLAGOS.

Grafica 1. Volumen de alimento consumido por <i>Eptesicus fuscus</i> de Sierra de San Pedro Mártir.....	48
Grafica 2. Volumen de alimento consumido por <i>Eptesicus fuscus</i> de Sierra de Juárez.....	49
Grafica 3. Volumen de alimento consumido por <i>Lasiurus cinereus</i>	50
Grafica 4. Volumen de alimento consumido por <i>Myotis milleri</i>	51
Grafico 5. Comparativo del volumen de alimento consumido por las tres especies de murciélagos.....	52
13.- BIBLIOGRAFÍA.....	53

Palabras clave: hábitos alimentarios, murciélagos, *Eptesicus fuscus*, *Myotis milleri*, *Lasiurus cinereus*, baja california, sierra de Juárez, sierra de san pedro Mártir, insectívoros.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo el interés de analizar los hábitos alimentarios de tres especies de murciélagos insectívoros que habitan en Baja California. *Eptesicus fuscus* especie que presenta una distribución extensa en América, *Lasiurus cinereus* especie asociada a zonas boscosas de América (Fenton, 1987) y *Myotis milleri* especie endémica localizada en Sierra de San Pedro Mártir (Martínez y Eaton, 2000).

Se analizaron 27 contenidos estomacales e intestinales de los cuales seis correspondieron a *Eptesicus fuscus*, cinco a *Myotis milleri*, colectados en Sierra de San Pedro Mártir, 13 a *Eptesicus fuscus* y tres a *Lasiurus cinereus* colectados en Sierra de Juárez. En los contenidos estomacales de los murciélagos se identificaron 12 familias de insectos, también se encontraron ácaros, arañas y huevecillos en *Eptesicus fuscus* de Sierra de Juárez se encontraron endoparásitos y ácaros

Se evaluó el volumen y frecuencia del alimento consumido por cada una de las especies. *Eptesicus fuscus* y *Lasiurus cinereus* muestran una dieta con un mayor grado de especialización en el tipo de presa consumida, *Eptesicus fuscus* presenta una preferencia en el consumo de scarabidos, *Lasiurus cinereus* muestra predilección en lepidópteros y *Myotis milleri* presenta una dieta generalista.

Se obtuvo un catálogo fotográfico de los ítems consumidos. Con la finalidad de crear una referencia visual que sistematice información para estudios posteriores que coadyuven a reivindicar la importancia ecológica de los murciélagos.

INTRODUCCION.

En México habitan 140 especies, en el estado de Baja California se han reportado 22 especies, lo que corresponde a un 20%. Las familias que han sido reportadas en Baja California son: Vespertilionidae (16 especies), Molossidae (tres especies) y Phyllostomidae (tres especies) (Martínez y Eaton, 2000).

Los murciélagos insectívoros consumen grandes cantidades de insectos por lo que se infiere que mantienen bajo control a las poblaciones de insectos voladores nocturnos, Algunas especies de murciélagos son las principales depredadoras de plagas agrícolas que causan pérdidas importantes en zonas agrícolas y forestales (Fenton et al 1987). Se asume que tienen un valor ecológico y económico de importancia para el ser humano, 150 individuos de la especie *Eptesicus fuscus* pueden consumir en un verano poblaciones abundantes de escarabajos del pepino, evitando con ello la sobrepoblación de estos organismos los cuales dañan de manera significativa la raíz de los cultivos de maíz, causando elevadas pérdidas económicas (Medellín et al 1997).

Un solo murciélago del género *Myotis* puede consumir en una hora 1,200 mosquitos y otros insectos de tamaño similar (Atringham, 1996).

El presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de los hábitos alimenticios de tres especies de murciélagos que habitan en la Sierra de Juárez y en la Sierra de San Pedro Mártir.

ANTECEDENTES.

Una de las especies de murciélagos cuyos hábitos alimentarios ha sido más estudiado en Norte América es *Eptesicus fuscus* se alimenta de una amplia gama de insectos que son plagas agrícolas presenta predilección sobre escarabajos, tienen un valor ecológico relevante ya que se les considera controladores biológicos (Withaker, 1995). Se les ha encontrado forrajeando en las mismas zonas de alimentación que *Lasiurus cinereus* (Geggie y Fenton, 1984). *Lasiurus cinereus* puede consumir un mayor número de polillas que *Eptesicus fuscus* (Ross, 1967). En un estudio realizado en Hawaii se encontró que *Lasiurus cinereus* consumió en mayor número coleópteros y homópteros, la generalización en la dieta puede ser resultado de la ausencia de competitividad entre especies (Whitaker, 1983). Y de diversos factores como: las características morfológicas de cada especie de murciélago, las frecuencias sonoras que emiten, y la disponibilidad de alimento entre otros. Respecto a *Myotis milleri* no se cuenta con información referente a sus hábitos alimentarios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar los hábitos alimentarios de *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus cinereus* y *Myotis milleri*.

OBJETIVOS PARTICULARES

Determinar el contenido alimentario en estomago e intestinos de *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus cinereus* y *Myotis milleri*.

Determinar el volumen y frecuencia de ocurrencia de los ítems alimentarios consumidos por las tres especies

Comparar el contenido alimentario de las tres especies de murciélago

Realizar un catalogo fotográfico de los ítems de insectos encontrados en las tres especies de murciélagos.

AREA DE ESTUDIO

SIERRA DE JUAREZ

Ubicación geográfica.

Presenta una superficie forestal de 342,113 ha se ubica en la parte norte del estado de Baja California. Se localiza entre los paralelos 31° 30' - 32 ° 45' latitud norte y entre los meridianos 116 ° 45' - 117 ° 00' longitud oeste, Orientación general noreste-sureste, limita al norte con los Estados Unidos de América al este con la llanura Sonorense y el Golfo de California, al poniente con el océano pacífico y al sur con la discontinuidad del desierto de San Sebastián Vizcaíno y la sub provincia de la Sierra de la Giganta. Presenta una altitud de 1923 msnm y se encuentra a 70 km del Puerto de Ensenada (INEGI, 2001).

Fisiografía

Es parte de la cordillera peninsular bajacaliforniana y esta constituida en su mayor parte por rocas de un gran cuerpo ígneo intrusivo batolítico, es la primera unidad orográfica en el estado de Baja California, Sierra de Juárez y Sierra de San Pedro Mártir están separadas por una barranca angosta que marca la línea de falla Agua Blanca, la cual tiene un rumbo oeste-noroeste este- sureste e inicia unos kilómetros al sur de Ensenada. Presenta un flanco abrupto sobre su costado oriental, en tanto que hacia el occidente se tiende con mayor suavidad. Sus cimas han sido descritas como de “mesa corrugada” de relieve poco o moderadamente pronunciado, con cuevas marginales que presentan elevaciones de 150 a 300 m

Clima.

En las laderas occidentales sur y sureste de la Sierra de Juárez entre los 1000 y 1500m de altitud se presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en invierno. La temperatura media anual es de 12.4° a 13° C la media mensual más elevada se reporta en julio, con valores entre 22° y 24.2°C la mínima se presenta en enero con 5° a 7°C y en diciembre con 4.4°C. La precipitación más abundante ocurre en el período comprendido de noviembre a abril; diciembre es el mes más lluvioso con totales mensuales que van desde 50.1 hasta 71.6 mm más de 36% del total anual de precipitación ocurre en enero, febrero y marzo y durante

este periodo el suelo se mantiene húmedo. Durante el periodo de invierno se presentan heladas que pueden durar hasta 140 días.

Los meses más secos son mayo y junio, con lluvias mensuales entre 1.1 y 2.2 mm la precipitación total anual va de los 237.7 a 398.4 mm (INEGI, 2001).

Geología y Suelos.

Es una formación intrusiva batolítica cuya composición varía desde félsia hasta ultramáfica representada por granodiorita, monzonita, diorita y grabo.

Los litosoles: se presentan en ambas sierras con suelos menores de 10 cm de profundidad los cuales se presentan asociados a otros suelos (regosoles, vertisoles, feozems) predominantemente tienen textura media y PH que oscila entre 6 y 8.3 son poco profundos.

Yermosoles: Poseen altos contenidos en minerales como carbonatos de calcio y magnesio bajo contenido de nitritos y nitratos.

Regosoles Eútricos: Poseen bajos o moderados contenidos de nutrientes y materia orgánica, contenidos moderados de sales y altos en sodio, son susceptibles a la erosión.

Foezems: Tienen PH de 6.2 a 8.4, altos contenidos en calcio y moderados en magnesio, porosidad moderada.

Vertisoles: Presentan alto contenido de arcilla, tienen textura fina, PH de 8.5 son suelos duros, secos y cuando se mojan son pegajosos.

Xerosoles: Parecidos a los yermosoles sus capas superficiales son más profundas y son pobres en humus (INEGI, 2001).

Hidrología.

En la vertiente oriental de la Sierra de Juárez las serranías se encuentran cercanas al Golfo de California y origina que esta ladera sea angosta y con escurrimientos cortos régimen intermitente, con patrón de drenaje dendrítico bien integrado, mientras que en la vertiente occidental la lejanía de las sierras a la costa originan escurrimientos de gran longitud y de carácter intermitente con patrón de drenaje dendrítico. Es en esta Sierra se origina el arroyo las calabazas que da origen al río Tijuana y es una aportación muy importante para la presa Abelardo Rodríguez (INEGI, 2001).

Vegetación.

Se presentan comunidades de pino las cuales son bastante homogéneas y poco diversas, están conformadas por coníferas perenifolias que van de los 10 hasta los 40m de altura, el sotobosque se encuentra cubierto principalmente por plantas juveniles, pastos, plantas anuales y arbustos.

El substrato geológico predominante consta de rocas ígneas intrusitas y en menor grado, existen complejos metamórficos y esquistos; El bosque de pino se encuentra aproximadamente a los 1000 msnm sus elementos poseen poca altura, generalmente se mezclan con los chaparrales y bosques de manzanita, por la vertiente occidental de la sierra se encuentran comunidades de *Juniperus sp.*, *Pinus monophylla*, *Pinus juarezensis*, *Pinus cuadrifolia*, *Quercus emory* y *Artemisa sp.*

En ambas localidades el bosque de pino está bien conservado debido que se encuentra en las áreas de influencia del parque nacional constitución de 1857 ubicado en la sierra, sin embargo en las zonas de amortiguamiento el bosque se encuentra sometido al pastoreo de bovinos que afecta el sotobosque (INEGI, 2001).

También se presentan comunidades de bosque de táscate un bosque bajo y abierto con árboles menores a los 10m de altura; en el sotobosque existen plantas anuales de temporada, pastos y algunos arbustos esparcidos. Se caracteriza por el dominio de elementos de *Juniperus californica*. En las laderas bajas de la sierra las especies de mayor altura son *Juniperus californica* (guata), *Yucca scidigera* (yuca), el estrato medio se encuentra representado por especies arbustivas como: *Arctostaphilos sp.* (manzanita), *Adenostoma fasciculatum* (chamizo), *Ceanothus greggii*, *Rhus cuata*, *Simmondsia chinensis* (jojoba).

En el estrato herbáceo se tienen *Artemisa tridentata*, *Ambrosia sp.*, *Euphedra sp.* (canutillo) *Euphorbia sp.* y *Agave sp.* (maguey), el uso actual al que esta sometido el bosque de táscate es pecuario y bovino y en pocas áreas donde el aporte de humedad se ve favorecido por la topografía hay cultivos de temporal, además se obtiene de este tipo de bosque leña y troncos para la fabricación de cercas y algunas viviendas (INEGI, 2001).

Fauna

Dentro del sitio se encuentran diversos tipos de vertebrados, se reporta la presencia de reptiles, aves mamíferos como el venado bura (*Odocoileus hemionus fuliginata*), el puma (*Felis concolor californica*) coyote (*Canis latrans*), águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*), entre las más importantes (SARH, 1993).

METODOLOGIA.

Los especímenes fueron colectados en dos localidades de Baja California en los meses de junio y julio del 2004, se analizaron 27 estómagos e intestinos de murciélagos de los cuales correspondieron seis a *Eptesicus fuscus* y cinco a *Myotis milleri* colectados en sierra de San Pedro Mártir. 13 especímenes de *Eptesicus fuscus* y tres a *Lasiurus cinereus* colectados en Sierra de Juárez los organismos estuvieron en refrigeración por un periodo de seis meses. Los cuerpos de los murciélagos fueron descongelados e hidratados en agua corriente durante 30 min, se les practico una incisión en el tórax para extraer los estómagos y los intestinos, se colocaron en recipientes con 30 ml de agua destilada por 10 min. Posteriormente se efectuaron cortes en los estómagos e intestinos para ser lavados con 20 ml de agua destilada y desprender el contenido obteniendo así un mayor número de ítems alimenticios, se analizaron e identificaron en un microscopio estereoscópico, los ítems mejor conservados fueron fotografiados con una cámara Canon de 35mm que se adaptó a un microscopio estereoscópico Olympus se utilizaron oculares de 10x y objetivos de 2x y 4x, con la finalidad de crear el catalogo fotográfico de referencia.

Considerando que el contenido de los estómagos se encuentra macerado y mezclado, se utilizó la técnica modificada de estimación utilizada por Whitaker en 1988.

Se realizó una estimación visual de cada una de las categorías de alimento consumido por cada especie y se elaboraron tablas de Volumen y Frecuencia de los ítems encontrados.

Para esta forma de medición se utilizó una tabla en la cual los renglones horizontales representan los estómagos cada renglón totaliza 100 y el total para una muestra deberá ser 100 por el número de estómagos, en las columnas se encuentra representado el numero de muestra y los ordenes de insectos presentes en los estómagos. De esta manera se obtuvo el

porcentaje de volumen y frecuencia del alimento consumido por cada una de las especies de murciélagos.

8.- RESULTADOS

En el análisis realizado se encontraron 12 familias de insectos arañas, ácaros, endoparásitos y huevillos.

Se obtuvieron resultados de volumen y frecuencia de los ítems encontrados en los estómagos e intestinos de las tres especies.

Encontrando para *Eptesicus fuscus* de Sierra de San Pedro Mártir N=6 los siguientes resultados:

Tipo de alimento	Volumen	Frecuencia
Scarabidae	33.5%	95%
Lepidopteros	4.84%	63%
Tipulidae	5.53%	60%
Formicidae	12.80%	90%
Plecoptera	5.19%	70%
Simulidae	1.03%	30%
Hemerobidae	3.11%	66%
Ichneumonidae	3.11%	66%
Arañas	0.69%	33%
Corixidae	0.69%	33%
Moscoidea	1.38%	66%
Huevillos	2.76%	50%
Acaros	0%	0%
Cidnidae	3.80%	20%
Carabidae	12.11%	70%
Parásitos	0%	0%
Sin identificar	9.31%	40%

El tipo de alimento más consumido en volumen y frecuencia por *Eptesicus fuscus* de Sierra de San Pedro Mártir son scarabidos.

Los resultados de volumen y frecuencia de los ítems presentes en el contenido digestivo de *Eptesicus fuscus* de Sierra de Juárez, N=13 son:

Tipo de alimento	Volumen	Frecuencia
Scarabidae	39%	100%
Lepidopteros	6.37%	53%
Tipulidae	5.48%	69%
Formicidae	14.98%	90%
Plecoptera	3.56%	60%
Simulidae	1.03%	23%
Hemerobidae	1.03%	38%
Ichneumonidae	0.89%	30%
Arañas	0.44%	10%
Corixidae	0.44%	24%
Moscoidea	3.26%	61%
Huevesillos	5.34%	84%
Acaros	0.44%	23%
Cidnidae	0.44%	20%
Carabidae	8.75%	70%
Parásitos	2.07%	65%
Sin Identificar	6.80%	30%

El tipo de alimento más consumido en volumen y frecuencia por *Eptesicus fuscus* de Sierra de Juárez son scarabidos.

Los resultados de volumen y frecuencia de los ítems presentes en el contenido digestivo de *Lasiurus cinereus* N=3 son:

Tipo de alimento	Volumen	Frecuencia
Scarabidae	14.3%	100%
Lepidópteros	43.06%	100%
Tipulidae	2.87%	50%
Formicidae	7.17%	60%
Plecoptera	1.43%	50%
Simulidae	2.87%	20%
Hemerobidae	2.87%	20%
Ichneumonidae	1.43%	10%
Arañas	1.43%	10%
Corixidae	0%	0%
Moscoidea	8.61%	70%
Huevillos	1.43%	30%
Acaros	0%	0%
Cidnidae	1.43%	10%
Carabidae	4.3%	60%
Parásitos	0%	0%
Sin Identificar	4.3%	40%

El tipo de alimento más consumido en volumen y frecuencia por *Lasiurus cinereus* son lepidópteros.

Los resultados de volumen y frecuencia de los ítems presentes en el contenido digestivo de *Myotis milleri* N=5 son:

Tipo de alimento	Volumen	Frecuencia
Scarabidae	13.81%	80%
Lepidópteros	2.76%	20%
Tipulidae	0%	0%
Formicidae	8.28%	20%
Plecoptera	1.56%	10%
Simulidae	0%	0%
Hemerobidae	8.28%	10%
Ichneumonidae	0%	0%
Arañas	8.28%	10%
Corixidae	0%	0%
Moscoidea	8.28%	70%
Huevillos	5.52%	60%
Ácaros	0%	0%
Cidnidae	5.52%	10%
Carabidae	11.04%	70%
Parásitos	0%	0%
Sin Identificar	8.2%	40%

El tipo de alimento más consumido en volumen y frecuencia por *Myotis milleri* scarabidos

9. ANALISIS

Existen variaciones de volumen y frecuencia de los ítems encontrados en los estómagos e intestinos de cada especie.

Para realizar el análisis estadístico se usó una prueba no paramétrica mediante el programa “Graphpad Prism” versión 4.00 para windows.

Los resultados obtenidos presentan un valor de significancia de ($P < 0.001$) por lo que se deduce que existen diferencias significativas en la dieta de las especies de murciélagos.

10. DISCUSION

En estudios previos se han encontrado diferencias significativas en la dieta de los murciélagos en base a patrones de forrajeo que se realizan en diferentes tipos de hábitat, y similitudes cuando forrajean en un mismo tipo de hábitat (Findley, 1993). *Eptesicus fuscus* y *Lasiurus cinereus* pueden forrajear en el mismo sitio y horario (Black, 1972). Sin embargo en este estudio se encontraron diferencias significativas en la dieta, y ambos presentaron especialización en sus hábitos alimentarios. *Myotis milleri* presentó una dieta generalista, ya que sus patrones de forrajeo pueden variar según las necesidades. En este estudio se observó que existen diferencias en la dieta de las tres especies de murciélagos, esto puede ser resultado del tipo de frecuencias que emiten, así como el estrato que eligen dentro de la zona de forrajeo (Whitaker, 1998). Otro de los factores que puede ser importante en la selección de la presa es el valor energético de las presas y la competitividad que exista para capturarla. Un gramo de insectos se transforma en 6 kJ de energía asimilable. Las necesidades energéticas en cada especie y en cada periodo de vida son distintas (Neuweiler, 2000).

Aunque *Lasiurus cinereus* está considerada como una especie oportunista y generalista que se alimenta tanto de insectos nativos como de insectos que son plaga agrícola (Whitaker and Tomich, 1982). En Sierra de Juárez presenta una predilección sobre Lepidópteros.

La selección de la presa puede atribuirse a diversos factores morfológicos tales como el tamaño de los dientes, la fuerza de la mandíbula, la forma de las alas, La disponibilidad de alimento, el tipo de frecuencia que emiten y las áreas de forrajeo en las que se alimentan. (Freeman, 1981).

CONCLUSIONES

Los hábitos alimenticios de *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus cinereus* y *Myotis milleri*, de Sierra de San Pedro Mártir y de Sierra de Juárez presentan variaciones en sus hábitos alimentarios.

RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos se sugiere que en futuras investigaciones se realicen evaluaciones de los hábitos alimentarios de las tres especies de murciélagos en un ciclo anual completo.

- Se recomienda realizar estudios de diversidad y abundancia de la entomofauna presente en Sierra de Juárez y en Sierra de San Pedro Mártir.

-Tomando en cuenta los ciclos de vida de los murciélagos se sugiere que en investigaciones futuras sobre hábitos alimentarios se trabaje con las heces fecales, ya que permiten una mejor identificación de los ítems consumidos y se evita el sacrificio.

ANEXOS.

CARACTERISTICAS GENERALES DE MURCIÉLAGOS.

Los murciélagos se cuentan entre los mamíferos más diversificados y con mayor éxito evolutivo, presentan gran variedad y estilos de vida. Habitan en todos los continentes, salvo en los polos. (Wilson, 2002).

El más pequeño de este grupo de mamíferos puede medir 25 mm, los más grandes son los zorros voladores que habitan en Europa la membrana de las alas puede presentar una envergadura de dos metros aproximadamente (Villa, 1968).

Al considerar los hábitos alimentarios de los murciélagos se han agrupado según el tipo de alimento que consumen en seis gremios: **Nectarívoros:** se alimentan de néctar y polen, son responsables de la polinización de gran variedad de plantas.

Frugívoros: se alimentan de frutos y su importancia ecológica radica en que son dispersores de semillas.

Ictiófagos: se alimentan de peces.

Carnívoros: se alimentan de vertebrados pequeños, aves, lagartijas, ranas, ratones y otros murciélagos.

Hematófagos: se alimentan de sangre.

Insectívoros: se alimentan de gran variedad de insectos se les considera controladores biológicos (Tuttle, 1988).

La longevidad registrada en algunas especies de murciélagos en vida libre ha sido de 31 años (Findley, 1993).

Los murciélagos están declinando rápidamente a pesar de la importancia que mantienen en diversos ecosistemas, una de las causas más significativas en el decremento de sus poblaciones, es la destrucción de las zonas en las que habitan, así como el uso indiscriminado de pesticidas y agroquímicos (Medellín et al 1997).

En la actualidad se han descrito 925 especies, ordenadas en 177 géneros, se agrupan en 17 familias y 2 subórdenes, que son los megachiropteros, conformados por una familia Pteropodidae que cuenta con 42 géneros y 166 especies, las cuales se distribuyen en Europa, África, Asia y Australia (Neuweiler, 2000).

Microchiropteros conformados por 16 familias, Rhinopomatidae, Craseonycteridae, Emballonuridae, Nycteridae, Megadermatidae, Rhinolophidae, Hipposideridae, Mormoopidae Phyllostomidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Myzopodidae, Vespertilionidae, Mistacinidae, y Molossidae representadas por 135 géneros y 759 especies las cuales se distribuyen en todos los continentes (Álvarez y Ramírez, 1972).

La familia Vespertilionidae es la mayor de todas con un registro de 320 especies, es una de las familias de mamíferos que tiene una gran dispersión en casi todos los lugares del mundo, con excepción de las regiones polares, se han encontrado registros fósiles que datan de hace 50 millones de años en Europa, América, Asia, África (Klaus y Linbrunner, 1992). Los vespertilionidos se caracterizan por tener orejas pequeñas con una estructura simple, sin embargo hay especies que tienen orejas largas. Presentan un patrón monocromático en el pelaje. Atrapan a sus presas de las alas, los cazan en hojas o en la corteza de los árboles, pueden usar su boca o sus alas para cazar en el aire a diversas altitudes, también se alimentan al ras de la tierra (Hill and Smith, 1984).

La reproducción es un fenómeno estacional (Davis, 1966). Las hembras y sus crías ocupan sitios designados para la crianza. Las colonias pueden ser muy grandes o estar compuestas solo por algunos individuos. El éxito de su adaptabilidad en habitar sitios fríos depende de sus procesos de termorregulación y modificaciones metabólicas en el periodo de hibernación (Fenton et al 1987). Las crías de los vespertiliónidos nacen sin dientes, sin embargo en un periodo corto se presentan los incisivos, caninos y premolares temporales que son como finos ganchos para asirse a la glándula mamaria de la madre. Los dientes permanentes aparecen en el mismo periodo en el que las crías están preparadas para volar esto ocurre en la tercera o sexta semana de su nacimiento (Fenton, 1997).

Los adultos presentan un máximo de 38 dientes con cúspides perforantes y la forma de W en la superficie oclusal de los molares. Tienen mandíbula corta, lo que resulta en una mayor fuerza en la mordida, la forma de la mandíbula y el tamaño de los dientes les confiere una perfecta correlación con la dieta, ya que son capaces de masticar estructuras quitinosas de insectos y dejar salir a través de los dientes las partes mas afiladas y duras de sus presas (Atringham, 1996). Ya que el exoesqueleto de los insectos no es susceptible de ser digerido por las enzimas digestivas de los mamíferos (Wimsatt, 1970).

El consumo de energía diaria en los murciélagos depende de factores externos como: la época del año, la disponibilidad de alimento, el acoso que apliquen sus depredadores y factores internos como: edad de los individuos, periodos de vida y tendencias de conducta (Neuweiler, 2000).

Pueden presentarse dos o más periodos de forrajeo durante la noche y diversos tipos de estratos en los que se alimentan esto se relaciona directamente con la presencia del tamaño y abundancia de las comunidades de insectos (Kunz y Racey, 1998).

La reducción en la competencia se presenta cuando se maximizan los esfuerzos de forrajeo. Las tendencias en los hábitos alimentarios pueden deberse a diversos factores como: Los patrones de conducta y vuelo, diferencias espaciales, tipo de frecuencia emitida, las distintas zonas de forrajeo, la estrategia de caza, la disponibilidad y especialización en las fuentes de alimento, (Hill y Smith, 1984). Otros factores que influyen en el consumo de las presas son de tipo morfológico como: tamaño, forma y longitud de su dentadura, desarrollo de la cresta craneal y algunas otras modificaciones morfológicas (Freeman, 1981).

Son capaces de obtener imágenes acústicas integrando la información obtenida de los ecos que reciben de sonidos que emiten por la boca, a esta capacidad se le llama ecolocación, les ayuda a evadir obstáculos y a capturar su alimento (Nowak, 1994). Los sonidos que emiten presentan frecuencias moduladas (FM) y frecuencias constantes (CF) (Hill and Smith, 1984). El tipo de frecuencia que emiten varía dependiendo de la fase en que se encuentre la búsqueda, la aproximación o el ataque de las presas. Sin embargo muchos insectos son capaces de escuchar sonidos ultrasónicos: especies de por lo menos seis ordenes de insectos (coleópteros, dyctiópteros, dípteros, lepidópteros, neurópteros y orthópteros, poseen órganos auditivos capaces de detectar sonidos de frecuencias <20 KHZ los órganos auditivos están localizados en abdomen, tórax, cabeza, extremidades e incluso en las alas (Watt et al 1997). Los murciélagos pueden variar la intensidad de sus frecuencias y la duración de las mismas dependiendo del tipo de alimento que consumen. (Atringham, 1996).

CARACTERISTICAS GENERALES DE *Eptesicus fuscus*



fotografía de Rodger W. Barbour.

Distribución

El rango de distribución de *Eptesicus fuscus* inicia desde el sur de Canadá atraviesa los Estados Unidos de América y México hasta llegar a la porción norte de Suramérica y las islas del Caribe, es una especie que se puede encontrar en diversos ambientes, presentan una constitución muy adaptable (Tuttle, 1988).

Características físicas

Especie de talla mediana, presenta una longitud de 11.0 a 13.0 cm la cola presenta una longitud que va de 3.8 a 5 cm la longitud del antebrazo es de 4 a 5 cm la longitud de las extremidades inferiores es de 1.0 a 1.4 cm El largo de las orejas es de 1.6 a 2 cm (Kurta y Baker, 1990). La envergadura alar es de 33 cm aproximadamente Esta especie presenta dimorfismo sexual en talla, las hembras son más largas que los machos, tienen un peso que va de los 13 a los 18 gr. Tienen un pelaje que puede ir del color sepia al café oscuro, el pelaje en el dorso es suave y puede ser bicolor. Los colores en la parte del pecho pueden variar, sin embargo son más tenues. El pelaje del rostro y las membranas es corto, delicado y más pálido que el resto del pelaje que cubre su cuerpo. En los juveniles el pelaje es más oscuro y corto que en los adultos, no presenta hoja nasal, las orejas son pequeñas, erectas e

inclinadas. El dedo pulgar es chato y redondeado (Villa, 1966). La cola es larga y se encuentra dentro de la membrana ínterfemoral. El color de las membranas es oscuro, se caracterizan por ser pequeñas (Álvarez et al 1994). Esta especie presenta un total de 32 dientes, incisivos superiores bien desarrollados, los incisivos inferiores son mayores que los superiores presentan una cresta, los caninos son afilados curvos y largos, los caninos son simples y no presentan cúspides. Los premolares y los molares superiores primarios y secundarios no presentan peculiaridades especiales. La nariz es achatada y los labios son carnosos, los ojos son grandes y brillantes (Tuttle, 1988).

Reproducción

La estrategia reproductiva que utiliza *Eptesicus fuscus* es una fertilización retardada. En los machos los espermatozoides se producen a principios de Octubre. Las parejas copulan antes de entrar al periodo de hibernación. Pueden copular en el aire sincronizando sus dos pares de alas, durante el periodo de hibernación, pueden copular si despiertan. El esperma se guarda en el interior del tracto femenino hasta la llegada de la primavera. Es en ese periodo en el que la ovulación y la fertilización se realizan. (Atringham, 1996). El tiempo de gestación es de 60 días, paren una o dos crías. Al nacer las crías tienen los ojos cerrados y no tienen pelo, tienen un peso aproximado de 3.3 gr. los juveniles se desarrollan rápidamente, abren sus ojos después de siete días, alcanzan su talla adulta a los cuatro meses, los machos no están involucrados en la crianza. (Kurta y Baker, 1990).

Conducta

Las hembras forman colonias de maternidad que pueden ser de cinco hasta 700 individuos, durante este periodo los machos perchan solos o en pequeños grupos, pasado este periodo vuelven a realizar el vuelo juntos (Nowak, 1994). Las hembras pueden reconocer el chillido de sus crías a varios metros de la ubicación de la colonia (Swift, 1998).

Durante el periodo de hibernación los murciélagos tienen cambios considerables en el ritmo de su sistema circulatorio y en su consumo de oxígeno. Al concluir el periodo de hibernación los murciélagos pierden 25% de su peso corporal, pueden hibernar por periodos de 300 hasta 340 días (Fenton, 1997).

Pueden sobrevivir más de 19 años en vida libre, los machos pueden vivir más que las hembras, esto se debe a que las hembras sufren un desgaste mayor por la maternidad. Una gran parte de la población juvenil puede morir en su primer invierno si no se han alimentado lo suficiente para soportar el periodo de hibernación (Phillips, 1966).

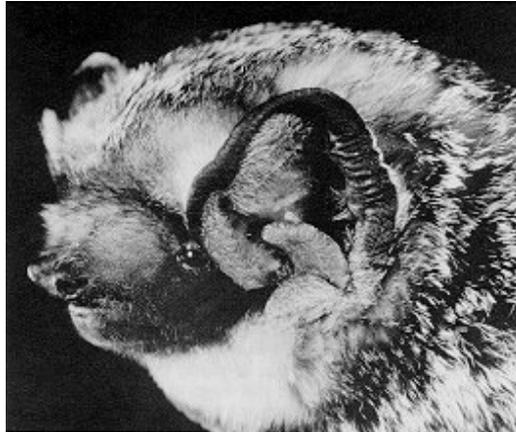
En 1930, el pionero de estudios sobre ecolocación Donald R. Griffin analizó murciélagos de la especie *Eptesicus fuscus*, y les instaló micrófonos sensitivos de sonidos ultrasónicos con los cuales realizó una serie de experimentos para demostrar que utilizan el eco de los sonidos que emiten para localizar objetos a esta conducta la llamó ecolocación (Findley, 1993).

Existe evidencia en la que se demuestra que individuos de ésta especie pueden discriminar visualmente patrones de forma y color. Presentan receptores olfativos bien desarrollados importantes tanto en su comunicación como en su capacidad de ubicar sitios en los que han estado, también presentan receptores del gusto los cuales se encuentran en la lengua, labios, paladar, epiglotis y laringe, el volumen del cerebro que está encargado de cada uno de estos receptores es 57.9% audición, 23.6% olfato y 18.3% visión (Wimsatt, 1970).

Hábitos Alimentarios.

Hembras y machos presentan periodos de alimentación diferentes, la hembra es más activa, requiere más energía, existe una diferencia con los machos en el periodo inicial de forrajeo y tienen dos o más periodos de forrajeo en una noche (Fenton, 1997). Esta especie presenta una fuerte predilección en el consumo de coleópteros (Withaker, 1995).

CARACTERISTICAS GENERALES DE *Lasiurus cinereus*



Fotografía de Merlín D. Tuttle.

Distribución

Especie migratoria, se distribuye desde el norte de Canadá, América central y América del Sur, tiene predilección por zonas boscosas, se han encontrado individuos de esta especie en Hawai (Shump y Shump, 1982).

Características Físicas

Especie de talla mediana presenta un peso aproximado de 20 a 35gr Las hembras son 3.9% más grandes que los machos. Su pelaje es espeso y distintivo presenta una mezcla de colores café, gris oscuro, amarillo y blanco. El término *Lasiurus* significa cola peluda y *cinereus* significa "gris" o "cenizo", su pelaje les confiere la capacidad de soportar temperaturas extremas presentan orejas pequeñas y redondas, nariz pequeña y ojos redondos, sus membranas son grandes esto le confiere la característica de ser bastante rápidos en el vuelo. Presenta características distintivas en su patrón dental y en su esqueleto (Shump y Shump, 1982).

Reproducción.

Las hembras pueden tener dos crías al año. El apareamiento ocurre durante o después de la migración de otoño, durante la migración de primavera las hembras y los machos se

segregan y están apartados durante los meses calidos. Descansan en el follaje de los árboles por lo que están expuestos a las condiciones ambientales externas. Los índices de crecimiento comparados con otras especies son más bajos ya que hay una tendencia a que nazcan dos crías (Koehler y Barclay, 2000). Existen dos mecanismos que disminuyen el riesgo de muerte en las crías durante su nacimiento, uno es el que la madre posea patas y pulgares bien desarrollados y el otro es que durante el parto la salida de la placenta se retarde funcionando como una línea de seguridad, evitando así que la cría caiga. Los recién nacidos están cubiertos con un fino pelaje plateado en el dorso, cabeza, hombros, uropatagio y pies. Los ojos y orejas están cerrados y los abren entre el día 3 y 12 después de su nacimiento, a los 33 días pueden iniciar sus primeros intentos de vuelo (Shump, y Shump, 1982)

Conducta

Presentan una conducta solitaria y solo se asocian con otras especies en verano mientras se alimentan. Esta especie es intolerante y reacciona agresivamente si es molestada, esta conducta se modifica en las hembras cuando se acerca el tiempo de parir, debido a su vulnerabilidad (Roos, 1967).

Se alimenta una o dos horas después del atardecer y los patrones de alimentación pueden traslaparse, dando como resultado la explotación de diferentes especies o tamaños de insectos, los jóvenes y adultos pueden usar diferentes fuentes de energía, ya que sus demandas energéticas son diferentes en cada una de las etapas de la vida (Kunz, 1973)

Hábitos Alimentarios.

Puede presentar una dieta generalista sin embargo se ha encontrado que muestra predilección por lepidópteros. Esta especie es solitaria y se ha encontrado forrajeando con *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus borealis* y algunos miembros de su misma especie (Belwood y Fullard, 1984). Las diferencias respecto al alimento que consumen y la forma en la que se alimentan ayudan a reducir la competencia. Esta especie emite sonidos de bajas frecuencias, Por lo que los insectos grandes son su objetivo. Existen diferencias en la predilección de alimento entre juveniles y adultos (Gagné y Samuelson, 1983).

CARACTERISTICAS GENERALES DE *Myotis milleri*.



Fotografía de Merlín D. Tuttle

Distribución.

Especie endémica de la Península de Baja California (Martínez y Eaton 2000).

Características Físicas.

Especie de talla pequeña Presenta una longitud aproximada de 4.5 cm. externamente parecida a *Myotis evotis*, pero más pequeña, la longitud del antebrazo va de 3.4 a 3.7 cm el tercer dedo de 5.4 a 5.8 cm y la tibia de 1.6 a 1.7 cm su cráneo es más pequeño que el de *Myotis evotis*, la caja craneal menos levantada, notablemente aplanada en la superficie dorsal, cresta sagital ausente, dientes pequeños, el área de la corona de los molares es pronunciada, presenta un pelaje, sedoso de color café oscuro, presenta una peculiar membrana ínterfemoral. Es el genero más primitivo de la familia vespertilionidae no solamente por tener mayor número de dientes si no también por el menor grado de modificaciones especiales en su morfología externa, lo que plantea problemas para el reconocimiento de las especies (Tuttle, 1988).

Reproducción.

Por lo regular solo tienen una cría al año. (Tuttle, 1988)

Conducta.

Se les puede encontrar perchando en diversos sitios y pueden crear interacciones con comunidades de otras especies (Hill y Smith, 1992). En sitios en donde existen concentraciones abundantes de insectos presentan una conducta de forrajeo oportunista. Se alimentan de una forma rápida cuando el alimento es abundante (Vaughan, 1980).

Hábitos alimentarios.

De esta especie poco o nada se sabe sobre sus hábitos alimentarios sin embargo algunas otras especies de género *Myotis* han sido estudiadas y se ha encontrado que pueden tener una dieta generalista, las hembras lactantes absorben y asimilan el 95% de la energía de nutrientes digerible, un 15% de la energía asimilada se pierde en forma de urea, la energía que se pierde tiene que ser compensada por energía de reserva. Una hembra lactante requiere el consumo diario de 6.7 g de insectos esto es el 85% de su peso. Se conoce que el género *Myotis* emite frecuencias altas cuando cazan en el aire o frecuencias bajas cuando cazan en tierra o sobre la vegetación (Anthony y Kunz, 1977). Este género de murciélagos responde positivamente a los sonidos producidos por otros murciélagos, pueden ser atraídos a zonas de agregación alimenticia por distintos patrones de señales de ecolocación que emitan otras especies de murciélagos (Vaughan, 1980).



Mapa de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas 2005

SIERRA DE JUAREZ



Fotografía de John Morrison



Fotografía de Bill Evarts

SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR



Fotografías de arriba hacia abajo: Viendo hacia Blue Bottle—Reid Moran
Picacho del Diablo—Jon Rebman

CATALOGO FOTOGRAFICO DE LOS ITEMS CONSUMIDOS

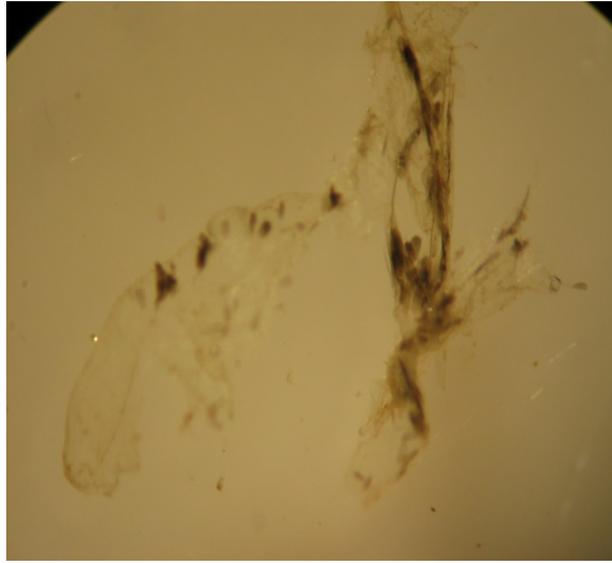


Scarabidae (extremidad)



Scarabidae (antena)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Lepidóptero (ala)



Lepidóptero (escama)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Formicidae (pata)



Formicidae (ala)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Carabidae (pata)



Carabidae (antena)

fotografías de Georgina Rodríguez.

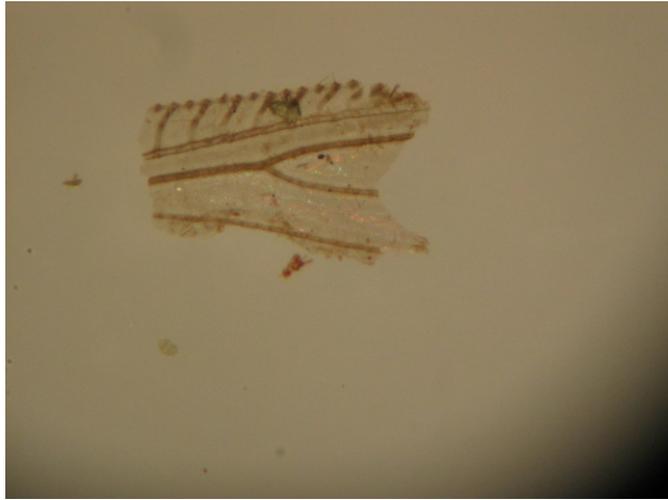


Tipulidae (ala)

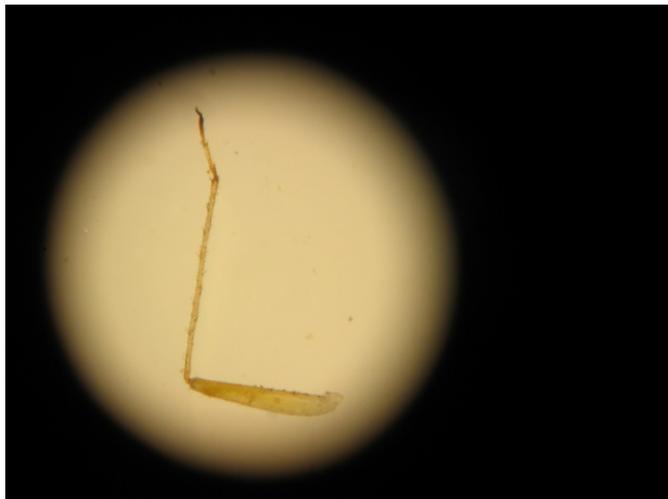


Tipulidae (antena)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Plecoptera (ala)



Plecoptera (pata)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Cidnidae

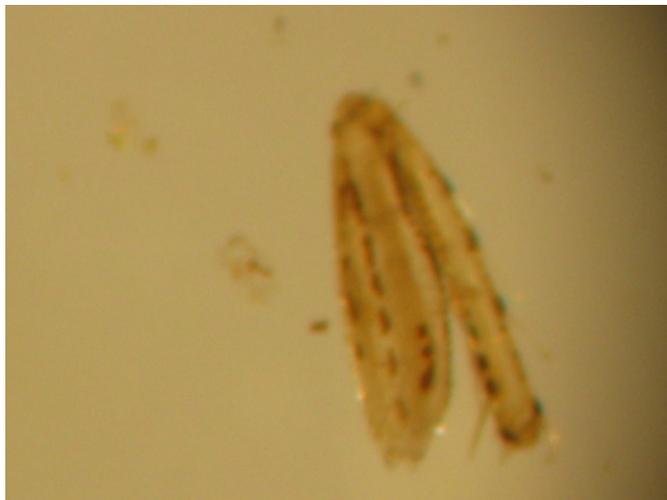


Ichneumonidae (pata)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Hemerobidae (ala)



Corixidae (pata)

fotografías de Georgina Rodríguez.



Moscoidea (antena)



Moscoidea (pata)
fotografías de Georgina Rodríguez.



Huevo



Araña (pata)

fotografías de Georgina Rodríguez.



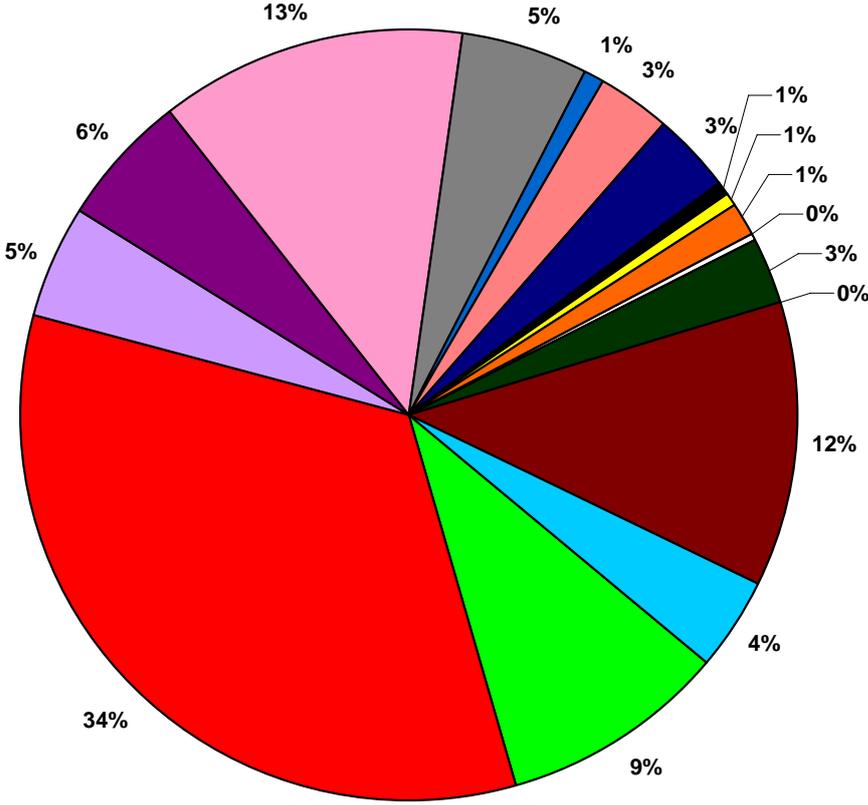
Acaro



Endoparásito

fotografías de Georgina Rodríguez.

Volumen de Alimento consumido por *Eptesicus fuscus* de Sierra de San Pedro Mártir.



sin identificar	Scarabaidae	Lepidopteros	Tipulidae	Formicidae
Plecoptera	Simulidae	Hemerobiidae	Icheumonidae	Aranae
Corixidae	Moscoidea	Parasitos	Huevecillos	Acaros
Carabidae	Cydnidae			

Grafico.1

Volumen de Alimento consumido por *Eptesicus fuscus* de Sierra de Juárez

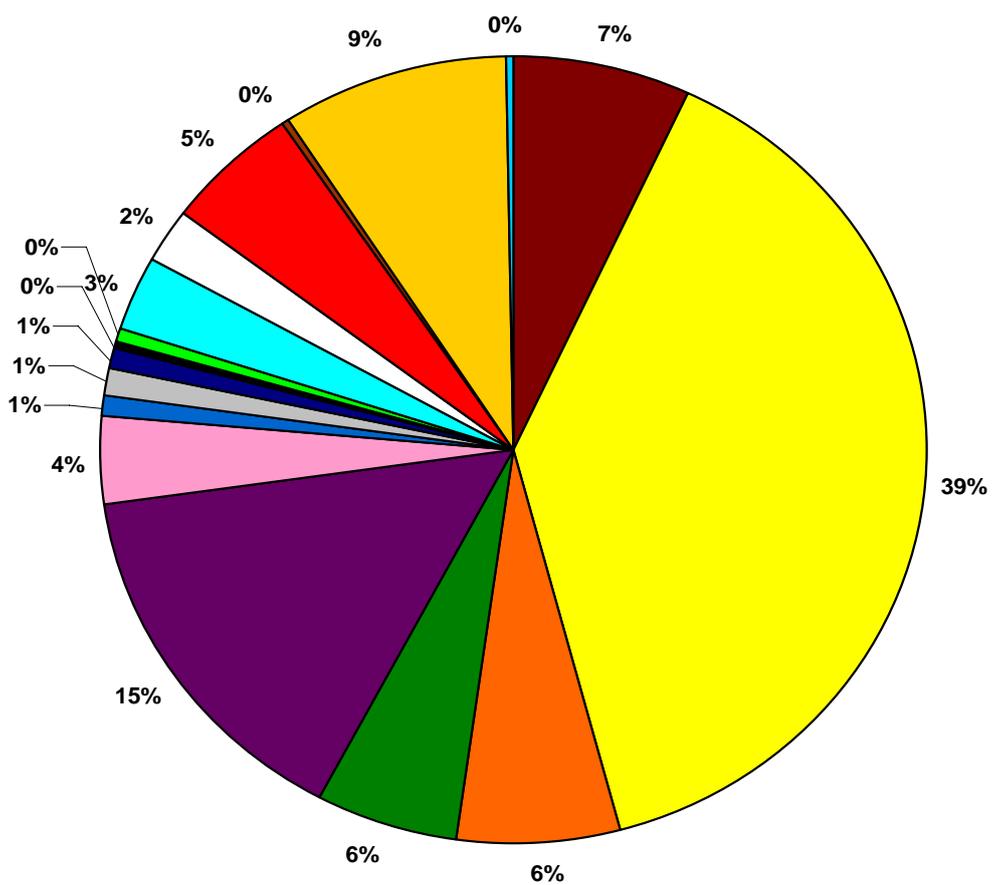


Grafico.2

Volumen de alimento consumido por *Lasiurus cinereus*

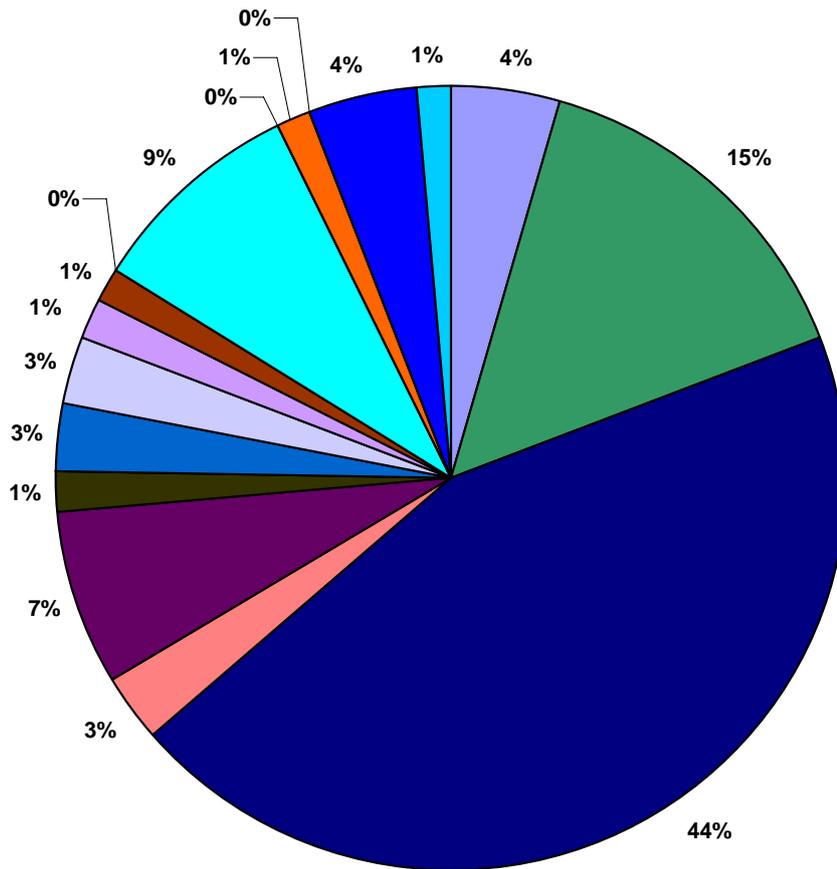


Grafico. 3

Volumen de Alimento consumido por *Myotis milleri*

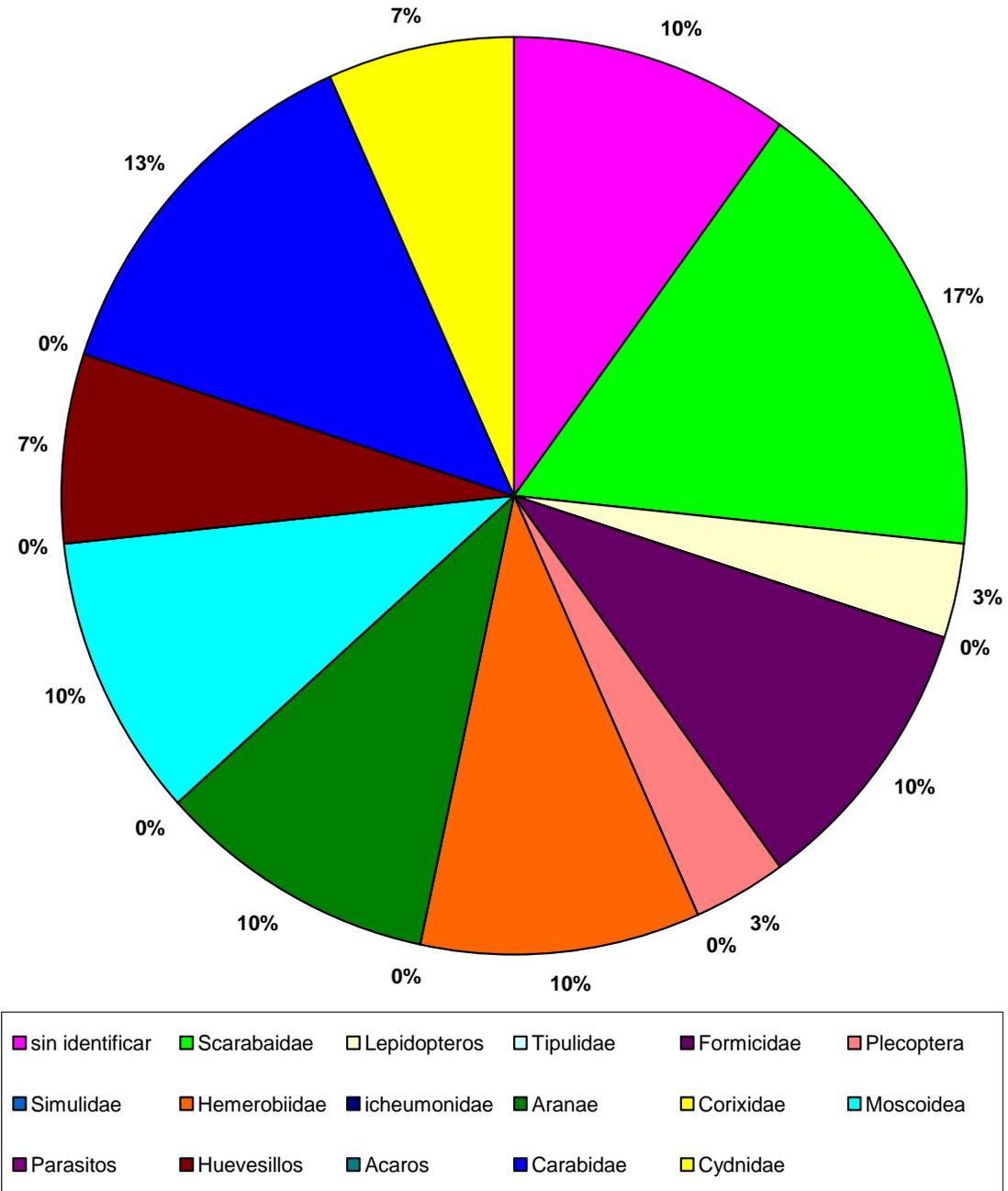


Grafico. 4

Comparativo del volumen de alimento consumido por *Eptesicus fuscus*, *Myotis milleri* y *Lasiurus cinereus*

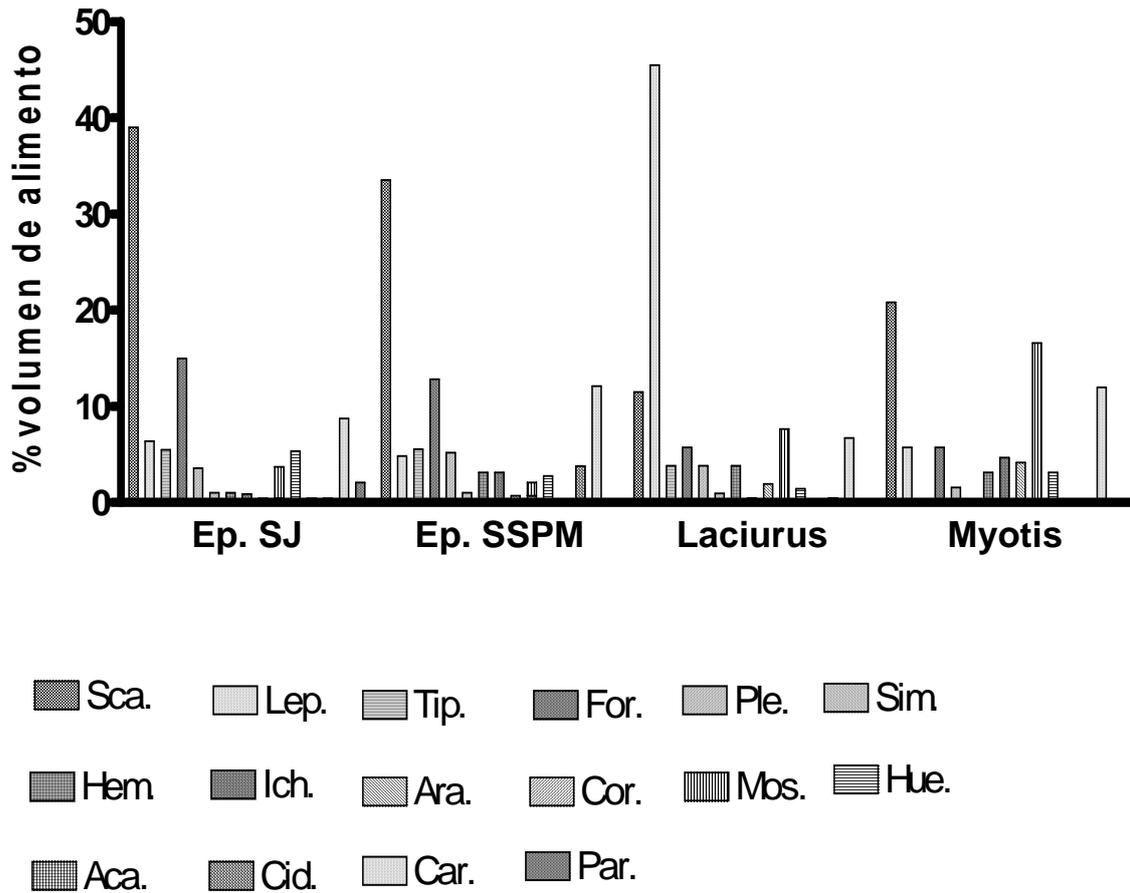


Grafico.5

BIBLIOGRAFIA

- Anthony, L. E., and Kunz. H.T. 1977. Feeding strategies of the little brown bat *Myotis Lucifugus*, in southern new hampshire. Ecology. Vol.58:775-786.
- Atringham, D. J. 1996. Biology and Behaviour. Oxford. University, Presss. P.262.
- Barnett, V., and Lwest. T. 1978. Outliers in statistical data 2a. Ed. John Wiley & Son. New York. P.584.
- Belwood, J. J., and Fullard. H. J. 1984. Echolocation and foraging behaviour in the hawaiian hoary bat, *Lasiurus cinereus*. Can J. Zool. 62: 2113-2120.
- Belwood, J. J., and Fenton. M. B. 1976. Variation in the diet of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Can. J. Zool. 54: 1674-1678.
- Bishop, S. C. 1947. Curious behavior of a hoary bat. J. Mamm. 28(3):293-294.
- Black, H. L. 1972. Differential exploitation of moths by the bats *Eptesicus fuscus* and *Lasiurus cinereus*. J.Mammal. 53:558-601.
- Bonaccorso, J. F. 1998. Bats of Papua New Guinea. Conservation international. P.484.
- Buchler, E. R. 1975. Food transit time in *Myotis lucifugus*. J. Mammal. 56: 252-255.
- Crawly, M.J. 1993. Glim ecologist. Blackwell Science Ltd. 379pp.
- Davis, W. B. 1966. Review of South American Bats of the Genus *Eptesicus*. The Southwestern Naturalist 11:245-274.
- Devore, L. J. 2001. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Thomson Learning, México. D.F. P.762.
- Fenton, M. B. 1997. Bats, New York. pp. 275-279.

Fenton, M. B., Racey, P., and Rayner, J. 1987. Recent advances in the study of bats. Cambridge University press. P.470.

Findley, S. J. 1993. Bats a communitie perspective. University press. P.365.

Freeman, P. W. 1981. Correspondence of food habits and morphology in insectivorous bats. J. Mammal. 62:166:173.

Geggie, J. F., and Fenton, M. B. 1984. A comparasion of foraging by *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in urban and rural enviroments. Can.J. Zool. 63: 263-267.

Gagné, C. W., and Samuelson, A. G. 1983. Food habits of the hoary bat, *Lasiurus cinereus*, from hawaii. J. Mammalogy. 64(1):151-153.

Hamilton, W. J. Jr. 1933. The insects food of the big brown bat. J. Mammal. 14:155-156.

Hill, E. J., and Smith, D. J. 1984. Bats a natural history. University of Texas. U.S.A. P.243.

INEGI. 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 100pp.

Klaus, R., and Linbrunner, A. 1992. The world of bats. T.F.H. Publications. U.S.A. P.192.

Koehler, E. C., and Barclay, R. 2000. Post-Natal growth and breeding biology of the hoary bat (*Lasiurus cinereus*). J. of Mammalogy. 81: 234-244.

Kunz, H. T. 1988. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution. P.533.

Kunz, H. T., and Racey. A. P. 1998. Biology and Conservation. Smithsonian Institution. P.365.

Kurta, A. and Baker. R. 1990. *Eptesicus fuscus*. Mammalian Species 356:1-10.

Kurta, A. and J. O. Whitaker Jr. 1998. Diet of the endangered Indiana bat (*Myotis sodalists*) on the Northern edge of its range. Am. Midl. Nat 10:280-286.

Lotz, J. and Font. W. Structure of enteric helminth communities in two populations of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera). Can J. Zool. 63:269-2978.

Martínez, G. R., y Eaton. G. R. 2000. Los mamíferos de la Sierra Juárez, Baja California, México. Divulgare. 32: 49-54.

Medellín, R., Arita. W. H., y Sánchez. O. 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Asociación mexicana de mastozoología, A.C. Publicaciones especiales núm (2). P.84.

Montoya, L. M. 1998. Evaluación del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California, Tesis de Maestría P.99.

Nava, E. 1998. Propuesta de Uso Recreativo Alternativo del Parque Constitución de 1857. Universidad Autónoma de Baja California. Tesis de licenciatura. P.86.

Neuweiler, G. 2000. The Biology of Bats. Oxford University Press. P.310.

Nowak, M. R. 1994. Walkers bats of the world. The Johns Hopkins University Press Baltimore and London. P.287.

Phillips, G. L. 1966. Ecology of the big brown bat (Chiroptera: Vespertilionidae) in Northeastern Kansas. *The American Midland Naturalist* 75:168-198.

Poole, E. E. 1932. A survey of the mammals of Berks County, Pennsylvania. *Bull Reading Pub. Mus. Art. Gallery*, 13: 1-74.

Roos, A. 1967. Ecological aspects of the food habits of insectivorous bats. *Proc. West. Found. Vertebr. Zool*, 1:204-263.

SARH. 1993. Diagnóstico del Parque Nacional Constitución de 1857. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. Consultoría Multidisciplinaria S.A. de C.V. P.45

Shump, A. K., and Shump. U. A. 1982. *Lasiurus cinereus*. *Mammalian species* 185:1-5.

Swift, M. S. 1998. Long-Eared Bats. Cambridge. London. P.182.

Tabachnick. Barbara. And Fidell. Linda. 1996. Using multivariate statistics. Allyn & Bacon. U.S.A. P. 966.

Ticul, Á., Castañeda, S., y López. V. J.C. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. IPN. P.64

Ticul, A., y Ramirez. P. J. 1972. Notas acerca de murciélagos mexicanos. *Escuela Nacional de Ciencias biológicas. México*. 19:167-178

Tuttle, D. M. 1988. Americans neighborhood bats. University of Texas. P. 98.

Watt, D. A., Stork. E. N., and Hunter. D. M. 1997. Forest and insects. Chapman and hall. London. P.406.

Whitaker, J. O., Jr. 1972. Food habits of bats from Indiana. *Can. J.Zool.*, 50:877-883.

-----1983. Food habits of the hoary bat, *Lasiurus cinereus*, Fromm Hawaii. J. Mamm. 64(1): 151-152.

-----1988. Food habits analysis of insectivorous bats, p.171-189. In: T.H. Kunz. (ed.). Ecological and behavioral methos for the study of bats. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

-----1994. Food availability and Opportunistic versus selective feeding in insectivorous bats. 1994. J. Mamm. 35(4):75-77.

-----1995. Food of the big brown bat *Eptesicus fuscus* from maternity colonies in Indiana and Illinois, Indiana State University, Am. Midl Nat. 134:346-360.

-----1992. Hibernation of the big brown bat, *Eptesicus fuscus* in buildings. 1992. J. Mamm. 73(2): 312-316. 1992.

Whitaker, J. O., Jr., and Rissler. J. R. 1972. Winter activity of bats at a mine entrance in Vermillion county, Indiana. 1992. Am. Midl. Nat. 127:52-59.

Wilson, D. E. 2002. Murciélagos Respuestas al vuelo. Universidad Veracruzana. Jalapa, Ver. México. P.196.

Wimsatt, A. W. 1970. Biology of bats. Academic press. U.S.A. P477.

Vaughan. T. A. 1980. Opportunistic feeding by two species of *Myotis*. J. Mammal. 61:118-119.

Villa. R. B. 1996. Los murciélagos de México. Instituto de biología. UNAM. México. P. 491.

Villa, R. B. 1967. Los murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad.

Instituto de Biología. UNAM. Mexico. 135pp.

Zeen, T. L., and W. W. B. 1979. Seasonal migration of the hoary bat, *Lasiurus cinereus*, trough Florida. J. Mammal 60:634-635.