

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
(UNAN-MANAGUA)**

**Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí
(FAREM –Estelí)**

Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama



TEMA: Evaluación de la composición de murciélagos en ecosistemas presentes en la comunidad La Garnacha Reserva Natural Tisey – Estanzuela, Estelí Nicaragua, II semestre 2014.

Trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias Ambientales.

Autores:

Br. Didier Mauricio Rivas Pérez.

Br. Ismael Fernando Castillo Benavidez.

Br. Juan Carlos Rodríguez

Tutor:

MSC. Kenny López Benavides.

Asesora:

Tamara Iveth Pérez Rodríguez.

Enero 2015

ÍNDICE

PROBLEMÁTICA	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
I- INTRODUCCIÓN	8
II- ANTECEDENTES	9
III- JUSTIFICACIÓN	10
IV- OBJETIVOS	11
V - PREGUNTAS DIRECTRICES	12
VI- MARCO TEÓRICO	13
6.1 Orden Quiróptera en Nicaragua.....	13
6.2 Clasificación de los Quirópteros en base a su alimentación	13
6.3 Reproducción de los murciélagos	14
6.4 Descripción del área protegida y su entorno.....	14
VII. Hipótesis	17
VIII- DISEÑO METODOLÓGICO	18
8.1 Descripción del Área de Estudio	18
8.2 Etapas generales del proceso de investigación.	19
8.3 Tipo De Estudio.....	19
8.4 Línea de investigación	20
8.5 Población:	20
8.6 Muestra	20

8.7 Métodos	20
8.8 Instrumentos	22
8.9 Análisis de datos	23
IX- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
9.1 Abundancia y Riqueza de las especies en los ecosistemas de estudio.....	36
9.2 Diversidad y similitud de murciélagos en los tres ecosistemas cueva, bosque y potrero.....	39
X- CONCLUSIONES.....	41
XI- RECOMENDACIONES.....	42
XII- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
XIII – ANEXOS.....	45

PROBLEMÁTICA

¿Pérdida de la Diversidad de Murciélagos de la cueva de Apaguajil Tisey – Estanzuela, Municipio de San Nicolás, Departamento de Estelí?

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación con mucho amor a Dios nuestro señor que nos ha dado la vida, sabiduría, salud, fortalezas y nos guió por el mejor camino para poder culminar nuestros estudios.

A nuestras madres y padres que siempre nos brindaron todo el apoyo incondicional en el transcurso de nuestra carrera.

A familiares y amigos, por todo el apoyo moral, espiritual y por su comprensión en forma directa e indirecta en el transcurso de nuestra carrera.

A nuestros asesores por su valioso tiempo, conocimiento y tolerancia, que sin su apoyo todo se nos hubiera hecho más difícil.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos realizar nuestra investigación, obteniendo resultados satisfactorios tanto para nosotros, como para la comunidad en general.

De manera muy especial agradecemos a las siguientes personas que sin su apoyo y colaboración, que sin la ayuda de ellos se nos hubiera sido difícil culminar con nuestra investigación.

A Tamara Iveth Pérez Rodríguez por su apoyo durante la realización de nuestra investigación así como su acompañamiento a nuestro muestreo.

A la población de la comunidad la garnacha por brindarnos el espacio, permiso y disponibilidad para poder desarrollar nuestro estudio con las diferentes especies de murciélagos.

Al maestro Kenny López por sus aportes a nuestra investigación en lo referente a la parte metodológica de nuestro trabajo.

Agradecemos al Programa de conservación de Murciélagos de Nicaragua (PCMN) por su apoyo en la facilitación de las herramientas para poder realizar los muestreos.

Agradecemos a la universidad FAREM-Estelí UNAN-Managua ya que en esta realizamos los estudios superiores en la licenciatura en ciencias ambientales gratitud y respeto.

RESUMEN

El presente trabajo de evaluación de la composición de murciélagos que se realiza en 3 de los ecosistemas presentes en la comunidad la Garnacha Reserva Natural Tisey-Estanzuela Estelí, con el objetivo de determinar la diversidad, riqueza, abundancia y similitud de murciélagos en los ecosistemas bosque, potrero y cueva del cerro Apaguajil.

Los métodos utilizados fueron la captura con trampa de arpa "nylon" (2.40 m de alto x 1.60 m de ancho) y redes de niebla (12 m largo x 3 m de alto). Estas se colocaron antes de obscurecer y se revisaron entre las 6 pm y 11pm. Las capturas ejecutadas tuvieron lugar en la cueva, bosque y potrero, se hicieron 6 capturas en total; en el periodo del segundo semestre del 2014, entre los meses de octubre y noviembre. Específicamente se atraparon 11 especies de 3 familias, 3 muestreos en cueva, 2 en bosque y 2 en potreros.

Para la identificación de estas especies se tomaron en cuenta las características morfológica de cada uno de ellos, comparación de fotos y descripción según la lista patrón de mamíferos de Nicaragua (Arnulfo Medina-Fitoria y Octavio Saldaña Tapia) y el libro de Fiona Read (1998), entre estas especies encontramos *Natalus lanatus* y *Diphylla ecaudata*. Sin embargo, esta cueva a pesar de encontrarse inmersa en un área protegida por el estado como es la Reserva Natural Tisey-Estanzuela es un sitio de alta vulnerabilidad por las afectaciones a la que está se encuentra sujeta parte de turistas y comunitarios, debido al miedo y falta de conocimiento hacia los murciélagos.

Como resultados sobresalientes se destaca el segundo hallazgo de estas especies previamente en Nicaragua: *Natalus lanatus* y *Diphylla ecaudata*, estos individuos fueron capturados e identificados en la Cueva de Apaguajil. Los distintos estudios demuestran la importancia de lugares como áreas o sitio importantes para la conservación y la investigación de los murciélagos, Los resultados obtenidos en el estudio justifican acciones de conservación, ya que en este ecosistema se determinó perturbaciones en la cueva a diferentes niveles, lo cual va desde incendios dentro y en la entrada, hasta despale y deslaves intencionales alrededor de ésta. (Fitoria, 2013).

Los resultados del análisis de diversidad indican el valor más alto del índice de Shannon para el ecosistema de la cueva con H' 0.719, seguido del bosque con 0.665 y potrero 0.574. La cueva fue la que presentó la mayor riqueza de especies con 8 y la mayor abundancia de individuos capturados con 28, seguido del bosque con 6 especies y 19 individuos, el potrero con 4 especies y 8 individuos, y con la menor abundancia.

Palabras Clave: Murciélagos, Cueva, Ecosistemas, Diversidad, Abundancia.

I- INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, los murciélagos conforman el grupo de mamíferos más diverso con 101 especies, constituyendo el 48.5% de la riqueza total del país (Medina-Fitoria y Saldaña, 2012) y de éstas al menos 14 especies son consideradas en riesgo (Programa de Conservación de Murciélagos de Nicaragua 2012).

Medellín (2000) dice que los murciélagos poseen gran potencial como indicadores de los niveles de intervención humana en los trópicos, más que nada por dos factores: por un lado son tróficamente diversos y explotan diferentes dimensiones del nicho alimentario en los bosques tropicales (Hill y Smith 1984) por otro lado, son un grupo importante de los mamíferos, que debido a su habilidad para volar, son importantes en el estudio de los impactos de la deforestación y la fragmentación del hábitat (Charles-Dominique 1986).

Actividades como la agricultura y ganadería fragmentan el bosque y modifican el hábitat de gran cantidad de especies vegetales y animales. Algunos estudios señalan que la fragmentación del hábitat puede ser un factor importante que influye en la diversidad de los murciélagos, así como en la estructura y composición de la vegetación, ya que los murciélagos contribuyen en forma importante al mantenimiento de la diversidad vegetal en áreas perturbadas (Galindo-González, 1998; Medellín y Gaona, 1999).

El propósito de esta investigación es determinar la diversidad de murciélagos en ecosistemas de bosques, potrero y cueva de Apaguajil, la cual presenta alta diversidad de especies de interés para la conservación tanto a nivel nacional como regional, porque en Nicaragua existe poca información sobre estas especies de mamíferos. También se plasman los beneficios que proporcionan al medio ambiente como; la polinización, dispersión de semillas, control de insectos y la utilización de heces (guano) como abono para fertilizantes en cultivos.

II- ANTECEDENTES

(Pérez, 2006) realizó un inventario de murciélagos en la Reserva Natural Tisey – Estanzuela teniendo como resultados una riqueza de 5 especies para la Cueva de Apaguajil y entre las especies que destacan están: *Mormoops megalophylla*, *Molossus sinaloe* y *Natalus lanatus*.

En julio del 2013 se realizó una identificación de sitios y área importantes para la conservación de los murciélagos en Nicaragua. Realizado por el programa de conservación de murciélagos de Nicaragua (PCMN), en cuatro departamento del país Rivas, Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

En total se lograron identificar 44 especies de murciélagos en los cuatro sitios de estudio mencionados. La cueva de Apaguajil en Estelí también presentó alta diversidad de especies (13 especies), incluyendo especies de interés para la conservación tanto a nivel nacional como regional, entre estas especies encontramos *Mormoops megalophylla*, *Natalus lanatus* y *Diphylla eudata*. (PCMN, 2013).

III- JUSTIFICACIÓN

La cueva Apaguajil ubicada en la comunidad La Garnacha en la Reserva Natural Tisey- Estanzuela, es un sitio muy importante para la conservación de especies de murciélagos pero cabe destacar los distintos ecosistemas que existen a sus alrededores como son bosque y potrero, ya que las especies capturadas en la cueva de Apaguajil adquieren su alimentación en estos sitios, quiere decir que son indispensables para la subsistencia de estas especies.

Cabe resaltar que la cueva constituye la segunda localidad de presencia en Nicaragua del *Mormoops megalophila*, pues esta especie solamente se había capturado en la cueva xinancanostoc o cueva del murciélago en el parque nacional volcán Masaya (PCMN), en el departamento de Masaya (Williams-Guillen y Medina-Fitoria 2012).

Estas especies se encuentran en peligro de extinción o tendencias poblacionales de creciente, ya que se encuentran aisladas a pocas localidades o en hábitat vulnerable, lo que las convierte en poblaciones en riesgo de extinción y con una prioridad alta de conservación.

En los resultados, con el presente estudio se pretende generar información acerca de la población de murciélagos que se encuentran presentes en la cueva Apaguajil, bosque y potrero de la comunidad la garnacha, este estudio permitirá la obtención de conocimientos actualizados sobre el estado de la comunidad de murciélagos de los sitios a fin de mejorar el manejo sobre los mismos.

IV- OBJETIVOS

General

- Evaluar la diversidad, riqueza, abundancia y similitud de murciélagos en ecosistema de cueva, bosque y potrero en la reserva natural Tisey-Estanzuela.

Específicos

- Identificar las especies de murciélagos presentes en los ecosistemas.
- Determinar la diversidad, riqueza, abundancia y similitud de las especies en los ecosistemas de estudio.

V - PREGUNTAS DIRECTRICES

- 1) ¿Cuáles son las especies de murciélagos presentes en los ecosistemas de potrero, bosque y cueva Apaguajil?

- 2) ¿Cuál es la diversidad, riqueza, abundancia y similitud de murciélagos en el sitio de estudio?

VI- MARCO TEÓRICO

6.1 Orden Quiróptera en Nicaragua.

El orden de los murciélagos se encuentra representado por 1100 especies aproximadamente este orden diverge en dos 2 sub-ordenes Megachirotera representados por los zorros voladores de dieta frugívora que habitan los trópicos del viejo mundo diferente en muchas características evolutivas que tienen los murciélagos del trópico americano. El sub orden microchiroptera compuesta por 17 familias zoológicas tienen características distintas de sus parientes los cuales se simplifican en su dieta más variada (Frutas, insectos, sangre) el desarrollo de ecolocalización, la carencia de la garra en el segundo dedo del pie y la forma de la base de las orejas de los murciélagos neotropicales que no forman el anillo cerrado (Wainwright, 2002).

En Nicaragua según un reporte reciente se encuentran representada por 9 familias detalladas como: *Phyllostomidae*, *Natalidae*, *Emballonuridae*, *Thyropteridae*, *Molossidae*, *Furipteridae*, *Vespertilionidae*, *Noctilionidae*, *Mormoopidae* según investigaciones recientes se encuentran reportada 109 especies habitando en los diferentes ecosistemas de Nicaragua (Medina y Saldaña, 2012)

6.2 Clasificación de los Quirópteros en base a su alimentación

Insectívoros: De todas las especies de quirópteros, 70% comen insectos, un recurso abundante y nutritivo. Cazán a estos en el aire, hojas, ramas, troncos de árboles y en el suelo los escarabajos, polillas, moscas, zancudos, termitas, grillos, arañas, escorpiones y otros artrópodos son especies localizadas por el sistema de sonar (eco localización)

Frugívoros: Los frugívoros utilizan una amplia variedad de frutas silvestre como higos y muchas otras frutas del bosque. Los murciélagos son atraídos por olor y la vistosidad de las frutas maduras y frecuentemente, cuando las pueden transportar, toman una vuelan a otro árbol donde comen la porción succulenta y descartan la piel y las semillas.

Nectarívoros: Se alimentan primariamente con néctar polen. Son como los colibríes, con el hocico pronunciado, lengua larga fina para introducirla en las flores. Es importante mencionar que muchas plantas dependen de los murciélagos para su reproducción y han desarrollado flores especiales para atraerlos.

Cuando visitan las flores para alimentarse con néctar, los murciélagos rosan las anteras, por lo que la cabeza, carrillos y hombros se impregnan de polen.

Conforme se mueven de planta en planta estos animales efectúan una polinización cruzada muy efectiva. En esta relación de beneficio mutuo el murciélago recibe su alimento donde las flores son polinizadas.

Carnívoros: Estos se alimentan de ranas lagartijas y roedores pequeños, aves e incluso otros murciélagos. Algunos agregan a su dieta insectos y frutas por el tamaño más grande de sus presas, los murciélagos carnívoros son más grandes.

Ictiófagos: Comen peses es un tipo de habito muy especializado y por tanto, limitado a unas pocas especies de murciélagos. Los quirópteros Ictiófagos tienen extremidades largas con garras enormes, sus dedos tienen uñas largas, agudas y en forma de gancho. Para pescar el murciélago vuela despacio en la superficie del agua tranquila, por medio de su sistema ultrasónico trata de descubrir ondas en el agua.

Hematófagos: Se alimentan de sangre, es la dieta menos usual de los quirópteros. Estas costumbres solamente la practican tres especies, de las cuales solo una se alimenta con sangre de mamíferos. El vampiro común *Desmodus rotundus*, es una especie en Latinoamérica, pues la cría de ganado ha crecido y ofrece a estos murciélagos una copiosa fuente de comida.

6.3 Reproducción de los murciélagos

Los murciélagos son vivíparos, es decir, que paren crías ya formadas por que el embrión se desarrolla en el vientre de la madre. Normalmente estos mamíferos se reproducen una única vez al año, porque son estacionales. No obstante los murciélagos vampiros pueden nacer en cualquier época del año. Las hembras dan a luz una o dos crías estas alcanzan la madures sexual al año de vida

6.4 Descripción del área protegida y su entorno.

El Área Protegida Meseta del Tisey-Salto de Estanzuela ubicada dentro del Departamento de Estelí, Municipio de San Nicolás, a unos 10 Km. de la ciudad de Estelí, Y localizada en la Cuenca Sur del Río Estelí; se encuentra la Cueva Apaguajil situada en las coordenadas UTM WGS84 - 566408/1432835. Presenta una longitud de 24 m de largo, 14.5 de ancho y de 1.5 a 5m de altura. Dentro de la cueva se encuentra una bóveda anexa cuyas longitud es de 15 m de largo, 9.7 m de ancho y 2 m de altura. (PCMN)

Las características climáticas de la Región son variables, debido a la precipitación media anual, altitud y presencia de períodos caniculares. La Región se caracteriza por una distribución irregular de las lluvias, vientos en diferentes direcciones, altas y bajas temperaturas.

En el estudio realizado por Tropisec, se determinaron tres zonas climáticas para la Región. Ellas son:

La Zona Húmeda, caracterizada por rangos de precipitación de 800 a 1,600 mm³/año, temperatura media anual menor de 22 °C y sin afectaciones de períodos caniculares.

Zona Semi Húmeda, caracterizada por rangos de precipitación de 800 a 1,200 mm³/año, temperatura media anual menor de 27 °C y con presencia de período canicular de benigno ha definido.

La Zona Seca, caracterizada por rangos de precipitación de 800 a 1,200 mm³/año, temperatura media anual de 20 a 27 °C y con presencia de período canicular acentuado severo.

Vegetación. La vegetación característica de la Región en las zonas altas y los límites del Cerro Tisey son;

- El bosque achaparrado: Predomina la especie de *Pinus maximinoi*, *Quercus segoviensis*, *Solanum ochraceo - ferrugin*, *Aclepias similis*; este tipo de vegetación merece un estudio botánico específico donde se identifiquen todas las especies presentes
- Bosque mixto: Predominan las especies *Quercus segoviense*, *Quercus sapotifolia*, *Pinus oocarpa*, *Lysiloma auritum*, *Myrsine pelucido - punctata* y una especie desconocida.
- Bosque Latifoliado sub tropical (seco): En el bosque latifoliado se encuentra una dominancia de especies latifoliadas de bosque seco, la especie más dominante se corresponde a una especie de comportamiento heliófito, como es el Capulín (*Trema micrantha*), Carbón (*Acacia pennatula*), Guácimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*), Guanacaste blanco (*Albizia caribaea*), Majagua (*Heliocarpus appendiculatus*), la cual sugiere que la mayoría de estas especies encontradas son especies de bosques secundarios, de acuerdo a la dominancia de los diámetros en las clases diamétricas intermedias entre 10 a 30 cm de dap. Los sitios donde se encuentra estos tipos de bosques, son las partes más bajas hacia el sector de mesas El Jícaro, Cerro El Jicote, sector Aceituna, Nacascolo, sector de La Tunosa y en las partes bajas de San Marcos de Apaguagíl (Pérez y Mejía, 2002).
- Bosques de Roble: La dominancia de roble y roble encino es notoria en fragmentos de bosque en el Sector Las Cuchillas al centro del AP y sector El Bonete-La Tejera al sur este del AP. La composición de especies es con predominio de *Quercus segoviensis* y *Quercus sapotifolium*.⁴
- Bosque de Pino: La especie que predomina es el *Pinus oocarpa*, combinada con *Quercus sapotifolia* y la especie *Pinus maximinoi* en el sector de cerro Tisey y Divisadero. Entre los arbustos y herbáceas acompañantes de pinares están: *Sporobolus*, *Pseudoelephantopus*, *Gnaphalium*, *Eclipta*, *Tridax* y *Conizia*.

Entre las leguminosas están *Desmodium barbatum*, *Desmodium carum* y *Desmodium sericophyllum*, *teramnus uncinatum* y *Macroptilium atopurpureus*, Trencilla (Zornia) Eriosema, y la Zarza común (MARENA / FUNDENIC SOS 1999)

VII. Hipótesis

Hi En el ecosistema de cueva se encuentra la mayor diversidad de especies de murciélagos que en los ecosistemas de bosque y potrero.

Ho En los ecosistemas de cueva, bosque y potrero se encuentra la misma diversidad de especies de murciélagos.

VIII- DISEÑO METODOLÓGICO

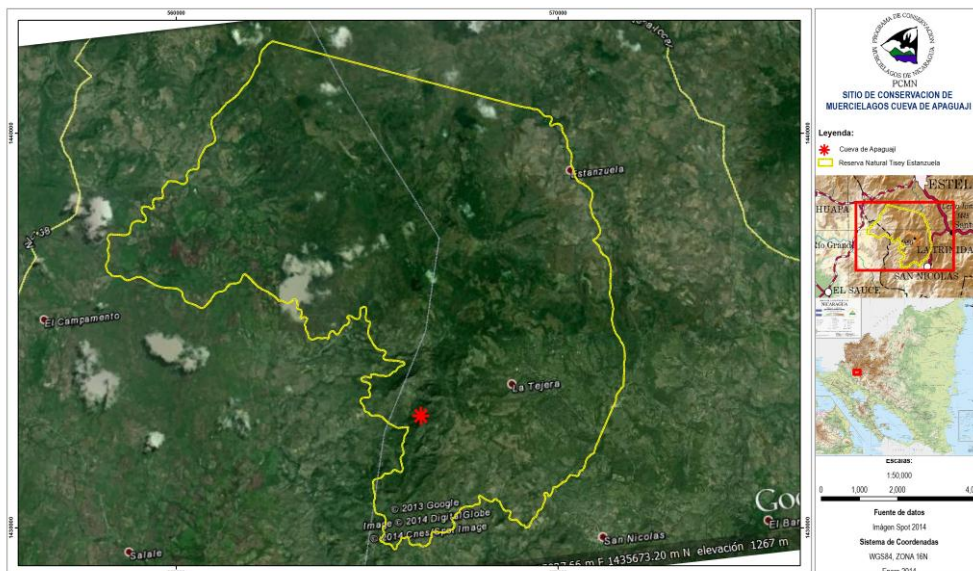
8.1 Descripción del Área de Estudio

En la comunidad La Garnacha ubicada en la Reserva Natural Tisey la Estanzuela se pudo observar que las especies que predominan son roble y pino, La composición de especies que predomina es de *Quercus segoviensis* y *Quercus sapotifolium* en la parte de bosque de roble y el bosque de pino ocupa los rangos altitudinales más altos, con un predominio marcado de las especies de pino blanco (*pinus maximinoi*) y la dominancia de la especie de pino común (*Pinus oocarpa*)

Potrero: Se observó que en sus alrededores se encontraban sistemas silvopastoril que es la asociación de entre un árbol y pasto, también se observó algunos corrales ya que una parte de la comunidad se dedica a la ganadería.

La Cueva Apaguajil ubicada en el Área Protegida del municipio de San Nicolás, departamento de Estelí en las coordenadas UTM WGS84 - 566408/1432835. Presenta una longitud de 24 m de largo, 14.5 de ancho y de 1.5 a 5m de altura. La temperatura promedio es de 26.9°C y la humedad relativa de 67%. Dentro de la cueva se encuentra una bóveda anexa cuyas longitud es de 15 m de largo, 9.7 m de ancho y 2 m de altura.

Figura 1.



Mapa de La Comunidad la Garnacha

8.2 Etapas generales del proceso de investigación.

En este apartado se describe con detalles los procedimientos metodológicos del proceso de investigación. Se estructurara en 4 grandes momentos de práctica pedagógica.

8.2.1 Primera etapa

Esta es la concepción de la idea de nuestra investigación como un primer acercamiento de objeto de estudio, la fase exploratoria y la elaboración del protocolo de investigación, determinamos el tema, planteamos los objetivos y se acordó el área de estudio para nuestro estudio.

8.2.2 Segunda etapa

La preparación de instrumentos para la recolección de la información, elaboración de la matriz de recolección de datos y planificar las actividades para el estudio.

8.2.3 Tercera etapa

La recolección de la información en campo (aplicando los instrumentos para la recolección de la información, matriz de recolección de datos).

8.2.4 Cuarta etapa

Elaboración y entrega de informe final de investigación, elaboración de la presentación y defensa del mismo.

8.3 Tipo De Estudio

Según el periodo y la secuencia el estudio se clasifica como de corte trasversal ya que se hace en un periodo de tiempo determinado. Y según el análisis el estudio se clasifica de tipo cuantitativo por el número presente de especie en los ecosistemas y descriptivo ya que describe la situación actual de la comunidad de Murciélagos.

8.4 Línea de investigación

El proyecto se ubica dentro de la línea de investigación de biodiversidad de la FAREM-Estelí/UNAN-Managua.

8.5 Población:

Murciélagos de la Reserva Natural Tisey–Estanzuela.

8.6 Muestra

Todos los murciélagos capturados en bosques, potrero y Cueva de Apaguajil en la comunidad La Garnacha Reserva Natural Tisey–Estanzuela.

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de variables e indicadores.

Objetivo General	Objetivos Específicos	Variabes	Indicadores
• Evaluar la diversidad de quirópteros en la cueva de Apaguajil, Municipio de San Nicolás, departamento de Estelí.	• Identificar las especies de murciélagos presentes en el sitio.	Especies de murciélagos.	Número de Especies.
	• Determinar la diversidad, riqueza, abundancia y similitud de las especies en los ecosistemas de estudio.	Riqueza, abundancia, diversidad y similitud	Números de especies.

8.7 Métodos

El muestreo se llevo a cabo en los ecosistemas de bosque, potrero y cueva de Apaguajil durante el periodo del segundo semestres del 2014, cada 15 dias entre los meses de octubre y noviembre por un período de 3 noches, en cada ecosistemas se evitaron las noches de luna llena y la horas de capturas fueron de 6 pm a 11 pm.

Para la ejecución de la Investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

Observación directa: Esto permitirá determinar los sitios en donde se colocaran las trampas.

Método de captura: Los murciélagos se capturaron, utilizando una trampa de arpa a medida (2,4 x 1,6 m) y redes de niebla (de 12 m de largo x 3 m de alto), que se colocaron en la entrada de la cueva en el bosque y potrero.

Figura 2.



Trampa de Arpa



Red de Niebla

Captura e identificación de los especímenes.

Una vez capturados los murciélagos, se colocaron dentro de un costal individual y luego se hizo de un manual de campo, que permitieron identificar las especies de murciélagos que se encuentran en el área de estudio, se tomaron medidas de cada individuo indicando el tamaño y peso, las medidas que se tomaron son las siguientes: Longitud total, Longitud de la cola, Longitud de la pata trasera, Longitud de la Oreja, Longitud del antebrazo, peso, estas medidas se tomaran con una regla milimetrada y una pesola. Posteriormente a cada espécimen se le realizo un pequeño recorte en el pelo para evitar procesar al mismo individuo varias veces.

Los parámetros para registrar estas medidas son los siguientes:

Longitud Total (LT). Se coloca al espécimen de espalda sobre la regla o escalímetro, estirándolo suavemente, y se mide desde la punta del rostro hasta la punta de la cola vertebral.

Longitud de la cola (CV). La base de dorso de la cola se dobla sobre la regla, formando un ángulo recto con relación al cuerpo. Se mide desde la base hasta la punta de la cola.

Longitud de la pata trasera (PT). Se mide desde el borde del talón hasta el punto de la uña del dedo más largo.

Longitud de la Oreja (O). Desde la muesca de la base de la oreja hasta el punto más alejado de la oreja.

Longitud del antebrazo (AB). Se dobla el ala y se mide desde la parte externa de la muñeca hasta la parte externa del codo.

Peso (P). Se registra en gramos, En los especímenes de colección se obtienen tan pronto el espécimen ha sido sacrificado.

Se registró también la condición reproductiva de cada espécimen, en el caso de los machos si presentan testículos abdominales, inguinales o escrotados, mientras que en las hembras si están preñadas, lactando, o si son inactivas.

8.8 Instrumentos

1. Libreta de campo y lápiz grafito.
2. Guías de identificación de los murciélagos del sudeste de México y Centro América de Fiona Read. Lista patrón de mamíferos de Nicaragua (Arnulfo Medina Fitoria y Octavio Saldaña Tapia)
3. Cámara fotográfica
4. Gps Garmin Etrex 10
5. Guantes de cuero para manipulación de especímenes
6. Sacos de lona para manipulación de especímenes
7. Regla tope de 100 mm para toma de medidas morfométricas
8. Dos pesolas de 30 y 500 gramos para tomar datos de peso de especímenes.

9. Lupa de 10x de aumento
10. Redes de neblina de 12 x 3 metro
11. Trampa de arpa

8.9 Análisis de datos

Para estimar la diversidad y obtener resultados comparables con otros estudios, se usó el índice de Shannon–Wiener (Shannon y Weaver, 1963). A través del programa Biodiversity pro.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S – número de especies (la riqueza de especies)

P-i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i)

N-i – número de individuos de la especie i

N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

IX- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especies de murciélagos presentes en los ecosistemas de la comunidad La Garnacha Reserva Natural Tisey-Estanzuela.

Se identificaron un total de 11 especies de 3 familias de murciélagos en los tres sitios estudiados: 2 especies de *Mormoopidae*, 8 especies de *Phyllostomidae* y 1 especie de *Natalidae*. En cuanto a captura la más abundantes fueron las especies *Glossophaga soricina* (*Phyllostomidae*) y *Pteronotus parnellii* (*Mormoopidae*).

Tabla 1. Especies de murciélagos identificadas en la comunidad La Garnacha reserva natural Tisey-Estanzuela.

No	Familia	Subfamilia	Nombre Científico	Nombre Común	Nº de Individuos
1	<i>Mormoopidae</i>		<i>Pteronotus parnellii</i>	Bembón mayor	13
2	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaginae</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	Lenguilargo neotropical	16
3	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaginae</i>	<i>Glossophaga comissarisi</i>	Lenguilargo dentiabierto	2
4	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Carollinae</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	colicorto común	3
5	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Desmodontinae</i>	<i>Diphylla ecaudata</i>	vampiro orejudo	1
6	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sternodermatinae</i>	<i>Sturnira lillium</i>	Hombrigualdo largo	8
7	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Phyllostominae</i>	<i>Phyllostomus discolor</i>	Lancero menor	2
8	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sternodermatinae</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frutero alilampiño	5
9	<i>Natalidae</i>		<i>Natalus lanatus</i>	Murciélago Embudero	1
10	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sternodermatinae</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	Frutero ventrimarron	2
11	<i>Mormoopidae</i>		<i>Pteronotus personatus</i>	Bembón Membriligado	2

Del total de especies 2 presentan tendencias poblacionales decrecientes:

Natalus lanatus, se encontró el 8 de Noviembre del 2014, se capturo 1 individuo macho en la cueva de Apaguajil. Coincidiendo este con las características para la especie propuesta por Tejedor (2005); de manera que la zona de la cueva Apaguajil en Estelí es una de las lo calidades conocidas para esta especie en Nicaragua. En este caso, Nicaragua sería el tercer país donde se conoce su presencia, ya que anteriormente se había reportado únicamente en México (Tejedor 2005) y Costa Rica (Rodríguez-H et al., 2011). Este es el segundo reporte de esta especie para la cueva de Apaguajil

Diphylla ecaudata, se encontró el 11 de octubre del 2014, se capturo 1 individuo macho en la cueva Apaguajil, se denomina como una especie poco común reportado principalmente en la zona norcentral, menos común en los bosques de tierras bajas del caribe y en pacífico seco su presencia parece estar condicionada por la disponibilidad de cuevas.

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Familia: *Mormoopidae*

Nombre Científico: *Pteronotus parnellii* (Gray)

Nombre común: Bembón mayor

Medidas: Longitud Total 70mm, Longitud de la Cola 18mm, Longitud de la pata trasera 15mm, Longitud de la Oreja 20mm, Longitud del antebrazo 60mm, Peso 18 g.



Hábitat: Se encuentra en casi todos los tipos de bosque de tierras bajas y elevaciones medias, incluyendo hábitat alterados. Tierras bajas hasta aproximadamente los 2200 m.

Alimentación: Insectívoro.

Descripción: Mediano y de cuerpo delgado. Pelaje denso en el dorso, más cortó en la parte inferior. De color marrón grisáceo a café pálido, raramente anaranjado. Ojos diminutos; labios con pliegues y surcos con largos bigotes a ambos lados, se capturó con trampas de arpa y de redes, colocadas en cueva, bosque mixto y potrero.

Distribución conocida: En el pacífico del país, desde Chinandega hasta Rivas; en el caribe, a lo largo de toda la costa tanto en la RAAS, RAAN y el departamento de Río San Juan; y en la región Norcentral en Estelí, Madriz Matagalpa y Chontales. Común en casi todo el país.

Familia: *Mormoopidae*

Nombre Científico: *Pteronotus personatus*
(Wagner)

Nombre común: Bembón Membriligado

Medidas: Longitud Total 66mm, Longitud de la Cola 25mm, Longitud de la pata trasera 16mm, Longitud de la Oreja 20mm, Longitud del antebrazo 60mm, Peso 15g.



Hábitat: Bosques secos y semidecuidos de tierras bajas. Desde el nivel del mar hasta los 1000 m.

Alimentación: Insectívoro.

Descripción: Una versión muy pequeña de *P. parnellii*, de color anaranjado o café. Alas unidas a los lados del cuerpo no al dorso, con pelaje en la mayor parte del cuerpo. Especies similar a *P. parnellii*, pero mucho más pequeño. Se capturó con trampa de arpa, colocada en la cueva de Apaguajil cueva.

Distribución conocida: Poco común. Se espera para toda la región del pacífico y Centro norte del país; pero ausentes en tierras bajas del caribe.

Familia: *Natalidae*

Nombre Científico: *Natalus lanatus* (Tejedor)

Nombre común: Murciélago Embudero

Medidas: Longitud Total 50mm, Longitud de la Cola 52mm, Longitud de la pata trasera 9mm, Longitud de la Oreja 15mm, Longitud del antebrazo 40mm, Peso 6 g.

Hábitat: Usualmente reportado en bosques secos, bosques semidecíduos de crecimiento secundario y ocasionalmente en bosques húmedos y nubosos. Pueden estar restringidos a regiones con presencia de cuevas. Los hábitats donde esta especie se ha recolectado corresponden a tierras bajas y elevaciones medias entre los 40 y 1200m.

Alimentación: Insectívoro.

Descripción: Muy pequeño, El hocico es un poco alargado y angosto; la nariz y el mentón simples, sin hoja nasal ni pliegues. Las orejas son grandes y parecen embudos. Ojos diminutos e inconspicuos. La cola, el uropatagio y las patas son muy largas, la cola se ubica dentro del uropatagio y es de igual tamaño al largo de la cabeza y el cuerpo. Se capturó con trampa de arpa, colocada en la cueva de Apaguajil.

Distribución conocida: Poco conocida, solo se tienen dos localidades para la especie; al norte y al suroeste del país. En el pacífico, en el departamento de Rivas; y en la región norcentral en Estelí.



Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Diphylla eucadata* (Spix)

Nombre común: vampiro orejudo

Medidas: Longitud Total 80mm, Longitud de la Cola 0mm, Longitud de la pata trasera 18mm, Longitud de la Oreja 17mm, Longitud del antebrazo 56mm, Peso 19 g.

Hábitat: Puede encontrarse en todo tipo de bosque de tierras bajas de ambas vertientes; pinares y áreas abiertas con árboles dispersos. Tierras bajas hasta los 2000 m. En Centroamérica casi siempre de tierras bajas hasta cerca de los 1000 m.



Alimentación: Hematófagos.

Descripción: Mediano. Pero más pequeño que las otras dos especies de vampiros. Pelaje denso, largo, suave y brillante; dorso de color marrón oscuro a marrón castaño pálido. Región ventral algo más pálida y brillante. En lugar de la hoja nasal presenta dos pliegues reducidos en forma de “U” invertida, uno detrás del otro. Ojos grandes con las orejas cortas y redondeadas. El antebrazo es peludo; el pulgar es grueso y largo, pero carece de callosidades. Uropatagio reducido a un pequeño pliegue cubierto de pelos, solo visible en la parte inferior de las extremidades. Se capturó con trampa de arpa, colocada en la cueva de Apaguajil cueva.

Distribución conocida: Poco común. Reportado principalmente en la zona norcentral. Menos común en los bosques de tierras bajas del caribe y en pacífico seco. Aunque se espera para todo el país, su presencia parece estar condicionada por la disponibilidad de cuevas.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Glossophaga soricina*
(Pallas)

Nombre común: Lenguilargo neotropical

Medidas: Longitud Total 57mm, Longitud de la Cola 7mm, Longitud de la pata trasera 11mm, Longitud de la Oreja 14mm, Longitud del antebrazo 36mm, Peso 15g.



Hábitat: Ampliamente distribuido y a menudo muy abundante. Ocurre en una gran variedad de hábitat de tierras bajas, principalmente en los bosques secos y áreas perturbadas; poco comunes en bosques maduros siempre verdes y bosques de altura. Tierras bajas hasta los 2600 m (usualmente cerca de los 1000 m).

Alimentación: Nectarívoro.

Descripción: Pequeño. Dorso café rojizo a gris marrón, a veces ligeramente escarchado en la parte ventral. Pelo bicolor, pálido en la base y oscuro en la punta. Hocico alargado, con la mandíbula inferior ligeramente más larga que la superior. Lengua muy larga y estrecha sin surcos en los costados, pero con papilas en la punta. Hoja nasal ligeramente pequeña (cerca de 4 mm). Se capturó con trampas de arpa y de redes, colocadas en cueva, bosque mixto y potrero.

Distribución conocida: Prácticamente en todo el país, a lo largo de las dos costas, y la zona montañosa de la región Norcentral. Menos común arriba de los 1200 m.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Glossophaga comissarisi*
(Gardner)

Nombre común: Lenguilargo dentiabierto

Medidas: Longitud Total 48mm, Longitud de la Cola 10mm, Longitud de la pata trasera 12mm, Longitud de la Oreja 14mm, Longitud del antebrazo 34mm, Peso 12 g.



Hábitat: Común en bosques siempre verdes maduros y alterados (donde es más común que *G. soricina*); pinares y sus asociaciones, cafetales con sombra, cultivos de musáceas y áreas abiertas con árboles dispersos. Menos común en bosques secos. Tierras bajas hasta los 2000 m.

Alimentación: Nectarívoro.

Descripción: Pequeño. Parte dorsal gris a marrón pálido, no escarchado, el pelo bicolor pálido en la base y oscuro en la punta, la parte pálida mostrándose principalmente a través del cuello y los hombros. La mandíbula inferior es ligeramente más larga que la superior; los incisivos superiores no sobresalen hacia afuera y son aproximadamente similares en tamaño. Incisivos inferiores presentes y muy pequeños, claramente separados por espacios uniformes. La lengua no tiene surco profundo en el costado. Se capturó con trampas de arpa colocada en la cueva.

Distribución conocida: Se conoce en todo el país, en el pacífico desde Cosigüina en Chinandega hasta Rivas en el suroeste; en toda la región norcentral; y a lo largo de toda la vertiente del caribe.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Carollinae Perspicillata*
(Linnaeus)

Nombre común: colicorto común

Medidas: Longitud Total 55mm, Longitud de la Cola 8mm, Longitud de la pata trasera 12mm, Longitud de la Oreja 17mm, Longitud del antebrazo 40mm, Peso 21 g.



Hábitat: De común a abundante. Se encuentra en todos los hábitat de su rango, incluyendo los humedales; siendo más común en áreas de crecimiento secundario y menos común en bosques maduros. Desde el nivel del mar hasta por lo menos 1200 m (en Centroamérica).

Alimentación: Frugívoro.

Descripción: De tamaño medio y de color café o pardo, aunque en algunas ocasiones es posible encontrarlos de color anaranjado brillante o rojizo. Como todas las especies de *Carollia*, este presenta un hocico corto y angosto, la hoja nasal bastante grande y de forma lanceolada, El mentón con una línea de pequeñas verrugas redondas dispuestas en "V" rodeando un tubérculo central grande. Orejas medianas, triangulares y puntiagudas. Se capturó con trampas de arpa y de redes, colocadas en cueva, bosque mixto y potrero.

Distribución conocida: Se le ha encontrado en todo el país, a lo largo de las dos vertientes y en las montañas altas de la zona Norcentral.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Sturnira parvidens* (*S. liliium*)

Nombre común: Hombrigualdo Claro

Medidas: Longitud Total 60mm, Longitud de la Cola 0mm, Longitud de la pata trasera 14mm, Longitud de la Oreja 16mm, Longitud del antebrazo 42mm, Peso 14g.



Hábitat: En una amplia variedad de hábitats, pero especialmente común en bosque seco y bosques deciduos. Aunque también pueden llegar a ser localmente abundante en bosques húmedos de tierras bajas, bosques montanos, de neblina, jardines y plantaciones. Desde el nivel del mar hasta los 1600 m (usualmente cerca de los 800 m).

Alimentación: Frugívoro.

Descripción: Pequeño y robusto, de color muy variable, desde grisáceo oscuro hasta café rojizo brillante, aunque generalmente café-naranja; vientre un poco más claro. La fila de dientes maxilares arqueada hacia afuera, con los incisivos inferiores trilobulados, igual a *S. luisi*. El uropatagio casi no se nota, pero tanto éste como las patas están cubiertos de pelaje largo. Incisivos inferiores trilobulados. Se capturó con trampas de redes colocada en el bosque.

Distribución conocida: En todo el pacífico del país, desde Chinandega hasta Rivas; ampliamente distribuida en toda la zona Norcentral y toda la vertiente caribeña.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Artibeus jamaicensis*
(Leach)

Nombre común: Frutero Alilampiño

Medidas: Longitud Total 85mm, Longitud de la Cola 0mm, Longitud de la pata trasera 19mm, Longitud de la Oreja 22mm, Longitud del antebrazo 67mm, Peso 30 g.



Hábitat: Abundante y disperso en elevaciones bajas en todo tipo de bosques, maduros y perturbados; plantaciones y jardines. En Nicaragua son comunes tanto en bosques húmedos como bosques secos. Tierras bajas hasta los 1700 m.

Alimentación: Frugívoro.

Descripción: De tamaño grande y cuerpo robusto. Dorso de color gris, gris oscuro o café grisáceo, con los pelos cortos; la región ventral es más pálida, con las puntas de los pelos grisáceas o plateadas, que le dan un aspecto escarchado. Líneas faciales blancas y delgadas, a veces poco evidentes. Sin línea blanca en la espalda. Trago de color gris, alas negruzcas, a menudo con las puntas blanquecinas. Patas y parte superior del uropatagio sin pelaje evidente. Carecen de cola. Incisivos superiores centrales cortos, anchos y bilobulados. Mentón con una almohadilla grande central rodeada de pequeños tubérculos dispuestos en forma de "V". Se capturó con trampas de redes colocada en el bosque y potrero.

Distribución conocida: Se le ha encontrado en todo el país, a lo largo de las dos vertientes y en las altas montañas de la zona Norcentral.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Artibeus lituratus* (Olfers)

Nombre común: Frutero Ventrimarrón

Medidas: Longitud Total 90mm, Longitud de la Cola 0mm, Longitud de la pata trasera 20mm, Longitud de la Oreja 22mm, Longitud del antebrazo 72mm, Peso 60 g.



Hábitat: Común a abundante en bosques siempreverdes y semidecíduos de tierras bajas. Menos común en bosques de altura, pino-roble, bosques nubosos y bosques muy secos. Ausente en áreas altamente perturbadas. Tierras bajas hasta 1700 m.

Alimentación: Frugívoro.

Descripción: Grande y robusto. Café oscuro por encima y por debajo. Pelos de un solo color, sin puntas blancas en las puntas del vientre (sin apariencia escarchada). Rayas faciales blancas, usualmente bien marcadas. Sin línea blanca en la espalda. Trago amarillo. Mentón con una almohadilla grande central rodeada de pequeños tubérculos dispuestos en forma de "V". Carecen de cola. Especies similares. Suele confundirse con *Artibeus jamaicensis*, el cual es más pequeño, usualmente menos oscuro en color y tienen un uropatagio desnudo. Se capturó con trampas de arpa colocada en la cueva de Apaguajil.

Distribución conocida: Se le ha encontrado en todo el país, a lo largo de las dos vertientes y en las altas montañas de la zona Norcentral.

Familia: *Phyllostomidae*

Nombre Científico: *Phyllostomus discolor*
(Elliot)

Nombre común: Lancero Menor

Medidas: Longitud Total 80mm, Longitud de la Cola 17mm, Longitud de la pata trasera 18mm, Longitud de la Oreja 19mm, Longitud del antebrazo 68mm, Peso 20g.



Hábitat: Disperso en una gran variedad de hábitat de tierras bajas, tanto en áreas boscosas (bosques húmedos y secos) como alteradas, incluyendo plantaciones de musáceas. Tierras bajas hasta por lo menos 1000 m.

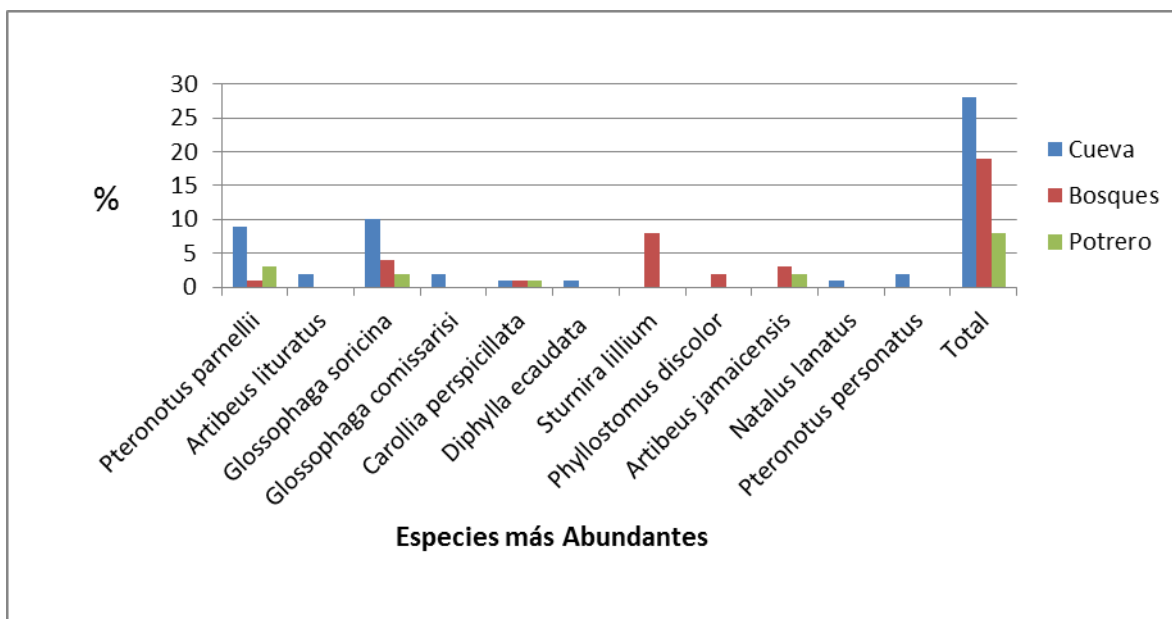
Alimentación: Omnívoro.

Descripción: Mediano y aterciopelado. Pelaje dorsal corto de color café con las puntas pálidas, raras veces anaranjado; vientre más claro, de ligero a notablemente escarchado. Ojos grandes. Hoja nasal corta, pero ancha, la herradura en la base forma un pliegue semicircular bajo las fosas nasales separadas del labio (no fusionadas). Orejas triangulares y puntiagudas, pero no especialmente largas, muy separadas. La punta de la barbilla con pequeños tubérculos formando una "V". Cola corta, casi un tercio de la longitud del uropatagio. Patas cortas; y calcar más cortó que el pie. Se capturó con trampas de redes colocada en el bosque.

Distribución conocida: En toda la vertiente del pacífico, desde Chinandega hasta Rivas (incluyendo la isla de Ometepe); en la región norcentral en el departamento de Matagalpa; y en la zona del caribe en la RAAS y Río San Juan.

9.1 Abundancia y Riqueza de las especies en los ecosistemas de estudio.

Grafica 1.



Las especies más abundantes por ecosistemas

La cueva, en este ecosistema fue donde se capturaron más individuos teniendo un total de 28, siendo el de mayor abundancia el *Glossophaga soricina* con 10 individuos que representan el 35.71%, seguido por *Pteronotus parnellii* con 32.14%, *Carollia perspicillata*, *Diphylla ecaudata* con 3.57% y *Artibeus lituratus*, *Glossophaga comissarisi*, *Pteronotus personatus* 7.14%.

El bosque se capturaron 19 individuos siendo la especie más abundante la *Sturnira lillium* con 42.10% abundante seguido de *Glossophaga soricina* con 21.05%, *Artibeus jamaicensis* 15.78%, *Phyllostomus discolor* 10.52% y *Carollia perspicillata*, *Pteronotus parnellii* con 5.26,

El ecosistema de potrero, la especie más abundante es *Pteronotus parnellii* con 37.5% seguido de *Glossophaga soricina*, *Artibeus jamaicensis* con 25% y *Carollia perspicillata* con 12.5%.

Riqueza

La cueva (Cueva de Apaguajil) fue la que presentó la mayor riqueza de especies con 8 y la mayor abundancia de individuos capturados con 28, seguido del bosque con 6 especies y 19 individuos, el potrero con 4 especies y 8 individuos, y con la menor abundancia. Estas especies pertenecen a 5 gremios alimenticios, 4 son frugívoro, 2 nectarívoro 3 insectívoro, 1 hematófago y 1 es omnívoro. (Gráfica 2 y 3)

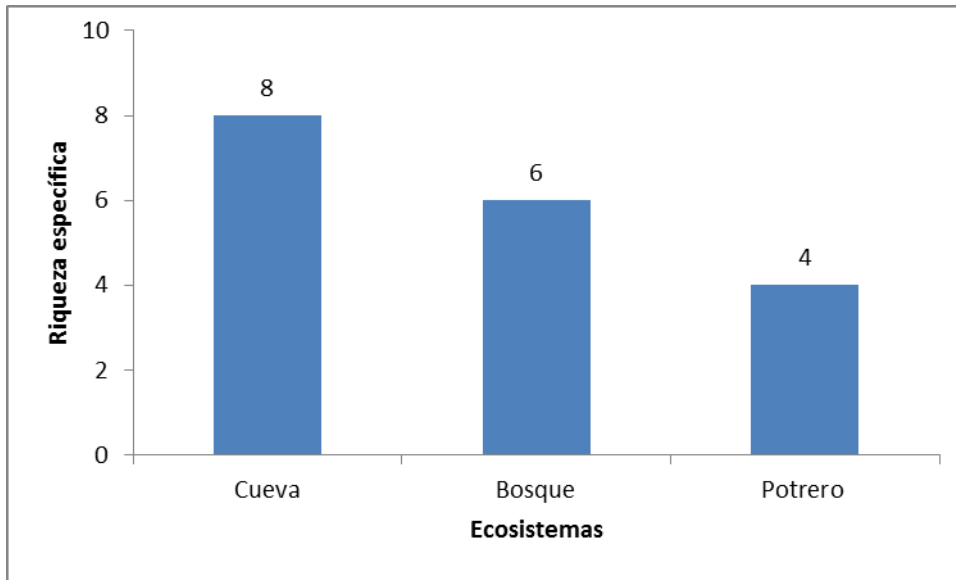
Las especies frugívoras identificadas son de hábitat generalistas los cuales permite visitar en busca de alimentos más de un ecosistema.

Cabe destacar que debido a su proximidad del Cerro Apaguajil, estos ecosistemas ofrecen la disponibilidad de alimento principalmente para las especies frugívoras, nectarívoras e insectívoras podría ser alto, lo cual justifica la alta abundancia de especies de las familias Mormoopidae, *Phyllostomidae*; es posible que estos murciélagos buscaran la protección y la seguridad que las cuevas ofrecen durante las fuertes lluvias o de los fuertes vientos que se dan en la zona.

Pérez Tamara (2006) realizó un inventario de murciélagos en la Reserva Natural Tisey–Estanzuela teniendo como resultados una riqueza de 5 especies para la Cueva de Apaguajil. Así como otro trabajo realizado en julio del 2013 por el programa de conservación de murciélagos de Nicaragua (PCMN), en el mismo sitio donde presentaron una diversidad con 13 especies. En estos dos trabajos se presentaron cuatro especies de interés para la conservación tanto a nivel nacional como regional, entre estas especies destacaron *Mormoops megalophylla*, *Molossus sinaloe*, *Natalus lanatus* y *Diphylla eudata*.

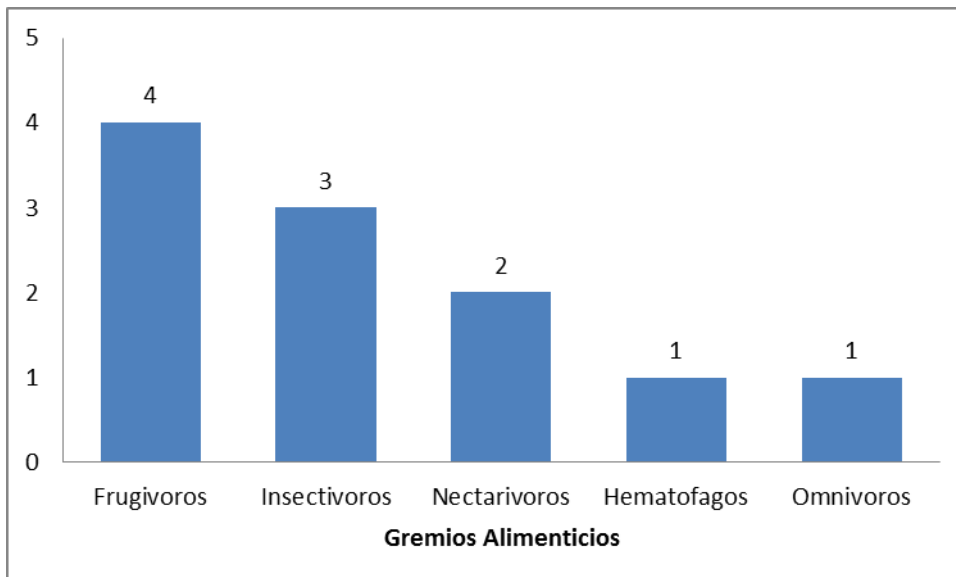
En cuanto a nuestro estudio se presentaron 11 especies de las cuales 8 se capturaron en la cueva de Apaguajil. En comparación con los otros estudios solo capturaron dos especies que al igual se encontraron en los otros trabajos *Natalus lanatus* y *Diphylla eudata*. Esto nos indica que las poblaciones de murciélagos han disminuido esto debido a las perturbaciones provocadas por turistas y comunitarios que la visitan; quienes sin medir las consecuencias hacen fogatas dentro y fuera de dicha cueva, el comunitario lo hace para evitar que el murciélago vampiro ataque al ganado. Y a esto se le suma el incendio forestal que cedió en la Reserva en semana santa del 2014

Gráfica 2.



Riqueza específica de las especies por ecosistemas.

Grafica 3.

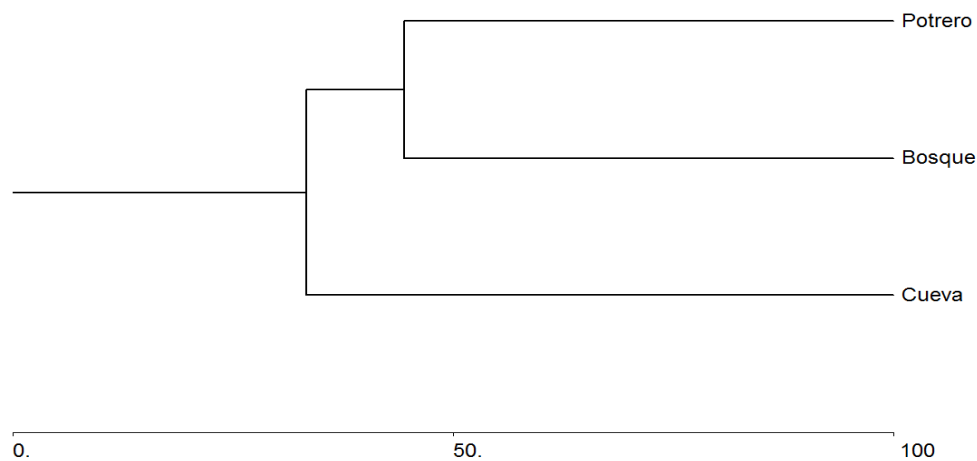


Gremios alimenticios de las especies encontradas.

9.2 Diversidad y similitud de murciélagos en los tres ecosistemas cueva, bosque y potrero.

Según el índice de similitud, los ecosistemas evaluados presentan una similaridad entre 25% y 45% en cuanto a la composición de especies de murciélagos, siendo el bosque y potrero las más similares (44.44%), en cambio la cueva se presentó como la menor similitud en comparación, el bosque y el potrero presentan más disponibilidad de alimentos para los murciélagos frugívoros e insectívoros. En cambio la cueva les brinda refugio por tanto las especies solamente solo utilizaran este sitio para su descanso. (Anexo tabla 4).

Figura 4.



Clúster de similitud de Bray-Curtis de murciélagos capturados en los diferentes ecosistemas de estudio.

Índice de diversidad y similitud

Índice	Cueva	Bosque	Potrero
Shannon H'	0.719	0.665	0.574
Shannon Hmax	0.903	0.778	0.602
Shannon J'	0.796	0.854	0.953
Riqueza	8	6	4

Los resultados del análisis de diversidad indican el valor más alto del índice de Shannon para el ecosistema de la cueva con H' 0.719, seguido del bosque con 0.665 y potrero 0.574.

Al observar los datos de abundancia relativa, es evidente que existen dos especies que dominan claramente en los ecosistemas son: *Pteronotus parnellii* y *Glossophaga soricina* los individuos de estas especies representan el 52.72% del total de murciélagos capturados. Esto está basado en el libro de ecología de (Smith & Smith, 2001) el cual ilustra el patrón descrito de unas pocas especies comunes junto con muchas especies escasas.

Con los resultados obtenidos se cumple nuestra hipótesis planteada ya que en el ecosistema de cueva se encuentra la mayor diversidad de especies de murciélagos más que en los ecosistemas de bosque y potrero.

X- CONCLUSIONES

En la comunidad La Garnacha de la Reserva Natural Tisey-Estanzuela se realizó un estudio en tres ecosistemas, cueva, bosque y potrero, durante el periodo de octubre y noviembre del 2014, se identificaron 11 especies de 3 familias de murciélagos. En cuanto a las especies capturadas las más abundantes fueron *Glossophaga soricina* (*Phyllostomidae*) con 16 individuos y *Pteronotus parnellii* (*Mormoopidae*.) con 13 individuos, debido a las buenas condiciones que presentan estos ecosistemas para la reproducción y alimentación de estos.

Al conocer la riqueza y abundancia de las especies en estos sitios, se clasificaron las especies en base a su gremio alimenticio y se identificaron especies claves para la conservación dentro del lugar de estudio.

En la hábitat de los ecosistemas cueva de Apaguajil, bosque y potrero se encuentran grandes condiciones para la alimentación y refugios de diversas especies de murciélagos, ya que son de gran importancia en el medio ambiente como controladores de plagas, dispersadores de semillas en lugares de difícil acceso para otro mamífero y son polinizadores de especies de plantas que florecen solo por las noches.

Es importante destacar que las instituciones con influencia al área protegida Reserva Natural Tisey-Estanzuela Estelí no han realizado campañas de concientización acerca de los murciélagos benéficos y el papel importante que desempeñan en el medio ambiente por lo que se dan una serie de recomendaciones en protección de los murciélagos; siendo esta, una de las especies que más mitos y leyendas se le ha creado y no presentan la realidad de estos mamíferos.

XI- RECOMENDACIONES

Se recomienda a los pobladores de la comunidad La Garnacha que resguarden los alrededores de la cueva para que este ecosistema no sea alterado.

Que las instituciones afiliadas como MARENA y en coordinación con universidades realicen campañas de protección a las especies de murciélagos y población de la zona, donde se den a conocer los beneficios que aportan al medio ambiente.

XII- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dominique, C. (1986). *Interrelation between frugivorous Guiona*. The Netherlands: Frugivores and see dispersal ecological and evolutionary aspects.
- Fitoria, A. M. (2013). *Identificación de sitios y Áreas Importantes para la conservación de los Murciélagos en Nicaragua*. Nicaragua.
- Flores, Torres; J, W C;. (2005). *Estructura de una comunidad tropical de murciélagos*. México: El Salitre.
- G, G., Correa, A. N., & Hernandez, C. A. (2006). *Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos*. Mexico: Tecnologicos de Monterrey.
- Gonzalez. (2004). *Planeta tierra 2011*. Obtenido de <http://huellasdecuatropatas.blogspot.com/2011/01/2011-ano-del-muecielago.html>
- Gonzalez, G. (1998). *Dispersion de semillas por murcielagos*. Mexico.
- Gonzalez, G. (2004). *Clasificacion de los murcielagos de la region de Tuxtlas, Veracruz*. Mexico.
- Hutson, A. M., Mickleburghy, S. P., & Racey, P. A. (2001). *Microchiropteran bats*. Switzerland.
- Medellín, R., & Gaona, O. (1999). *Diversidad biológica en Chiapas*. Chiapas, Mexico: Plaza y Valdes S.A.
- Medellín, R., & Gaona, O. (2010). *Los murciélagos , Los animales más calumniados y maltratados en Mexico y en el mundo*. Méxco.
- Medellín, R., Equiliuan, M., & Amin, M. A. (2000). *Evaluación y conservación de biodiversidad en países fragmentados de Mesoamérica*.
- Medina-Fitoria, A. (2014). *Murciélagos de Nicaragua, guía de campo*. Managua, Nicaragua,.

- Mickleburgh, R., Hutson, A. M., & Racey, P. A. (1992). *Microchiropteran Bats*. Switzerland.
- Morton, P. (1989). *Murciélagos Tropicales Americanos*. U.S.A: Fondo Mundial Para la Naturaleza.
- Palmerim, J., & Rodrigues, L. (1991). *Estatus y conservación de los murciélagos en Portugal*. Portugal: Monografías del ICONA, Colección Técnica.
- Pérez, T. (2006). *Inventario de Murcielagos de la Reserva Natural Tisey-Estanzuela en el periodo de Octubre 2005 a Marzo 2006*. Esteli.
- Ruiz, A., & Soriano, P. J. (2000). *Los murciélagos como polinizadores y dispersores de semillas de las cactáceas*. Venezuela: .
- Smith, R. L., & Smith, T. M. (2001). *Ecología*. España: PEARSON EDUCACIÓN. S.A.
- Torreón. (2011). *Google*. Recuperado el Agosto de 2014, de El siglo de Torreón : <http://www.elsiglodetorreón.com.mx/noticia/628427.murcielagos-aliados-para-elaborar-tequila.html>.
- Zúñiga, R. (1999). *Diversidad de especies*. Nicaragua: Estudio de País .

XIII – ANEXOS

ANEXOS

Tabla 1

Matriz de Recolección de Datos de Especies Capturadas en la Comunidad la Garnacha Tisey- Estanzuela.													
Sitio: Cueva de Apaguajil Tisey-Estanzuela												Fecha	
No	Familia	Nombre Científico	G. Alimenticios	LT (mm)	Lc	LP	L O	LA	P(g)	Sexo	E. L	Estado Reproductivo	
													11 de Octubre del 2014
1	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	18	15	17	60	18	M		Juvenil	11 de Octubre del 2014
2	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	18	15	15	60	19	M		Juvenil	11 de Octubre del 2014
3	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	20	15	15	60	19	M		Juvenil	11 de Octubre del 2014
4	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	18	15	20	60	19	M		Juvenil	11 de Octubre del 2014
5	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	60	18	15	16	62	18	M		Adulto	11 de Octubre del 2014
6	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	20	15	20	60	21	M		Juvenil	12 de Octubre del 2014
7	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	Nectarívoro	60	5	11	10	38	12	H	x	Adulto	11 de Octubre del 2014
8	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Carollinae Perspicillata</i>	Frugívoro	55	8	12	17	40	21	M		Adulto	11 de Octubre del 2014
9	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Diphylla eucadata</i>	Hematófagos	80	0	18	17	56	19	M		Adulto	11 de Octubre del 2014
10	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus personatus</i>	Insectívoros	66	25	16	20	61	15	H		Juvenil	8 de Noviembre del 2014

Tabla 2

Matriz de Recolección de Datos de Especies Capturadas en la Comunidad la Garnacha Tisey- Estanzuela.													
Sitio: La Garnacha Tisey-Estanzuela(Bosque)												Fecha	
No	Familia	Nombre Científico	G. Alimenticios	LT (mm)	Lc	LP	L O	LA	P(g)	Sexo	E. L	Estado Reproductivo	
1	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Phyllostomos discolor</i>	Omnívoro	80	17	18	19	68	25	H		Adulto	27de Octubre del 2014
2	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Phyllostomos discolor</i>	Omnívoro	80	17	18	19	68	25	H		Adulto	27de Octubre del 2014
3	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeos jamaicensis</i>	Frugívoro	85	0	19	22	67	30	H		Adulto	27de Octubre del 2014
4	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeos jamaicensis</i>	Frugívoro	85	0	19	22	67	30	M		Adulto	27de Octubre del 2014
5	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeos jamaicensis</i>	Frugívoro	85	0	19	22	67	30	M		Juvenil	27de Octubre del 2014
6	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnelli</i>	Insectívoro	70	18	15	20	60	19	M		Juvenil	7de Noviembre del 2014
7	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sturnira lillium</i>	Frugívoro	60	0	14	16	42	15	M		Adulto	27de Octubre del 2014
8	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sturnira lillium</i>	Frugívoro	58	0	14	16	36	15	H		Juvenil	27de Octubre del 2014
9	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sturnira lillium</i>	Frugívoro	60	0	14	16	42	15	M		Adulto	27de Octubre del 2014
10	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Sturnira lillium</i>	Frugívoro	60	0	14	16	42	15	M		Adulto	27de Octubre del 2014

Tabla 3

Matriz de Recolección de Datos de Especies Capturadas en la Comunidad la Garnacha Tisey- Estanzuela.													
Sitio: La Garnacha Tisey-Estanzuela (Potrero)												Fecha	
1	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	18	15	17	60	18	M		Adulto	27de Octubre del 2014
2	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	18	15	15	60	19	M		Adulto	27de Octubre del 2014
3	<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoros	70	20	15	15	60	19	H		Juvenil	27de Octubre del 2014
4	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga Soricina</i>	Nectarívoro	57	7	11	14	35	10	H		Juvenil	27de Octubre del 2014
5	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga Soricina</i>	Nectarívoro	57	7	11	14	35	10	M		Juvenil	7de Noviembre del 2014
6	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeos jamaicensis</i>	Frugívoro	85	0	19	22	67	30	H		Juvenil	27de Octubre del 2014
7	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeos jamaicensis</i>	Frugívoro	85	0	19	22	67	30	H		Adulto	27de Octubre del 2014
8	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro	50	9	17	15	42	16	M		Juvenil	27de Octubre del 2014

Tabla 4. Diversidad y Similitud en los distintos ecosistemas

Similitud	Cueva	Bosque	Potrero
Cueva	*	25.5319	33.3333
Bosque	*	*	44.4444
Potrero	*	*	*

Fotos



Rumbo hacia a la comunidad la Garnacha



Instalación de las trampas de arpa y redes (cueva Apaguajil, bosque y potrero)



Capturas de especies



Identificación de especies