

DIVERSIDAD DEL ORDEN CHIROPTERA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL LODGE MANU LEARNING CENTER

Yanque Achata, Sergio Goizeder; Cutipa Cordova, Omar Caleb; Guevara Casafranca Jared

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencia

Escuela De Biología

Email: Goizederyanque@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las personas que hicieron esto posible, A TReeS Uk por poder financiar esta investigación, a Crees Foundation por permitirme realizar dicha investigación en sus instalaciones de Manu Learning center y a las personas que se encontraban ahí, especialmente a Diego y Claudia. También de manera Especial a Willy, quien me apoyo en todo momento de la investigación.

RESUMEN

Las especies de la Orden Chiroptera, son de gran importancia debido a su abundancia, distribución y principalmente a sus funciones ecológicas. El objetivo del trabajo es determinar la diversidad de especies de la Orden Chiroptera en dos tipos de formaciones vegetales (SLR y CCR), para lo cual se colocaron 6 redes de niebla en ambas formaciones vegetales, las que estuvieron abiertas en diferentes horas y por un tiempo de 8 días. Al finalizar la fase de campo se capturaron 69 individuos pertenecientes a 19 especies, de ellos *Carollia brevicauda* (30.43%) y *Carollia perpicillata* (30.43%) representaron más del 50% de los individuos capturados. De las zonas estudiadas; el bosque primario o SLR es donde se obtuvo la mayor diversidad de especies. Estos datos muestran parcialmente que la diversidad se ve afectada directamente por las múltiples actividades humanas realizadas en la zona, principalmente la tala de especies maderables. Los datos obtenidos son contrastables otras investigaciones realizadas en otras partes del mundo como son Colombia y Panamá.

Keywords: Murciélagos, Diversidad, Manu, Manu Learning Center (MLC), Bosque con tala selectiva ahora en regeneración (SLR), Bosque Totalmente abierto ahora en regeneración (CCR)

1. INTRODUCCION

Los quirópteros son mamíferos voladores con una alta diversidad a nivel global (Martín and Deblase, 2001) Se conocen cerca de 1100 especies y ocupan el segundo lugar en abundancia dentro de la clase Mammalia (Simmons, 2005)

En el caso del Perú, al ser un país con una gran diversidad esta orden no es la excepción; en especial la zona Sur-oriental, en la cual se encuentra la Reserva de biosfera del Manu, un sitio con altos índices de diversidad en la mayoría de grupos taxonómicos.

En el caso de los murciélagos, son de gran importancia en los bosques neo tropicales debido a su abundancia, diversidad y múltiples funciones ecológicas (Fenton et al., 1992; Brosset, Charles-Dominique, Cockle, Cosson & Masson, 1996).

Se ha demostrado que los murciélagos pueden ser utilizados para evaluar el nivel de perturbación de un sitio, ofreciendo una visión funcional que es complementaria a lo que puede ser percibido con medidas de diversidad o estructura vegetal (Fenton et al., 1992; Medellín, Equihua & Amin, 2000)

A su vez, estudios realizados anteriormente en Colombia (Sanchez-Palomino & Rivas-Pava; 1993) y en Panamá (Araúz. G., 2006) en la cual se capturaron 1532 individuos de los cuales el 35% son especies también presentes en el área de muestreo, siendo *Carollia perspicillata* una de las más recurrentes.

El trabajo de investigación realizado nos permite obtener información de primer orden en relación los murciélagos que habitan en el lugar y que se constituye como un punto de inicio para futuras investigaciones.

2. OBEJTIVOS

- Definir e instalar puntos de evaluación y monitoreo de especies de la orden Chiroptera dentro del área de Manu Learning Center.
- Determinar la diversidad de especies de la orden Chiroptera en diferentes tipos de vegetación (Bosque SLR y Bosque CCR).
- Estimar la densidad poblacional de chiropteros para el aérea de estudio

3. HIPOTESIS:

- La diversidad de la orden Chiroptera dentro del área de estudio se ve afectado de forma directa por la presencia de actividades humana.

4. ANTECEDENTES:

Dentro de la zona de estudio (Manu Learnig Center), no se tiene referencia a estudios previos sobre la diversidad de la orden Chiroptera.

Sin embargo se sabe que es una zona potencialmente rica en esta orden por sus características florísticas y de hábitats

Estudios realizados anteriormente en otras partes del mundo como son Colombia (Sanchez-Palomino & Rivas-Pava; 1993) y en Panamá (Araúz. G., 2006) mostraron resultados muy similares a los obtenidos en la investigación. Con las mismas especies dominantes en los diferentes tipos de bosques.

5. METODOLOGIA

a. AREA DE ESTUDIO:

El estudio se realizó en la zona de Manu Learning Center, perteneciente a la ONG “Crees Foundation”. Se ubica en el distrito de Manu, Provincia de Manu, Departamento de Madre de Dios; en el margen izquierdo del Rio alto Madre de Dios, a la cual se puede acceder de desde la comunidad de Atalaya a 45 minutos rio abajo y por la orilla del lago Machuwasi a 15 minutos rio abajo.

En cuanto al Clima de la zona se distinguen dos épocas: la época de lluvias comprende los meses de octubre a marzo y la época de secas de abril a setiembre. Los meses más secos son junio, julio, agosto y setiembre cada uno con un promedio <300 mm de lluvia .El promedio de temperatura durante la época de lluvias (octubre-marzo) fue de 24.1°C (con un promedio máximo de 24.7°C; y un mínimo de 22.7°C), el promedio de la humedad relativa de 82.5% (con un promedio de humedad relativo máximo de 90.1%; y humedad relativa mínima de 75.7%) y con un promedio de precipitación de 3323.2 mm. Mientras que el promedio de temperatura durante la época de secas (abril-setiembre) fue de 23.7°C (con un promedio máximo de 24.9°C; y un mínimo de 22.3°C), el promedio de la humedad relativa de 83.5% (con un promedio de humedad relativo máximo de 86.3%; y

humedad relativa mínima de 77.7%) y con un promedio de precipitación de 1693.7mm (Pillco, 2016)



IMAGEN 1: Climatodiagrama del área de estudio, Fuente Estación Climatológica del centro de investigación Manu Learning Centre, obtenido para los años 2012-2014 (Pillco, 2016)

El área está dividido en 3 zonas:

Bosque con tala selectiva ahora en regeneración: Representado por las siglas SLR; se caracteriza por presentar tres estratos arbóreos. El primer estrato está compuesto por arboles emergentes entre 30 y 40 m de alto, el segundo estrato lo conforman aquellos arboles entre 20 y 30 m y el tercero los inferiores a 10 m de alto. La mayoría de los arboles tienen fustes gruesos y rectos. Las especies de familias más dominantes son *Icacinaceae*, *Meliaceae* y *Moraceae*, teniendo como especies dominantes a *Calatola costaricensis* y *Guarea kunthiana*. (Whitworth et al., 2016).

Bosque parcialmente abierto ahora en regeneración: Representado por las siglas PCR; presenta tres estratos arbóreos, siendo el primero de árboles emergentes de hasta 30m, el segundo compuesto por árboles que alcanzan 20-25 m de alto y el tercer estrato lo conforman aquellos inferiores a 10 m de alto. Hay mayor presencia de claros, el sotobosque es denso. Las especies de familias más representativas son *Lauraceae*, *Urticaceae* y *Arecaceae*. (Whitworth et al., 2016).

Bosque Totalmente abierto ahora en regeneración: Se representa con las siglas CCR; presenta dos estratos arbóreos, el primero presenta árboles que alcanzan los 15m de alto, y el segundo estrato lo conforman aquellos arboles inferiores a 10 m de alto. Hay bastante presencia de claros, un sotobosque muy denso. Las familias más representativas son *Melastomataceae*, *Lauraceae*, *Rubiaceae* y *Fabaceae*, Casi no se observa la presencia de lianas,

pero si gran cantidad de bejucos, el estrato herbáceo es muy tupido y abundante. (Whitworth et al., 2016).

El estudio fue realizado tomando en cuenta las zonas de SLR y CCR, a que estas zonas presentan claras diferencias en cuanto a la composición vegetal, afectando de manera significativa a la actividad de los murciélagos y a su diversidad.

b. METODOS:

i. GABINETE

Para el reconocimiento de los individuos se tomó en cuenta principalmente aspectos morfológicos de cada uno, como son la medida del antebrazo, medida de la oreja, verrugas labiales, medida de la hoja nasal.

Todo esto haciendo uso de:

- Fiel Guide to Amazonian Bats 2016
- Murciélagos del Perú; César E. Medina, Alexander Pari, Hugo T. Zamora y Darwin R. Díaz; 2016
- Clave de Identificación de los Murciélagos de Sudamérica; M. Monica Diaz, Sergio Solari, Luis F. Aguirre, Ludmilla M.S. Aguiar, Ruben M. Barquez; 2016

Además de las muestras de fotografías tomadas en campo, permitieron la eficaz identificación de las especies

El resto de los datos serán analizados mediante el uso del programa estadístico Past 3.13. En el cual se estimaran los índices de Shannon - Weaver. Este índice se basa en la teoría de la información mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1, \dots, p_S$ y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. Se calcula usando la fórmula:

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

Como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad 'extensa'.

ii. CAMPO:

Durante las zonas de muestreo se utilizaron redes de niebla estándar, 4 redes de 2.5x6 metros y 2 redes de 3x12 metros, estas fueron colocadas en torno a los caminos y también dentro de este. Las redes fueron abiertas a las 18:00 horas hasta las 24:00 horas, siendo cerradas hasta las 3:00 donde nuevamente fueron abiertas hasta las 5:00 donde fueron cerradas definitivamente, este proceso se realizó durante 8 días. Estas se colocaron en 4 puntos por tipo de bosque. (cuadro 1)

Punto de muestreo	Tipo de bosque	Descripción	Trocha/Distancia del campamento(Km)
1	SLR	Con cercanía a un río, la vegetación cubre parcialmente el camino	T6 2.95
2	SLR	Presenta una pendiente pronunciada, escasean los helechos y arbusto	T6 3.55
3	SLR	Al encontrarse cerca de una fuente de agua presente una composición florística mucho más diversa. Pendiente nula.	T7 2.65
4	SLR	Presenta una topografía accidentada, cercanía a un río.	CH 3.85
5	CCR	Wetland, la presencia de árboles se restringe a los alrededores, Vegetación acuática abundante	Wetland 0.6
6	CCR	AL rededores del albergue principal, Áreas sin vegetación consistente.	MLC 0
7	CCR	Zona con claros presentes, Presenta una pendiente relativamente baja.	T9 0.9
8	CCR	Ubicada en el cruce de caminos, Árboles de gran envergadura con helechos y especies arbustiva diseminadas	T4 1.95

Todos los puntos de muestreo fueron seleccionados tanto por el estado de conservación de la zona y por avistamientos previos por las personas de Manu Learning Center, tomando esto en cuenta se establecieron dichos puntos de muestreo.

Se tomaron en cuenta para cada ejemplar capturado se registró la fecha y hora de captura, especie, sexo, condición reproductiva y morfometría básica. (Cabrera-Ojeda, C., Noguera-Urbano, E., Calderón-Leytón, J., Flórez Paí, C., 2016)

6. RESULTADOS

Se lograron capturar un total de 68 individuos en ambos los dos tipos de bosques estudiados dentro de los 8 puntos de muestreos previamente establecidos., la lista de especies se muestra en el tabla 2. Tomando en cuenta que no existe referencia alguna sobre las especies presentes en la zona este viene a ser el primer registro sobre murciélagos en el MLC.

ESPECIE	BOSQUE CON TALA SELECTIVA AHORA EN REGENERACIÓN (SLR)	BOSQUE TOTALMENTE ABIERTO AHORA EN REGENERACIÓN (CCR)
<i>Carollia brevicauda</i>	X	X
<i>Carollia perpicillata</i>	X	X
<i>Thyrotera tricolor</i>	X	
<i>Artibeus gnomus</i>	X	
<i>Desmodus rotundus</i>	X	
<i>Artibeus Sp</i>	X	
<i>Artibeus lituratus</i>	X	
<i>Phyllostoma elongata</i>	X	
<i>Micromycteris minuta</i>	X	

<i>Rinophylla mumillo</i>	X	X
<i>Ametria centurio</i>	X	
<i>Sturnira magna</i>	X	
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	X	X
<i>Laphostoma silurcolum</i>	X	
<i>Dermanura Sp</i>	X	
<i>Sub. Fam. Stenodermatinae</i>	X	
<i>Myotis keaysi</i>		X
<i>Artibeus obscurus</i>		X
<i>Platyrrhinus elongatus</i>		X

TABLA 2: Se muestra las especies presentes en cada tipo de bosque, esto en función de los datos obtenidos

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos del número de individuos capturados y el porcentaje que estos representan por tipo de bosque (Tabla 3 y 4)

ESPECIES	Individuos	%
<i>Carollia brevicauda</i>	13	28.26%
<i>Carollia perpicillata</i>	13	28.26%
<i>Thyrotera tricolor</i>	1	2.17%
<i>Artibeus gnomus</i>	1	2.17%
<i>Desmodus rotundus</i>	1	2.17%
<i>Artibeus sp</i>	2	4.35%
<i>Artibeus lituratus</i>	1	2.17%
<i>Phyllostoma elongata</i>	2	4.35%
<i>Micromycteris minuta</i>	1	2.17%
<i>Rinophylla pumillo</i>	1	2.17%
<i>Ametria centurio</i>	1	2.17%
<i>Sturnira magna</i>	2	4.35%
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	3	6.52%
<i>Laphostoma silurcolum</i>	1	2.17%
<i>Dermanura sp</i>	1	2.17%
<i>Sub. Fam. Stenodermatinae</i>	2	4.35%

TABLA 3: Muestra el número de individuos capturados en el bosque SLR y el porcentaje que representa cada uno.

ESPECIES	individuos	%
<i>Carollia brevicauda</i>	8	34.78%
<i>Carollia perpicillata</i>	8	34.78%
<i>Myotis keaysi</i>	2	8.70%
<i>Artibeus obscurus</i>	2	8.70%
<i>Rhinophylla pumilo</i>	1	4.35%
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	1	4.35%
<i>Platyrrhinus elongatus</i>	1	4.35%

TABLA 4: muestra el número de individuos capturados en el bosque CCR y el porcentaje que cada uno representa.

Las especies de mayor densidad poblacional en ambos tipos de bosques son *Carollia perspicillata* y *Carollia brevicauda*, estas especies dominan de clara manera la diversidad de la zona, esto se podría deber a que en habitat es mucho más propicio para su reproducción o desarrollo; dejando de lado a especies como *Thyrotera tricolor* (2.17%), o *Rinophylla pumillo* (2.17%) o *Ametria centurio* (2.17%), que ocupan un pequeño porcentaje; es posible que este fenómeno se deba a que la población de las especies con menor porcentaje tiendan a desplazar constantemente ya sea por refugio o comida, en relación a la más abundantes (*Carollia perspicillata* y *Carollia brevicauda*) las cuales encuentran los recursos necesario para vivir de manera más rápida, en el caso de *Desmodus rotundus*, al ser un murciélago hematófago, la presencia de mamíferos de mayor envergadura para su alimentación condiciona el tamaño de su población ; esta referencia se puede observar en la curva de acumulación de especies (Grafico 1 y 2)

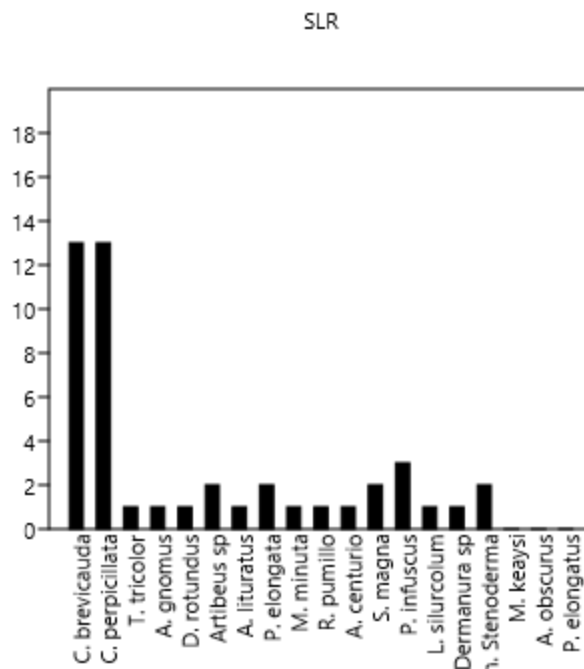


GRAFICO 1: Muestra la cantidad de individuos colectados en bosque SLR, se observa la abundante presencia de *Carollia brevicauda* y *Carollia perpicillata*

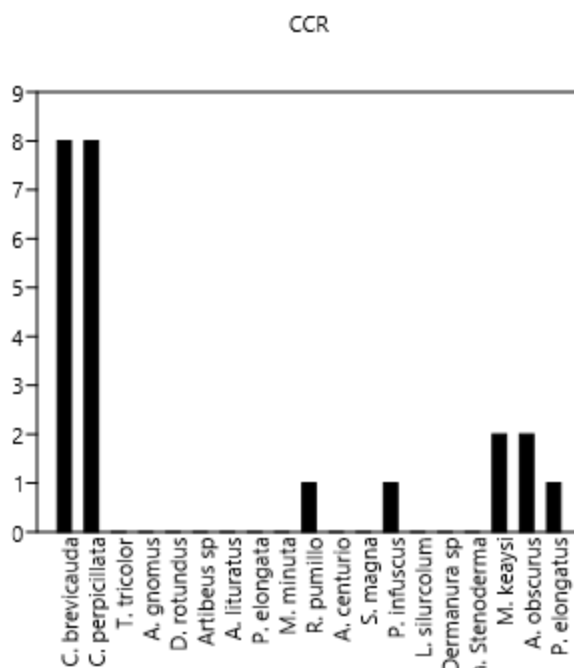


GRAFICO 2: Al igual que el grafico 1, se observa de mejor manera la presencia constante de *Carollia brevicauda* y *Carollia perpicillata*

La Sub-familia Phyllostomidae es la más representativa en ambas zonas. Al observar esto se puede ver claramente la diferencia de diversidad entre ambas zonas. Tomando en cuenta el índice de Shannon-Weaver; podemos observar en el Bosque SLR presenta un índice de 2.187 y el Bosque CCR es 1.568. (Grafico 3) Estos resultados nos indican que tan uniforme son ambas poblaciones, en este caso se observa que existe una total diferencia entre ambos tipo de bosque. Siendo las dos dominadas por las mismas especies.

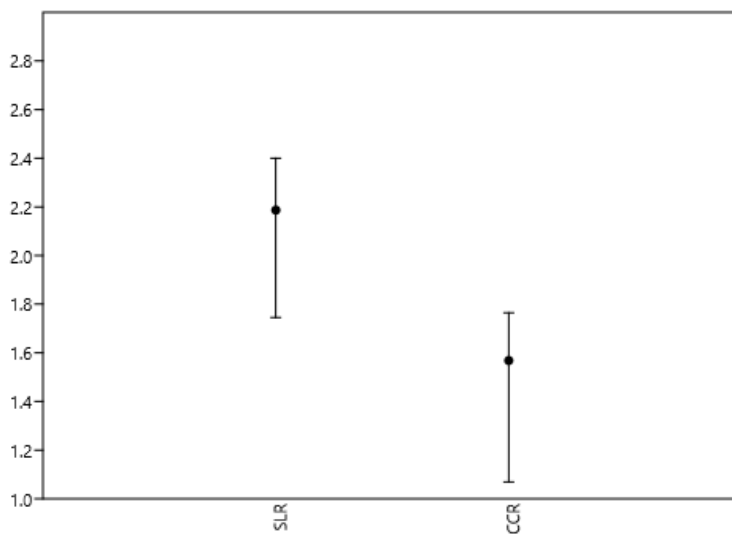


GRAFICO 3: Representa los datos obtenidos mediante el método de Shannon- Weaver. En el caso de SLR presenta un valor de 2.187 (Lower: 1.738; Upper: 2.396); en CCR el valor es 1.568 (Lower: 1.069; Upper: 1.765)

7. DISCUSIONES

Se capturaron 69 individuos de los cuales los pertenecientes a *Carollia brevicauda* (30.43%) y *Carollia perpicillata* (30.43%) representan más del 60.87%, el resto de especies encontradas (*Thyrotera tricolor*, *Artibeus gnomus*, *Desmodus rotundus*, *Artibeus Sp*, *Artibeus lituratus*, *Phyllostoma elongata*, *Micromycteris minuta*, *Rhinophylla mumillo*, *Ametria centurio*, *Sturnira magna*, *Platyrrhinus infuscus*, *Lophostoma silurcolum*, *Dermanura Sp*, Sub. Fam. *Stenodermatinae*, *Myotis keaysi*, *Artibeus obscurus*, *Platyrrhinus elongatus*) no presentaron valores tan altos como los primeros, resultados similares también se presentaron en un estudio realizado en el Parque Natural Nacional Gongora en Colombia (Murillo-García¹ & Bedoya-Durán, 2013); en el cual se observó que *Carollia brevicauda* (20.9%) y *Artibeus lituratus* (30.1%) presentaron valores altos en cuanto a su diversidad.

Es de suponer que esto se debe a la amplia distribución que presenta la especie en Sudamérica, ya que esta abarca desde México hasta las Bolivia (Osma de Bonilla, 2017), y a los requerimientos de dicha especie, como es su alimentación, hábitat, etc. También se observa la amplia diferencia que se presenta entre los dos tipos de bosque en cuanto a la diversidad de especies.

En cuanto a la población estimada, en este momento no es posible determinarla ya que al realizarse el marcado del individuo mediante el corte del pelaje de la parte dorsal. De todos los individuos marcados tan solo 1 se contó como recaptura.

El género *Carollia* representa uno de los más abundantes en todo el neo trópico distribuido desde México hasta Bolivia, Con una alimentación basada en su mayoría en insectos, estos tienden a encontrarse en climas cálidos. Otros géneros como son *Artibeus*, *Phyllostomus*, *Platyrrhinus* se alimentan principalmente de frutos, pudiendo ser este un factor importante, ya que en SLR se encuentra una mayor diversidad de plantas con que presentan frutos.

EN el caso de *Desmodus*, al ser hematófago su abundancia depende directamente de las especies de las cuales se alimenta.

8. CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio muestran los cambios significativos en la diversidad de Murciélagos en dos diferentes zonas, esto se reforzó por estudios previos, la gran mayoría realizados en Colombia (Sánchez-Palomino & Rivas-Pava; 1993).

Primeramente el establecer los puntos de muestreo dentro de Manu Learning Center significa un avance significativo para el monitoreo de esta orden, teniendo en cuenta los diferentes tipos de bosque.

De los resultados obtenidos se establece la gran diferencia de diversidad que se da entre el Bosque con tala selectiva ahora en regeneración (SLR) y el Bosque Totalmente abierto ahora en regeneración (CCR). Se puede asegurar que la presencia y la actividad humana genera un desequilibrio evidente en la diversidad, siendo necesario realizarse más estudios sobre diversidad en la zona.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio de mayor profundidad, tomando en consideración un mayor número de días para realizar muestreos; así como una cantidad mayor de redes de niebla con las cuales se pueda obtener mejores datos de diversidad y poblaciones de murciélagos.

- Es preciso realizar un uso adecuado de los puntos de muestreo para futuras investigaciones, que nos permitan tener resultados más fiables respecto de los objetivos establecidos.

- Establecer que en futuras investigaciones se instalen nuevos puntos de control de murciélagos para poder obtener datos confiables que corroboren los resultados de nuestra investigación,

- Se debe establecer la realización de controles dos veces al año aproximadamente, porque la zona estudiada cuenta con los tipos de recursos en gran variedad.

10. BIBLIOGRAFIA

Cabrera-Ojeda, C., Noguera-Urbano, E., Calderón-Leytón, J., Flórez Paí, C., (2016). *Ecología de murciélagos en el bosque seco tropical de Nariño (Colombia) y algunos Comentarios sobre su conservación*. Revista peruana de biología 23(1): 027 - 034 (2016)

Feton, M.B., Acharya, L., Audent, D., Hickey, M. B. C., Merriman, C., Obrist, M. K., Syme, D. M. & Adkins, B. (1992). Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24: 440-446

J. Araúz G., RIQUEZA DE ESPECIES Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN ALGUNAS LOCALIDADES DE PANAMÁ CENTRAL. *Tecnociencia* 2006, Vol. 8, N° 2.

Martín, R. E., Pine, R. H. and Deblase, A. F. (2001). *A Manual of Mammalogy: With Keys to Families of the World*. McGraw Hill company, Boston.

Meyer, C. F. J., Aguiar, L. M. S., Aguirre, L. F., Baumgarten, J., Clarke, F. M., Cosson, J. F., Villegas, S. E., Fahr, J., Faria, D., Furey, N., Henry, M., Hodgkinson, R., Jenkins, R. K. B., Jung, K. G., Kingston, T., Kunz, T. H., MacSwiney-Gonzalez, M. C., Moya, I., Patterson, B. D., Pons, J. M., Racey, P. A., Rex, K., Sampaio, E. M., Solari, S., Stoner, K. E., Voigt, C.

C., von Staden, D., Weise, C. D. & Kalko, E. K. V. (2011). Accounting for detectability improves estimates of species richness in tropical bat surveys. *Journal of Applied Ecology*, 48: 777-787.

OSMA DE BONILLA, Hela; TURRIAGO ROMERO, Gabriel. Ciclo reproductivo del murciélago carollia perspicillata en el campo. *Acta Biológica Colombiana*, [S.l.], v. 1, n. 4, p. 49-61, jan. 1988. ISSN 1900-1649. Disponible en: <<http://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/25992>>. Fecha de acceso: 15 june 2017

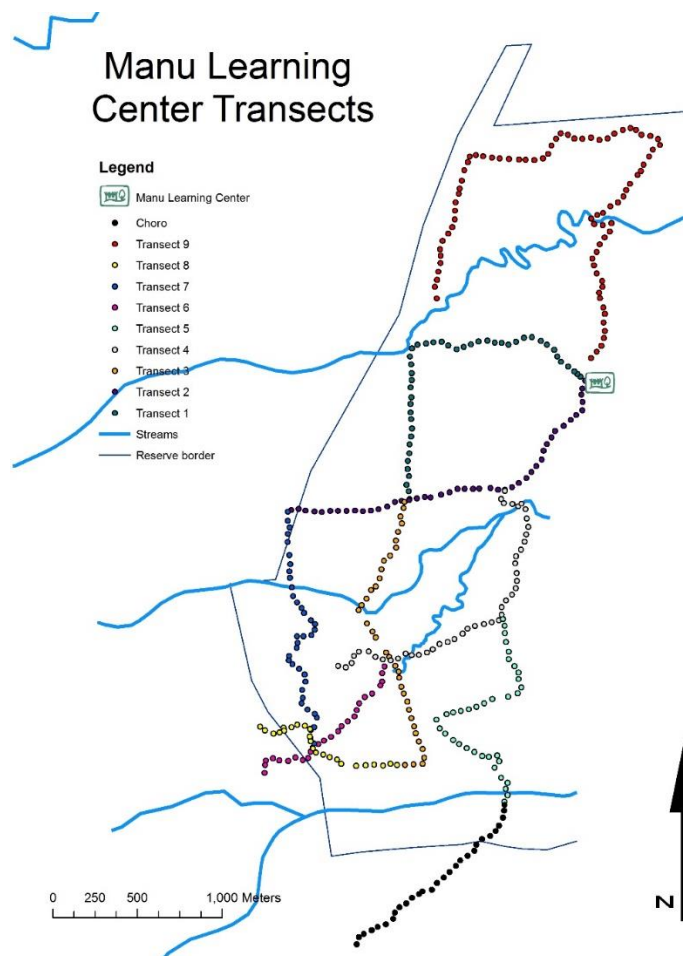
Pillco, R., (2016). Uso de bosques en regeneración por el mono choro (*Lagothrix lagotricha* cana) en la reserva de biosfera del manu-madre de dios, Perú
P. Sanchez-Palomino., P. Rivas-Pava. COMPOSICION, ABUNDANCIA y RIQUEZA DE ESPECIES DE LA COMUNIDAD DE MURCIELAGOS EN BOSQUES DE GALERIA EN LA SERRANIA DE LA MACARENA (META - COLOMBIA); *Caldasia* 17 (2); 301-312. 1993

Simmons, N. B. (2005). Order Chiroptera. In: *Mammal Species of the World*. Wilson, D. E., Reeder, D. M. (Eds), pp. 312-529. John Hopkins University Press, Baltimore.

Whitworth, A., Downie, R., von May, R., Villacampa, J. and MacLeod, R. (2016). How much potential biodiversity and conservation value can a regenerating rainforest provide? A “best-case scenario” approach from the Peruvian Amazon. *Tropical Conservation Science* Vol. 9 (1): 224-225. Disponible en:

www.tropicalconservationscience.org

11. ANEXOS





Micronycteris minuta



Myotis keaysi



Desmodus rotundus



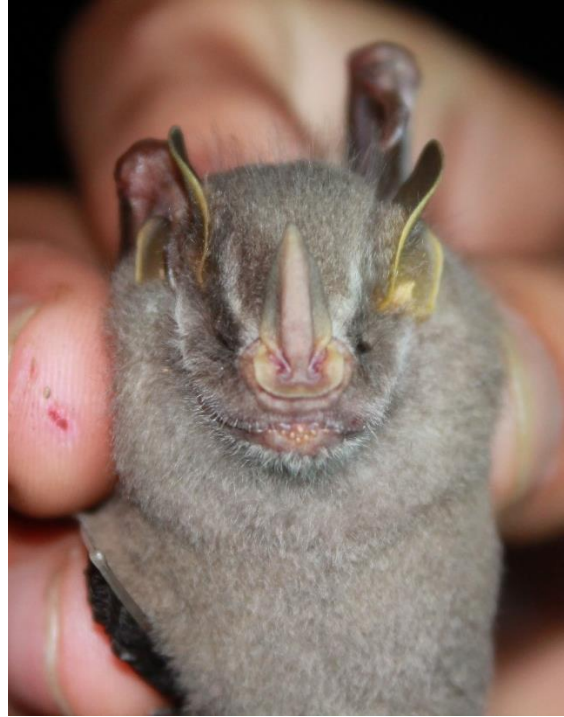
Rhinophylla pumilo



Sturnira magna



Platyrrhinus infuscus



Dermanura SP



Phyllostomus elongatus



Artibeus obscurus



Artibeus lituratus



Carollia brevicauda

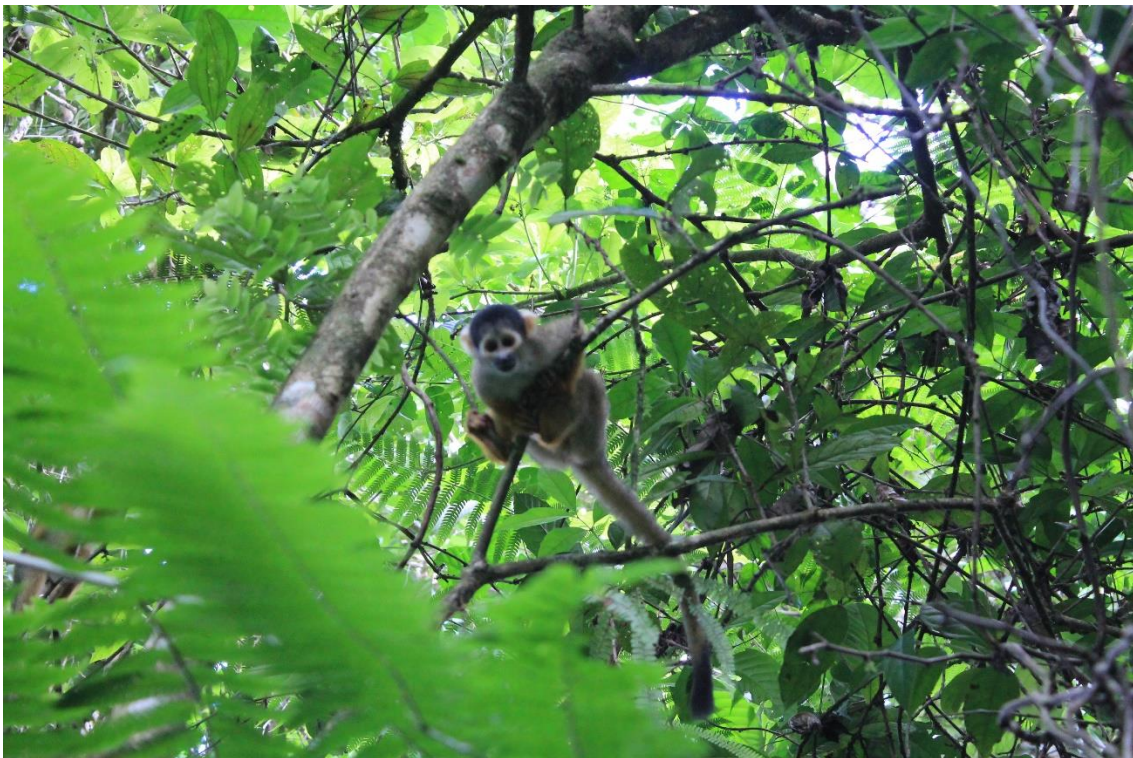


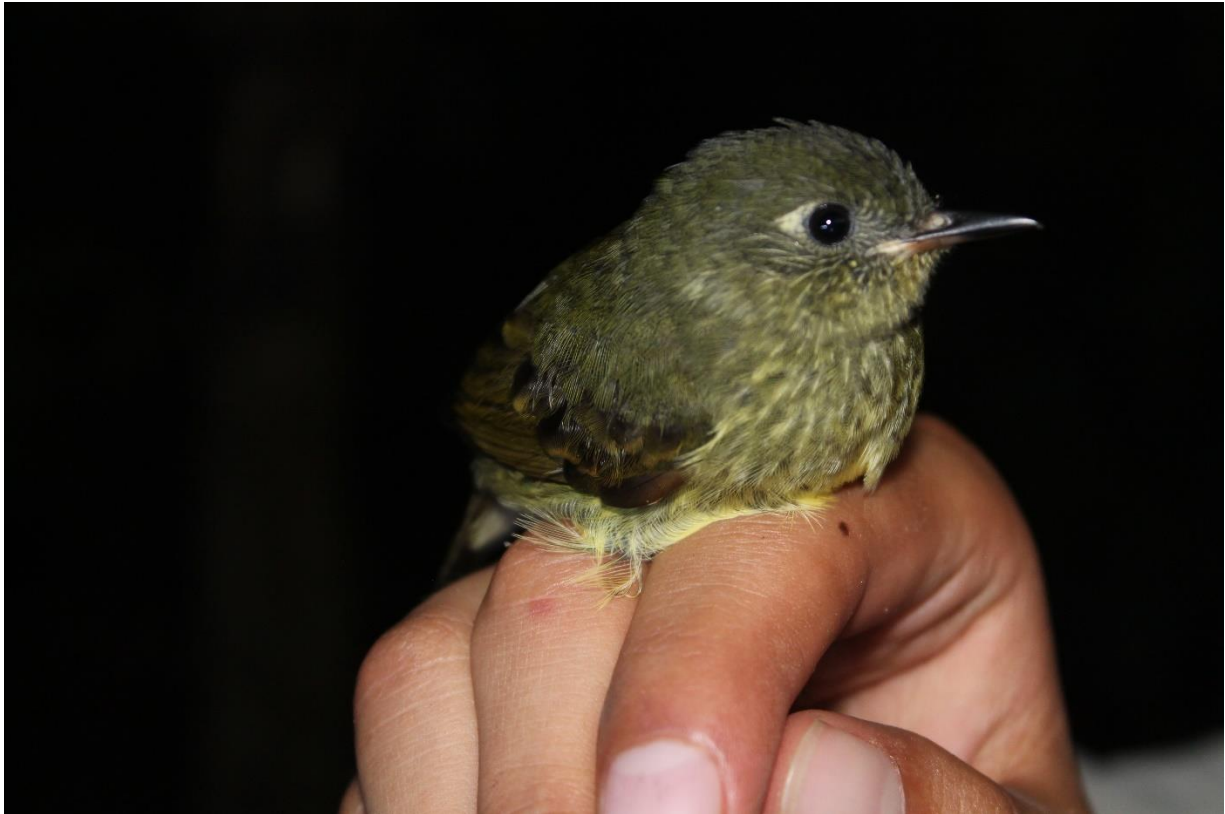
Carollia perspicillata

OTRAS ESPECIES ENCONTRADAS:



Especie no identificada





Especie no identificada

