Diagnóstico de la comunidad de murciélagos en el área de las lagunas de oxidación de Zamorano

Andrea María Caal Dysli

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO

Diagnóstico de la comunidad de murciélagos en el área de las lagunas de oxidación de Zamorano

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Ambiente y Desarrollo en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Andrea María Caal Dysli

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

Diagnóstico de la comunidad de murciélagos en el área de las lagunas de oxidación de Zamorano

Presentado por:

Andrea María Caal Dysli

Aprobado:

_____ Jose Manuel Mora, Ph.D. Asesor principal	_____ Laura Suazo, Ph.D. Directora Departamento de Ambiente y Desarrollo
_____ Lucia Isabel Lopez, M.Sc. Asesora	_____ Raúl Zelaya, Ph.D. Decano Académico

Diagnóstico de la comunidad de murciélagos en el área de las lagunas de oxidación de Zamorano

Andrea María Caal Dysli

Resumen. Se determinó la composición de la comunidad de los murciélagos de las lagunas de oxidación de Zamorano. Para ello se usaron algunos descriptores numéricos de la comunidad como la riqueza y la abundancia de las especies, el esfuerzo de captura, el éxito de captura, un índice de similitud y la curva de acumulación de especies. El trabajo de campo se realizó desde junio hasta septiembre de 2013. Se realizaron 11 muestreos con un esfuerzo de captura de 2,928 M x H y un éxito de captura de 0.01 individuos / M x H. Se capturaron 248 individuos de ocho familias, 12 géneros y 17 especies con el uso de redes de niebla. La subfamilia más rica en especies e individuos fue Stenodermatinae, con 197 individuos capturados de cuatro géneros y cinco especies identificadas. *Artibeus jamaicensis* fue la especie que predomino en el número de los individuos capturados. Para determinar la riqueza se elaboró una lista de especies en la que se estimó que 69 especies habitan en el área de estudio. De éstas se capturaron 25 % (17 especies). La similitud del área 2 y el área 3 fue la mayor con 46.2%. Las áreas menos similares fueron el área 4 y el área 5 con 20% de similitud. El estado de inventario se midió por medio de una curva de acumulación de especies.

Palabras clave: Curva de acumulación de especies, esfuerzo de captura, éxito de captura, índice de similitud, redes de niebla.

Abstract. Bat community composition at the oxidation ponds at Zamorano was determined. Numerical descriptors were used to describe the community: species richness and abundance, capture effort, capture success, similarity among areas and the species accumulation curve in order to discuss the ecological importance of bats on the site. Fieldwork was conducted from June to September 2013, there were 11 samples with a capture effort of 2,928 meters-hours (MxH), and a capture success of 0.01 individuals / M x H. Two hundred and forty eight individuals were capture on eight families, 12 genera and 17 species using mist nets. The richest subfamily on species and individuals was Stenodermatinae, with 197 individuals captured, four genera and five species identified. *Artibeus jamaicensis* was the predominant species in the number of individuals captured. To determine species richness an expected bat list on the site was prepared. Sixty nine species inhabit the study area, 25 % of them were captured this time (17 species). Area 2 and area 3 were the most similar (46.2 %) while area 4 and area 5 were the least (20 % of similarity). The inventory status was estimated by a species accumulation curve.

Keywords: Capture effort, capture success, nets, similarity index and species accumulation curve.

Portadilla i
Página de firmas ii
Resumen iii
Contenido iv
Índice de cuadros, figuras y anexos v

1. INTRODUCCIÓN 1

2. MATERIALES Y MÉTODOS 3

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 5

4. CONCLUSIONES 9

5. RECOMENDACIONES 10

6. LITERATURA CITADA 11

7. ANEXOS 13

Cuadros Página

1. Cuadro 1. Distribución de las áreas de trabajo, número de muestras y esfuerzo de captura por área en las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013.. 4
2. Cuadro 2. Éxito de captura para cada especie de murciélago y por sitio de muestreo de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013.. 6
3. Cuadro 3. Índice de similitud de las especies de murciélagos entre las áreas de muestreo del diagnóstico de la comunidad de murciélagos de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013..... 7

Figuras Página

1. Figura 1. Ubicación de las lagunas donde se realizó un diagnostico de la comunidad de murciélagos en la Escuela Agrícola Panamericana, Francisco Morazán, Honduras. 2013.. 3
2. Figura 2. Número de individuos capturados por especie de los murciélagos en el estudio realizado en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013..... 5
3. Figura 3. Curva de acumulación de las especies de los murciélagos capturados de julio a septiembre en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013..... 8

Anexos Página

1. Tabla para el registro de los datos de los murciélagos capturados en Zamorano, Honduras. 2013. 13
2. Murciélagos capturados en el área de estudio de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013. 14
3. Lista de especies de murciélagos esperados para las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013. (Según Reid 2009). ...14
4. Datos reproductivos de los murciélagos capturados durante los muestreos realizados en las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013. 17

1. INTRODUCCIÓN

Los murciélagos pertenecen al orden chiroptera el cual se divide en dos subgrupos, los megachiroptera que lo conforma la familia pteropodidae y los microchiroptera que lo conforman 16 familias (Koopman 1993). Los murciélagos se distribuyen en todo el mundo excepto en las regiones polares y las islas oceánicas (Prado 1988). Existen 925 especies descritas actualmente (Mora 2000), variedad taxonómica que les permite tener diversos hábitats y utilizar diversos recursos para su supervivencia (Hill y Smith 1984).

Los murciélagos se agrupan en seis categorías principales de alimentación, insectívoros, frugívoros, nectarívoros, hematófagos, ictiófagos y carnívoros (Mora 2003). Los murciélagos insectívoros representan 70% de las especies y algunos son capaces de comer desde 500 hasta 1,000 insectos pequeños por hora, lo que los hace buenos controladores de plagas (Canevari y Fernández 2003). Los murciélagos frugívoros son dispersores de semillas y polinizadores de las flores por lo que ayudan a la reproducción de distintas especies de plantas y a la regeneración de los ecosistemas (Sáiz *et al.* 1983).

En Honduras existen 103 especies de murciélagos en nueve familias de microchiropteros (Mora 2013). Aproximadamente 60% de las especies son insectívoros, o sea 61 especies en total (Mora 2013). En Honduras habitan 21 % de las especies de murciélagos que existen en todo el mundo (Alberico *et al.* 2000).

La diversidad de las comunidades de murciélagos y la variedad de sus interacciones no se desarrolla de la misma forma en todos los ecosistemas, tanto en términos de su composición taxonómica como en la abundancia relativa de las especies. Los murciélagos son considerados indicadores biológicos según la calidad ambiental de su entorno y pueden llegar a describir el estado del ecosistema, ayudan al reciclaje de los nutrientes y la energía del ambiente (Morton 1989).

Todas las especies de murciélagos utilizan diversos métodos y recursos para su supervivencia y brindan servicios ambientales como polinizadores, dispersores de semillas y controladores de plagas. Los murciélagos pueden ser utilizados para la caracterización de los ecosistemas pues tienen una respuesta predecible y fácil de medir a los cambios en el entorno ocasionadas por las actividades antropogénicas, lo que demuestra su importancia para el ecosistema. A pesar de las cualidades de estos mamíferos, no hay suficiente investigación o estudios de cómo estos están siendo afectados por la reducción de su ambiente a causa del avance de la frontera agrícola y como estas especies responden a este cambio de hábitat.

Objetivos

- Determinar la composición de la comunidad de murciélagos en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana.
- Estimar algunos descriptores numéricos de la comunidad.
- Establecer la importancia ecológica de los murciélagos en el sitio de estudio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El estudio se realizó en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano), ubicada en el Valle del Yeguare, Francisco Morazán, a 30 km al sur este de Tegucigalpa, Honduras. El área se encuentra a 800 msnm, clasificada con clima seco tropical tiene un promedio de temperatura anual de 24 °C y una precipitación media anual de 1,100 mm. El área tiene un sistema de dos lagunas facultativas en paralelo, tres lagunas de maduración, dos lagunas para riego y un humedal sanitario natural de 2.1 ha (Figura 1). La vegetación de la zona y los alrededores se conforma de áreas de asentamiento agrícola y de un corredor formado por los fragmentos de vegetación perturbada (arbustos pequeños, arbustos mayores y árboles) (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de las lagunas donde se realizó un diagnostico de la comunidad de murciélagos en la Escuela Agrícola Panamericana, Francisco Morazán, Honduras. 2013.

Se realizaron 11 muestreos en siete lagunas que se dividieron en cinco áreas de trabajo para el análisis de los datos. En cada área se montaron un número variable de redes de niebla de 12 metros de longitud (Cuadro 1). Durante cada muestreo las redes permanecieron abiertas por un periodo de cinco horas. Estas se colocaron en los alrededores de las lagunas. Se procuró que los muestreos se realizaran durante noches oscuras (sin luna).

Cuadro 1. Distribución de las áreas de trabajo, número de muestras y esfuerzo de captura por área en las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013.

Área	Lagunas	# muestras	horas de trabajo (H)	Metros lineales de red (M)	(M x H)
1	1 y 2	3	13	60	780
2	3 y 4	3	16	48	768
3	5	3	15	48	720
4	Acuacultura	1	5	60	300
5	Monte redondo	1	6	60	360
	Total	**11**	**55**	**276**	**2,928**

Los individuos capturados fueron identificados en el campo, hasta su nivel específico. Para esto se utilizó la clave ilustrada para la identificación de murciélagos de Honduras (Mora 2013). Para el manejo de los especímenes se utilizaron guantes de cuero y una vez liberados de la red se guardaron en bolsas de manta. Se les midió el antebrazo y la tibia, con una regla milimétrica. Además se determinó la edad (adulto o juvenil), el sexo y la etapa reproductiva de cada individuo. Se tomaron datos referentes a la captura, hora de captura de cada individuo, la hora de apertura y cierre de las redes, la hora de oscurecimiento, la presencia de lluvia, el viento y la presencia de nubes en el cielo. Después de su identificación los murciélagos fueron liberados en el área donde fueron capturados.

Se elaboró una lista de las especies esperadas para Zamorano basada en Reid (2009), para comparar con las especies capturadas. El listado de especies de murciélagos se utilizó para medir la diversidad de especies que se encuentran en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Para la descripción de la comunidad se tomaron parámetros descriptores como el esfuerzo de captura, el éxito de captura, un índice de similitud y una curva de acumulación de especies.

El esfuerzo de captura se obtuvo en general y por cada área. Se tomó el total de metros lineales de red (m red) y se multiplicó por el total de horas trabajadas para obtener M x H. Para el éxito de captura o la abundancia relativa de las especies se dividió el número de individuos de una especie (n) entre el esfuerzo de captura (MxH) (Medellín 1993, Aguirre 1996). El índice de similitud entre sitios (I) se calculó mediante la división del número de especies comunes de las áreas a comparar (C) entre el número total de especies entre las dos áreas (A + B). Este valor va de 0 a 1 y se interpreta como el porcentaje de similitud entre dos áreas (Garcia y Santos 2008). La curva de acumulación de especies, se utiliza para estimar la representatividad específica. Está se realizó en función de la acumulación de las especies diferentes dentro del área de muestreo y el esfuerzo del muestreo (Gotelli y Colwell 2001).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se capturaron 248 individuos de ocho familias, 12 géneros y 17 especies. Para ello se utilizó un promedio de 55.2 metros de red por noche y un esfuerzo de captura total de 15,180 M x H. El área uno fue donde se invirtió el mayor esfuerzo de captura (780 M x H) y el área cuatro en la que se invirtió el menor esfuerzo de captura con 300 M x H (Cuadro 1).

Las especies de los murciélagos capturados representan 25% de las 69 especies esperadas para el área de estudio (Anexo 2) y 16.5% del total de las especies conocidas para Honduras (Mora 2013). La familia con mayor número de individuos capturados fue Stenodermatinae con 197 individuos de cuatro géneros (79.4% del total de individuos capturados). La especie más común fue *Artibeus jamaicensis* con 138 individuos (55.6% del total de individuos capturados) (Figura 2). La familia con menor número de individuos capturados fue Molossidae, con solo un individuo de *Molossus sinaloae* (0.4% del total de individuos capturados) (Figura 2).

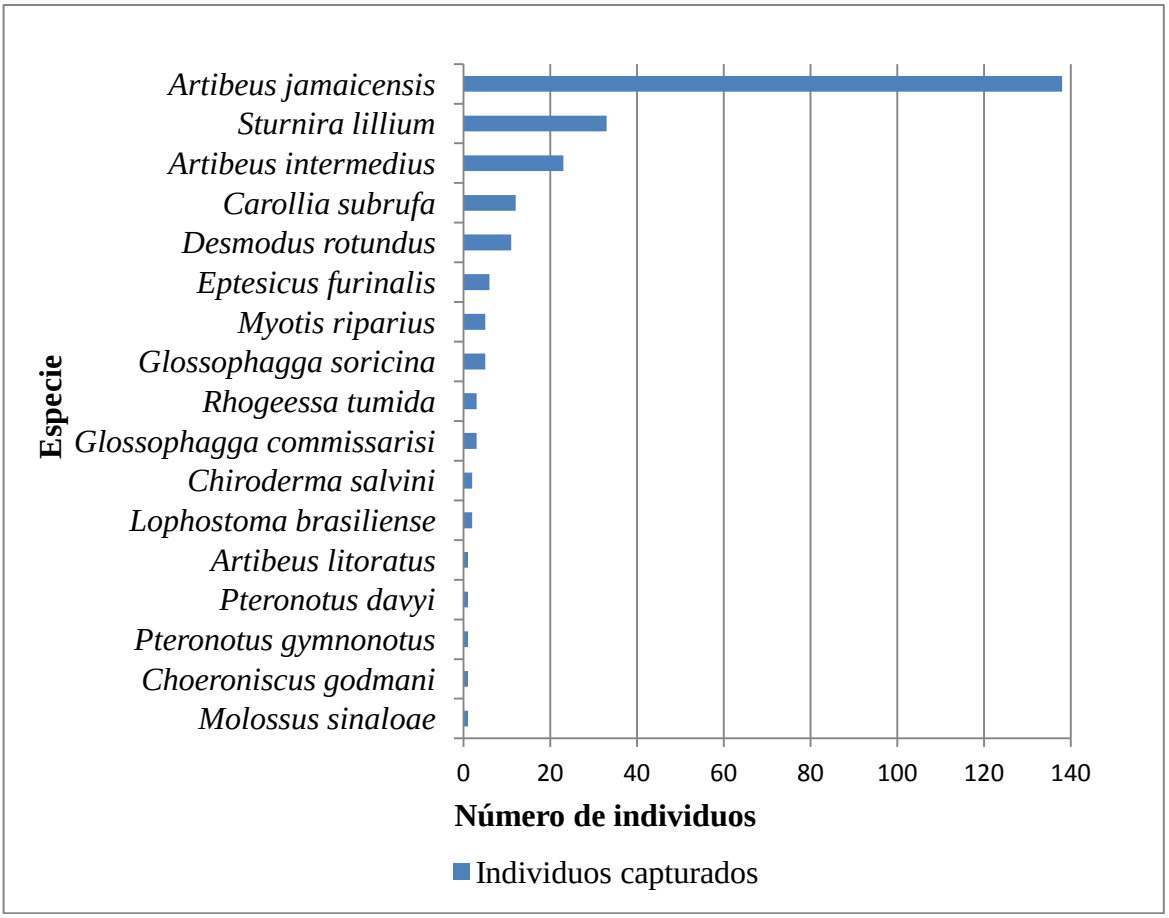

Figura 2. Número de individuos capturados por especie de los murciélagos en el estudio realizado en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013.

El éxito de captura por área de muestreo de las especies de murciélagos varió de 0.006 hasta 0.02 ind. / M x H, con un éxito de captura total de murciélagos de 0.084 ind / M x H. El mayor éxito de captura se obtuvo en el área cinco con 0.02 ind. / M x H y el menor éxito de captura se obtuvo en el área uno con 0.005 ind. / M x H (Cuadro 2).

Cuadro 2. Éxito de captura para cada especie de murciélago y por sitio de muestreo de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013.

Especie	Área 1 ind./Mx H	Área 2 ind./Mx H	Área 3 ind./Mx H	Área 4 ind./Mx H	Área 5 ind./Mx H	Promedio por especie
Artibeus jamaicensis	0.0218	0.0807	0.025	0.0033	0.1139	**0.049**
Sturnira lillium	0.0013	0.026	0.0042	0.0133	0.0111	**0.011**
Carollia subrufa		0.0065	0.0097			**0.008**
Artibeus intermedius	0.0103	0.0104	0.0056	0.0067	0.0028	**0.007**
Myotis riparius		0.0065				**0.007**
Chiroderma salvini					0.0056	**0.006**
Desmodus rotundus		0.0091	0.0042		0.0028	**0.005**
Glossophagga soricina	0.0013	0.0052				**0.003**
Eptesicus furinalis	0.0013	0.0026	0.0042	0.0033		**0.003**
Lophostoma brasiliense			0.0028			**0.003**
Artibeus litoratus					0.0028	**0.003**
Rhogeessa tumida		0.0013			0.0028	**0.002**
Glossophagga commissarisi	0.0013	0.0026				**0.002**
Choeroniscus godmani			0.0014			**0.001**
Molossus sinaloae	0.0013					**0.001**
Pteronotus gymnonotus		0.0013				**0.001**
Pteronotus davyi		0.0013				**0.001**
Éxito de captura por sitio	**0.0055**	**0.0128**	**0.0071**	**0.0067**	**0.0203**	

Artibeus jamaicensis fue la especie con un mayor éxito de captura en general, con un promedio de 0.04 ind. /M x H (Cuadro 2). Esto debido a que fue la especie más común del muestreo. *Pteronotus davyi* fue la especie que tuvo el menor promedio de éxito de captura con 0.0013 ind. / M x H, especie que necesita un mayor esfuerzo de captura para poder ser capturada (Cuadro 2). *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lillium* y *Artibeus intermedius* tienen los mayores índices de éxito de captura por especie (Cuadro 2). Estas son especies

frugívoras que tienen requisitos muy generales de hábitat y de alimentación ya que pueden forrajear en pequeños fragmentos de vegetación perturbada (Evelin y Stiles 2003).

El haber capturado individuos de una especies de murciélagos únicas en alguna de las áreas de muestreo, como *Choeroniscus godmani, Pteronotus gymnonotus, Pteronotus davyi* y *Molossus sinaloae* (0.0013 ind. / H x M como promedio de éxito de captura) indica que las especies pueden estar en todos los sitios y se encuentran ampliamente distribuidas en el área. Todas las especies pueden ser capturadas en todas las áreas de muestreo con un mayor esfuerzo de captura.

Las dos áreas más similares fueron el área 2 y el área 3 (46.2%) (Cuadro 3). Las áreas más diferentes fueron el área 4 y el área 5 (solo 20% de similitud) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índice de similitud de las especies de murciélagos entre las áreas de muestreo del diagnóstico de la comunidad de murciélagos de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013.

Áreas	**Índice de similitud**	**%**
1 y 2	0.33	33.3
1 y 3	0.27	26.7
1 y 4	0.36	36.4
1 y 5	0.21	21.4
2 y 3	0.46	46.2
2 y 4	0.44	44.4
2 y 5	0.33	33.3
3 y 4	0.33	33.3
3 y 5	0.27	26.7
4 y 5	0.2	20

La tendencia de la captura de las especies nuevas por esfuerzo de muestreo se incremento en el tiempo (Figura 3). Se puede observar como el número de especies nuevas va en aumento y casi se detiene con el mismo número de especies desde el octavo muestreo hasta el onceavo muestreo (Figura 3). Según la lista preparada la riqueza estimada para Zamorano es de 69 especies, lo cual indica que en el estudio se registraron 25% de las especies presentes en la zona. Este es un porcentaje aceptable si se considera que solo se utilizó un método (redes) para el muestreo de las especies de murciélagos.

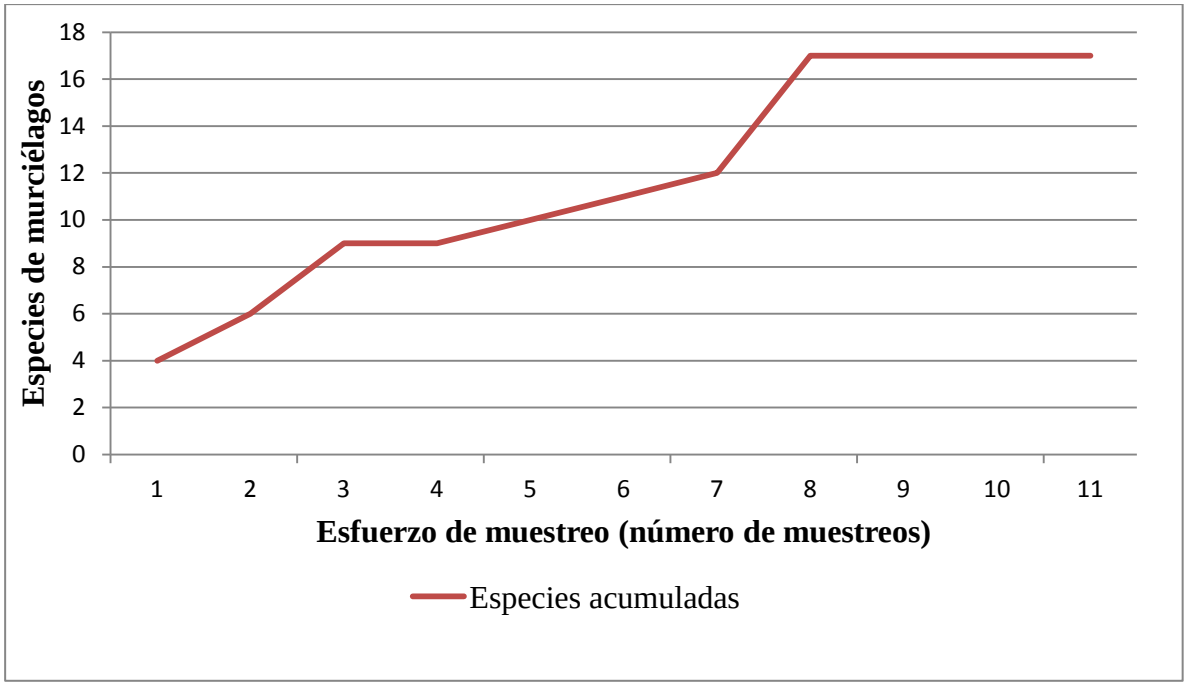

Figura 3. Curva de acumulación de las especies de los murciélagos capturados de julio a septiembre en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras. 2013.

4. CONCLUSIONES

- En los alrededores de las lagunas de oxidación de Zamorano se registraron 17 especies de murciélagos. Se registraron especies de diferentes gremios tróficos: seis especies de frugívoros, tres nectarívoros, un hematófago y siete insectívoros.

- El área estudiada contiene una importante riqueza de murciélagos. Estos son considerados tolerantes a los hábitats con disturbios y las áreas abiertas (zonas agrícolas). Especialmente las especies de la subfamilia Phyllostomidae que fue la mejor representada en las muestras.

- La diferencia encontrada entre los sitios fue baja, con un recambio de especies bajo, por lo que la composición taxonómica del sitio de interés es similar entre las áreas de muestreo.

- La comunidad de murciélagos se caracterizó por la dominancia de Artibeus jamaicensis, que es frugívoro. Esta especie tiene una alta importancia ecológica como dispersor de semillas y polinizador, lo que lo hace importante para la regeneración de los sitios con vegetación fragmentada.

- Las especies del gremio de los insectívoros cumplen un papel importante en el ecosistema. Son considerados como controladores biológicos de plagas y tienen un alto potencial para ser usados en la agricultura como controladores de plagas.

5. RECOMENDACIONES

- Usar un método acústico como herramienta complementaria para el registro de las especies de murciélagos insectívoros que aun no se han detectado en los alrededores de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Este método puede registrar a especies de murciélagos que vuelan sobre el dosel y no pueden ser capturados por las redes de niebla.

- Continuar con la línea de estudio en el sitio para la completar el inventario, para generar conocimiento en la ecología de la comunidad de murciélagos que habitan en los alrededores de las lagunas y para entender cómo se agrupa el ensamble de murciélagos que caracterizan el área.

- Realizar estudios de la diversidad del alimento y de los refugios que pueden existir en la vegetación de los alrededores de las lagunas de oxidación durante la época lluviosa y la época seca para medir la variabilidad estacional.

6. LITERATURA CITADA

Aguirre, L. 1996. Determinación de la eficiencia de censos rápidos para la estructuración y muestreo de las comunidades de murciélagos. La Paz. Bolivia, 129 p.

Alberico, M., A. Cadenas., Y. Muños y J. Hernandez. 2000. Mamíferos de Colombia. Colombia. Biota colombiana 1(1):43-75.

Cajas, A. 2009. Los murciélagos en el arte maya. Asociación flaar Mesoamérica. 5(7):11.

Canevari, M., C. Fernandez. 2003. 100 mamíferos argentinos. Buenos Aires. Argentina, Editorial Albatros Saci. 160 p.

Evelin, M y A. Stiles. 2003. Roosting Requirements of Two Frugivorous Bats (Sturnira lilium and Arbiteus intermedius) in Fragmented Neotropical Forest. Biotropica 35(3): 405–418.

García, J y A. Santos. 2008. Diversidad de cuatro ensambles de murciélagos en San Miguel Chimalapa. Oaxaca. Mexico, Asociación Mexicana de Mastozoología 2(2):411-426.

Gotelli, N y R. Colwell. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Burlington. Canada, Ecology letters 4:379-391.

Hill, J y D. Smith. 1984. Natural history bats. Austin. Texas, University of Texas press. 243 p.

Kanwal, J., S. Matsumura., K. Ohlemiller y N. Suga. 1994. Analysis of acoustic elements and syntax in communication sounds emitted by mustached bats. Acustical Society of America 96(3):1229-1254.

Koopman, K. 1993. Chiroptera. *In:* J. Niethamer, H. Shliemann, D. starck (ed.). Mammal Species of the world, a taxonomic and geographic reference. Washington, Smithsonian Institution Press. p 137-241.

Mora, J. 2000. Los mamíferos silvestres de Costa Rica. San José, Costa Rica, Editorial Universitaria Estatal Distancia EUNED. 240 p.

Mora, J. 2003. La biodiversidad de los mamíferos de costa rica. *In*: A. Acuña (ed.). La biodiversidad. San Jose. Costa Rica, Editorial de la Universidad de Costa Rica. p 179-198.

Mora, J. 2013. Clave ilustrada para la identificación de los murciélagos de Honduras. Honduras. 22 p.

Medellín, R. 1993. Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo mexicano. México. 469 p.

Morton, P. 1989. Murciélagos tropicales americanos. Austin. Texas, Editorial WWF. 48 p.

Prado, J. 1988. Natura, enciclopedia de los animales. Barcelona. Ediciones orbis. 463 p.

Reid, F. 2009. Mammals of Central America & Southest Mexico. Segunda edición. Oxford University Press. New York, Estados Unidos 346 p.

Siánz, L., J.L. Garcia y C. Compairé. 1983. Animales de laboratorio: (producción, manejo y control sanitario). Madrid. España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. 597 p.

7. ANEXO

Anexo 1. Tabla para el registro de los datos de los murciélagos capturados en Zamorano, Honduras. 2013.

No.	Especie	Sexo		Hembra				Juvenil		Macho		presencia de parásitos		medida de antebrazo	medida de tibia	Notas
				Preñes		Lactancia				Escrotado						
		Hembra	Macho	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No			

Anexo 2. Murciélagos capturados en el área de estudio de las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013.

	Número de individuos capturados				
Especie	**Área 1**	**Área 2**	**Área 3**	**Área 4**	**Área 5**
Carollia subrufa		5	7		
Desmodus rotundus		7	3		1
Glossophagga soricina	1	4			
Glossophagga commissarisi	1	2			
Choeroniscus godmani			1		
Molossus sinaloae	1				
pteronotus gymnonotus		1			
Pteronotus davyi		1			
Lophostoma brasiliense			2		
Sturnira lillium	1	20	4	4	4
Artibeus intermedius	8	8	3	2	1
Artibeus jamaicensis	17	62	18	1	41
Chiroderma salvini					2
Artibeus litoratus					1
Rhogeessa tumida		2			1
Myotis riparius		5			
Eptesicus furinalis	1	1	3	1	
Total de individuos	**30**	**118**	**41**	**8**	**51**
Total de individuos capturados		**248**			

Anexo 3. Lista de especies de murciélagos esperados para las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013. (Según Reid 2009).

No especie	**Familia**	**Especie**	**Distribución**
1	Emballonuridae	*Peropteryx kappleri*	Tierras bajas hasta 1500 m.
2	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Tierras bajas hasta 1500 m.
3	Emballonuridae	*Diclidurus albus*	Tierras bajas hasta 1500 m.
4	Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	Solo Tierras bajas
5	Noctilionidae	*Noctilio albiventris*	Tierras bajas hasta 1100 m.
6	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Tierras bajas hasta 2300 m.
7	Mormoopidae	*Pteronotus parnellii*	Tierras bajas hasta 2200 m.
8	Mormoopidae	*Pteronotus personatus*	Tierras bajas hasta 1000 m.
9	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*	Debajo de 1000 m
10	Mormoopidae	*Pteronotus gymnonotus*	Tierras bajas hasta 1600 m.

11	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	Tierras bajas	hasta	2600	m.
12	Phyllostomidae	*Micronycteris minuta*	Tierras bajas	hasta	800	m.
13	Phyllostomidae	*Micronycteris schmidtorum*	Solo tierras bajas			
14	Phyllostomidae	*Macrophyllum macrophyllum*	Solo tierras bajas			
15	Phyllostomidae	*Phyllostomus discolor*	Solo tierras bajas			
16	Phyllostomidae	*Phylloderma stenops*	Tierras bajas	hasta	1300	m.
17	Phyllostomidae	*Trachops cirrhosus*	Tierras bajas	hasta	1400	m.
18	Phyllostomidae	*Chrotopterus auritus*	Tierras bajas	hasta	2000	m.
19	Phyllostomidae	*Vampyrum spectrum*	Tierras bajas	hasta	1650	m.
20	Glossophaginae	*Glossophaga soricina*	Debajo de 1000 m			
21	Glossophaginae	*Glossophaga leachii*	Tierras bajas	hasta	2400	m.
22	Glossophaginae	*Glossophaga commissarisi*	Tierras bajas	hasta	2000	m.
23	Glossophaginae	*Anoura geoffroyi*	Tierras bajas	hasta	2500	m.
24	Glossophaginae	*Lichonycteris obscura*	Tierras bajas	hasta	1000	m.
25	Glossophaginae	*Choeroniscusgodmani*	Tierras bajas	hasta	1400	m.
26	Carolliinae	*Carollia castanea*	Tierras bajas	hasta	1100	m.
27	Carolliinae	*Carollia subrufa*	Tierras bajas	hasta	1200	m.
28	Carolliinae	*Carollia sowelli*	Tierras bajas	hasta	1700	m.
29	Carolliinae	*Carollia perspicillata*	Tierras bajas	hasta	1000	m.
30	Stenodermatinae	*Sturnira lillium*	Tierras bajas	hasta	1600	m.
31	Stenodermatinae	*Sturnira ludovici*	Tierras bajas	hasta	2000	m.
32	Stenodermatinae	*Artibeus litoratus*	Tierras bajas	hasta	1700	m.
33	Stenodermatinae	*Artibeus intermedius*	Tierras bajas	hasta	1700	m.
34	Stenodermatinae	*Artibeus jamaicensis*	Tierras bajas	hasta	1700	m.
35	Stenodermatinae	*Artibeus aztecus*	600	hasta	3000	m.
36	Stenodermatinae	*Artibeus toltecus*	Tierras bajas	hasta	2000	m.
37	Stenodermatinae	*Enchisthenes hartii*	Tierras bajas	hasta	2600	m.
38	Stenodermatinae	*Uroderma bilobatum*	Tierras bajas	hasta	1500	m.
39	Stenodermatinae	*Platyrrhinus helleri*	Tierras bajas	hasta	1500	m.
40	Stenodermatinae	*Vampyrodes caraccioli*	Tierras bajas	hasta	800	m.
41	Stenodermatinae	*Chiroderma salvini*	600	hasta	1500	m.
42	Stenodermatinae	*Vampyressa thyone*	Tierras bajas	hasta	1500	m.
43	Stenodermatinae	*Centurio senex*	Tierras bajas	hasta	1400	m.
44	Desmodontinae	*Desmodus rotundus*	Tierras bajas	hasta	2700	m.
45	Desmodontinae	*Diaemus youngi*	Solo tierras bajas			
46	Desmodontinae	*Diphylla ecaudata*	Tierras bajas	hasta	1900	m.
47	Natalidae	*Natalus mexicanus*	Tierras bajas	hasta	2400	m.
48	Thyropteridae	*Thyroptera discifera*	Solo tierras bajas			
49	Thyropteridae	*Thyroptera tricolor*	Tierras bajas	hasta	1300	m.
50	Vespertilionidae	*Myotis velifer*	Tierras bajas	hasta	3300	m.

51	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	Tierras bajas	hasta	3150	m.
52	Vespertilionidae	*Myotis riparius*	Tierras bajas	hasta	2000	m.
53	Vespertilionidae	*Myotis keasi*	Tierras bajas	hasta	2500	m.
54	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Tierras bajas	hasta	2700	m.
55	Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Tierras bajas	hasta	3000	m.
56	Vespertilionidae	*Eptesicus furinalis*	Tierras bajas	hasta	1800	m.
57	Vespertilionidae	*Rhogeessa tumida*	Tierras bajas	hasta	1500	m.
58	Vespertilionidae	*Lasiurus blossebillii*	Tierras bajas	hasta	2500	m.
59	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Tierras bajas	hasta	4400	m.
60	Vespertilionidae	*Lasiurus egregius*	Solo tierras bajas			
61	Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*	Tierras bajas	hasta	1600	m.
62	Vespertilionidae	*Lasiurus ega*	Tierras bajas	hasta	1500	m.
63	Molossidae	*Tadarida brasilensis*	Tierras bajas	hasta	1200	m.
64	Molossidae	*Eumops auripendulus*	Tierras bajas	hasta	2000	m.
65	Molossidae	*Eumops underwoodi*	Tierras bajas	hasta	1300	m.
66	Molossidae	*Eumops glaucinus*	Tierras bajas	hasta	900	m.
67	Molossidae	*Promops centralis*	Tierras bajas	hasta	1800	m.
68	Molossidae	*Molossus sinaloae*	Tierras bajas	hasta	2400	m.
69	Molossidae	*Molossus Molossus*	Tierras bajas	hasta	800	m.

Anexo 4. Datos reproductivos de los murciélagos capturados durante los muestreos realizados en las lagunas de oxidación de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 2013.

Especie	H	M	Preñes	Lactando	H juvenil	M juvenil	H con parásitos	H sin parásitos	Escrotado	Parida	M con parásitos	M sin parásitos
Carollia subrufa	3	9	1	0	0	0	1	2	0	0	5	4
Desmodus rotundus	2	9	0	0	0	0	0	2	6	0	0	9
Glossophagga soricina	4	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
Glossophagga commissarisi	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Choeroniscus godmani	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Molossus sinaloae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
pteronotus gymnonotus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pteronotus davyi	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lophostoma brasiliense	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Sturnira lillium	21	12	3	8	0	1	4	17	2	0	0	12
Artibeus intermedius	9	14	0	6	1	0	4	5	8	0	4	10
Artibeus jamaicensis	105	33	10	50	9	4	32	73	8	2	7	26
Chiroderma salvini	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Artibeus litoratus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rhogeessa tumida	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Myotis riparius	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Eptesicus furinalis	4	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2
Total	154	94	15	64	10	5	43	111	25	2	21	73