



FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APRM: "Cayo Sabinal".

INFORME FINAL

Estudio diagnóstico para la elaboración de proyectos en función de la investigación, monitoreo y conservación de la quiroptero fauna en el Área Protegida de Recursos Manejados "Cayo Sabinal". Camagüey, Cuba.



Código: 042015.

Institución cabecera: Fundación "Antonio Núñez Jiménez" de la Naturaleza y el Hombre. (FUNAT).

Autor: Lic. Joel Monzón González.

Periodo de ejecución: Abril/2015 a Diciembre/2015.

Colaboradores: Durante el período de trabajo que abarca este informe de proyecto, muchos colegas y amigos apoyaron de una u otra forma para la realización de este trabajo, algunos de estos son: Armando Longueira Loyola, Margarita Sánchez Lozada, Carlos A. Borrego, Alina Prada Sosa, Cristina García Pérez, Carlos Hernández Peraza, Alberto Clark Rivas, Abel Fundora Hernández Osvaldo Esperón González, Juan Carlos Mencho, Luis Ángel Pérez y Beatriz Fabianne Esnard, además del personal de la UAP Nuevitas de la Empresa de Flora y Fauna Camagüey Norte, en especial a Eleandro Lamarté Sablón, Eleazar Cabrera Romero, Otniel Pérez Sierra y Mileidi Valier Labañino.





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiropteroфаuna en el APRM: "Cayo Sabinal".

I. Introducción.

El monitoreo de la biodiversidad consiste en muestrear uno o varios parámetros poblacionales de las especies a lo largo del tiempo y comparar los resultados obtenidos con un estándar predeterminado. El monitoreo provee información acerca del estado de una especie, del conjunto de especies y las tendencias de ambos niveles de la biodiversidad (Noss 1990).

El Orden *Chiroptera* (murciélagos) es el segundo orden más diverso de los mamíferos y por su gran variedad y abundancia en las regiones tropicales húmedas, juegan un papel muy importante en las comunidades tropicales, ya que son importantes dispersores de semillas, polinizadores y depredadores de insectos voladores nocturnos (Mora, 2000). Como en todos los grupos de mamíferos la alteración y destrucción de los bosques ha disminuido los hábitats de muchas especies, y algunas están o estarán pronto bajo la amenaza de extinción en el mundo, debido a que éstas se encuentran solamente en bosques primarios. Por eso el conocimiento sobre la biología y ecología básica de las distintas especies que habitan en un país y muy en específico en una región es muy importante para desarrollar estrategias de conservación adaptadas a la realidad social y ambiental de la región en cuestión.

La protección de una cueva, bosque o cualquier refugio donde se conoce que habitan especies raras es más importante que el provecho económico del bosque por actividades humanas. Sin embargo, para hacer esto obvio a los encargados de la protección y manejo de las áreas protegidas es prioritario determinar primero cuales especies habitan en esta región antes de proponer medidas de protección.

En Cuba, los murciélagos representan 70% de la fauna de mamíferos autóctonos y juegan un papel esencial en los ecosistemas de la isla (Silva, 1979). En el archipiélago cubano habitan 26 especies de las cuales siete son endémicas (Mancina y Borroto-Páez, 2011). Aunque la mayoría de las especies mantienen aún poblaciones abundantes, cuatro se encuentran amenazadas de extinción (Mancina, 2012) y otras, debido a su elevada especialización ecológica, podrían ser sensibles a extinciones locales (Mancina et al., 2007). Comparado al de otros grupos de vertebrados, los inventarios locales de murciélagos son escasos, y con excepción de algunas regiones donde se han estudiado especies asociadas a las cuevas, en la mayoría de las áreas protegidas de Cuba no se han realizado inventarios de murciélagos. Debido a esto el conocimiento del patrón de distribución de la mayoría de las especies es aún incompleto. Además de las implicaciones ecológicas y biogeografías, el conocimiento de la distribución geográfica de las especies podría ser esencial para llevar a cabo acciones efectivas de conservación.





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APRM: "Cayo Sabinal".

Cayo Sabinal se ubica en el municipio de Nuevitas, provincia Camagüey, justamente en la intersección del Paralelo 21° 43' y el Meridiano 77° 21'. Forma parte del archipiélago Jardines del Rey o Sabana-Camagüey (ASC), siendo el más oriental de dicho grupo con una superficie total de 33 500 ha. (Figura 1).



Figura. 1: Ubicación geográfica del Cayo Sabinal (se destaca como A-Ensenada del Jato y B-Playa Bonita).

La constitución geológica de este cayo se caracteriza por la existencia de depósitos de cobertura de rocas carbonatadas del Cuaternario. Entre ellas aparecen las calizas biogénicas, calcarenitas, biocalcarenitas y calizas biodetríticas poco consolidadas del Pleistoceno, así como arenas, calcarenitas, biocalcarenitas de laminación horizontal y cruzada, y depósitos arenosos y arenofangosos del Holoceno.

Como rasgos distintivos de la geomorfología terrestre, el relieve es predominantemente llano. Sobresalen las alturas estructuro - tectónicas del sur del cayo, como La Alegría, La Paloma y La Guinea, con alturas de 27, 17 y 12 m sobre el nivel medio del mar respectivamente. El resto del territorio no sobrepasa los 4 ó 5 msnm, incluso en sus áreas centrales.

Entre sus valores naturales sobresale una rica fauna vertebrada, desconociéndose los valores del grupo de los quirópteros. En el Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2014-2020, se reporta un estimado de 17 especies de murciélagos que pudieran estar en la zona en estudio como son: *Lasiurus insularis*, *Nycticeius cubanus*, *Pteronotus quadridens*, *Phyllops falcatus*, *Pteronotus parnelli*, *Nyctinomops macrotis*, *Noctilio leporinus*, *Mormopterus minutus*, *Moormops blainvillei*, *Molossus molossus*, *Macrotus waterhousei*, *Pteronotus macleayi*,





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiropteroфаuna en el APRM: "Cayo Sabinal".

Nyctiellus lepidus, *Lasiurus pfeifferi*, *Eptesicus fuscus*, *Eumops ferox* y *Artibeus jamaicensis*, todo esto a partir de las condiciones refugiales y de alimentación que ofrece el área para la presencia de estas especies (CNAP, 2013).

Cayo Sabinal posee una considerable capacidad refugial para murciélagos, a partir del análisis de su geomorfología y vegetación que también brinda alimento suficiente a estos mamíferos alados.

En este cayo los murciélagos han sido poco estudiado, teniéndose como antecedentes el hallazgo de una colonia de murciélago pescador (*Noctilio leporinus*) en palma corajo (*Acrocomia armentalis*) en el sector de la Ensenada del Jato (Lamarté, 2014) y en una ocasión en el bosque semideciduo cerca de la Vereda La Palma, en el 2010, un individuo de murciélago rojo de cola peluda (*Lasiurus pfeifferi*), la cual es una especie solitaria, considerada como rara (García y Mancina, 2011).

Los objetivos del presente estudio son:

1. *Inventariar las especies de murciélagos que existen en el área protegida.*
2. *Identificar los gremios tróficos y determinar el más representativo.*
3. *Determinar el estimado de la abundancia relativa en cada especie.*
4. *Caracterizar los ecosistemas del área en sitios de carga refugial o de forrajeo.*
5. *Proponer acciones para la investigación, educación ambiental y conservación, en función los murciélagos y los hábitats identificados en el área protegida.*





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiropteroфаuna en el APM: "Cayo Sabinal".

II. Metodología.

Los estudios sobre biodiversidad pueden ser un proceso con dos pasos definidos, la evaluación de la biota, seguida por un monitoreo periódico para detectar cambios, ya sea de tipo natural como los provocados por la estacionalidad o los de naturaleza antropogénica. Detectar cambios en el tiempo es una tarea difícil, sobre todo en los trópicos debido a que por regla general las metodologías desarrolladas para tal efecto en las zonas templadas no son aplicables para el bosque tropical. Con esto en mente se usó índices de abundancia y diversidad.

Los índices de abundancia son usados para obtener inferencias sobre la abundancia de una especie en particular a través del tiempo (por ejemplo, por estación climática o por años) o el espacio (por ejemplo, entre hábitats). Los índices de diversidad son usados para obtener inferencias acerca del número de especies presentes en diferentes tiempos o localidades. Esta metodología ha demostrado ser efectiva y su aplicación en el campo es barata y solo requiere un previo entrenamiento del personal técnico.

La metodología para obtener los datos biológicos básicos para estudio y monitoreo de la biodiversidad se basa en los puntos que a continuación se detallan. En el trabajo de campo algunas metodologías propuestas fueron variadas para poder ajustarse a las condiciones particulares del lugar, del clima o de algún otro factor adicional.

Listas de especies. Se prepararon dos tipos de listas de especies: una lista de los diferentes grupos de murciélagos con los que se trabajó basada en la literatura y una lista de especies que es el resultado de los diferentes muestreos con las diferentes metodologías. A continuación se describen las diferentes metodologías empleadas.

Muestreo de los murciélagos. El método de captura empleado fue el emplazamiento de redes de niebla en las zonas boscosas. Utilizándose varias redes, según corresponda, de 6, 9 y 12 metros de ancho por 2.5 metros de altura, las que se instalaron al nivel del suelo; estas se colocaron en áreas abiertas, separadas aproximadamente a 30 metros. Las redes fueron abiertas desde el crepúsculo hasta la media noche y revisadas cada 30 minutos. Cada murciélago capturado fue colocado en una bolsa de tela, para posteriormente ser identificado (Silva, 1979) y (Baker, Groen and Owen, 1984) y pesado (± 0.5 g), además se le registró el sexo, la edad (adulto o subadulto, Anthony, 1988), longitud del antebrazo (± 0.05 mm) (Figura 2), temperatura superficial y corporal (± 1.8 °C) y la presencia/ausencia de ectoparásitos (moscas *Streblidae*). El esfuerzo de captura





se estandarizó cada noche, multiplicando la longitud de todas las redes en metros (mts) por el total de horas muestreadas (hrs); al dividir el número de individuos capturados por el esfuerzo de captura (mts x hrs.), se obtiene un estimado de la abundancia relativa o tasa de captura por especie.

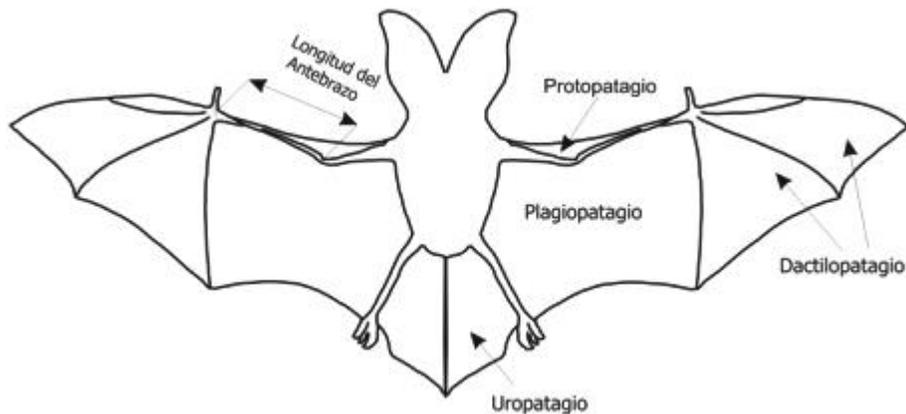


Figura 2. Diagrama de la silueta de un murciélago indicando la variable morfológica (longitud del antebrazo) utilizada para el registro morfométrico.

Se adoptó el término de ensamble "*assemblage*", para clasificar a un grupo de murciélagos usando el mismo hábitat en tiempo y espacio (sensu Fauth et al., 1996; Patterson et al., 2003); según estos autores, tanto los términos "*comunidad*" como "*gremio*" involucran funciones ecológicas y nunca deben ser limitados por criterios taxonómicos.

Marcaje de individuos. Durante la realización de las acciones se utilizó un tipo de marcaje: Con anillos metálicos (Barclay y Bell, 1988). Los anillos fueron colocados en los antebrazos o falanges de una de las alas en dependencia del sexo. También se emplearon para marcar la condición sexual, collares de cuentas de colores, los que fueron colocados en el cuello con tiras de plásticos, con la finalidad de realizar estudios etológicos. (Gannon, 1993).

Actividad reproductiva. En el caso de las hembras se establecieron tres categorías en cuanto a su estado reproductivo: grávidas, lactantes y en aparente receso reproductivo. El estado de gestación se determinó mediante la palpación del abdomen inferior. Se clasificaron como lactantes a las que con una ligera presión en las glándulas mamarias se les extraía leche y postlactantes a las que no presentan leche (al ejercer presión), pero con ausencia de pelos en la región de las mamas (Racey, 1988). En los machos se analizó la posición escrotal de los testis, la que se registró, debido a que esto pudiera coincidir con el período de



FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APRM: "Cayo Sabinal".

cópula. Algunos autores, como Wilson y Findley (1971), han relacionado la posición escrotal de los testis con la espermatogénesis.

Estadísticos e índices. Se utilizó un análisis de algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad basados principalmente en el concepto de equidad, como el Índice de Shannon-Wiener ($H' = - \sum p_i \ln p_i$), que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). El índice de diversidad máxima (H'_{max}), es decir el índice más alto que podría esperarse para una comunidad biológica. Se aplicó también el Índice de Equidad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 0.1, de forma que 0.1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).





III. Murciélagos de Cayo Sabinal.

En el mundo se conocen de 1200 a 1300 especies del orden Chiroptera; en Cuba, se puede referir que la fauna conocida de murciélagos cubanos tiene un marcado carácter neotropical que comprende un total de 34 especies, de ellas 26 vivientes (2.0 - 2.17 %) y 8 extintas o extirpadas. Además, 1 género, 11 especies, y 1 subespecie son endémicos del territorio cubano, con lo cual el endemismo de las especies cubanas de murciélagos es de 32 % actualmente. Para la provincia de Camagüey se reconocen 17 especies de murciélagos vivientes (Silva, 1979), las cuales comprenden más del 60% de todas las especies de Cuba, un número extraordinariamente alto. En el Área Protegida de Recursos Manejados (APRM) "Cayo Sabinal", se reporta a partir de las condiciones existentes la posibilidad de que existan 17 especies de murciélagos (CNAP, 2013).

En los estudios recientes se han capturado en dos localidades (Ensenada del Jato y Playa Bonita) 82 individuos, los cuales se identificaron como pertenecientes a 6 especies (Tabla 1). Estas 6 especies de murciélagos representan el 35.3 % de la tasa estimada de murciélagos para Cayo Sabinal (23.1 % de las especies conocidas para Cuba). Las especies capturadas pertenecen a tres familias (*Phyllostomidae*, *Molossidae* y *Noctilionidae*) que representan el 50 % de las familias conocidas para el país. La familia *Phyllostomidae* estuvo representada por 2 subfamilias de las 5 que contiene (*Phyllostominae* y *Stenodermatinae*). De las 6 especies, 4 fueron capturadas durante los primeros tres períodos de muestreo, en los siguientes tres períodos se incrementó el número de especies capturando las restantes 2 especies (Figura 3).

Tabla 1: Taxón al que pertenecen las especies de murciélagos capturadas, sitio de captura, cantidad de individuos capturados y estado de conservación en Cuba. APRM "Cayo Sabinal".

Taxa	Sitio		Estado de Conservación
	Ensenada del Jato	Playa Bonita	
✓ Fam: Phyllostomidae			
Subfam: Phyllostominae			
<i>Macrotus waterhousei</i>	1	-	Estable
Subfam: Sternodermatinae			
<i>Artibeus jamaicensis</i>	13	3	Estable
<i>Phyllops falcatus</i>	1	1	Estable
✓ Fam: Noctilionidae			
<i>Noctilio leporinus</i>	60	-	Estable
✓ Fam: Molossidae			
<i>Tadarida brasiliensis</i>	1	-	Estable
<i>Molossus molossus</i>	2	-	Estable

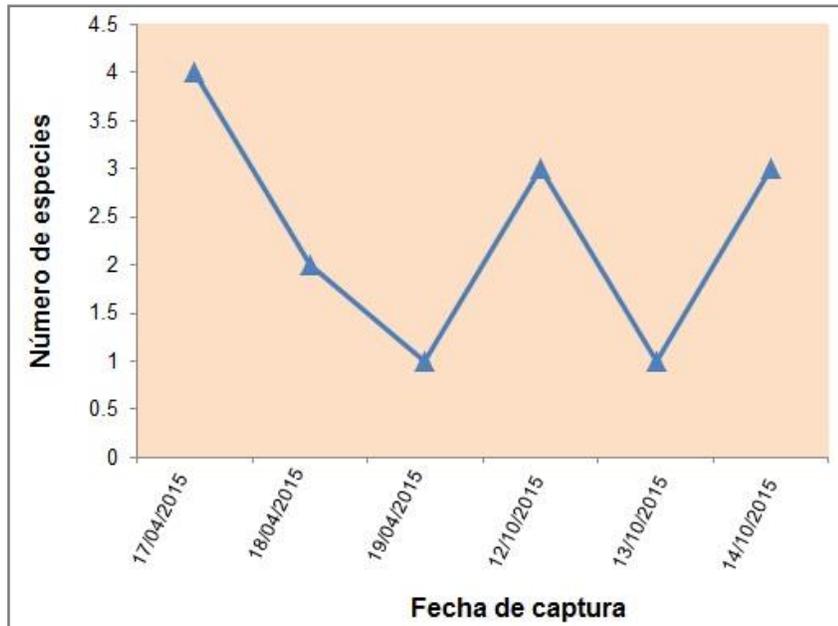


Figura 3: Curva de acumulación de especies de murciélagos capturados en el APRM "Cayo Sabinal", según fecha de captura.

Las especies más abundantes fueron *Noctilio leporinus* y *Artibeus jamaicensis* con 60 y 16 individuos, respectivamente. Se capturó tres especies representadas por solo un individuo (*Phyllops falcatus*, *Tadarida brasiliensis* y *Macrotus waterhousei*) (Figura 4).

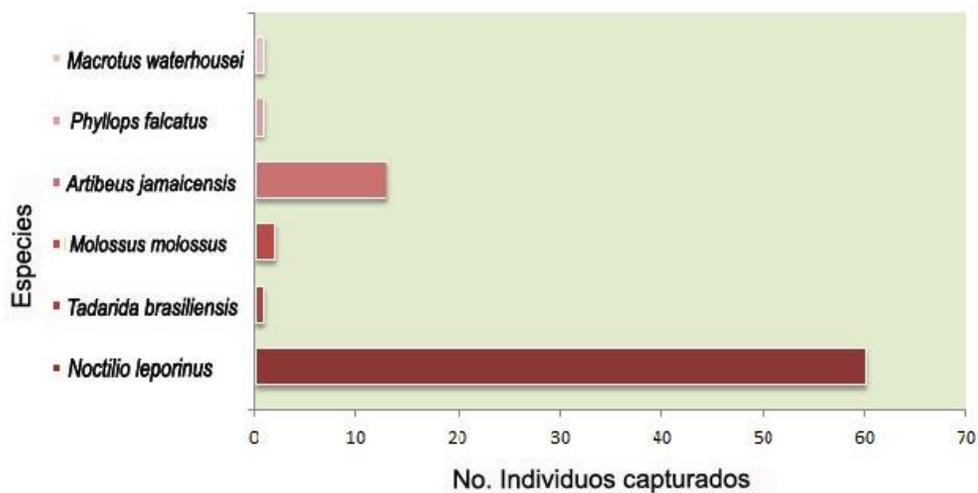
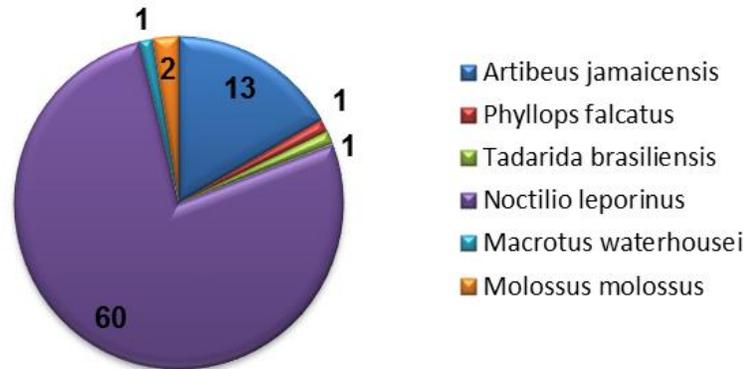


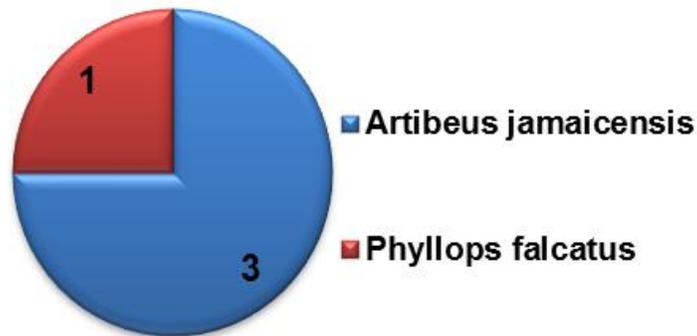
Figura 4: Número de individuos capturados por especie en los dos sitios de muestreo en el APRM "Cayo Sabinal".



Sin embargo, el número de individuos de las diferentes especies capturadas en cada uno de los sectores del APRM "Cayo Sabinal", fue diferente. Por ejemplo, *Noctilio leporinus* fue la especie más comúnmente capturada en la Ensenada del Jato, mientras que en Playa Bonita lo fue *Artibeus jamaicensis* (Figura 5).



A. Sector Ensenada del Jato.



B. Sector Playa Bonita.

Figura 5: Número de individuos cuantificados de las diferentes especies de murciélagos capturadas en los sectores Ensenada del Jato (A) y Playa Bonita (B).

Las diferencias encontradas entre sitios pueden haberse debido a las condiciones particulares de las noches de muestreo tales como la fase de la luna y otros. Se requiere de más esfuerzo de captura en los diferentes sectores del APRM "Cayo Sabinal", para poder generalizar con más propiedad acerca de las comunidades de murciélagos de cada sector del área. Hay que señalar que la mayoría de las especies capturadas son de la familia *Phyllostomidae* y *Noctilionidae* (Tabla 1) que son las especies "capturables" con las redes de niebla que se usaron en este



estudio, además de que el *Noctilio leporinus*, se muestreo próximo al refugio diurno.

En total se capturaron 47 hembras y 35 machos; 82 adultos y ningún juvenil. De las hembras capturadas 4 estaban gestantes (8.51 %) y 4 estaban lactando (8.51%). De los machos capturados 20 se encontraban escrotados (57.14 %). Del total de individuos capturados 54 no presentaban síntomas de estado reproductivo (ARR) (Figura 6).

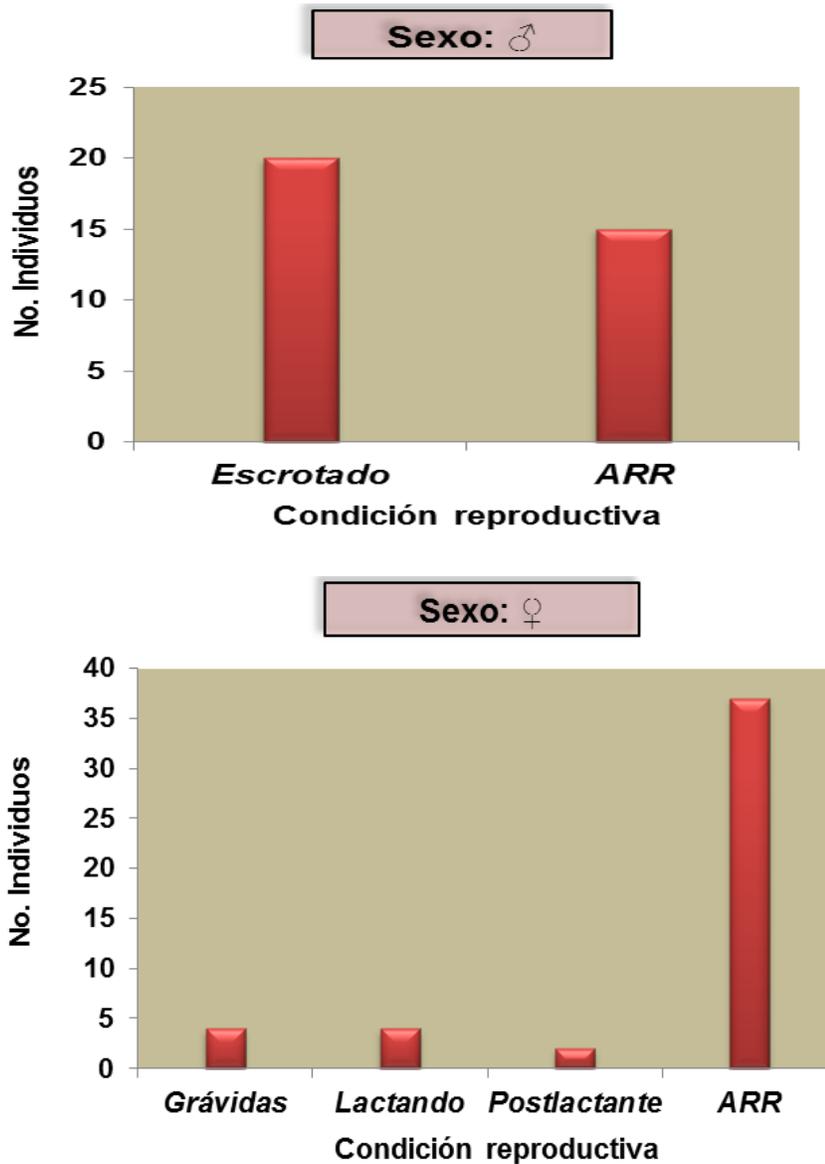


Figura 6. Número de individuos de las diferentes especies de murciélagos en cada estado reproductivo determinado en los dos sitios de muestreo (ver Tabla 3) del APRM "Cayo Sabinal".



Tabla 2: Distribución por sexos, estado reproductivo, composición etaria y ectoparasitismo en la comunidad de murciélagos presente en el APRM "Cayo Sabinal".

Especie	N	♂	♀	Adulto	Juvenil	Grávidas	Lactantes	Postlact.	Escrotado		Ectoparásitos	
									Sí	No	Sí	No
<i>Artibeus jamaicensis</i>	16	5	11	16	0	0	1	2	2	3	2	14
<i>Phyllops falcatus</i>	2	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Tadarida brasiliensis</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Noctilio leporinus</i>	60	24	36	60	0	4	3	0	18	6	33	27
<i>Macrotus waterhousei</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Molossus molossus</i>	2	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2

La especie que presentó el número más alto de individuos con síntomas reproductivos fue *Noctilio leporinus* (25 de 60, Tabla 2). De las dos especies cuyos machos estaban escrotados, uno corresponde a miembros de la subfamilia *Stenodermatinae*. Los miembros de esta subfamilia se caracterizan por presentar un modelo bimodal de reproducción, por lo que la actividad reproductiva de los machos capturados pertenece al primer pico de reproducción que va de mayo a junio (Wilson, 1979). La restante especie *Noctilio leporinus* presenta actividad reproductiva en dos periodos uno relativamente largo que va de diciembre a abril y otro corto desde julio a agosto (Silva, 1979), las hembras grávidas capturadas, pertenecen a esta especie por lo que corresponde al primer pico de reproducción. Las hembras que se encontraban lactando son *Artibeus jamaicensis* y *Noctilio leporinus*, cuya actividad reproductiva fue explicada anteriormente.

Del total de individuos capturados 47 no presentaban ectoparásitos y 35 si los presentaban. Dentro las especies cuyos individuos si tenían parásitos están *Artibeus jamaicensis* y *Noctilio leporinus* quienes presentaron mayor cantidad de individuos parasitados.

Para la captura de los murciélagos en todo el periodo de muestreo, se realizó un esfuerzo de captura de 3.0 metros red/hora. En los cuales se capturó 1.68 individuo/metro X red/hora. Las redes se mantuvieron abiertas entre tres horas y once horas y treinta minutos entre las 6:00 p.m. y las 5:30 a.m. según se indica en la Tabla 3.



Tabla 3: Esfuerzo de captura. Fecha, cantidad y longitud de redes (en metros = m), horas y sitio de captura de murciélagos en los muestreos en el APRM "Cayo Sabinal".

Días de muestreo	Redes	Horas de muestreo	Sitio
17/Abril/2015	2 (12 mts), 1 (9 mts)	7:00 pm - 4:30 am	Ensenada del Jato
18/Abril/2015	2 (12 mts)	6:00 pm - 5:30 am	Playa Bonita
19/Abril/2015	1(12 mts)	4:00 am - 7:00 am	Ensenada del Jato
12/Octubre/2015	3 (12 mts), 1 (6 mts)	8:00 pm - 6:00 am	Ensenada del Jato
13/Octubre/2015	2 (12 mts)	7:00 pm - 4:30 am	Ensenada del Jato
14/Octubre/2015	2 (12 mts)	7:00 pm - 4:30 am	Ensenada del Jato

De acuerdo al número de individuos capturados, las horas de mayor actividad y captura estuvieron en dos intervalos, uno entre las 9:00 p.m. y 12:00 p.m. y otro entre 2:00 a.m. y 6:00 a.m., este último intervalo estuvo dado por la captura de *Noctilio leporinus* en el retorno de la actividad alimentaria. (Figura 7).

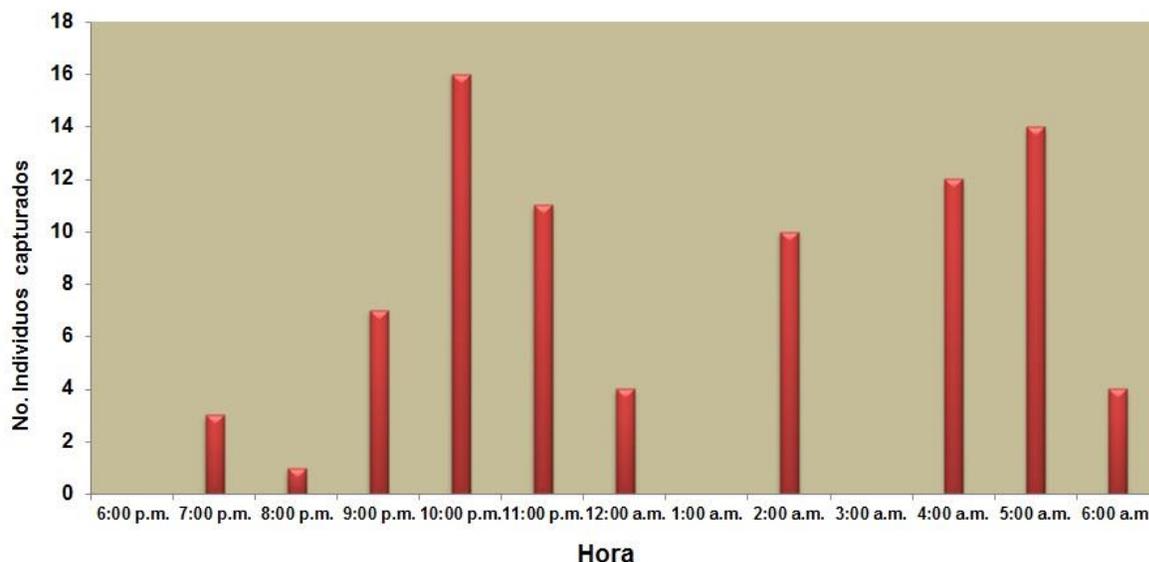


Figura 7. Número de murciélagos capturados por intervalos de tiempo en el APRM "Cayo Sabinal".

La comunidad de murciélagos del APRM "Cayo Sabinal" registró un alto índice de diversidad biológica. El Índice de Shannon-Wiener (H') determinado para la comunidad de murciélagos del APRM "Cayo Sabinal" fue de $H' = 0.95$.



El índice de diversidad máxima (H'_{max}), es decir el índice más alto que podría esperarse para esta comunidad biológica en el APRM "Cayo Sabinal" fue de $H'_{max} = 1.79$. El índice de Equidad de Pielou fue de $J' = 0.53$.

De las especies de murciélagos identificadas, dos especies tienen una dieta principalmente frugívora (33 %), tres del total de especies tienen una dieta basada en insectos (insectívoros) (50 %) y una especie es piscívora (se alimenta de peces, crustáceos e insectos acuáticos) (17%), (Figura 8). La dieta de los murciélagos es de suma importancia pues es a través de sus hábitos alimentarios que podemos conocer su aporte al funcionamiento del ecosistema.

Las comunidades de murciélagos juegan un papel importante en la estructura de una comunidad biológica. Su actividad como polinizadores y dispersores es vital para la sobrevivencia de los bosques tropicales, actuando como un grupo clave en el ciclo de vida de plantas, que son cruciales para el funcionamiento de todo el ecosistema. Como dispersores importantes de especies pioneras como *Solanum* y *Piper*, los murciélagos desempeñan un papel importante en la regeneración de los claros de bosque (Fleming, 1988).

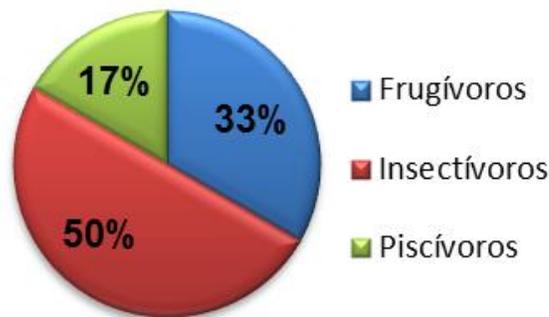


Figura 8. Hábitos alimentarios de las especies de murciélagos encontradas en el APRM "Cayo Sabinal".

La mayoría de las especies identificadas en el APRM "Cayo Sabinal" son de hábitos insectívoros, siguiendo las frugívoras, los primeros cazan en diferentes lugares. Mientras algunos capturan sus presas en lugares abiertos como son los pastizales, por encima de los cuerpos de agua o sobre el dosel del bosque, otros forrajean en sitios de poca vegetación o en los caminos dentro de los bosques. Existen murciélagos que son capaces de volar y capturar insectos en zonas de vegetación muy densa. Algunos no capturan sus presas en pleno vuelo sino que eligen una percha donde se cuelgan y esperan a detectar sonidos provenientes de insectos u otros artrópodos que generalmente caminan sobre el suelo o la



FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiropteroфаuna en el APRM: "Cayo Sabinal".

vegetación. Cada una de estas estrategias de caza involucra diferentes modificaciones en las alas, la forma del cráneo y la dentición, así como diferentes tipos de señales de ecolocalización (Mancina y García, 2011). Los fruteros por lo general consumen la pulpa y jugos del fruto y en muy raras ocasiones consumen también la semilla, la mayoría escupen la semilla o la defecan entera, lo cual es viable para la germinación. Los murciélagos frugívoros no acostumbran a comer en el árbol que duermen, generalmente viajan al árbol del fruto y llevan este para ser consumido en sus sitios de percha, es el caso del murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*) que se alimenta principalmente de higos (*Ficus spp.*) y es su principal dispersor. Individuos de esta especie se ha registrado volando hasta 10 Km., de su refugio en busca de alimento. Esto implica que el murciélago tiene una alta capacidad de dispersión y propagación sobre áreas lejanas o abiertas dejando caer en su excremento o escupiendo las semillas de los frutos ingeridos, contribuyendo enormemente a la regeneración natural del bosque y en especial a zonas abiertas o deforestadas (Mora, 2000). Los miembros de la familia *Phyllostomidae* generalmente se encuentran en bosque primario, buscando presas en sustratos como el suelo, troncos de árboles y vegetación. Las especies de filostómidos reflejan diferencias en la alimentación y métodos de forrajeo (Reid, 1997). Las especies de la subfamilia *Stenodermatinae* (*Artibeus jamaicensis* y *Phyllops falcatus*), se alimentan de especies abundantes que existen en bosques de crecimiento secundario como *Piper*, *Cecropia*, y *Solanum* (LaVal y Rodríguez, 2002). Estas especies han sido reportadas como abundantes en ambientes alterados debido a su dieta generalista y a su poca especificidad en la elección de la percha (Fleming, 1986, Medellín et al, 2000). Asimismo dichas especies juegan un importante papel en la dispersión de semillas y regeneración del bosque (Medellín y Gaona 1999).

Con respecto a la especie *Noctilio leporinus* que es el único representante en la fauna quiropterológica con alta especialización en su dieta, pues consiste en pequeños peces, ya sean marinos como las sardinas (familia *Clupeidae*) y las anchoas (*Engraulidae*) o dulceacuícolas como los guajacones (*Poecilidae*). Además, se conoce que puede consumir elevadas proporciones de insectos acuáticos como coleópteros y crustáceos (camarones). (Mancina y García, 2011)

La densidad de refugios ocupados fue de 2/km. Los refugios de murciélagos encontrados en el periodo de desarrollo de este estudio, se ubican en la Ensenada del Jato, siendo un tronco seco de palma corajo (*Acrocomia armentalis*) (N 21° 39' 18" - W 77° 20' 18"), que se ubica en un palmar cercano a la estación biológica donde se refugia la especie *Noctilio leporinus* y los dormitorios de la propia





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APRM: "Cayo Sabinal".

estación biológica sirve de refugio de la especie *Macrotus waterhousei* (N 21° 39' 15" - W 77° 20' 50"). Sobre el primer refugio descrito es inminente la necesidad de conservación del palmar que incluye dos palmas secas, que sirven de refugio a la especie anteriormente descrita, a partir de las actividades de monitoreo hemos registrado que la palma principal, refugio que posee una población que supera los 100 individuos, pues en conteos realizados en el momento del éxodo para la actividad de alimentación se han obtenido como resultado máximo el de 216 individuos, en el año 2014 (Lamarté, *com. per*), cuestión esta de suma importancia ya que además de ser este el primer reporte de colonia de murciélago pescador para la cayería norte del país, también es la primera colonia registrada hasta el momento, con más de 50 individuos en tronco seco de árbol o palma, por lo que se hace inminente la protección de dicho refugio para posteriores estudios ecológicos y etológicos.





IV. Monitoreo.

Se observa que la curva de acumulación de especies muestra estabilidad al final del período de muestreo (Figura 3). Se necesita más muestreos para alcanzar la supuesta cantidad de especies que existen en el APRM "Cayo Sabinal" que se supone de al menos de 17 especies, más una capturada que no se encontraba en el estimado, para un total de 18 especies (Tabla 4). Es posible que dicha lista sea aún mayor. Se debe estimular mayores esfuerzos de muestreo tanto en diferentes hábitats como con distintos métodos de muestreo ya que se conoce que las redes de niebla son mayormente efectivas con los murciélagos de la familia *Phyllostomidae*; mientras que con murciélagos de otras familias sus éxitos de capturas son mucho menores. Además, es necesario generar mayor información no solamente en términos de diversidad del área protegida, sino en aspectos como alimentación, disponibilidad y uso de refugios y hábitats, los cuales han sido identificados como aspectos fundamentales en la toma de decisiones concerniente a la conservación de los murciélagos de un sitio dado (Fenton, 1997). Además del conteo y seguimiento de refugios tal y como se describió antes, se puede buscar otros refugios de especies arborícolas. También se encontró otra palma en el palmar que posee condiciones para la capacidad refugial de *Noctilio leporinus* pues está siendo colonizada por algunos individuos de la especie ($N 21^{\circ} 39' 18'' - W 77^{\circ} 20' 58''$). Como este refugio, pueden existir muchos otros no solo de esta especie, sino de otras especies, por lo que se pueden ubicar y geo-referenciar para dar seguimiento a esas colonias de murciélagos.

A todas las especies, se les debe prestar especial atención, en cuanto al número de individuos y proporción de sexo que son factores importantes en la supervivencia de la población, para poder así conocer como fluctúan las poblaciones ya sea en diferentes épocas del año o atendiendo a cualquier carácter ecológico importante.

Se marcaron un total de 70 murciélagos, de ellos con anillos de aluminios 27 (38.6 %), y 43 con collares de plásticos con cuentas de colores (61.4 %) (Figura 9). En abril se habían marcado 29 murciélagos *Noctilio leporinus* con collares de cuentas de color, aunque se les van a retirar, pues se identificaran con anillos de aluminios, se tuvieron en cuenta para la estadística. El *Noctilio leporinus* fue la especie más marcada por los intereses de estudios ecológicos y etológicos que depara para el futuro, no obstante el resto de las especies también se marcaron (Tablas 5 y 6).



Tabla 4: Lista sistemática de los murciélagos capturados y teóricamente existentes en el APRM "Cayo Sabinal".
★ Especies capturadas en el área. ★★ Especies teóricamente existentes.

Orden: Chiroptera	
Familia: Noctilionidae	
<i>Noctilio leporinus</i>	★
Familia: Moormopidae	
<i>Pteronotus quadridens</i>	★★
<i>Pteronotus parnelli</i>	★★
<i>Pteronotus macleayi</i>	★★
<i>Moormops blainvillei</i>	★★
Familia: Phyllostomidae	
Subfamilia: Phyllostominae	
<i>Macrotus waterhousei</i>	★
Subfamilia: Sternodermatinae	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	★
<i>Phyllops falcatus</i>	★
Familia: Vespertilionidae	
<i>Eptesicus fuscus</i>	★★
<i>Nycticeius cubanus</i>	★★
<i>Lasiurus pfeifferi</i>	★★
<i>Lasiurus insularis</i>	★★
Familia: Molossidae	
<i>Mormopterus minutus</i>	★★
<i>Molossus molossus</i>	★
<i>Nyctinomops macrotis</i>	★★
<i>Eumops ferox</i>	★★
<i>Tadarida brasiliensis</i>	★
Familia: Natalidae	
<i>Nyctiellus lepidus</i>	★★

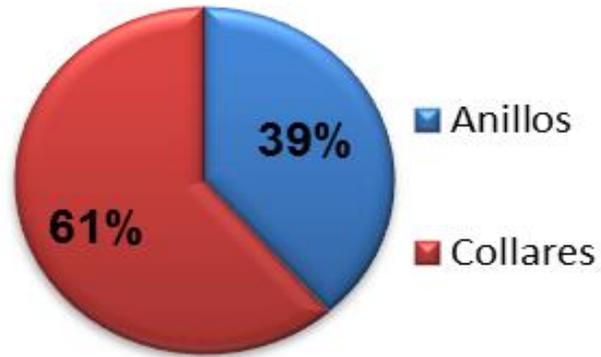


Figura 9. Marcaje de murciélagos en el APRM "Cayo Sabinal".



Tabla 5. Datos de marcaje de murciélagos con collares de color con fines identificativos (código numérico) en el APRM "Cayo Sabinal".

ID	Especie-Sexo	Fecha de Marcaje	Localidad
Verde-1	<i>Noctilio leporinus</i> ♂	17/Abril/2015	Jato
Verde-2	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-3	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-4	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-5	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-6	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-7	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-8	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-9	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-10	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-11	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-12	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-13	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-14	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-15	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-16	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-17	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-18	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-19	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-20	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-21	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-23	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-24	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
Verde-25	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-26	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-27	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-28	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
Verde-29	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
		19/Abril/2015	



Tabla 6. Datos de marcaje de murciélagos con anillos de aluminio y collares de color con fines identificativos (código numérico) en el APRM "Cayo Sabinal".

Color Localidad: Blanco.

ID	Especie-Sexo	Fecha de Marcaje	Localidad
Collares de color con fines identificativos (código numérico)			
Blanco-1	<i>Molossus molossus</i> ♂	12/Octubre/2015	Jato
Blanco-2	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-3	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-4	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-5	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♂		
Blanco-6	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-7	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♂		
Blanco-8	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-9	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-10	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀		
Blanco-11	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♀	13/Octubre/2015	
Blanco-12	<i>Artibeus jamaicensis</i> ♂		
Blanco-13	<i>Macrotus waterhousei</i> ♂	14/Octubre/2015	
Blanco-14	<i>Molossus molossus</i> ♂		
Anillos de aluminio			
K-01	<i>Noctilio leporinus</i> ♂	12/Octubre/2015	Jato
K-02	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-03	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
K-04	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-05	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
K-06	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
K-07	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-08	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-09	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-10	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-11	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-12	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-13	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-14	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-15	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-16	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
K-17	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-18	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		



FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APM: "Cayo Sabinal".

Continuación Tabla 6.

K-19	<i>Noctilio leporinus</i> ♀	12/Octubre/2015	Jato
K-20	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-21	<i>Noctilio leporinus</i> ♂		
K-22	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-23	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-24	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-25	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-26	<i>Noctilio leporinus</i> ♀		
K-27	<i>Noctilio leporinus</i> ♂	14/Octubre/2015	





V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Cuba posee aproximadamente el 0.02 % de las especies que se cree existen en el mundo. Este número aunque pequeño, resulta grande para un país con una superficie total de 109 884,01 km², representando los murciélagos en el país más del 75 % de nuestra fauna de mamíferos autóctonos. La única manera de conservar ésta alta diversidad es protegiéndola y manejándola adecuadamente. Una de las formas de protección es mediante el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El APRM "Cayo Sabinal" presenta una variedad de hábitats que permiten la existencia de una gran diversidad biológica en el área, muy en especial la fauna quiropterológica.
2. De acuerdo al presente diagnóstico, del cual se partió de una lista preliminar, que reconocía un estimado de 17 especies, se encontró una mediana diversidad de fauna quiropterológica en el APRM "Cayo Sabinal", comenzando a inventariarse las especies que se encuentran en el área. Este inventario constituye la base para futuros trabajos de monitoreo ya que, con nuevos estudios es muy alta la probabilidad de agregar nuevas especies a la lista y así obtener el inventario más completo de murciélagos presentes en el APRM "Cayo Sabinal".
3. El número teórico de especie de murciélago en el APRM "Cayo Sabinal" es muy alto. Los datos obtenidos demuestran que ese número teórico debe estar muy cerca de la realidad. Esto debido a que el número de especies encontrado en este diagnóstico fue medianamente alto a pesar del relativamente poco trabajo de campo. El grupo que más diversidad presentó fue el de los filostómidos, seguido de los molósidos y los noctiliónidos, este último se encuentra representado por una sola especie, pero presentó una abundancia bien alta. La información recolectada hasta el momento es apenas inicial lo que demuestra el gran potencial en términos de investigación y conservación de este grupo en el APRM "Cayo Sabinal".
4. A pesar, de que el APRM "Cayo Sabinal" es un área protegida no sé escapa a muchas de las causas que conllevan a la extinción o desaparición de especies. Y no es raro que se den en el área extinciones locales de algunas de ellas, por ejemplo algunas especies de murciélagos arborícolas, que son raros, por su condición de solitarios y que se encuentran en el listado de especies existentes teóricamente, tienden a ser muy vulnerable a cambios ambientales. Sin embargo, la actual desaparición de especies, que cada día es mayor, está muy relacionada con las actividades humanas. Debido a los intereses futuros de desarrollo que se tienen en el área se debe prestar un especial interés a los



- refugios de murciélagos existentes en la misma, puesto que un mal manejo de ellos puede conllevar a la extinción local de especies de murciélagos en el APRM "Cayo Sabinal".
5. Conociendo las poblaciones de murciélagos existentes en el APRM "Cayo Sabinal", se deberá incorporar al plan de manejo, acciones que faciliten la investigación, manejo y conservación de las especies de murciélagos y sus refugios. En especial el palmar donde se encuentra el refugio (palma corajo) de *Noctilio leporinus*, el cual se debe incluir en el Plan de Manejo del APRM "Cayo Sabinal", como objeto focal de conservación, por intereses de investigación por sus valores ecológicos y etológicos, además de potenciar acciones de manejo de hábitat, para su preservación en el futuro.
 6. En general, se requiere un esfuerzo mayor de investigación en el APRM "Cayo Sabinal" y esto se puede conseguir, al menos parcialmente, con el monitoreo constante de las diferentes poblaciones de murciélagos y sus refugios. Esto no solo con la finalidad de mantener un ecosistema que presenta una alta diversidad en su composición de especies sino también en la conservación del acervo genético que dicha zona presenta.
 7. Deben desarrollarse actividades de divulgación y educación ambiental, donde se brinde información de este valioso grupo, de las funciones ecológicas que realizan en los ecosistemas y muy en específico de los valores que posee el APRM "Cayo Sabinal" y las acciones que se están realizando para la conservación de los murciélagos y sus hábitats.
 8. Con el fin de establecer si el APRM "Cayo Sabinal", avanza o retrocede en términos de conservación de murciélagos, una vez que se halla hecho conciencia en las personas es necesario que gente capacitada lleve a cabo programas de monitoreo en la zona. Esto debido a que un mejor conocimiento de la diversidad del área favorece la conservación y el manejo de la fauna quiropterológica del área. Sin embargo, como todavía existen personas que no toman conciencia sobre el valor de la diversidad y permiten su deterioro y desaparición es imprescindible el llevar un seguimiento de aquellas especies que pueden ser más sensibles o vulnerables a los cambios ocasionados principalmente por las actividades que el hombre realiza en el área.



VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Anthony, E. L. P. 1988. Age determination in bats. Pp. 47-58, en: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats, (Ed. T.H. Kunz). Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
2. Baev, P. V. y L. D. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia-Moscow, 57 pp.
3. Fenton, M. B. 1997. Science and the conservation of bats. Journal of Mammology, 78(1): 1-14.
4. Baker, R. J., J. A. Groen and R.D.Owen (1984): Field Key to Antillean Bats. *Ocasional Papers The Museum Texas Tech University* (94): 1-15.
5. Barclay, R. M. R. y G. P. Bell. 1988. Marking and observational techniques. Pp. 59-76, en: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats, (Ed. T. H. Kunz). Smithsonian Inst. Press. Washington D.C.
6. Centro Nacional de Áreas Protegidas. (2013). Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2014-2020, Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, Cuba. 366 pp.
7. Fleming, T. H. 1986. The structure of neotropical bat communities: a preliminary analysis. *Revista Chilena de Historia Natural* 59:135-150
8. García, L. y C. Mancina. 2011. Murciélagos insectívoros. Pp. 149-165. En: Borroto-Páez, R. y C. A. Mancina (eds.) Mamíferos en Cuba. UPC Print, Vaasa, Finlandia. 271 pp.
9. Gannon, M. R. 1993. A new technique for marking bats. *Bat Research News* 34(4): 88–89.
10. Fauth, J. E., J. Bernardo, M. Camara, W. J. Resetarits, Jr., J. van Buskirk, y S. A. McCollum. 1996. Simplifying the jargon of community ecology: a conceptual approach. *The American Naturalist* 147(2): 282–286.
11. Fleming, T. H. 1988. The short-tailed fruit bat. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 365 pp.
12. La Val, R. y B. Rodríguez-H. 2002. Murciélagos de Costa Rica: Bats. INBio. Heredia. 320 p.



FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APRM: "Cayo Sabinal".

13. Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
14. Mancina, C. A. 2011. Los murciélagos de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Cuba: un proyecto de monitoreo a largo plazo. Boletín Red Latinoamericana Conservación Murciélagos, 2(4): 5-9.
15. Mancina, C. A., L. Echenique, A. Tejedor, L. García, A. Daniel, y M. Ortega. 2007. Endemics under threat: an assessment of the conservation status of Cuban bats. *Hystrix, Italian Journal of Mammalogy*, 18: 3-15.
16. Mancina, C. A., L. García, y R. Capote. 2007. Habitat use by phyllostomid bat assemblages in secondary forests of the Sierra del Rosario Biosphere Reserve, Cuba. *Acta Chiropterologica*, 9: 203-218.
17. Mancina, C. A. 2011. Introducción a los murciélagos. En: Borroto-Páez, R. y C. A. Mancina (eds.) *Mamíferos en Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia. 271 pp.
18. Mancina, C. A. 2012. Mamíferos. En: González Alonso, H., L. Rodríguez, A. Rodríguez, C. A. Mancina y I. Ramos (eds.) *Libro rojo de los vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, pp. 268-274
19. Mancina, C. A. 2012a. *Antrozous koopmani*. En: González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos (eds.). *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, pp. 286-287.
20. Mancina, C. A. 2012b. *Lasiurus insularis*. En: González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos (eds.). *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, pp. 287-289.
21. Mancina, C. A. 2012c. *Mormopterus minutus*. En: González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos (eds.). *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, pp. 283-284.
22. Mancina, C. A. y R. Borroto-Páez. 2011. Generalidades de los Mamíferos. En: Borroto-Páez, R. y C. A. Mancina (eds.) *Mamíferos en Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia. 271 pp.





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiropteroфаuna en el APRM: "Cayo Sabinal".

23. Mancina, C. A. y R. Borroto-Páez. 2011. Lista taxonómica comentada de los mamíferos autóctonos de Cuba. Pp. 258-263. En: Mamíferos de Cuba. (Eds. R. Borroto-Páez y C. A. Mancina). UPC Print, Vaasa, Finlandia. 271 pp.
24. Medellín, R. y O. Gaona. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest in disturbed habitats of Chiapas, Mexico. BIOTROPICA, 31(3): 478-485
25. Medellín, R. A., M. Equihua y M. A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rain Forest. Conservation Biology 14(6):1666-1675.
26. Mora, J.M. 2000. Los Mamíferos Silvestres de Costa Rica. Editorial UNED. San José, Costa Rica. 240 p.
27. Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Conservation Biology, 4: 355-364.
28. Patterson, B. D., M. R. Willig, y R. D. Stevens. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. Pp. 536-579, en: Bat Ecology (Eds. T. H. Kunz y M. B. Fenton). Univ. Chicago Press.
29. Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, 5: 285-307.
30. Lamarté, E. 2014. Manejo del refugio y hábitat del Murciélago Pescador (*Noctilio leporinus*) en la Ensenada del Jato, Cayo Sabinal. En: Boletín de la Sociedad Cubana de Zoología. CartaCuba. 6 (3):12.
31. Racey, P. A. 1988. Reproductive assessment in bats. Pp. 31-46, en: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats (Ed., T. H. Kunz). Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
32. Rodríguez-H, B. y Wilson, D. E. 1999. Lista y distribución de las especies de murciélagos de Costa Rica. Occas. Papers cons. Biol. Conservation Internacional 9:1-34.
33. Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America y Southeast Mexico. Oxford University Press. Oxford. 334 p.
34. Rodríguez-H, B. y D. E. Wilson. 1999. Lista de Distribución de las Especies de Murciélagos de Costa Rica. Ocasional Papers in Consevation Biology, N° 5.
35. Schulze, M. D., N.E. Seavy y D. F. Whitacre. 2000. A comparison of the Phyllostomids Bat Assemblages in an disturbed neotropical forests and in





FUNDACIÓN
ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
DE LA NATURALEZA Y EL HOMBRE

Estudio diagnóstico sobre quiroptero fauna en el APRM: "Cayo Sabinal".

- forest fragments of a Slash-and-Burn farming mosaic in Petén, Guatemala. BIOTROPICA 31(1):174-184.
36. Silva Taboada, G. 1979. Los murciélagos de Cuba. Editorial Academia, La Habana. 423 pp.
37. Wilson, D. E. 1979. Reproductive patterns. Pp. 317-378 en Biology of bats of the New World family Phyllostomidae Part III. R. J. Baker, J. K. Jones Jr. y D. C. Carter (Eds.). Spec. Publ., Mus. Tex. Tech Univ. 16:1-441.
38. Wilson, D. E., y J. S. Findley. 1971. Spermatogenesis in some Neotropical species of Myotis. Journal of Mammalogy, 52:420-426. Wilson, D. E., y J. S. Findley. 1971. Spermatogenesis in some Neotropical species of Myotis. Journal of Mammalogy, 52:420-426.

