

Informe final* del Proyecto M120
Estudio poblacional y conservación del mono araña (Ateles geoffroyi yucatanensis) en la
región nororiental Península de Yucatán

Responsable: Lic. Gabriel Ramos Fernández
Institución: Pronatura Península de Yucatán AC
Dirección: Calle 17 N° 188-A x 10, García Gineres, Mérida, Yuc, 97070 , México
Correo electrónico: ramosfer@mail.sas.upenn.edu
Teléfono/Fax: 91(99)44 3580, 91(99)44 2290
Fecha de inicio: Octubre 15, 1997
Fecha de término: Febrero 26, 1999
Principales resultados: Informe final, Hoja de cálculo
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Ramos Fernández, G.,2000. Estudio poblacional y conservación del mono araña (Ateles geoffroyi yucatanensis) en la región nororiental Península de Yucatán. Pronatura Península de Yucatán AC. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. M120.** México D. F.
Forma de citar hoja de cálculo Ramos Fernández, G.,2000. Estudio poblacional y conservación del mono araña (Ateles geoffroyi yucatanensis) en la región nororiental Península de Yucatán. Pronatura Península de Yucatán AC. **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. M120.** México D. F.

Resumen:

Proyecto financiado parcialmente con recursos de la Fundación MacArthur Como parte de los esfuerzos para conservar una región importante en la selva mediana en Punta Laguna, Yucatán, la presente propuesta es para realizar un estudio sobre los parámetros poblacionales, el rango habitacional y las conductas de forrajeo y social de la población de mono de araña. La zona está por declararse como área protegida por autoridades federales, que han solicitado a Pronatura Península de Yucatán, A.C. que presente una propuesta de plan de manejo. Dentro de este plan, se plantea una evaluación de la viabilidad de la población del mono araña y del impacto de diferentes actividades humanas sobre la misma, para lo cual se llevará a cabo los diferentes estudios. Uno producirá información sobre la estructura arbórea en diferentes partes del área propuestas y los parámetros poblacionales de la población de monos y otras especies de importancia; el otro tratará más específicamente sobre el uso de hábitat por dos grupos de monos araña, su conducta social y los cambios en su dieta y conducta debido a la creciente fragmentación de su hábitat. Ambos estudios se realizarán como parte del trabajo de campo de mi tesis de doctorado y la colaboración de la doctora Laura Vick, del Peace Collage, EU, y el doctor Juan Pedro González Kirchner, quien realizará una estancia temporal en la Universidad Autónoma de Yucatán. Se contará además con la asistencia de pobladores locales. Se solicita apoyo para compra de equipo, viáticos y el salario de dos pobladores locales que asistirán el trabajo de campo.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INTRODUCCION

En la península de Yucatán, aproximadamente un 50 % de la cobertura vegetal original ha sido transformada a tierra de cultivo (en su mayoría para agricultura extensiva) o para ganadería (Pennington y Sarukhán, 1998). Gran parte de esta cobertura original consiste en selva mediana subperennifolia, de la cual se conservan porciones grandes, con vegetación no perturbada, sobre todo en el sur y sureste de la península, contenidas en reservas de la biósfera como las de Calakmul y Sian Ka'an (Challenger, 1998). El norte del estado de Quintana Roo y el oriente del estado de Yucatán, originalmente con este mismo tipo de vegetación, la vegetación original ha sufrido más cambios en los últimos años, como producto de la utilización del suelo pero también de los incendios accidentales de los últimos 30 años (López-Portillo et al, 1990). Como resultado, en esta región los ecosistemas originales han quedado distribuidos en fragmentos de tamaño y distribución muy variable.

En las reservas de la biósfera, con una extensión de ecosistemas originales generalmente grande, el crecimiento demográfico y el desarrollo turístico se presentan como amenazas en el largo plazo. En estas reservas, el uso de los recursos naturales se puede planificar manteniendo extensiones grandes de tierra a resguardo de cualquier presión humana, las llamadas zonas núcleo (Challenger, 1998) sin que ello signifique que otras áreas de la reserva se utilicen, como es el caso de las zonas de amortiguamiento. En el caso de los fragmentos de ecosistemas originales más pequeños, como los que se encuentran al norte del estado de Quintana Roo y al oriente de Yucatán, la presión humana ha ocurrido ya. El hecho de que aún podamos encontrar fragmentos con una alta biodiversidad, incluyendo poblaciones importantes de especies en peligro de extinción, se presenta como una oportunidad única de lograr el desarrollo armónico de las poblaciones humanas ya presentes, mismas que por diversas causas no han tenido un impacto importante sobre dichos fragmentos e incluso los han conservado intencionalmente.

Los resultados de este proyecto son un intento de fundamentar esta propuesta. El área de Punta Laguna (ver Mapa 1) contiene fragmentos de selva mediana subperennifolia que aún conservan una alta diversidad de especies, incluyendo a dos de las tres especies de primates que habitan en México, el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el saraguato negro (*Alouatta pigra*). El área que rodea a la laguna de Punta Laguna ha sido conservada por los pobladores locales, mayas yucatecos originarios de Chemax (a 25 km al noroeste), quienes se establecieron en la zona en búsqueda de tierras para cultivar hace 35 años. Debido a la presencia de un sitio arqueológico y después a la llegada de turismo de las ciudades cercanas de Cancún y Playa del Carmen, los pobladores han conservado los fragmentos de selva mediana, utilizándolos exclusivamente para extraer madera para la construcción de sus casas y para llevar turistas a conocer a los monos araña en condiciones naturales.

Esta situación, en la que una población humana ha logrado una convivencia estable con especies normalmente amenazadas por la presencia humana, es el principal valor del área en términos de conservación. Con el fin de evaluar el grado de estabilidad de la población de monos araña y sus requerimientos mínimos de selva mediana, se propuso este estudio, que se podrá utilizar como el fundamento para delinear los criterios de utilización futura del área, si las comunidades locales y las autoridades estatales y federales así lo deciden. El principal producto de este trabajo es una delimitación de las áreas que se deberán proteger y una propuesta sobre el uso que se deberá dar a cada una, para mantener una población de monos araña y la alta biodiversidad que esto implicaría, de manera indefinida.

Este trabajo contiene los resultados de dos estudios distintos: el primero es un censo realizado en una extensión de aproximadamente 12 kilómetros cuadrados, en el que estimamos la densidad poblacional de monos araña y como producto adicional, la de saraguato. Este estudio lo dirigió la Biól. Laura Ibarra Santillán, de la Universidad Autónoma de Yucatán, con la colaboración del Dr. Juan Pedro González Kirchner, la M. en C. Celia Selem Salas y Cirilo Mukul Chi, de la comunidad de Punta Laguna. El segundo es un estudio del uso de hábitat, incluyendo rangos habitacionales, dieta, vegetación, organización social y patrones demográficos de dos grupos de monos araña que el responsable de este proyecto estudia como parte de su tesis de doctorado en la Universidad de Pennsylvania, elaborado con la ayuda de Eulogio y Macedonio Canul, de la comunidad de Punta Laguna.

En el censo poblacional encontramos una alta densidad de monos araña, alrededor de 89 individuos por kilómetro cuadrado, distribuidos exclusivamente en menos de un kilómetro cuadrado de selva mediana. El resto del área muestreada, compuesto principalmente por selva de 30 a 50 años de edad, contiene una baja densidad de monos, aproximadamente 6 individuos por kilómetro cuadrado. La población de saraguatos está limitada a un sólo grupo de 3 individuos adultos, que ocupan una porción de 17 hectáreas de selva mediana dentro del mismo rango de un grupo de monos araña.

En el estudio de uso de hábitat encontramos que los monos araña utilizan ambos tipos de vegetación prevaecientes en la zona. Tanto la selva mediana como la selva en regeneración contienen un alto número de especies arbóreas, la tercera parte de las cuales son exclusivas de la selva mediana, otra tercera de la selva en regeneración y una última parte que se pueden encontrar en ambas selvas. La mitad de los árboles en la selva mediana son de ramón, especie sumamente importante en la dieta de los monos por alimentarse tanto de su fruta como de sus hojas. En la selva mediana, los monos se alimentan en un 80% de fruta y el resto de hojas, provenientes de un total de 35 especies, incluyendo la fruta y hojas del ramón y la fruta de *Ficus* como especies principales. En la selva en regeneración, donde pasan únicamente parte del día, se alimentan de la fruta de chechen y pixoy, especies más abundantes en este tipo de selva. Encontramos diferencias importantes en la dieta entre diferentes años y entre ambos grupos bajo estudio, indicativas de la gran flexibilidad de esta especie.

Parte de esta flexibilidad en la conducta alimenticia parecen lograrla gracias a su organización social, que les permite adaptar el tamaño de los grupos de forrajeo a la distribución y abundancia del alimento (Symington, 1990; Chapman, 1988). La organización social encontrada en ambos grupos reveló tener el típico patrón de fisión-fusión de la especie, con subgrupos menores que el tamaño del grupo moviéndose como unidades independientes y cambiando de tamaño y composición varias veces en un mismo día.

La causa de la perturbación de la cobertura vegetal original en el área pudo haber sido un incendio ocurrido hace 31 años. Esto significaría que la población de mono araña, diezmada en aquél entonces, se encuentra ahora junto con selva, en regeneración. Los patrones demográficos encontrados, tanto el número de nacimientos como el número de muertes y/o emigraciones registrados sugieren que ambos grupos están en aumento y por lo tanto, al representar una parte importante de la población total en el área, esta podría estar en condiciones de crecimiento demográfico.

Finalmente, incluimos una propuesta de delimitación funcional para la zona, misma que se incorporó ya a la propuesta de área natural protegida sometida a las autoridades estatales de Semarnap, quienes lo discuten actualmente con autoridades ejidales y las comunidades locales.

Incluimos además un resumen de las estrategias de Pronatura Península de Yucatán, A.C. para el área de Punta Laguna.

METODOLOGIA

A. Censo Poblacional

Este estudio lo llevamos a cabo a lo largo de un año (septiembre, 1997 - septiembre 1998), período en el que realizamos recorridos mensuales con el fin de determinar: a) los patrones de distribución y b) el tamaño de cada una de las poblaciones, estimando el número de individuos que hacen uso del área, expresado en densidades, para cada una de las dos especies de primates presentes: el mono araña y el saraguato.

Distribucion

Para estimar la distribución de la población de ambas especies de primate, utilizamos el método de cuadrículas, recomendado para la elaboración de mapas de distribución de primates (Barnett, 1995), y ampliamente utilizado para la elaboración de atlas nacionales y regionales de fauna y flora europea (Delibes *et al*, 1983; Campo y García-Gaona, 1983; Rivas-Martínez, 1987, González-Kirchner, 1994). Para ello, dividimos el área de estudio en cuadrículas de 100 m por lado, basándonos en la cartografía existente (INEGI 1/50.000). En cada una de las cuadrículas recorridas durante el período de estudio registramos la presencia o ausencia de cada una de las dos especies de monos. Únicamente para el caso de la distribución, “presencia” significa la observación directa de los monos o de signos inequívocos de su presencia en un lugar determinado, como heces fecales o fruta mordida. Con los datos obtenidos para cada una de las cuadrículas, elaboramos una representación gráfica de su distribución.

Tamaño de la población

El tamaño de las poblaciones lo estimamos en medidas de densidad, expresada en número de individuos por km², de las dos especies de primates. Para lo anterior, escogimos al azar cinco transectos de longitud variable, a lo largo de los cuales realizamos observaciones directas a través de recorridos a pie. La longitud de cada uno de los transectos antes mencionados la estimamos mediante un podómetro digital en cada uno de los recorridos, para posteriormente obtener la longitud promedio de cada uno de los transectos. Caminamos lentamente según el método de recorrido propuesto por Telleria (1986), ampliamente utilizado en investigaciones primatólogicas (NRC, 1981; Burnham *et al.*, 1979; Brockelman y Ali, 1987; Skorupa, 1987; García y Braza, 1988; Whitesides, *et al*, 1988; Barnett, 1995).

La estimación del tamaño de una población de animales utilizando el método de transectos lineales asume que se cumple con los siguientes supuestos (NRC, 1981; Mandujano, 1994):

1. *Los animales encontrados a cero metros de distancia perpendicular al transecto siempre son observados, es decir, la probabilidad de observación es igual a 1* (evita una subestimación).
2. *Los datos de los animales observados deberán ser registrados en la posición inicial en que fueron observados por primera vez, y evitar que los individuos sean contados dos o más veces* (evita una sobreestimación). Para cumplir con este supuesto, marcábamos el árbol donde encontrábamos al grupo, registrando así la posición inicial de observación. Además, permanecíamos el menor tiempo posible en el sitio para evitar un nuevo contacto con el mismo grupo posteriormente.
3. *Las distancias se deberán medir con exactitud.* Utilizamos un podómetro digital, con el cual

aseguramos que las distancias siempre fueron medidas de la misma manera; además, verificamos en el campo la localización de puntos ya representados en los mapas, como las lagunas y sabanas.

4. *Las observaciones deben ser eventos independientes.* Siempre que en un mismo recorrido encontramos grupos separados, es decir, que estuviéramos seguros que se trataba de dos grupos distintos de monos, los tomamos como observaciones independientes. Asimismo, los recorridos dentro del área, los hicimos alternadamente en cada transecto, con el objeto de minimizar traslapes de un día a otro y con esto, la probabilidad de observar al mismo individuo y/o grupo más de una vez en días consecutivos o en el mismo lugar.

Aunado a los supuestos anteriores, consideremos las longitudes mínimas que requieren los transectos para ser unidades de muestreo válidas. Tomamos las recomendaciones de Barnett (1995) de recorrer cada transecto el número necesario de veces hasta cubrir 50 km como distancia mínima. En el caso del transecto L4, por su facilidad de recorrido, además de su alta densidad de monos araña, la distancia total recorrida fue de 87.49 km.

Por último, escogimos las horas de mayor actividad de las especies para evitar el sesgo del conteo al subestimar las densidades, realizando los recorridos en dos períodos al día: de 700 - 1100 y de 1600 - 1900 horas, considerados como los de mayor actividad de las especies en cuestión.

En cada recorrido de los transectos, contamos el número total de individuos observados de cada una de las especies, registrando, para el primer animal observado:

1. La distancia radial del observador: distancia entre el observador ubicado en un punto del transecto y el punto en que el animal es detectado.
2. El ángulo de observación: ángulo formado entre la línea del transecto y la línea de la distancia radial.
3. La distancia perpendicular de cada animal: distancia del punto en que el animal fue observado al punto más cercano al transecto.

Las distancias las estimamos utilizando el podómetro digital y el ángulo de visión mediante una brújula convencional. Asimismo, tomamos datos sobre el número de individuos que conformaban los grupos registrados, el sexo cuando fue posible observarlo y el número de crías.

Durante el período de estudio, hicimos un total de 92 recorridos en los cinco transectos, cubriendo una distancia total de 307.78 km (cuadro 1). Las densidades registradas para cada una de las poblaciones de primates las estimamos con el modelo de Hayne (Mandujano, 1994), a partir de los datos obtenidos para cada uno de los individuos observados durante los recorridos en cada uno de los transectos. El supuesto básico de este modelo se basa en la función o curva de detección de los animales, la cual describe la probabilidad de detectar a un animal dependiendo de su distancia perpendicular al centro del transecto (r_i). La idea básica es que la probabilidad de detectar a los individuos disminuye conforme estos se alejan del centro del transecto, por lo cual es necesario estimar la distancia efectiva de detección, es decir aquella distancia a la que el riesgo de no detectar a un individuo es mínima. Esta distancia efectiva se estima a partir de los datos, tomando la media armónica de la distancia a la que fueron detectados todos los individuos. Así, la densidad y su varianza se estiman con las siguientes fórmulas:



$$D_H = \frac{n}{2L} \frac{1}{n} \sum \frac{1}{r_i}$$

Donde:

D_H = Densidad estimada por el modelo de Hayne
 n = número de animales observados
 L = longitud del transecto
 r_i = Distancia de observación de cada animal i

La varianza de esta densidad estimada es:

$$\text{Varianza } (D_H) \approx \frac{D_H^2 \text{ var } (n)}{n^2} + \frac{\sum (1/r_i - R)^2}{R^2 n (n-1)}$$

Donde:

D_H = Densidad estimada por el modelo de Hayne
 n = número de animales observados
 $\text{var } (n)$ = Varianza de $n \approx n$
 r_i = Distancia de observación de cada animal i
 R = Media armónica de las distancias de observación

$$= \frac{1}{n} \sum \frac{1}{r_i}$$

Mediante este procedimiento pudimos estimar la densidad media para cada transecto recorrido, así como el intervalo de confianza al 95% para la misma media. Un control independiente fue el hecho de que en el transecto L4, la densidad de monos araña la conocíamos, ya que la totalidad de este transecto atraviesa exclusivamente los rangos de los grupos MX y EU bajo estudio (ver abajo). Esta densidad la tomamos entonces como la densidad real y el grado de aproximación del estimador en el transecto L4 a esta cifra funcionó como una medida de la exactitud de los censos.

Con el fin de comparar la densidad de monos en diferentes tipos de vegetación, utilizamos el método de estratificación de los transectos sugerido por NRC (1981): calculamos de nuevo las estimaciones de densidad para cada uno de los transectos L1, L3 y L5, pero tomando como longitud total (L en el modelo arriba expuesto) solamente aquella porción del transecto que tuviera un tipo de vegetación, la selva en regeneración o kelenche' (en estos transectos, la mayoría; ver tabla abajo). Para estimar la densidad en selva mediana, tomamos aquella porción del transecto L4 que contuviera ese tipo de vegetación. En el caso del transecto L2, que contenía una porción grande de selva mediana, también contenía una porción similar de sabana; estratificarlo hubiera reducido demasiado la longitud recorrida, con el riesgo de sobreestimar la densidad al no cumplir con la restricción de recorrer el transecto un mínimo de 50 km, por lo cual no utilizamos este transecto para esta parte del análisis.

En la siguiente tabla mostramos las longitudes totales, así como la proporción de cada transecto que atraviesa los cuatro tipos de vegetación diferentes: selva mediana o selva mediana, kelenche', sabana y cultivos (ver Mapa 4).

Transecto	Distancia recorrida (km)	Long.media (km)	Kelenche	Selva mediana	Sabana	Cultivos
L1	59.17	4.01	3.167	0.328	0.000	0.515
L2	52.83	3.59	1.087	1.151	1.118	0.234
L3	53.55	7.40	6.316	0.644	0.209	0.231
L4	87.49	2.44	0.407	2.033	0.000	0.000
L5	54.44	3.62	2.140	0.000	0.000	0.000
	307.48		13.117	4.156	1.327	0.980
		%	67	21	7	5
		Km (totales)	206.011	64.570	21.523	15.374

La proporción de cada tipo de vegetación incluido en los transectos se asemeja a la proporción de cada tipo de vegetación en el area total, lo cual implica que es válido hacer comparaciones entre tipos de vegetación (NRC, 1981).

B. Vegetación

El estudio de la vegetación lo hicimos durante los meses de julio y agosto de 1998. El objetivo fue estimar la abundancia relativa de diferentes especies arbóreas en los tipos de vegetación prevalecientes que nos permitiera estimar la importancia de cada uno de ellos para el mono araña. Aunado a los análisis de mayor escala, utilizando fotografías aéreas y mapas, estos resultados constituyen una evaluación del grado de perturbación del hábitat del mono araña en el área.

En el mes de marzo de 1998 hicimos un vuelo de reconocimiento sobre la zona con el fin de evaluar la vegetación en diferentes zonas del área bajo estudio tanto en el censo poblacional como en el proyecto de uso de hábitat. Las fotografías aéreas tomadas durante este vuelo, así como una evaluación directa desde el aire, revalaron que las zonas de selva mediana, en un estado relativamente no perturbado, están concentradas alrededor del sistema de lagunas, así como en algunas depresiones inundables llamadas rejolladas. El resto del área muestreada en el censo poblacional está compuesto principalmente por selva de alrededor de 40 años de edad, llamado *kelenche* por los pobladores mayas locales, por sabanas inundables alrededor de algunas lagunas y por áreas de cultivo en diferentes etapas de sucesión primaria. Incluimos un mapa con estos tipos de vegetación (ver Mapa 4).

Debido a la predominancia del *kelenche* y a que en nuestras observaciones de los dos grupos en la laguna observamos que lo utilizaban con gran frecuencia, decidimos incluir tanto a la selva mediana como al *kelenche* en el análisis de la abundancia y distribución de árboles. Durante los meses de julio y agosto de 1998 contamos todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho mayor que 10 cm en un total de 110 cuadrantes de 20m por lado (Higgins et al, 1994). 64 de estos cuadrantes estaban en selva mediana y 46 en *kelenche*. La identificación de los árboles la hicieron los dos asistentes de campo, mayas de la comunidad de Punta Laguna, que en muy raras ocasiones desconocían la especie de la que se trataba, en cuyo caso tomábamos una muestra de las hojas, frutos (si era posible) y la llevábamos a la comunidad, en donde en todos los casos obtuvimos el nombre en maya. Posteriormente las identificamos con su nombre científico y su familia utilizando la literatura existente sobre vegetación en la península de Yucatán (Flores y Carvajal, 1994; Sosa et al, 1995) o consultando el herbario de la Universidad Autónoma de Yucatán.

El número total de cuadrantes en la muestra lo determinamos cuando la relación entre la densidad de cada especie con respecto al área acumulada se mantuvo estable. La distinción entre

estos dos tipos de vegetación la hicieron los mismos asistentes de campo, quienes definen la selva mediana como “un monte (selva) viejo, en el que nunca nadie ha hecho milpa” y al kelenche’ como “un monte en el que alguien hizo su milpa hace más de 40 años”, este último con fuerte predominancia de chakah (*Bursera simaruba*), una especie muy conspicua por el color rojo de su corteza. Además, la altura de los árboles varía consistentemente entre ambos tipos, siendo de un máximo de 10 m en el kelenche’ y de un máximo de 25-30 m en el selva mediana.

C. Uso de Hábitat

Desde junio de 1996, tenemos bajo estudio dos grupos en el área circundante a la laguna de Punta Laguna. El objetivo primordial es la investigación de diferentes aspectos de la conducta social, reproductiva y alimenticia del mono araña, que en el caso de este trabajo, servirán para definir los requerimientos de área de los dos grupos bajo estudio, así como para obtener indicadores de la estabilidad de la población.

Después de un estudio piloto en el que se identificaron y habituaron todos los monos, utilizando principalmente las marcas faciales y de pelaje, en enero (grupo MX) y en noviembre (grupo EU) de 1997 iniciamos la recolección de datos sistemáticos que incluían a todos los individuos de ambos grupos. Los datos que presentamos aquí los obtuvimos mediante la técnica de rastreos instantáneos (Martin y Bateson, 1993). Cada veinte minutos a partir del contacto visual, registramos los siguientes datos en forma de mapas o bocetos en papel cuadrículado:

- a) Número de monos adultos, subadultos y juveniles, identidad y actividad de cada uno (comer, descansar o moverse);
- b) Distancia entre cada uno y con respecto a árboles o caminos conocidos;
- c) En el caso de estar comiendo, la especie y la parte vegetal (fruta, hoja o flor) de la que trate.

Así, durante un tiempo promedio de 4 horas diariamente, divididos en tres períodos diurnos (700-1100, 1100-1500 y 1500-1900 horas), obtuvimos 16 muestras en promedio. Debido a la fluidez en los patrones de agrupación y a los frecuentes cambios de actividad realizados por un mismo subgrupo de monos araña, estos registros resultan ser independientes (Ramos-Fernández, obs.pers.).

La definición de subgrupo requiere particular atención: debido a las condiciones de visibilidad, es posible no incluir todos los individuos que están juntos y por lo tanto subestimar el tamaño de los subgrupos que no dependa de nuestra habilidad para encontrarlos o de las condiciones de visibilidad. Por otra parte, la permanencia en el mismo lugar con un mismo subgrupo podría provocar que el tamaño virtual del subgrupo aumentara con el tiempo debido a que se descubren más individuos. Mientras que en el censo poblacional esta medida objetiva la proporciona la velocidad constante a la cual se mueve el observador, de manera que siempre cuenta a los monos de la misma manera, en el caso del estudio de uso de hábitat, desarrollamos una medida objetiva. Al principio del estudio hicimos los mismos mapas de localización de los monos con respecto a los demás, pero recorriendo distancias largas a partir de un individuo estacionario y con respecto a algún árbol o marca conocida, hasta encontrar todos los monos que hubiera en un radio de más de 100 m alrededor de el individuo escogido. Después, con varios de estos mapas, medimos las distancias entre cada uno de los monos y analizamos su frecuencia. Mientras que las distancias entre 0 y 30 m son igualmente frecuentes, a partir de 30 m empiezan a disminuir en frecuencia, por lo que decidimos definir al subgrupo como “aquella agrupación de monos en la que todos los integrantes están a 30 m o menos de algún otro”.

D. Demografía

Además de registrar los datos arriba mencionados, una vez identificados los miembros de ambos grupos hemos tomado datos sobre el estado reproductivo de hembras adultas y subadultas, asociación, interacciones sociales, desarrollo de los infantes, etc., lo cual a lo largo de dos años nos permitió estimar ciertas tendencias demográficas de los dos grupos.

Tomando en cuenta a cada grupo por separado, ya que el estudio del grupo MX inició en junio de 1996 y el del grupo EU en noviembre de 1998, cuantificamos:

1. el número de nacimientos en cada mes;
2. el número de muertes registradas, tanto de crías como de jóvenes y adultos;
3. el número de individuos que desaparecieron, o aparecieron, una vez conocidos y habituados todos los demás de manera confiable.

Con estas medidas se puede tener estimar los parámetros de nacimiento, muerte, inmigración y emigración en un año para dos grupos, datos que extrapolados a toda la población podrían ser indicativos de su estabilidad, entendida ésta como la tendencia a crecer o a disminuir en el tiempo.

RESULTADOS

A. Censo Poblacional

Los resultados de presencia-ausencia para las dos especies, obtenidos de las observaciones por cuadrícula en el área muestreada permitieron la elaboración de los mapas de distribución y analizar las características de los sitios que albergan una mayor densidad de primates.

Distribución de *Ateles geoffroyi*

El mapa de distribución elaborado a partir de los registros obtenidos para *A. geoffroyi* muestra que esta especie no se distribuye uniformemente en el área, sino que utiliza predominantemente sólo algunos parches, claramente delimitados en el mapa 2. El tamaño de estos parches va desde 1 ha hasta dos parches de 40 ha, estos últimos correspondiendo en su mayoría a la selva mediana adena a la laguna (ver Mapa 4). El área total aproximada donde verificación la presencia de individuos de esta especie es de 131 ha., de las cuales aproximadamente la mitad corresponden a selva mediana y la otra mitad a kelenche'. Aunque esto no sea una medida exacta del uso de los distintos tipos de vegetación por parte de los monos araña, sí concuerda con la observación de que en la mitad de los días de observación, los monos de los grupos bajo estudio junto a la laguna viajaron de la selva mediana al kelenche', en donde se alimentaron todo el día y regresaron a dormir junto a la laguna (ver abajo, Uso de hábitat).

Distribución de *Alouatta pigra*

Para el caso de *A. pigra*, los encontramos únicamente en un sólo parche, ya que sólo encontramos un grupo, constituido por 3 individuos adultos (1 macho y 2 hembras) y dos crías (2 machos). En el mapa 3 mostramos el área de 17 has. en la cual encontramos a este grupo. El mismo parche,

compuesto exclusivamente por selva mediana, se puede considerar como el rango habitacional de un grupo de monos aulladores en la zona, ya que nunca los hemos encontrado fuera de estas 17 has.

Densidad de la población de *Ateles geoffroyi*

Las densidades estimadas para cada uno de los transectos fueron variables, registrando la densidad menor el transecto 1, con 6.04 individuos/km² y la mayor de 88.52 individuos/km² el transecto 4 (ver siguiente tabla). La densidad estimada en el transecto L4, de 88.52 +/- 2.02 individuos/km², es muy parecida a la densidad real, que es de 98 individuos/km². Esta densidad es la conocida en los estudios de uso de hábitat y de conducta social realizados en esta misma área sobre individuos identificados, calculada asumiendo un total de selva mediana en la zona alrededor de la laguna de 49 has. (Mapa 4). Esta relación entre densidad estimada y real indica que el censo es bastante exacto, ya que podría estar subestimando la densidad real de la población por un factor cercano al 10%.

Transecto	Longitud media (km)	Recorridos	Distancia (km)	Densidad indiv/km ²	Varianza	Intervalo de confianza al 95%
L1	4.01	15	59.17	6.04	2.90	0.89
L2	3.59	13	52.83	32.24	25.79	1.38
L3	7.40	9	53.55	6.33	3.65	1.13
L4	2.44	31	87.49	88.52	113.96	2.02
L5	3.62	24	54.44	9.96	9.14	1.71
TOTAL		92	307.48			
Media	4.21			28.61		

La densidad media de todos los transectos, que podría considerarse una estimación de la densidad total en el área muestreada, es de 28.61 individuos/km². Sin embargo, debido a la alta concentración de monos en los transectos 2 y 4 y a su utilización predominante de la selva mediana, parecería más lógico considerar los tipos de vegetación en los que se encontraron los monos antes de hacer una estimación más definitiva. La densidad de monos araña por tipo de vegetación se muestra en la siguiente tabla.

Transecto	Longitud de kelenche' (km)	Densidad indiv/km ² en kelenche' (indiv/km ²)	Varianza	Intervalo de confianza al 95%
L1	46.7	1.61	2.46	2.17
L3	45.7	7.42	7.42	1.61
L5	54.4	9.96	9.96	1.78
TOTAL	146.8	Media 6.33		

Transecto	Longitud de selva mediana (km)	Densidad indiv/km ² en selva mediana (indiv/km ²)	Varianza	Intervalo de confianza al 95%
L4	72.9	89.5	133.66	2.43

Como se puede ver, la densidad de monos araña en la selva mediana es más de diez veces mayor que la de kelenche'. En este último, la densidad podría ser tan baja como 0.76 individuos/km² o tan alta como 11.90 individuos/km², considerando como límites superior e inferior los respectivos límites al 95% de confianza de la densidad en el transecto L5, con una densidad más alta, y el L1, con una densidad más baja. Por otro lado, la estimación de la densidad en selva mediana proveniente del transecto 4 permanece similar a la densidad real en el rango de los grupos MX y EU bajo estudio en la misma área.

Densidad de población de *Alouatta pigra*

Para el caso de *A. pigra*, la población es considerablemente más pequeña, ya que la densidad media total estimada fue de 2.29 individuos/km².

Transecto	Longitud media (km)	Recorridos	Distancia (km)	Densidad indiv/km ²	Varianza	Intervalo de confianza al 95%
1	4.01	15	59.17	0.00	0.00	
2	3.59	13	52.83	0.88	0.26	0.85
3	7.40	9	53.55	0.00	0.00	
4	2.44	31	87.49	3.71	0.71	0.85
5	3.62	24	54.44	0.00	0.00	
TOTAL		92	307.48			
Media	4.21			2.29		

En este caso, al igual que en el transecto L4 para los monos araña, también se conoce la densidad real, ya que es un único grupo el que habita el rango representado en el mapa 3, constituido por 3 adultos (2 hembras) y dos crías (macho). Es por esto que los encuentros con este grupo han ocurrido únicamente en el transecto 4 y en la porción más al sur del transecto 2, que queda dentro del rango conocido de este mismo grupo (ver Mapa 3). Tomando como valor máximo el límite superior del intervalo de confianza para el transecto 4, 4.56 indiv./km², y como valor mínimo el límite inferior del intervalo de confianza para el transecto 2, 0.03 indiv./ km², la estimación de la densidad de monos aulladores resulta más baja que la densidad verdadera en el área de selva mediana muestreada, que es de 6.12 indiv./ km², asumiendo un área de 0.49 km² para el área muestreada por el transecto L4. El censo poblacional, en relación a los saraguatos, está subestimando el tamaño real de la población por un factor del 200%. Esto podría deberse a la escasez de individuos y los pocos encuentros que tuvimos con ellos, comparado con los encuentros con monos araña.

B. Vegetacion

Riqueza

En los análisis de vegetación encontramos un total de 90 especies en 35 familias, con ocho especies endémicas a la península de Yucatán (ver Listado). Encontramos 32 especies únicamente en la selva mediana, 22 en el kelenche' y 35 en ambos tipos de vegetación. De acuerdo a la clasificación utilizada por Pennington y Sarukhán (1998), el tipo de vegetación en selva mediana corresponde a la selva mediana subperennifolia con clara dominancia de *Brosimum alicastrum* (ver adelante) y dentro de ésta, al tipo 2 para la península de Yucatán, por la presencia de *Caesalpinia gaumeri* y la ausencia de *Bucida buseras* y *Thrinax parviflora*.

Abundancia

En la figura 1 se puede ver la composición arbórea de cada tipo de vegetación, muy diferente para ambos tipos de vegetación. En la selva mediana, la especie más abundante es el ramón, con una densidad casi equivalente al total de todas las demás especies juntas, representando alrededor del 50% de todos los árboles presentes. Otras especies abundantes son el zapote, botox, koopo' y pom, confirmando la caracterización del tipo de vegetación mencionada anteriormente (ver Listado para nombres científicos y taxonomía). En el kelenche', la composición arbórea es muy diferente, con muy pocos árboles de ramón (menos de un individuo por hectárea, comparado con 288 indiv./ha en el selva mediana) y una marcada abundancia de chakah, tsalam y ha'bin.

Con el fin de evaluar las abundancia relativa de las especies arbóreas más importantes para los monos araña, ordenamos las especies de acuerdo a su frecuencia de consumo (ver sección de Dieta, abajo) y analizamos los datos para las 15 especies principales, definidas como el conjunto de especies cuya frecuencia de consumo agregada representa el 75% del total de las observaciones conductuales (ver abajo, Uso de hábitat). De esta manera no se incluyen en el análisis alrededor de 16 especies que fueron ingeridas por los monos con muy baja frecuencia, que conjuntamente representan el 25% de la muestra total. En la figura 2 se pueden observar los datos (en individuos por hectárea) correspondientes a estas especies principales.

Distribución

Aunque una estimación relativamente exacta de la distribución de cada especie requeriría un estudio de la flora más extenso que el que realizamos, es posible estimarla indirectamente a partir del número de individuos por cuadrante del mismo tipo de vegetación (Higgins et al, 1994). Cuando la media de este valor excede a su varianza, el patrón de distribución es agregado (A, en la figura 2). Cuando la media es igual a la varianza, la distribución es al azar (R en la figura 2) y en el caso de que la media del número de individuos por cuadrante fuera menor que la varianza, el patrón de distribución sería uniforme (no encontramos ninguna especie con este patrón de distribución). La mayoría de las especies está distribuída de manera agregada, otras menos al azar y ninguna está distribuída de manera uniforme. Las consecuencias de estos patrones de distribución para los monos araña se discutirán más adelante.

Mapas

El mapa 4 muestra el área de cada tipo de vegetación, estimado a partir de fotografías aéreas y verificación de campo. Dentro del área muestreada, existen alrededor de 86 hectáreas de selva mediana, 26 de sabanas y el resto corresponde a kelenche', con manchones aislados no mayores que 20 hectáreas de selva en etapas previas de sucesión debido al cultivo.

C. Uso de habitat

Rangos Habitacionales

Ambos grupos ocupan de manera diferente las zonas de selva mediana y las de kelenche'. Mientras que la selva mediana la utilizan tanto para comer como para dormir, en aproximadamente la mitad de los días de observación, uno o más subgrupos se desplazaron hacia el kelenche', donde pasaban un tiempo forrajeando y descansando, siempre regresando a dormir en las zonas de selva mediana aledañas a la laguna de Punta Laguna. Así, podemos distinguir entre el área central, utilizada para comer y dormir y compuesta por selva mediana en su mayoría; y el área periférica, utilizada únicamente para forrajear durante el día, compuesta por kelenche'. En el mapa 5 representamos la extensión de las áreas centrales para cada uno de estos grupos. La extensión de las mismas es de 27 has. para el grupo MX y 34 para el grupo EU. Sin embargo, debemos anotar que el rango habitacional del grupo MX indicado en el mapa 5 está dividido por un camino que comunica a la carretera con la laguna, por lo cual los monos no tienen libre movimiento entre ambas mitades de su rango y las hembras se concentran predominantemente en las 16 has. de su porción sur, mientras que los machos parecen ocupar las 27 hectáreas por igual.

En el mismo mapa se indican los puntos más alejados, principalmente hacia el sur-suroeste, en donde encontramos monos identificados pertenecientes a uno de estos grupos. Sin que tengamos ninguna certeza acerca de la frecuencia con la cual los monos de estos grupos llegaron hasta ahí, ni de la posibilidad de que lleguen a puntos aún más alejados, estos puntos sirven como indicación del área mínima total que los miembros de los dos grupos utilizan. Si dibujamos un polígono mínimo que atravesara estos dos puntos, esta área sería de unas 340 has.

Dieta

Por medio de las observaciones conductuales realizadas desde 1996, hemos obtenido un registro continuo de la conducta alimenticia de un número importante de subgrupos de monos. En la exposición de estos resultados, es necesario resaltar que estos registros conductuales los hemos realizado casi en su totalidad en áreas de selva mediana y no en el kelenche', en donde es mucho más difícil seguir y observar a los monos por las condiciones de visibilidad y de movimiento entre la vegetación más baja. Por esta razón, no es posible cuantificar el consumo hecho por los monos en kelenche', ni hacer estimaciones de la importancia en la dieta de especies que son más abundantes en este tipo de vegetación, a pesar de que en la mitad de los días de observación, los monos viajaron hacia el kelenche' y se alimentaron ahí durante todo el día.

En la figura 3 se muestra el porcentaje del tiempo que los monos araña dedican a tres actividades principales: descansar (45% de las observaciones totales), comer (35%) y moverse (20%). Sin embargo, existe una variación temporal importante en el tiempo que le dedican a cada una de estas actividades; en particular es notoria la disminución en el tiempo dedicado a comer al final de la época de secas (abril y mayo) en ambos grupos, en donde los observamos moviéndose y descansando más tiempo, mientras que una vez iniciadas las lluvias (junio y julio), el tiempo dedicado a comer aumentó. En la figura 4 mostramos la proporción del tiempo total de forrajeo que los monos dedicaron a comer frutas, hojas y flores, del total de tiempo que los observamos comiendo. Mientras que el total para todos los meses analizados indica que la dieta del mono

araña en esta área está compuesta de entre un 80 y un 90% de fruta, existe una alta variación de un mes a otro.

Si ahora observamos el consumo relativo de los principales componentes de la dieta en ambos grupos bajo estudio (Figura 5), podremos identificar como especies principales a las siguientes: ramón (frutas y hojas), álamo (fruta), zapote (fruta), koopo' (fruta y hojas), caracolillo (fruta), jujub (fruta), chechen (fruta), waya (fruta) pixoy (fruta), pich (fruta y hojas), yaxnik (fruta), kanaste (fruta) pom (fruta), sakchechen (fruta) y tacani (fruta). Ambos grupos presentan coincidencias en las primeras cuatro especies, pero el grupo MX parece alimentarse más de las hojas y frutas del pich que el grupo EU, en cuyo rango únicamente hay un sólo árbol de pich.

Analizando más detalladamente el patrón temporal de consumo de algunas de estas especies (Figura 6), podemos ver que mientras las hojas de ramón las consumen durante todo el año, las frutas son predominantemente ingeridas a partir de junio en ambos grupos, alcanzando en algunos meses un 60 % del tiempo total de forrajeo. Las hojas, por otro lado, nunca representaron más del 30 % del tiempo total comiendo. Si observamos las dos especies de *Ficus* de las que se alimentan los monos araña en el área (Figura 7), el patrón es claramente distinto: durante casi todos los meses, tanto el koopo' como el álamo son ingeridos en una proporción mayor al 10 %, en ocasiones llegando hasta el 40 % y en un mes hasta el 60% del tiempo total de forrajeo en el grupo MX. Los árboles de *Ficus*, en particular los de álamo, tienden a ser grandes y a proveer mucha fruta al mismo tiempo y varias veces año, por lo que termina siendo más probable encontrar un subgrupo grande alimentándose de esta especie que subgrupos pequeños y dispersos alimentándose de otros árboles más pequeños. De hecho, los subgrupos alimentándose de álamo tienden a ser más grandes que los que se alimentan de otras especies (ver adelante, Figura 10).

Las otras especies analizadas durante todo el año, el caracolillo, zapote, chechen y jujub (figura 8) tienen etapas más definidas de fructificación y de igual manera, los subgrupos de monos se alimentan de ellos en etapas específicas del año. Es importante mencionar al zapote como una fuente de alimento importante en algunos meses (diciembre-marzo), cuando sobrepasa el 30% del tiempo total de forrajeo, llegando incluso al 60% en el grupo EU. Aparentemente esta especie se distribuye más densamente a los bordes de la laguna, razón por la cual los monos suelen ser más fáciles de encontrar en esa época.

Tomando en cuenta tanto la frecuencia de ingesta como la abundancia relativa de cada componente de la dieta, se puede calcular un índice de preferencia o selectividad (Wrangham, 1996) que es una aproximación indirecta a la importancia nutricional que tiene cada especie dentro de la dieta de la especie (Figura 9). Un índice de preferencia mayor que cero indica una selección activa por árboles de esa especie, mientras que un índice negativo indica que no hay una selección activa sino que la especie es consumida en menor proporción a su abundancia en el hábitat. Especies altamente preferidas son: el álamo, cuyo índice de preferencia es mucho más alto debido a su baja densidad en el hábitat en general y a los largos períodos de fructificación que presenta un individuo dado, además del tamaño de la corona.; el pich, el pixoy, el caracolillo, el zapote y el pom, que en diferentes grupos presentaron también índices de preferencia altos. Es interesante el caso de las hojas de pich, que son ingeridas en mayor proporción que las frutas y por lo tanto, para una densidad de árboles dada, son preferidas en mayor proporción que la fruta del mismo árbol. Sin embargo, esto sucede únicamente en el grupo MX, cuyo rango tiene una alta densidad de árboles de pich.

Organización Social

El tamaño y la composición de estos dos grupos, por clases de edad y sexo, se muestran a continuación.

Clase	Grupo MX	Grupo EU
Hembras adultas con cría	6	10
Hembras adultas sin cría	0	3
Machos adultos	1	5
Hembras subadultas	3	3
Machos subadultos	1	2
Hembras juveniles	4	4
Machos juveniles	3	3
Total Hembras	13	20
Total Machos	5	10
TOTAL	18	30

Nunca observamos juntos todos los miembros estos grupos, sino que los encontramos en subgrupos más pequeños. Estos subgrupos, sin embargo, cambiaban de tamaño y composición varias veces en un mismo día, de manera que un mismo individuo podía ser visto con ciertos otros por la mañana y por la tarde encontrarse con otros monos completamente distintos, aunque siempre perteneciendo al mismo grupo. El tamaño promedio de los subgrupos para el grupo MX fue de 4.62 (e.e.=0.07, N=1647), representando el 26% del tamaño del grupo, mientras que en el grupo EU, los subgrupos tenían un tamaño promedio de 3.25 (e.e.=0.07, N=798), representando el 11% del tamaño del grupo. Esta diferencia en la proporción del tamaño total del grupo que los subgrupos representan significa que en el grupo más pequeño, los individuos tienden a asociarse más entre sí que en grupos más grandes, formando unidades más cohesivas. Asimismo, si analizamos los cambios en el tamaño promedio mensual de los subgrupos (Figura 11), es evidente que también existe un cambio en los patrones de agrupación a lo largo del año.

En la figura 12 se observa la frecuencia con la que encontramos subgrupos de diferentes tamaños en ambos grupos. La distribución está desviada hacia los grupos de menor tamaño, con una media entre 4 y 5 para el grupo MX y entre 3 y 4 para el grupo EU; sin embargo, la moda es la misma, de dos individuos por subgrupo.

Demografía

En la figura 13 mostramos el número de nacimientos registrados en el grupo MX entre julio de 1996 y diciembre de 1998 y en el grupo EU entre noviembre de 1997 y diciembre de 1998. Pareciera haber una concentración de los nacimientos entre noviembre y marzo, aunque serían necesarios más datos sobre el grupo EU para confirmar esta tendencia. Del total de nacimientos registrados, 4 fueron hembras, 4 machos y otros 4 aún no han sido identificados.

En febrero de 1997 encontramos una hembra adulta de 6 kg de peso muerta con heridas que sólo pudieron haber sido hechas por un felino grande. Esta ha sido la única muerte de un individuo maduro que hemos podido comprobar. En el grupo MX, tres hembras han desaparecido, una en abril de 1997, otra en octubre de 1998 y otra en noviembre del mismo año. La edad de estas tres hembras (todas ellas subadultas), así como lo que se sabe sobre el sistema social de la especie nos

hacen suponer que estas hembras no murieron sino que emigraron a otros grupos vecinos, diferentes del de EU ya que en ese grupo no han sido vistas. Las otras dos muertes registradas fueron de dos crías, una macho y la otra hembra, de una misma hembra adulta en el grupo EU durante 1998.

En cuanto a la llegada de nuevos individuos a los grupos bajo estudio, no tenemos la certeza de que no haya ocurrido en el grupo EU, ya que es más grande que el de MX y no sabemos si los individuos nuevos, no reconocidos que hemos encontrado pertenecían a este grupo desde antes de encontrarlos o no. En el grupo MX, en agosto de 1998 encontramos una hembra subadulta que no habíamos visto antes y que no estaba habituada a nuestra presencia. Esta es la única inmigración registrada, aunque actualmente esta hembra aún no se comporte como los demás miembros del grupo MX.

En la siguiente tabla se resumen los datos expuestos sobre demografía.

Grupo	Período de estudio	Nacimientos	Número de hembras adultas	Tasa reproductiva anual	Muertes	Inmigración	Emigración
MX	jul-dic 96	1	6		0	0	0
MX	ene-dic 97	1	6	0.17	0	0	1
MX	ene-dic 98	4	6	0.67	0	1	2
EU	ene-dic 98	6	10	0.60	2	???	???
Total	98	10	16	0.63	2	???	???
TOTAL	97-98	12	22	0.55			

Utilizando el número de nacimientos y el número de hembras adultas presentes en un grupo durante un año determinado, es posible calcular una tasa reproductiva por hembra adulta para el período en cuestión. Las tasas calculadas de esta manera van de 0.17 a 0.67 nacimientos / hembra adulta al año, ambos extremos registrados en el grupo MX, mientras que la tasa total para los dos años es de 0.55 nacimientos / hembra adulta al año.

D. Entrenamiento de personas locales y tesistas

Eulogio y Macedonio Canul han participado en este proyecto desde sus inicios. Desde entonces, sus conocimientos acerca de la biología del mono araña, han cambiado no sólo su actitud hacia la conservación del hábitat del mono araña, sino que se lo han transmitido a otros pobladores locales. Algunos de estos, particularmente los que trabajan como guías, también se han beneficiado de la presencia del responsable de este proyecto, ya que han recibido lecciones de inglés continuamente.

Regina Peón, pasante de biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, colaboró en la toma de datos de vegetación en los meses de julio y agosto de 1998, presentando sus resultados en el Congreso Anual de los Veranos de la Investigación Científica.

Finalmente, Laura Ibarra Santillán, pasante de biología de la Universidad Autónoma de Yucatán, presentará los datos del censo poblacional de ambas especies de primate como su tesis de licenciatura.

DISCUSION

Todos los estudios de campo de largo plazo sobre diferentes especies de mono araña han reportado que su hábitat principal es la selva alta o mediana, todos en buen estado de conservación (Symington, 1990 en Perú; Chapman, 1988 en Costa Rica; McDaniel, 1994 en Costa Rica; van Roosmalen y Klein, 1987 en Surinam). En este estudio, el primero sobre la especie realizado en la península de Yucatán, hemos encontrado que, por lo menos en una población fragmentada, el hábitat del mono araña (entendido como el área utilizada de manera cotidiana) puede incluir selva en etapas secundarias de sucesión.

Dos de nuestros resultados demuestran la importancia de la selva en regeneración o kelenche' para los monos araña. Primero, en la mitad de los días de observación, sobre todo en la época de secas, alguno de los subgrupos que seguíamos en la zona de selva mediana junto a la laguna de Punta Laguna (ver Mapa 5) se internaba en el kelenche', en donde los vimos viajar hasta 2 km, alcanzando árboles aislados de zapote, chechen, *Ficus* y otras especies más abundantes en este tipo de vegetación, alimentarse todo el día ahí y luego regresar a dormir junto a la laguna. En ningún caso observamos que un subgrupo que se hubiera alejado no regresara a dormir en la selva mediana. Esto demuestra la importancia del kelenche' como fuente de alimento, pero sugiere que no es un hábitat óptimo para la especie, tal vez por la altura de los árboles, en donde los monos podrían sentirse inseguros durante la noche.

Segundo, en el censo poblacional encontramos una densidad baja pero consistente a lo largo de tres transectos diferentes, de monos araña. Además, el área de distribución del mono araña, aquella en la que se verificó la presencia de los monos, es mayor que el área de selva mediana existente. Es posible que estos monos también hayan estado forrajeando durante el día en este tipo de vegetación y que al atardecer regresaran a dormir cerca de una laguna en la selva mediana.

La capacidad del mono araña para utilizar este tipo de vegetación para alimentarse y moverse entre parches de selva no perturbada es quizá la razón por la cual la población en el área de Punta Laguna se ha mantenido más grande que la de la otra especie simpátrica, el saraguato negro, que en el área de estudio se limita a un grupo de 3 adultos exclusivamente. El saraguato no utiliza la selva en regeneración, lo cual puede deberse a su habilidad motora o a sus requerimientos nutricionales, que implican hojas de diversas especies encontradas únicamente en selva mediana. Este hecho hace que en ecosistemas fragmentados como el que encontramos en Punta Laguna, sea el mono araña y no el saraguato la especie más abundante.

Las causas de la fragmentación de la selva mediana subperennifolia, vegetación original en casi todo el estado de Quintana Roo y en particular en esta su porción norte, las desconocemos hasta el momento. La población humana de los últimos 40 años no ha sido tan densa como para haber convertido todas las 1200 hectáreas incluidas en este estudio a tierra de cultivo, especialmente porque la población local practica la agricultura de roza-tumba-quema de subsistencia, que a los niveles de población actual, no representa una presión tan importante. Según reportes verbales de los pobladores locales, fue un incendio, hace 31 años, ocurrido en la temporada de secas que siguió al paso del Huracán Behula, en 1967, el que afectó una gran extensión de selva mediana desde Punta Laguna hasta Playa del Carmen (a una distancia de aproximadamente 70 km). Según los mismos reportes, la vegetación alrededor de las lagunas no fue afectada, porque el fuego las rodeó.

Desafortunadamente no hemos podido confirmar y ampliar la información acerca de lo sucedido mediante la comparación de las fotografías aéreas antes y después del huracán mencionado. Sin embargo, es posible que haya sido un incendio el que diezmo la población de ambos primates en la zona y que estemos frente a una población de monos araña en estado de crecimiento demográfico debido al estado de regeneración constante de la selva perturbada por el incendio. Los siguientes puntos apoyan esta suposición:

1. En un estudio del efecto de la secuela huracán-incendio en 1988-89, después del huracán *Gliberto*, López-Portillo et al (1990) reportan que el incendio había dejado parches de selva mediana en buen estado, sobre todo alrededor de “cenotes y otras oquedades”. El efecto sobre la selva mediana fue una disminución general en el número de árboles vivos, aunque mientras más edad tenían los sobrevivientes, mayor era la probabilidad de que un árbol regenerara “por rebrote” al haber resistido al fuego. El efecto sobre la abundancia de diferentes especies de fauna fue más pronunciado en los mamíferos “frugívoros y los folívoros trepadores o arborícolas”. Esto sugiere que al pasar por el área de Punta Laguna el incendio de 1968, la población de monos araña y de saraguatos fue afectada gravemente, quedando los únicos en la selva mediana que se conservó intacta junto a las lagunas.
2. La densidad tan alta encontrada en selva mediana ($89/\text{km}^2$) mayor que la encontrada en cualquier otro estudio reportado hasta la fecha en cualquier género de monos araña (White, 1986 en *Ateles paniscus* en Perú = $31/\text{km}^2$; Freese, 1976 en *Ateles geoffroyi* en Costa Rica = $6-9/\text{km}^2$; Coehlo et al, 1976 misma especie en Guatemala = $45/\text{km}^2$). Esta densidad en un área relativamente pequeña y el contraste con la baja densidad en las áreas circundantes de kelenche’, sugieren que la población se limita en realidad a las áreas de selva mediana y que conforme se vaya regenerando el kelenche’ irá expandiéndose hacia estas áreas.
3. Las tasas reproductivas aparentes en los dos grupos estudiados (0.48 ± 0.12 nacimientos al año, en promedio) son más altas que las reportadas en otros estudios de la misma especie y de otros géneros de *Ateles* (Milton, 1981 en *Ateles geoffroyi* en Panamá = 0.38 ± 0.03 ; Symington, 1990 en *Ateles paniscus* en Perú = 0.35 ± 0.06). Asimismo, la baja mortalidad que pudimos detectar, tanto de infantes como de individuos de más edad, podrían ser indicativos del buen estado nutricional de las hembras en esta población, lo cual podría deberse al reciente aprovechamiento del kelenche’ como fuente de alimento, después de su regeneración hasta una altura y diversidad que pudiera proveerles a los monos de alimento suficiente.
3. La proporción de sexos, que normalmente se ha encontrado de tres hembras por cada macho (Symington, 1990; Chapman, 1990), en los grupos estudiados aquí fue de un macho por cada dos hembras. De las crías recién nacidas, la mitad eran hembras. Este mismo resultado lo obtuvimos en el censo, en donde la proporción de hembras a machos fue de 1.39:1. Symington (1990), comparando los intervalos entre nacimientos entre aquellas hembras adultas que tuvieron hijos y las que tuvieron hijas, encontró que no sólo era mayor el intervalo después de haber tenido un hijo, sino que eran las hembras dominantes, con mejor condición nutricional, las que tenían más altas probabilidades de tener hijos en lugar de hijas. Es posible que, de ocurrir lo mismo en esta especie, bajo las condiciones medioambientales actuales, la proporción de sexos esté desviada hacia los machos debido a la expansión demográfica en la que se encuentra la población.

De ser cierta la propuesta anterior, nos encontraríamos frente a una población que sufrió una fuerte disminución de tamaño hace 31 años y que se encuentra en recuperación actualmente debido a la regeneración de la selva afectada por un incendio.

Dobson y Lyles (1989), después de revisar la bibliografía sobre poblaciones de primates y las causas de su disminución, desarrollaron un modelo matemático que predice que las especies con hábitos promiscuos, viviendo en grupos relativamente grandes se mantendrán en números más grandes que aquellas especies que viven en harems o son monógamos, viviendo en grupos más pequeños. La razón de esta diferencia estriba en el hecho de que en poblaciones pequeñas de especies con hábitos promiscuos, las hembras tienen más probabilidades de ser fecundadas que en poblaciones pequeñas de especies con hábitos más estables, como los harems en los que viven el saraguato. Es posible que una vez que un macho de saraguato emigre al ser expulsado de su grupo, en un hábitat como el de Punta Laguna no encuentre otras hembras y no se reproduzca. Esto es menos probable para una hembra que emigra entre grupos de monos araña, evento que observamos en cuatro ocasiones. En tres de ellas fueron hembras subadultas conocidas las que desaparecieron y en una ocasión registramos la llegada de una hembra que aparentemente se ha incorporado al grupo MX. Desconocemos el origen de estas hembras nuevas.

Si es cierto el hecho de que la población en estudio pasó por un “cuello de botella” debido al incendio, es posible que haya habido una disminución en la variabilidad genética, lo cual podría provocar la aparición de malformaciones debido a las altas tasas de cruzamiento entre parientes cercanos que tendría que haber ocurrido en una población pequeña y aislada. Esto puede ser lo que le ocurra a una hembra adulta en el grupo EU, que tiene una hija juvenil que no tiene cola (posiblemente desde nacida) y ha perdido las últimas dos crías que ha tenido, ambas antes de los tres meses de edad. Existe la posibilidad de que esta hembra tenga algún defecto genético que pudiera estar heredando a sus crías.

Es por esto que decidimos buscar poblaciones cercanas de monos araña, que pudieran en un futuro cercano intercambiar individuos con la población de Punta Laguna. La población más cercana se encuentra aproximadamente a 20 km al norte de Punta Laguna, alrededor de la Laguna Madero. En censos preliminares (Ibarra Santillán, no publ.) hemos encontrado grupos de ambas especies en un área de selva mediana que rodea una laguna de aproximadamente 500m de diámetro. Aunque no tenemos datos sobre la densidad de esta población, en fotografías aéreas se puede apreciar que el área de selva mediana no perturbada es mayor, sobre todo hacia el norte hacia el ejido de Nuevo-Xcán, en donde recientemente han iniciado un programa de extracción maderera. La posibilidad de que exista flujo genético entre esta población y la que existe en la Laguna Madero depende de la existencia de vegetación en buen estado que los monos, en particular las hembras subadultas que emigran entre grupos y los machos adultos, que viajan en grupo en áreas más grandes que las hembras y así encuentran a hembras subadultas solitarias.

Los resultados arriba discutidos, así como la posibilidad de que la población de monos araña en el área esté en proceso de recuperación, se presentan como una oportunidad de estudiar el efecto de la fragmentación sobre poblaciones de especies que, como el mono araña, se consideran indicadoras del grado de perturbación de un ecosistema. Por otro lado, para la comunidad de Punta Laguna los monos araña los monos representan un recurso, ya que son un atractivo turístico que les aporta un beneficio económico. Asegurar la permanencia de esta población es de su interés.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACION DE MANEJO

Del presente estudio se derivan las siguientes conclusiones:

1. La población de mono araña en el área estudiada se concentra a una alta densidad (89 individuos / km²) en un área de 86 has. de selva mediana no perturbada alrededor del sistema de lagunas. La población total en este tipo de vegetación no excede los 100 individuos.
2. La población de saraguato se limita a tres individuos adultos con dos crías.
3. Los monos araña, pero no los saraguatos, utilizan el área de selva de 30-50 de edad que constituye la mayoría de la vegetación en la zona. Ambos tipos de vegetación, la selva mediana y la selva en regeneración, constituyen el hábitat funcional del mono araña.
4. La flexibilidad de la organización social del mono araña, así como la gran variedad de su dieta les han permitido adaptarse a las condiciones actuales de fragmentación.
5. El origen de la perturbación pudo haber sido el incendio que siguió al Huracán Behula en 1967, mismo que pudo haber diezmando a la población de mono araña dejándola aislada en las zonas alrededor de las lagunas.
6. De ser cierto esto, la población de monos araña estaría en crecimiento. Las tasas reproductivas aparentes, así como otros factores sociales y de movimientos, sugieren que conforme el kelenche' se va regenerando, va proporcionando más alimento a los monos, que cada vez lo utilizarían más.
7. Como cualquier población pequeña, los monos araña en el área están en riesgo de acumular defectos genéticos debido a la reproducción repetida entre consanguíneos. Se debe buscar el contacto con otras poblaciones cercanas.
8. Una de estas poblaciones se encuentra aproximadamente a 10 km al norte, alrededor de la Laguna Madero.

Basado en lo anterior, se desarrolló la siguiente propuesta de zonificación y de manejo del área propuesta a Semarnap como área natural protegida (ver Mapa adjunto). Las áreas y los lineamientos de utilización se resumen a continuación. Esta propuesta ya ha sido presentada por la Semarnap a las autoridades ejidales.

Area Total (5374 has. totales). Contiene dos zonas núcleo y un total de 1138.4 has de zona de usos múltiples.

Zona núcleo lagunas (855.5 has.totales). Es donde se realizó el estudio poblacional y de uso de hábitat. Se propone que en esta área se limite el uso al que se le ha dado hasta el momento: ecoturismo, apicultura, tala moderada de maderas para construcción de casas por los habitantes de las comunidades locales, investigación y monitoreo.

Zona núcleo Laguna Madero (282.9 has. totales). Por su difícil acceso, se propone que en esta área se realicen únicamente las actividades de investigación y monitoreo.

Zona de usos múltiples (4235.6 has totales). Se propone que en el resto del área protegida, se defina una extensión mínima de kelenche' que se debería mantener en todo momento, como un porcentaje de toda la zona, además de que se mantuviera un corredor de este tipo de vegetación, entre las dos zonas núcleo. La disposición de este corredor y del porcentaje de kelenche' deberán responder a las necesidades de las comunidades locales por tierra fértil y a la topografía local del terreno, así como a la propia motivación de las comunidades y autoridades locales por conservar la población de monos araña de manera indefinida.

También basándonos en los resultados de este proyecto, así como el contacto estrecho que desarrollamos con los habitantes locales, en Pronatura Península de Yucatán hemos desarrollado una estrategia de acción que tiene como objetivo motivar a las comunidades a practicar la conservación a través de actividades económicas alternativas, talleres e iniciativas propias que demuestren en el corto y en el mediano plazo los beneficios de hacerlo. Se anexa una propuesta con la información más detallada, en la que además se enuncian los logros hasta el momento.

RESUMEN DEL TIPO DE ANALISIS UTILIZADO

En el censo poblacional se utilizó el método de Hayne (Mandujano, 1994) para calcular las densidades a partir de los datos obtenidos para cada uno de los individuos observados durante los recorridos en cada uno de los transectos. La densidad y su varianza se estiman con las siguientes fórmulas:

$$D_H = \frac{n}{2L} \left\{ \frac{1}{n} \sum \frac{1}{r_i} \right\}$$

Donde:

D_H = Densidad estimada por el modelo de Hayne
 n = número de animales observados
 L = longitud del transecto
 r_i = Distancia de observación de cada animal i

La varianza de esta densidad estimada es:

$$\text{Varianza } (D_H) \approx \frac{D_H^2 \text{ var } (n)}{n^2} + \frac{\sum (1/r_i - R)^2}{R^2 n (n-1)}$$

Donde:

D_H = Densidad estimada por el modelo de Hayne
 n = número de animales observados
 $\text{var } (n)$ = Varianza de $n \approx n$
 r_i = Distancia de observación de cada animal i
 R = Media armónica de las distancias de observación

$$= \frac{1}{n} \sum \frac{1}{r_i}$$

En el estudio de uso de hábitat no se realizaron análisis estadísticos complicados, con la excepción del cálculo de medias y errores estándar.

BIBLIOGRAFIA

- Barnett A. (1995). Expedition field techniques: Primates. Royal Geographical Society. 130 pp.
- Brockelman W. y Ali R. (1987). Methods of surveying and sampling forest primates. En; Primate conservation in the tropical rain forest. (Marsh y Mittermeier (Eds.). *Monographs in Primatology*. Vol. 9. Ed. Alan R. Liss. pp. 23-62.
- Burnham K., Anderson D. y Laake J. (1979). Robust estimation from line transect data. *J. Wildl. Manag.* 43(4):992-996.
- Campo J. y García-Gaona J. (1983). Censo de urogallos (*Tetrao urogallus*) en la cordillera cantábrica. *Naturalia Hispanica* 25: 1-32.
- Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro. CONABIO, UNAM, Sierra Madre.
- Chapman, C.A. 1988. Patch use and patch depletion by the spider and howler monkeys of Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Behaviour* 150:99-116.
- Chapman, C.A. 1990. Association patterns of spider monkeys: the influence of ecology and sex on social organization. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 26:409-414.
- Coelho A, Coelho L., Bramblett C., Bramblett, S. y Quick L., (1976). Ecology, population characteristics and sympatric associations in primates: A socio-bioenergetic analysis of howler and spider monkeys in Tikal. *Yearb Phys Anthropol* 20:96-135.
- Delibes J., Heredia B., Moreno J., y Manuel A. (1983). Atlas provisional de vertebrados de la provincia de Madrid. *Monografías del Instituto de Conservación de la Naturaleza n° 27*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 70 pp.
- Dobson A.P. y Lyles A.M. 1989. The population dynamics and conservation of primate populations. *Conservation Biology* 3(4):362-380.
- Flores J.S. y Carvajal I.E. 1994. Tipos de vegetación en le península de Yucatán. Fascículo 3 de: Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Freese C. 1976. Censusing *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* and *Cebus capucinus* in the Costa Rican dry forest. En: Thorington R.W. Heltne P.G. eds. *Neotropical primates: field studies and conservation*. Washington DC, National Academy of Sciences.
- García J., y Braza F. (1988). Censos de *Alouatta seniculus* en la reserva biológica Beni, Bolivia. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaiso* 19: 111-114
- González-Kirchner J. P. (1997). Group size and population density of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in the Muchukux forest, Quintana Roo, México. *Folia Primatol.* 68(6) : 6 pp.
- Higgins K.F., Oldemeyer J.L., Jenkins K.J., Clambey G.K. and Harlow R.F. 1994. Vegetation sampling and measurement. In: *Research and Management techniques for wildlife and habitats*. T.A. Bookhout (ed). Bethesda, MA: The Wildlife Society.
- INEGI. Los Tres Reyes, cartografía 1/50,000.

- López-Portillo J. Keyes M.R., González A., Cabrera E.C. y Sánchez O. 1990. Los incendios de Quintana Roo: catástrofe ecológica o evento periódico? *Ciencia y Desarrollo*, 16(91):43-54.
- Mandujano S. (1994). Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. *Ciencia*. 45: 203 - 211.
- Martin P. y Bateson P.B. 1993. *Measuring Behaviour: An introductory guide*. Cambridge University Press.
- McDaniel P. 1994. The social behavior and ecology of the black-handed spider monkey (*Ateles geoffroyi*). PhD dissertation, University of Saint Louis.
- Milton K. 1981. Estimates of reproductive parameters for free-ranging *Ateles geoffroyi*. *Primates* 22(4):574-579.
- National Research Council (NRC), 1981. Techniques for the study of primate population ecology. U.S. Committee on Nonhuman Primates, Subcommittee on conservation of natural populations.
- Pennington TD y Sarukhan J. 1998. *Arboles Tropicales de Mexico*. 2da ed. Textos Científicos Universitarios, UNAM.
- Rivas-Martínez S. (1987). *Mapas de las series de vegetación de España y Memoria*. Serie Técnica. ICONA.
- van Roosmalen, M.G.M. and Klein, L.L. 1987. The Spider Monkeys, Genus *Ateles*. 7 in: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Mittermeier R.A. and Rylands, A.B., eds. WWF, Washington DC.
- Rylands et al , 1995. A species list for the New World primates (Platyrrhini): distribution by country, endemism, and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotropical Primates* 3(suppl): 113-60.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 1998. Flora ectarífera y polínifera en la península de Yucatán.
- Skorupa J, (1987). Do line transect surveys systematically underestimate primate densities in logged forest? *Am. J. Primatol.* 13: 1-9.
- Sosa V., Flores J.S., Rico-Gray V., Lira R y Ortiz J.J. 1985. Lista florística y sinonimia maya. Fascículo 1 de: Etnoflora Yucatanense. INIREB.
- Symington, M.M. 1987. Ecological and social correlates of party size in the black spider monkey, *Ateles paniscus chamek*. Ph D. thesis, Princeton University.
- Tellería J.L. (1986). *Manual para el censo de los Vertebrados Terrestres*. Ed. Raíces. 278 pp.
- White F. 1986. Census and preliminary observations on the ecology of the black-faced black spider monkey (*Ateles paniscus chamek*) in Manu National Park, Peru. *American Journal of Primatology* 11:125-132.
- Whistlesides G., Oates J., Green S. y Kluberanz R. (1988). Estimating primates densities from transects in a west african rain forest: A comparison of techniques. *J. Animal Ecol.* 57: 345-367.

ANEXO: PROPUESTA DE TRABAJO DE CONSERVACION POR PARTE DE PRONATURA PENINSULA DE YUCATAN.

Título del Proyecto: Involucramiento de la comunidad en actividades sustentables y conservación en el área de Najil Tucha, Yucatán, México.

Responsable: David Hau Echeverria, Coordinador de Area.

Equipo de Trabajo: Gabriel Ramos Fernández, Investigador del mono araña.

Juan José Ek, Promotor

Max Garcia, Especialista en Apicultura, Desarrollo Integral Apícola A.C.

Intitución: Pronatura Península de Yucatán, A.C.

Dirección: Calle 1-D No. 254 x36 y 38

Col. Campestre CP 97120

Mérida, Yucatán. México.

Teléfono & fax: (99)-44-22-90 / (99)-44-35-80

E-mail: ppy@finred.com.mx

Localización: Area de Najil Tucha, Yucatán, México. Incluyendo 3 comunidades (Punta Laguna, Campamento Hidalgo y Yodzonot).

Resumen.

Este proyecto desarrollado por una ONG busca proteger un área con una gran biodiversidad y una muy importante población del mono araña en la región nororiental de la península de Yucatán. El mono araña (*Ateles geoffroyi yucatanensis*), es una especie endémica y que se encuentra únicamente en la selva Maya de la Península de Yucatán, al noroeste de Belice y el petén de Guatemala. Según las categorías Mace-Lande de la IUCN, la mayoría de las especies de los monos araña se encuentran en peligro de extinción. En el pasado, PPY ha logrado pequeños apoyos a las comunidades locales y ha introducido actividades sustentables que son ecológicamente compatibles como la apicultura, ecoturismo, artesanías y el uso de plantas medicinales que han sido aceptadas muy bien por las comunidades. PPY está en la búsqueda de recursos que permitan desarrollar estos proyectos con una adecuada supervisión y que permitan en un futuro cercano, el apoyo de las comunidades para la iniciativa de crear un área natural protegida de flora y fauna con santuario del mono araña de alrededor de 5,000 hectáreas. Las tres comunidades en donde ha estado trabajando PPY, han aceptado en principio el concepto del área natural protegida. Una de ellas, Punta Laguna, ha solicitado al gobierno que el área sea declarada santuario. Por otra parte, la economía de mercado, ejerce presión en los limitados recursos naturales haciendo vulnerables a los monos araña en peligro de extinción y la posible pérdida de hábitat de numerosas especies residentes y migratorias de aves, así como mamíferos raros y reptiles de los cuales, las comunidades podrían beneficiarse a través de la administración de una reserva. Una eficiente protección del mono araña representaría la preservación del hábitat de muchas otras especies a lo largo del área que requiere el mono araña para su supervivencia. La población local, los indígenas Mayas, quienes han conservado su idioma y tradiciones culturales vivas, se han visto forzado a emigrar a desarrollos turísticos cercanos en el Caribe por necesidades de ingresos. Debido a la diferencia cultural y barrera de idiomas, muchos retoman desilusionados a vivir de las actividades de agricultura de autoconsumo enseñado por sus padres. La facilidad con que se pueden observar a los monos araña y de las muchas especies de aves tropicales en la pintoresca laguna en donde se puede bañarse y remar canoas, el área ha tomado una reputación en la costa del caribe como un

lugar para ir a visitar. Esta reputación hace que conforme transcurre el tiempo, el número de turistas que lo visitan, crezca. De no contar una evaluación de la capacidad de carga turística, es relativamente fácil y presentarse serias alteraciones en el hábitat del mono araña, la pérdida de los valores culturales de las comunidades Mayas y el desarrollo sin planeación del área. La principal meta de este proyecto es el motivar a las comunidades a practicar la conservación a través de iniciativas y talleres que demuestren en corto y a mediano plazo, los beneficios de hacerlo.

Justificación

El mayor reto para los países en desarrollo con una gran cantidad de poblaciones rurales viviendo en extrema pobreza es el mejorar la calidad de vida con el compromiso de mantener la herencia cultural a través de métodos de producción ecológicamente compatibles. Esta propuesta enfatiza la participación de las comunidades en la conservación como un modelo de desarrollo sostenido en regiones de alta biodiversidad y grandes poblaciones humanas.

El área donde se pretende desarrollar comprende aproximadamente 5,000 hectáreas de tierras ejidales que se encuentran en el noroeste de la península de Yucatán (20°38' N, 87°38' E, y 45.9-pie altitud). El principal objetivo de nuestro trabajo hasta ahora, ha sido la periferia de la Laguna de Punta Laguna (2 Km x 0.75 Km), localizado a 20 Km al norte de la zona arqueológica de Cobá. Esta región es caracterizada por un clima tropical húmedo, con una temperatura anual de de 27.7°C y una precipitación pluvial de 1500mm concentrado entre mayo y Octubre. La mayor parte de la vegetación se clasifica en selva media perenifolia con especies como *Manilkara zapota*, *Brosimum alicastrum*, *Enterolobium cyclocarpum*, y *Ficus spp*, cuyos ejemplares raramente exceden de los 30M de alto. Aunque algunas partes del área se encuentran en diferentes etapas de recuperación, la alta biodiversidad permanece. Por ejemplo, aproximadamente 160 especies de pájaros han sido registrados en el área (Berlanga y Wood, en impresión), incluyendo tanto acuáticas como terrestres. Por ello, en la Península de Yucatán esta área constituye un importante espacio para especies migratorias como warblers, el hooded (*Wilsonia citrina*), magnolia (*Dendroica magnolia*) y el black and white (*Mniotilta varia*). Además, muchas otras especies de aves son endémicas de la Península; como el Pavo Ocelote (*Agriocharis ocellata*) y el yellow-lored parrot (*Amazona xantholora*). Otras especies son el tucán (*Ramphastos sulphuratus*), el curassow (*Crax rubra*) y el raro black and white owl (*Stryx nigrolineata*). Con respecto a los mamíferos, el área alberga cerca de 93 especies de mamíferos incluyendo el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Felis concolor*), ambas especies en peligro de extinción (Navarro, 1992).

En el área existen tres poblaciones principales: Punta Laguna, Yodzonot and Campamento Hidalgo, donde viven aproximadamente cerca de 45 familias con una población cercana a 200 habitantes de origen Maya Yucateco que se refugiaron en la selva para librarse de la guerra de castas a principios de siglo. Estos pobladores conservan gran parte de su cultura, idioma y tradiciones de la civilización Maya (1500 BC-1500 DC). En la villa de Punta Laguna se encuentra una zona arqueológica Maya del periodo pos clásico venerada aún por los pobladores actuales. (Benavides & Zapata). Los residentes de ahora practican una actividad económica de subsistencia a través del campo y produciendo: Elote, frijoles y calabaza con métodos de roza, tumba y quema. La forma tradicional de cultivo está creciendo a niveles inaceptables por la presión que ejerce el crecimiento de la población. Esta situación, aunada a un mal planificado desmonte, han dado como consecuencia incendios y pérdida de área cultivables. La apicultura por su parte ha sido practicada por los Mayas desde tiempo precolombinos y representa una importante fuente de ingresos. Con la llegada de la abeja africana, numerosas colonias han sido dañadas lo que ha representado una

reducción importante de la producción de la miel. Sin actividades económicas viables, los jefes de familia y los hijos se ven en la necesidad de emigrar a las ciudades cercanas para trabajar de albañiles en complejos turísticos.

Entre los recursos naturales que los habitantes del área utilizan se encuentran unas especies de árboles utilizadas para sus viviendas como son el *Vitex gaumeri*, la *Piscidia piscipula* y la palma *Sabal yapa*. A su vez, en algunas ocasiones practican la cacería del venado cola blanca, (*Odocoileus virginianus*), el pecari (*Tayassu tajacu*), y el great curassow. Es importante mencionar que en esta área no se practica la cacería del mono araña como ocurre en otras partes de la península que se realiza por deporte o para capturar a las crías matando para ello, a las madres. En ocasiones se han observado jaguares y pumas en el área, así como el tigrillo. Por otra parte, varias especies de plantas son utilizadas con fines medicinales o con propósitos ceremoniales y algunas otras son cultivadas con propósitos ornamentales. Cabe mencionar que a través de un análisis de la vegetación existente se puede determinar y cuantificar el grado de biodiversidad existente.

Debido en parte a la presencia de la zona arqueológica del pos-clásico Maya, los habitantes de esta área han conservado la selva. La conservación de la biodiversidad ha sido realizada de forma tradicional por los Mayas quienes utilizan la tierra en forma rotacional. El maíz es sembrado por espacio de dos a tres años y después ese espacio de tierra, es dejada descansar por siete años creándose un ciclo de diez años de regeneración en el uso de la tierra. (Gomez-Pompa y Kaus, 1987).

Mediante la carretera estatal Nuevo Xcan - Tulum, muchos turistas que visitan la zona arqueológica de Cobá, visitan a su vez a Punta Laguna por la hermosa laguna con que cuenta y por la facilidad de poder observar el mono araña en su hábitat. Algunos vienen de Cancún y algunos otros de Playa del Carmen mediante los servicios turísticos que ofrecen algunas agencias de viajes. Los habitantes ofrecen visitas guiadas, renta de canoas y venta de miel y artesanías como es el bordado. Estas actividades no están reguladas y dependen de la afluencia de turistas durante el año. Con una adecuada administración, el turismo puede ser una buena opción para los habitantes que requieren de actividades sustentables.

Experiencia previa como ONG.

Pronatura Península de Yucatán A.C. (PPY), es una asociación civil sin fines de lucro cuya misión es la conservación de la biodiversidad de la península de Yucatán con oficinas en Mérida, Yucatán. Ha estado trabajando por más de una década principalmente en las áreas naturales protegidas Celestún, Calakmul y Ría Lagartos. PPY ha desarrollado proyectos de conservación con apoyo de organizaciones como The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Ford Foundation, the Agency for International Development, the British Council y otros. En la Reserva de la Biosfera de Calakmul, PPY tiene una experiencia de más de seis años en la participación de las comunidades a través actividades de conservación fomentadas por promotores.

Desde 1988, PPY ha realizado actividades de conservación en el área propuesta de Najil Tucha buscando la mejora de la calidad de vida de la población local y al mismo tiempo, el valor de sus recursos naturales. Las siguientes actividades son algunas de las principales acciones que se han realizado en beneficio de las comunidades.

Desarrollo de infraestructura para visitantes que incluye trípticos de información, un muelle en la laguna, embarcadero y guías de identificación de aves en inglés y español para turistas.

Desarrollo de la apicultura como actividad económica adicional para los habitantes incluyendo su comercialización en los EEUU y proveyendo asistencia técnica los habitantes de Yodzonot en la prevención de plagas

Apoyo logístico en actividades de investigación; principalmente en el mono araña. Las investigaciones actuales pretenden estimar el tamaño de la población del mono araña en el área, las plantas que utilizan y el grado del hábitat disturbado. También la conducta social de las dos poblaciones que habitan alrededor de la laguna y las relaciones que tienen entre sí. Los resultados podrán determinar con detalle, información de costumbres alimenticias, el desplazamiento realizado para obtenerlo y como se desarrolla su comportamiento con la modificación de su hábitat. Con estos resultados, se pueden determinar estrategias para la administración del área. Una meta adicional de estas actividades de investigación es el establecer el área de estudio para el mono araña, ya que hoy en día, solo en una pequeña área se concentran las dos poblaciones. El involucramiento de los habitantes locales en la investigación y monitoreo, permitirá en un futuro, mayores logros en las acciones de apoyo a la conservación.

Programas educacionales como talleres de inglés para guías, campañas para comprensión del valor del área y la obtención de fondos para financiar estos programas a través de campañas de "adopta un mono" a donadores privados.

Negociaciones con las autoridades ejidales, municipales, estatal y federal para la declaración del área como área de protección de flora y fauna con santuario del mono araña.

Cabe destacar que las autoridades están interesadas en el caso de lograrse este último punto, que PPY asuma la responsabilidad de la administración y financiamiento de proyectos que permitan hacer funcional al área.

Objetivo general.

En la medida de que las actividades que se realicen sean efectivas, nos acercaremos a establecer el área como un modelo de desarrollo sustentable en la región. El establecimiento de programas permanentes que promuevan diferentes actividades económicas que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes protegiendo sus recursos para el futuro, es el camino que ha seguido PPY en otras áreas con apoyo de promotores locales que participen, vivan y se involucren con las comunidades.

El objetivo general de este proyecto es lograr una efectiva protección a esta área con gran biodiversidad; con una población estable del mono araña a través de iniciativas de las comunidades locales. Por ello, la identificación de los objetivos y necesidades de los habitantes hacen necesario que los promotores de PPY respeten y comprendan sus costumbres y métodos, su cultura y lenguaje. El involucramiento de PPY en este proyecto, puede ofrecer alternativas económicas viables a las comunidades. Obtener el apoyo de fundaciones para el inicio de los proyectos, constituye una manera efectiva de apoyar a las comunidades de forma tal, que conforme obtengan experiencia, estos proyectos sean autosuficientes. A largo plazo, esperamos que el área comience a ser modelo en la región de beneficio mutuo entre comunidades y organizaciones no gubernamentales. Se espera que la población del mono araña se mantenga estable y que esta área pueda ser un centro de investigación de interés para diversas Universidades, como es el caso reciente de estudiantes y profesores de Peace College, North Carolina, University of Pennsylvania,

Northern Illinois George Washington University y la Universidad Autónoma de que han realizado investigaciones arqueológicas y biológicas.

Objetivos específicos.

Los objetivos específicos durante los próximos tres años de la presente propuesta son los siguientes:

Realizar con miembros de las comunidades, un estudio de capacidad de carga turística en el área para obtener la información necesaria para entender los riesgos de una sobrecarga en el área y una necesidad de regular esta actividad.

Establecer un programa permanente de talleres con las comunidades y el proveerles de asistencia técnica y demostrar las ventajas de retomar y desarrollar actividades de agricultura tradicional, apicultura, huertos familiares, animales de traspatio; así como entender otros idiomas y la necesidad de tener un control en la calidad de sus artesanías.

Crear conciencia en los habitantes del área, particularmente en los jóvenes de la importancia de la biodiversidad y el papel que tienen en la conservación de los recursos; así como talleres con los niños en el desarrollo de sus responsabilidades en el cuidado de sus recursos en el futuro. Estos programas educativos se realizarán en Maya para su mejor comprensión.

Metodología.

Para determinar la capacidad de carga turística del área, se requiere de un análisis de los actuales y potenciales visitantes provenientes del corredor Cancún -Tulum que se pretende realizar en un año. Este estudio determinará el número de visitantes, su nacionalidad, de donde provienen, su actitud y entendimiento hacia la conservación de los recursos naturales y el respeto a los valores culturales de las comunidades locales. Además, en relación con el estudio del comportamiento del mono araña, se requiere determinar el número máximo de visitantes al área para evitar el deterioro de su hábitat. Los resultados de este estudio servirán para presentar a los representantes de las comunidades para que puedan tomarse decisiones al respecto.

El establecimiento permanente de programas de actividades sustentables pueden iniciarse en tres comunidades en el área: Punta Laguna, Yodzonot y Campamento Hidalgo. En este punto, es importante mencionar que el actual promotor de campo, tiene un papel muy importante, debido a que domina el idioma Maya, ha vivido en el área por tres años y ha realizado talleres en apoyo a las comunidades. Así mismo, para facilitar los talleres se pueden utilizar videos y otros métodos audiovisuales. Sin embargo, por no existir electricidad en el área, estos recursos son de uso limitado. Una buena opción que se está realizando actualmente, es el trabajo a través del teatro guiño. Estos talleres dependerán en gran medida de la comunidad a que se encuentre destinado el programa.

Ecoturismo: La comunidad de Punta Laguna ha estado recibiendo turistas por mas de ocho años. Mediante diversos talleres, se puede enfatizar la importancia de su involucramiento y participación en la administración y autofinanciamiento de esta actividad. En este punto, RARE Center (organización dedicada al desarrollo de guías naturalistas en área naturales protegidas podría realizar una gran aportación al programa aprovechando la relación que ha mantenido a lo largo del tiempo con PPY. Por ejemplo, en otras reservas en la Península, los guías locales han tomado cursos de historia natural e ingles con el fin de prepararse mejor como guías de turistas. Además en

Campamento Hidalgo, la comunidad ha establecido un museo etnográfico Maya que representa un potencial turismo. Por su parte Yodzonot es una comunidad con una tradición en su hospitalidad al visitante. A 5 Km de la carretera, por una vereda, ofrece un atractivo camino para el turismo de aventura. En apoyo a esta comunidad, PPY ha gestionado la dotación de celdas para energía solar para que cada hogar cuente con iluminación en la noche.

Apicultura: PPY ha iniciado una serie de talleres en Yodzonot proveyendo asistencia técnica para la prevención de enfermedades. Estos talleres se pretenden reproducir en otras esta comunidad y otras dos comunidades y se pueden incluir diversas técnicas para obtener nuevas colonias, cera, polen y jalea real. Conforme transcurre el tiempo, se pretende que los apicultores puedan autogestionar recursos. Siendo de esta forma, autosuficientes financieramente.

Huertos familiares: mucha gente tiene huertos familiares de donde obtiene vegetales para autoconsumo como tomates, chiles, calabazas, etc. Estos vegetales incrementan en contenido nutricional de la dieta familiar. Sin embargo, en la actualidad la nutrición es deficiente en vitaminas y proteínas por el abandono paulatino de los huertos y la reducción del consumo de carne. Utilizando la experiencia de PPY con el trabajo realizado con un grupo exitoso de mujeres en Calakmul, los promotores pueden trabajar con las familias del área; especialmente con las mujeres por su capacidad de realizar actividades de traspatio. Se pretende desarrollar técnicas de composta para fertilizantes con vegetales y árboles frutales.

Animales de traspatio: Para complementar la nutrición de los habitantes Mayas de la región, el proyecto incluye la construcción de chiqueros para animales como cerdos y posiblemente animales que en cautiverio se pueden reproducir como los pecaris. Con estas actividades, se pretende disminuir la presión de las poblaciones naturales. Además, estas actividades pretenden ser autosuficientes con sistemas revolventes que han demostrado ser buena opción para estas atractivas actividades.

Producción de artesanías: Por encontrarse el área cerca del importante centro arqueológico de Cobá, la producción de artesanías es una actividad atractiva y como complemento del ecoturismo. Las mujeres pueden elaborar bordados y otros artículos que pueden comercializar en Punta Laguna, el museo comunitario de Campamento Hidalgo y otros sitios

Educación ambiental para niños: la gente joven de las comunidades son un grupo de mucha importancia para la participación a largo plazo en las actividades de conservación. PPY ya inició un proyecto con los niños en Campamento Hidalgo, un teatro guiñol que contiene en sus obras mensajes de conservación, que se mostrará en las tres comunidades. Mediante la colaboración con el maestro de cada comunidad, el promotor de campo llevará a cabo eventos continuos como este.

References

Benavides A. Y Zapata R. 1986. Punta Laguna. Un sitio prehispánico en Quintana Roo. Estudios de Cultura Maya 18:23-64.

Berlangua M. and Wood P., in press. Areas de importancia para la conservación de las aves en la Península de Yucatán. In: Memorias del II Taller sobre áreas de importancia para la conservación de las aves en México (AICAS). 5-9 de junio de 1996. Huatulco, Oaxaca.

Gomez-Pompa A. and Kaus A., 1987. The conservation of resources by traditional cultures in the tropics. World Wilderness Congress, Estes Park, Colorado. September, 1987.

Navarro D., 1992. Los mamíferos de Quintana Roo en peligro de extinción. Cuaderno de divulgación 3, CIQRO.

Chapman C.A. 1990. Association patterns of spider monkeys: the influence of ecology and sex on social organization. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 26:409-14.

Curtis J.H. Hodell D.V. y Brenner M. 1996. Climate variability on the Yucatan Peninsula (Mexico) during the past 3500, and implications for Maya Cultural Evolution. *Quaternary Research* 46:37-47.

Daltabuit M. Y Pi-sunyer O. 1991. Tourism development in Quintana Roo, Mexico *CS Quartely* 14(1):9-13.

Duch J. 1988. La conformación territorial del Estado de Yucatán. Los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro regional de la Península de Yucatán. 427 pp.

Flores J. Y Espejel I. 1994. Tipos de vegetación en la Península de yucatán. *Etnoflor yucatanense*. Fascículo 3.

García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen. *Apuntes de Climatología*. Talleres Larios, México DF.

Halffter G. 1993. Las áreas naturales protegidas y la conservación de la biodiversidad.

Hammond et al (Eds.) 1994. *World Resources 1994-95*. Ney York. Oxford. Oxford University Press.

INEGI, 1981. 1:1000000 Mérida. Carta de Evapotranspiración y déficit de agua. Mérida, México.
INEGI, 1983. 1:1000000 Mérida. Carta de climas. Mérida, México.

Kleiman D.G., Beck B.B., Baker A.J., Ballou J.D., Dietz J.M. 1990. The conservation program for the golden lion tamarin. *Leontopithecus rosalia*. *Endangered species update* 8:82-4

Lee J.L. 1980 An ecogeographic analysis of the hepertofauna of the Yucatan Peninsula. *Mus. of Nat. Hist. And Department of Systematics and Ecology*. University of Kansas. *Micellaneous Publication No. 67*.

Long V. 1992. Tourism development, conservation and anthropology: a necessary mix. *Practicing Anthropology* 14.

Mackinnon B. 1986 Checklist of the birds of northern and central Quintana Roo, México. Cancun. 11 pp.

- McDaniel P. 1994. The social behavior and ecology of the black-handed spider monkey (*Ateles geoffroyi*). PhD. Thesis, University of St. Louis.
- Milton K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *The American Naturalist* 117:496-505.
- Navarro D. 1990. Los mamíferos de Quintana Roo. En: Diversidad biológica en la reserva de la biosfera de Sian ka'an Quintana Roo, México. D. Navarro y J. Robinson (Eds). CIQRO-University of Florida. 371-450.
- Programa del medio ambiente 1995-2000. SEMARNAP, 1996. México.
- Ramos-Fernández G. 1996. Monkey talk. *Kambui* 6(3):8-10.
- Rodríguez-Luna E., Cortes-Ortiz I., Mittermeier R. Y Rylands A. 1996. Plan de acción para los primates mesoamericanos. Borrador de trabajo. IUCN/SSC Grupo especialista en primates.
- Redfield R. Y Villarojas A. 1934. Chan Kom, a Maya Village. University of Chicago Press.
- Rylands A. et al. 1995. A species list for the New World primates (Platyrrhini): distribution by country, endemism and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotropical Primates* 3(suppl): 113-60.
- Symington M. 1990. Ecological and social correlate of party size in the black spider monkeys, *Ateles paniscus chamek*. PhD. Thesis, Princeton University.
- Toledo, V. 1998. La diversidad biológica en México. *Ciencia y Desarrollo*, 14(81): 17-30.
- Ucán, E. 1994. Listado florístico preliminar de Punta Laguna, Documento interno, Pronatura Península de Yucatán, A.C.
- Vick L.G. y Taub D.M. 1995. Ecology and behavior of spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) in Punta Laguna, Mexico. *American Journal of Primatology* 36(2):160.