



MEJOR TESIS DE LA FACULTAD

Características poblacionales y uso de hábitat del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en la zona de influencia del parque nacional Laguna Lachua, Alta Verapaz
Population characteristics and habitat use of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in the area of influence of Laguna Lachua National Park, Alta Verapaz

A, Baumgarten¹, J. F. Hernández¹

¹Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales, Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

DOI: <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v15i1.251>

Licencia: CC-BY 4.0

Resumen

Se describen las características poblacionales y uso de hábitat del mono aullador negro *Alouatta pigra* (Cebidae) en un área de su rango de distribución aun no estudiada. Se usaron los métodos de censo directo durante recorridos sistemáticos y censo auditivo para obtener el tamaño y composición de tropas, densidad y biomasa. Las preferencias en el sustrato y especies utilizadas como alimento se determinaron mediante observaciones *ad libitum* durante los conteos directos y mediante análisis de muestras fecales. El tamaño promedio de tropas fue de 5.62 (desv.est. \pm 1.84; n=24). Hubo tendencia hacia tropas unimacho de estructura poligámica. Los parámetros encontrados caen dentro de lo reportado para la especie en otros sitios de estudio. Los altos valores de las razones de adultos/ inmaduros y hembras adultas/ inmaduros indican una población reproductivamente sana. Los datos de los censos auditivos no resultaron en muchas triangulaciones (tropas ubicadas), por lo cual no se obtuvieron datos reales sobre densidad o biomasa. Se discuten las posibles causas y formas de mejorar el método.

Los monos prefirieron árboles altos (30-40 metros), con diámetros de 50 a 100 cm y el estrato medio de las copas. En total se encontraron 33 especies usadas como alimento (entre árboles, bejucos y epifitas), de las cuales ingerían hojas, frutos y flores. La mayoría pertenecían a la familia Moraceae. Entre las especies alimenticias hay varias con utilidad para el hombre. El sitio de estudio parece ser un hábitat favorable para *Alouatta pigra* al presentar especies alimenticias tan importantes como *Ficus* y *Brosimum* y poseer áreas ribeñas y estacionalmente inundadas.

Introducción

En Guatemala existen dos especies de aulladores: *Alouatta pigra* y *Alouatta palliata*, las cuales están amenazadas de extinción y se encuentran en el listado de especies del CITES (Emmons, 1997) y en la Lista Roja Nacional (CONAP, 1996). *Alouatta pigra* es considerada una especie endémica regional, ya que su rango de distribución se restringe a la península de Yucatán en México, Belice y centro y norte de Guatemala, lo que exalta aún más la necesidad de su conservación

(Matamoros *et al.*, 1997). La información sobre la especie es limitada, sobre todo acerca del estado de poblaciones silvestres.

Los estudios de los monos aulladores han sido de gran interés, ya que dentro del género se observan distintas organizaciones sociales, diferenciadas por tamaño promedio de grupos, número típico de machos adultos y hembras adultas por grupo (Crockett y Eisenberg, 1987). Por otro lado, el interés en el estudio en estos monos, se debe a que dentro de las mismas especies existe fluctuación en el tamaño y composición de las tropas y en las densidades de población, lo cual se relaciona con factores como abundancia de alimento, patrones climáticos anormales, enfermedades, presión por cacería y deforestación (Crockett, 1996; Crockett y Eisenberg, 1987; Heltne *et al.*, 1970).¹

En el área central de Guatemala, cercana al límite sur del rango de distribución de la especie, no se han realizado estudios sobre ella. Una de las pocas áreas boscosas representativas de los ecosistemas naturales del área central del país, conocida como la Franja Transversal del Norte, es el Parque Nacional Laguna Lachua y las reservas municipales en su zona de influencia. El sitio de estudio comprende una de estas áreas, lo que resalta aún más la importancia de describir las características de su fauna y sus relaciones ecológicas y poder formular planes de manejo del Parque y su zona de influencia basados en información científica.

La información generada con el presente estudio ofrecerá datos importantes sobre la estructura y estado de la población y requerimientos de la especie, que servirán para incrementar el conocimiento sobre la especie, para estudios comparativos, estudios sobre el efecto de fragmentación y alteración del hábitat, y en general para establecer lineamientos relacionados al manejo de la especie.

Sitio de estudio

El estudio se realizó en la Finca Municipal Salinas Nueve Cerros, ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, a 15°59' latitud norte y 90°36' longitud oeste. Se sitúa a unos 3 kilómetros al noreste del Parque Nacional Laguna de Lachua, por lo que se dice se encuentra en la zona de influencia del Parque. El área total de la Finca es 1530 hectáreas. Hace veinte años aún estaba cubiertacompletamente



por bosque, pero por la posterior destrucción de éste, principalmente para preparar terrenos de cultivo de maíz y arroz, el área boscosa actualmente sólo comprende 850 hectáreas.

Las condiciones climáticas de la región son temperatura promedio de 25.3° C una precipitación pluvial anual de 3300 mm, humedad relativa de 91.02%. Las épocas lluviosa y seca no son marcadas, existiendo lluvia durante todo el año. Los meses de mayor precipitación son de junio a octubre y los meses de relativa baja precipitación son de febrero a mayo.

En el área hay partes planas de 150 metros sobre el nivel del mar y un cerro denominado Lagunetas de Tortugas con 295 metros sobre el nivel del mar en el punto más alto del cerro. El sitio es atravesado por el río Salinas y está pegado al río Chixoy o Negro. El área ubicada a los márgenes de los ríos es sujeta a inundación, siendo en invierno durante las "crecientes de ríos" muy difícil transitar gran parte del área.

Materiales y métodos

Para determinar el tamaño y composición total y promedio de las tropas de monos en el sitio, se realizó un conteo directo de todas las tropas contactadas durante recorridos sistemáticos. Estos se realizaron desde las 5:00 horas hasta las 18:00 horas recorriendo brechas y veredas existentes y transectos previamente preparados, para cubrir todas las diferentes áreas del sitio. Un recorrido abarcando todas las áreas del sitio tardaba 4 días. Los recorridos se realizaron mensualmente, durante 4 meses, desde agosto a noviembre de 1999.

Con la ayuda de binoculares Tasco 8x10 se contaron los individuos y se identificaron sexos y las categorías de edades: infante, juvenil, subadulto y adulto, basado en el método de escala de tamaño y comportamientos característicos (García-Orduña, 1995; Bolín, 1981).

Para determinar la densidad y biomasa de monos aulladores en el sitio de estudio se realizó un censo auditivo para aplicar el método de triangulación y obtener el número mínimo de tropas presentes en el lugar (Stoner, 1994; Milton, 1981). Durante éste, 32 personas registraron durante un día las vocalizaciones matutinas (de 5:00 a 7:00 horas) y vespertinas (16:00 a 18:00 horas) características de los monos, anotando hora exacta de cada vocalización, dirección (medida con brújula) y distancia aproximada. Las personas divididas en parejas se ubicaron en 15 puntos estratégicos (previamente seleccionados) que cubrían todo el área de bosque. Cada tres parejas distintas formaban un triángulo, y entre pareja existía una separación aproximada de 1 km.

Con el método de triangulación se mapearon los datos de dirección y hora de vocalizaciones escuchadas en cada punto. Las direcciones trazadas por punto que triangulaban con otra y coincidían en hora, representaban una tropa.

Para describir el uso de hábitat se hicieron observaciones *ad libitum* (Vaz-Ferreira, 1984) anotando cada vez que se detectó una tropa: nombre del árbol usado como sustrato, ubicación de los individuos en los diferentes estratos de la copa, altura del

árbol (medido con un clinómetro Suunto), diámetro (medido con cinta diamétrica), actividad y en caso de alimentación, nombre de la planta alimento, parte que era ingerida. Las observaciones se hicieron con ayuda de binoculares Tasco 8x10. De las plantas utilizadas se colectaron 5 muestras para posterior determinación.

Se colectaron muestras de heces, de los monos para encontrar semillas de los frutos que ingieren. Se colocaban en alcohol al 70%. Posteriormente se analizaron las muestras haciéndolas pasar por 4 tamices (tamices estándar para examinación de suelos marca Soiltest) con aberturas de mesh de 2 mm, 850 µm, 500 µm y 425 µm.

Resultados

Tamaño y composición de tropas

Durante los recorridos realizados se tuvieron 62 oportunidades de contacto con monos, 52 de éstas fueron con grupos y 10 con individuos solitarios. Los casos en los cuales se pudieron contar e identificar completamente las tropas (con total certeza) fueron 26. Para dos de estas 26 tropas se trataba de reencuentros, por lo cual se obtuvo una muestra de 24 tropas para la obtención de tamaño y composición de tropas.

Las causas que imposibilitaron el conteo e identificación durante las restantes oportunidades de contacto fueron principalmente baja visibilidad causada por gran abundancia de bejucos, lianas y epífitas, gran altura de copas en las cuales se localizaban los monos, y un sotobosque denso en muchos casos con alta densidad de palmas de corozo que obstaculizaban la vista. En otros casos las tropas se retiraron velozmente sin poder completar el conteo y sin poder seguirlos, o el conteo fue imposible por la lluvia y falta de luz.

De los individuos solitarios contactados, 9 fueron machos y 1 hembra. Debido a que fue imposible diferenciar estos individuos por marcas naturales, y por las grandes distancias que suelen recorrer individuos solitarios (Glander, 1992) no se puede asegurar si se trataban de reencuentros.

La muestra (24 tropas sin incluir los individuos solitarios) de la población de monos aulladores en la Finca Municipal Salinas Nueve Cerros se compone de 75 individuos adultos (55.56%) y de 60 inmaduros (subadultos, juveniles e infantiles) correspondiente al 44.44%. La razón de adultos: inmaduros es 1:0.8. El índice reproductivo (razón hembras adultas: inmaduros) es de 1:1.30.

El rango de las tropas es de 3 a 10 individuos, y el tamaño promedio (1 desviación estándar) es de 5.62 (± 1.84). La composición promedio (± desviación estándar) para las tropas fue de 1.21 (±0.51) machos adultos, 1.92 (±0.65) hembras adultas, 0.42 (±0.77) machos subadultos, 1.46 (±0.83) juveniles y 0.62 (±0.65) infantiles. Si se consideran los subadultos en la categoría de juveniles, la composición promedio equivale a 1.92 (±1.32) juveniles. El promedio entonces de inmaduros por tropa corresponde a 2.50 (±1.53). El promedio de razón sexual de adultos (M:H) fue de 1:1.59, con rangos de 1:0.5 a 1:3.0. La tabla 1 muestra la composición de las tropas.



Tabla 1.: Composición de 24 tropas de monos aulladores en la Finca Municipal Salinas Nueve Cerros

No.	Adultos ¹		Subadultos ¹		Juveniles	Infantiles	Totales	Razón sexual
	M	H	M	H				
1	2	1					3	1:0.5
2	1	2	1		1	1	6	1:2
3	1	2	2		2		7	1:2
4	1	2	1		2		6	1:2
5	1	2					3	1:2
6	3	3			2	1	9	1:1
7	1	2	1		2	1	7	1:2
8	1	2				1	4	1:2
9	1	3			1		5	1:3
10	1	1			1		3	1:1
11	1	2			2	1	6	1:2
12	1	2			2	1	6	1:2
13	1	2	3		2	2	10	1:2
14	1	1			2	1	5	1:1
15	2	2				1	5	1:1
16	1	1			2	1	5	1:1
17	1	3	1		2		7	1:3
18	1	1			1	1	4	1:1
19	1	3	1		1	2	8	1:3
20	1	2			3		6	1:2
21	1	2			2		5	1:2
22	2	2			2	1	7	1:1
23	1	1			2		4	1:1
24	1	2			1		4	1:2
Totales	29	46	10	0	35	15	135	
%	21.48	34.07	7.41	0	25.93	11.11		

¹M=machos, H=hembras

Densidad y biomasa de la población

La densidad y biomasa de la población de monos aulladores en el sitio no pudo ser determinada, debido a que el método utilizado no brindó datos reales. La mayoría de direcciones no triangularon, lo cual significa que la mayoría de tropas no fueron escuchadas entre 2 o 3 puntos. Las tropas que sí triangularon, únicamente fueron 14 tropas en la mañana y 8 en la tarde. Esto no equivale al número total de tropas en el área (sólo en la muestra del conteo directo se obtuvieron 24 tropas)

Preferencia en el sustrato

La tabla 2 presenta las especies que fueron utilizadas por los monos aulladores como sustrato para diferentes propósitos: movilización, viaje, alimentación, descanso, interacciones sociales. Además se indica en la tabla las frecuencias de

observaciones para cada especie. Cuando los monos se dedicaban a la alimentación no implica necesariamente que se alimentaban del árbol sobre el cual se encontraban, sino que de éste alcanzaban las ramas de árboles vecino o bejucos para ingerir sus hojas o frutos. En algunas ocasiones (frecuencia de 8) los monos fueron observados utilizando varios tallos de bejucos que colgaban entre árboles, para estos no se determinó la especie.

Los resultados de las preferencias en alturas y diámetros (diámetro medido a la altura del pecho) de los árboles sustrato son presentados en las gráficas 1 y 2.

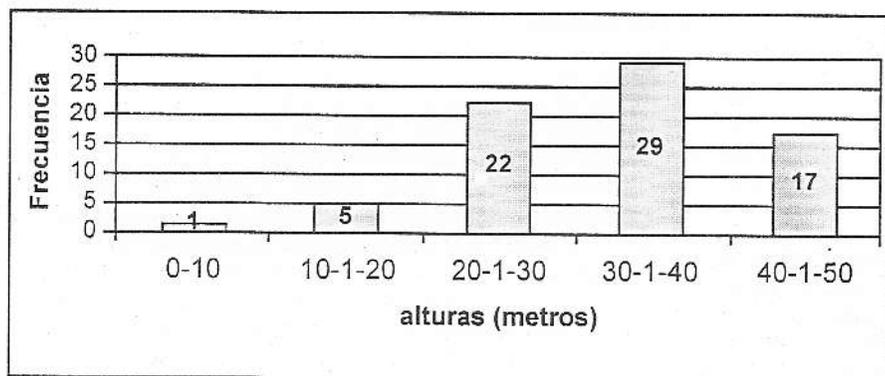
En cuanto a la preferencia en el estrato de la copa de los árboles sustrato, los monos se observaron con mayor frecuencia (frec.=46) en el estrato medio, con frecuencia de 19 en el estrato alto y con frecuencia de 15 en el estrato bajo. Se puede observar en la gráfica 6.3, que los monos se encontraban con mayor frecuencia en el estrato medio y en menor medida en el estrato bajo de las copas de los árboles.



Tabla 2: Especies de árboles utilizadas por los monos como sustrato, en orden descendente de frecuencias de observación

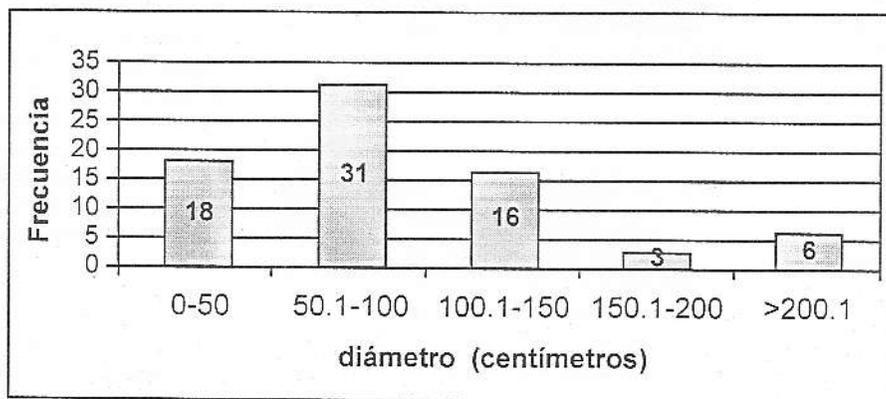
	Nombre científico	Nombre común	Familia	Frecuencia de Observación
1	<i>Ficus sp.*</i>	Amates y matapalos	Moraceae	15
2	<i>Dialium guianense</i>	Tamarindo	Caesalpinaceae	12
3	<i>Spondias mombin</i>	Jocote mico	Anacardiaceae	8
4	?	Raizura	Acanthaceae	6
5	<i>Brosimum sp.</i>	Ramones	Moraceae	5
6	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	Cecropiaceae	5
7	<i>Orbignya cohune</i>	Corozo	Palmae	3
8	<i>Luehea seemannii</i>	Balamax	Tiliaceae	3
9	<i>Ampelocera hottlei</i>	Luin	Ulmaceae	3
10	<i>Schizolobium parahybum</i>	Plumillo	Caesalpinaceae	3
11	<i>Virola koschnyi</i>	Palo sangre	Myristicaceae	2
12	<i>Samanea(Phitecolobium) saman</i>	Cenicero	Mimosaceae	2
13	<i>Acacia glomerosa</i>	Espino	Mimosaceae	2
14	<i>Vatairea lundellii</i>	Medallo	Fabaceae	2
15	<i>Guarea sp.</i>	Bolbo, cedrillo	Meliaceae	1
16	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Bombacaceae	1
17	<i>Genipa caruto</i>	Irayol	Rubiaceae	1
18	Desconocido 1	-	-	1
19	Desconocido 2	-	-	1

* corresponde a 8 especies



Gráfica 1: Preferencias en altura de los árboles utilizados como sustrato por los monos aulladores según frecuencias de observación.

Gráfica 2: Preferencia en los diámetros de los de los árboles utilizados como sustrato por los monos aulladores según frecuencias de observación





Especies de plantas utilizadas como alimento

Mediante el análisis de las 23 muestras fecales se encontraron 16 diferentes tipos de semillas, 12 para las cuales se pudo identificar la especie a la cual pertenecían. Estas fueron: *Dialium guianense*, *Genipa caruto*, *Spondias mombin*, *Desmoncus orthacanthos*, *Cecropia sp.*, *Brosimum lactescens*, *Ampelocera hottlei*, *Celtis iguanaea*, *Ruyschia enervia* y tres especies de *Ficus sp* (tres diferentes tamaños de semilla que probablemente pertenecen como mínimo a tres especies). Las

semillas variaron en tamaño desde menores a 1 mm hasta 22 mm.

Las especies que se observaron eran ingeridas durante los conteos de las tropas, sumaron 18. En algunas se confirmó la ingesta de los frutos evidenciada por las semillas en las heces colectadas. Los monos fueron vistos comer hojas 23 veces, frutos 18 y flores 5. La tabla 3 muestra las frecuencias de observación de ingesta de las diferentes especies alimenticias (frecuencias mayores de 1).

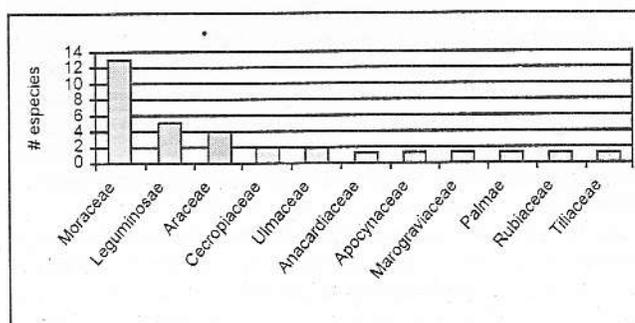
Tabla 3: Especies alimenticias más frecuentes

Nombre científico	Nombre común	Familia	Frecuencias de observación
<i>Ficus sp.</i> *	Amate	Moraceae	12
<i>Philodendron hoffmanii</i>	-	Araceae	7
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	Cecropiaceae	7
<i>Spondias mombin</i>	Jocote mico	Anacardiaceae	6
<i>Acacia glomerosa</i>	Espino	Mimosaceae	4
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón blanco	Moraceae	2
<i>Samanea saman</i>	Cenicero	Mimosaceae	2

*9 especies

Las especies utilizadas como alimento por *Alouatta pigra* que se obtuvieron mediante las observaciones de tropas y el análisis de muestras fecales suman 33 especies. Sus nombres científicos, nombres comunes, familias a las que pertenecen, hábito y parte ingerida, se presentan en la tabla anexa al artículo.

Las 33 especies pertenecen a 11 familias de plantas. En la gráfica 3 se presenta la distribución del número de especies por familia.



Gráfica 3: Cantidad de especies alimenticias distribuidas por familia

Discusión

Tamaño y composición de las tropas

El método de conteo directo se dificultó en el sitio debido a poca visibilidad causada por la vegetación densa y muy alta, y al alto número de tropas y por ello posibles traslapes de rangos de hogar, por lo cual el conteo de todas las tropas del sitio sólo se logrará con un esfuerzo de muestreo mucho mayor y con largas horas de observación para cada tropa.

De las 24 tropas, tropas #1 y #2 son más bien grupos extratropa, conformadas por pequeñas asociaciones bisexuales, que

probablemente están por formar una tropa.

Para el resto de tropas se puede observar que la mayoría (19 del total, equivalente a 79.17%) son tropas de un solo macho adulto, denominadas unimacho. La presencia de gran cantidad de tropas unimacho es una característica distintiva de la especie (Bolin, 1981; Horwich y Gebhard, 1986). La alta tendencia a monogamia parece ser otra característica de la especie (Bolin, 1981) pero se asocia también a períodos de baja densidad y mortalidad (Crockett y Eisenberg, 1987). Para la población en Salinas no se encontró alta tendencia a monogamia, puesto que sólo cinco tropas (21%) presentaron estructura monogámica.



La tendencia parece ser más hacia la estructura poligámica observándose muchas tropas de 1 macho y 2 a 3 hembras.

Las tropas multimacho equivalen a un 13%. En la especie *Alouatta seniculus*, que también posee tropas pequeñas y bajo número de machos adultos, los machos al crecer generalmente abandonan la tropa natal. Los casos de tropas multimacho se explican con tres posibles razones: machos aún no han emigrado, machos permanecen en su tropa natal y son tolerados por su padre, o incluso un macho es invasor y fue aceptado por el macho original residente (Crockett y Eisenberg, 1987). Esto puede aplicarse para la situación de las tres tropas multimacho observadas. El monitoreo de estas tropas y de las siete tropas con presencia de machos subadultos permitiría afirmar más sobre los patrones de dispersión de machos y dinámica en los grupos de *A. pigra*.

En el caso de identificación de subadultos en el estudio, se encontró que fue muy difícil observar los diferentes tamaños de genitales externos en hembras como lo indica Bolin (1981) lo cual probablemente causó que no se identificaran hembras subadultas. Para estos machos subadultos se asume que no participaron en crear progenie y que probablemente son individuos que abandonarán la tropa natal para formar o buscar una nueva.

El 92% de las tropas tenía individuos jóvenes (juveniles e infantiles), lo cual refleja reproducción/ nacimientos en casi la totalidad de tropas encontradas. El número de inmaduros es alto comparado con el número de hembras adultas (60 contra 46). Incluso si los machos subadultos se excluyen del cálculo, el número aún es mayor (50 contra 46). Estas proporciones y las altas razones resultantes de adultos: inmaduros y hembras adultas: inmaduros, sugieren una población que se reproduce sanamente. El índice reproductivo obtenido (1:1.3), está cerca del valor propuesto por Heltne *et al.* (1976) de 1:1, correspondiente a una población estable que se mantiene en número.

Los tamaños de las tropas se encuentran dentro del rango registrado en otros sitios. El tamaño promedio de las tropas (5.62) es similar a la mayoría de sitios registrados, los cuales se diferencian levemente en algunas características de hábitat. Comparado con los tamaños promedio registrados en Belice (5.9 a 6.33) (Bolin, 1981; Horwich y Gebhard, 1983; Silver *et al.*, 1998) el obtenido está un poco por debajo.

El tamaño promedio observado también se asemeja a lo reportado para los grupos de *A. pigra* en Tikal, Petén, Guatemala (5 a 6.25) (Coelho *et al.*, 1976; Schlichte, 1978). En los tres sitios (Belice, Tikal y Salinas) probablemente se den condiciones que resultan en hábitats favorables para la especie, en donde se mantiene el tamaño y composición de las tropas. Los aspectos que pueden alterar estas características poblacionales, como por ejemplo, bajo nivel de producción de alimento, predación o competencia con otras especies (Chapman y Balcomb, 1998; Crockett y Eisenberg, 1987), probablemente no se den en estos sitios.

González-Kirchner (1998) encontró en su sitio de estudio en Quintana Roo, México un tamaño promedio de grupos pequeño (3.16). El bosque en este sitio parece ser semejante a

los de Belice y Salinas: es lluvioso siempreverde, ripario y sujeto a inundaciones estacionales, con alturas de dosel de 25 a 35 m, intercalado con áreas de crecimiento secundario y bosque de palma *Orbignya cohune*. El autor indica que el pequeño tamaño se pueda deber a que las tropas son nuevas y por ello de menor tamaño.

Sin embargo no menciona posibles causas que anteriormente provocaron alta mortalidad y ahora recuperación de la población, como por ejemplo enfermedad, patrones climáticos anormales que hayan afectado la producción de frutos o cacería (Chapman y Balcomb, 1998; Crockett, 1996; Milton, 1981). Por otro lado pueda ser que este hábitat reúna condiciones no tan favorables de producción de alimento, competencia o cobertura boscosa, lo que repercute en un tamaño de tropa menor.

Los individuos solitarios observados fueron 9 machos y una hembra. Esta hembra solitaria da indicio que en la población hay dispersión tanto de machos como de hembras. Para *A. pigra* aún no está registrado el patrón de dispersión. En *A. seniculus* y *A. palliata* ambos sexos emigran. La dispersión de hembras se cree está determinada por tamaño promedio de las tropas, capacidad de carga del hábitat y oportunidades para nueva formación de tropas (Crockett y Eisenberg, 1987).

Densidad y biomasa

Fue imposible calcular la densidad de monos en el sitio, debido a que la mayoría de vocalizaciones escuchadas en el censo auditivo no triangularon. Se cree que las distintas tropas existentes sólo eran escuchadas por ciertos puntos, principalmente por el punto correspondiente más cercano y no como esperado entre dos o tres puntos.

Las posibles causas de esto pueden ser en primer lugar, que la distancia utilizada (aprox. 1km) entre puntos fue muy grande. La distancia utilizada por Stoner (1994) en su censo auditivo también fue de 1 km. aproximado. El por qué entonces de que la distancia entre puntos no funcionó pueda ser por la densa y alta vegetación del sitio, y la topografía irregular del lugar, lo cual dificulta o incluso impide la transmisión del sonido. Aunque Stoner (1994) realizó el censo en un bosque lluvioso siempreverde denso y Milton (1981) en un sitio de topografía irregular, puede ser que las condiciones en Salinas Nueve Cerros sean más extremas.

Brockelman y Ali (1987) que trabajaron en áreas de topografía quebrada registrando cantos de gibones (primates) encontraron que el área de audición se limitaba bien por valles y laderas, mientras que en terreno de topografía ondulada era más difícil delimitar un área. La ubicación de los puntos de censo, también fue un factor importante para la posibilidad de escuchar a los gibones y los mejores lugares eran lugares prominentes o elevados, como las laderas que cubrían áreas de audición dentro de un valle.

Brockelman y Ali (1987) insisten en qué para realizar conteos auditivos de diferente naturaleza, es importante evaluar primero la distancia de audición para un tipo de bosque dado, terreno y condiciones atmosféricas. Sin embargo, también



Estrada, 1984). Moraceae y Leguminosae son familias de amplia distribución en el Neotrópico y la preferencia se basa en que varios miembros de la familia Moraceae poseen ciclos asincrónicos intraespecíficos de fructificación y producción de hojas y/o producción frecuente de frutos y hojas; y que las leguminosae poseen relativo alto contenido de nitrógeno y baja toxicidad de hojas jóvenes en algunas especies (Milton, 1978). Algunas especies alimenticias usadas por *A. pigra* fueron también usadas por la especie en Belice, como *Samanea saman*, *Cecropia* sp. y el género *Ficus* en general (Silver *et al.*, 1998) y en Tikal, *Brosimum alicastrum* y el género *Ficus* sp (Schlichte, 1978).

Sobresale que especies de la familia Araceae son poco mencionadas. Tanto para *A. pigra* como para *A. palliata* sólo se registran 1 especie por estudio (Silver *et al.*, 1998; Estrada *et al.*, 1999; Estrada, 1984). En Salinas se observó la ingesta de hojas de cuatro especies pertenecientes a esta familia, incluso la especie *Philodendron hoffmanii* fue la especie que con mayor frecuencia fue ingerida. Las Araceae tienen hojas durante todo el año y son epífitas comunes en los bosques de la región.

Otros datos sobresalientes de la lista son la gran cantidad de especies de *Ficus* sp. que fueron consumidos, lo cual es importante para describir la calidad del hábitat para *Alouatta*, ya que estas especies se consideran muy importantes y preferidas para los monos (Milton, 1978; Gaulin *et al.*, 1980; Estrada, 1984; Silver *et al.*, 1998) y con ello determinantes para su distribución (Horwich y Johnson 1986).

Otras especies de la familia Moraceae de mención importante que ingirieron los monos son los guarumos *Cecropia* sp. porque producen hojas y frutos durante todo el año (Estrada, 1984); y los ramones *Brosimum* sp., encontrándose que los monos consumían tres especies (*B. alicastrum*, *B. Costaricanum* y *B. Lactescens*). *B. alicastrum* se describió como la especie más importante en la dieta de los aulladores en Tikal (Schlichte, 1978; Coelho *et al.*, 1976) aunque sólo basado en pocos de observación. Los ramones también presentan diferentes épocas de fructificación a lo largo del año. La presencia de tres especies puede mejorar la calidad del hábitat para los monos.

Gran parte de las especies alimenticias de las cuales los monos ingerían los frutos fueron evidenciados al encontrar sus semillas en las muestras de heces colectadas. Con estos resultados también se puede indicar que los aulladores actúan como dispersores de estas semillas.

Debido a los movimientos diarios de los aulladores, la generalmente reducida latencia de germinación después de la ingestión y la diversidad de especies en su dieta diaria, se asegura que las semillas ingeridas rara vez sean depositadas debajo de árboles conespecíficos, al contrario son transportadas en promedio a más de 100 metros del árbol padre (Estrada y Coates-Estrada, 1986). Al ser removidas las semillas por los aulladores y llevadas a otro sitio, se reduce la posible predación de semillas en la copa, la competencia entre el árbol padre y las plántulas y se aumenta la probabilidad de ser depositadas en un hábitat apto para la germinación y

crecimiento (Estrada y Coates-Estrada, 1986).

Al verse favorecida la planta por la dispersión y lograr posteriormente una exitosa germinación y crecimiento, también se verán favorecidas a la vez las distintas especies que viven de ella (para alimento, nicho, protección). Un ejemplo son especies cinegéticas como el faisán, tepezcuintle o coche de monte, que se alimentan de frutos y semillas de algunos árboles cuyas semillas son dispersados por los monos.

Algunas de las especies utilizadas como alimento son aprovechadas por el humano. Entre estas se encuentran cuatro de las cuales los aulladores dispersan sus semillas y participan así en su propagación: el bayal (*Desmoncus orthacanthos*) del cual se aprovecha la fibra de sus tallos para elaboración de canastos, sillones y artesanías (Gálvez y Marmillod, 1998); el tamarindo (*Dialium guianense*) especie maderera con potencial comercial y de alta demanda en la región (UICN-INAB, 1998); el irayol (*Genipa caruto*) también con demanda en la región (UICN-INAB, 1998); y el jocote *Spondias mombin* utilizado como alimento

Otras especies maderables con demanda en la región sobre las cuales tiene incidencia el mono aullador por consumir sus hojas son el palo lagarto (*Zanthoxylum* sp.), ramón blanco (*Brosimum alicastrum*) y plumajillo (*Schizolobium parahybum*) (UICN-INAB, 1998). El palo hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*) también es codiciado por su madera, especialmente para usarla en construcción de marimbas.

Para posibles proyectos de aprovechamiento del bosque, que involucren tala selectiva u otro tipo de extracción de estas especies alimenticias, es importante considerar los efectos que pudieran ocasionar para los monos. Esto es especialmente importante si la especie es una fuente importante de alimento en periodos críticos de escasez estacional (Crockett, 1998).

Agradecimientos

La realización de la presente investigación fue posible gracias al financiamiento proporcionado por el Fideicomiso para la Conservación en Guatemala y el apoyo logístico y financiero del proyecto Lachuá UICN-INAB y el proyecto Lachuá de la Escuela de Biología de San Carlos de Guatemala.

Referencias

BROCKELMAN, W.Y. y Ali, R. (1987). Methods of surveying and sampling forest primate populations. En: *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*. C.W. Marsb y R.A. Mittermeier (eds.). Alan Liss, New York, pp.23-2.

BOLIN, I. (1981). Male parental behavior in black howler monkeys (*Alouatta palliata pigra*) in Belize and Guatemala. *Primates* 22: 349-360.

<https://doi.org/10.1007/BF02381575>



AÑO 2002

VOL. 15 REVISTA CIENTIFICA

ISSN: 2070-8246 ISSN-e: 2224-5545

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

- CHAPMAN C.A. y Balcomb, S.R. (1998). Population characteristics of howlers: ecological conditions or group history. *Int. J. Primatol.* 19; 385-403, <https://doi.org/10.1023/A:1020352220487>
- COELHO, A.M., Bramblett, C.A., Quick, L.B. y Bramblett, S.S. (1976). Resource availability and population density in primates: a socio-bioenergetic analysis of the energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. *Primates* 17: 63-80, <https://doi.org/10.1007/BF02381567>
- CROCKETT, C.M. (1996). The relation between red howler monkey (*Alouatta seniculus*) troop size and population growth in two habitats. En: Norconk *et al.* (eds.) *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*. Plenum Press, New York, pp. 489-510, https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8770-9_28
- CROCKETT, C.M. (1998). Conservation Biology of the Genus *Alouatta*. *Int. J. Primatol.* 19(3): 549-577, <https://doi.org/10.1023/A:1020316607284>
- CROCKETT, C.M. y Eisenberg, J.F. (1987). Howlers: Variation in group size and population growth in two habitats. En: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W. y Struhsaker, T.T. (eds.) *Primate Societies*. The University of Chicago Press, Chicago, pp. 54-68.
- EMMONS, L.H. (1997). *Neotropical Rainforest Mammals*. 2a ed. The University of Chicago Press Chicago, 307 p.
- ESTRADA, A. (1982). Survey and census of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of "Los Tuxtlas", Veracruz, Mexico. *Am. J. Primatol.* 5:105-131, <https://doi.org/10.1007/BF02735736>
- ESTRADA, A. y R. Coates-Estrada. (1986). Frugivory by howling monkeys (*Alouatta palliata*) at Los Tuxtlas, Mexico: dispersal and fate of seeds. En: *Frugivores and seed dispersal*, Estrada a Y. Fleming, T.H. (eds.). Junk Publishers, Dordrecht, pp. 93-104, https://doi.org/10.1007/978-94-009-4812-9_10
- ESTRADA, A., Juan-Solano, S. Ortiz, T. y Coates-Estrada, R. (1999) Feeding and general activity patterns of a howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 47:17p, [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2345\(1999\)48:3<167::AID-AJPI>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2345(1999)48:3<167::AID-AJPI>3.0.CO;2-6)
- GALVEZ, J. y Marmillod, D. (1998) Efecto del aprovechamiento maderero en bayal. En: *Tikalía*, Vol. XVI, No. 1, pp. 55-78.
- GARCIA-ORDUÑA, F. (1995). Fragmentación del hábitat y demografía de primates en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. II. Universidad Veracruzana, México, pp. 61-80.
- GAULIN, S.J.C., Knight, D.H. y Gaulin, C.K. (1980). Local variation in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island. *Biotropica* 12:137-143, <https://doi.org/10.2307/2387729>
- GLANDER, K.E. (1978). Howling monkey feeding behavior and plant secondary compounds: a study of strategies. En: *The Ecology of Arboreal Folivores*. G.G. Montgomery (ed). Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp.561-574.
- GLANDER, K.E. (1981). Feeding Patterns in Mantled Howling Monkeys. En: *Foraging Behavior: Ecological, Ethological and Psychological Approaches*. A.C. Kamil y T.D. Sargent (eds.). Garland Press, New York, pp.231-257.
- GLANDER, K.E. (1992). Dispersal Patterns in Costa Rican Mantled Howling Monkeys. *Ink. J. Primatol.* 13:415-436, <https://doi.org/10.1007/BF02547826>
- GONZALEZ-KIRCHNER, J.P. (1996). Group size and population density of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Muchukux Forest, Quintana Roo, México. *Folia Primatol.* 69:260-265, <https://doi.org/10.1159/000021635>
- HARRINGTON, F.H. y Mech, L.D. (1982). An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *J Wildl. Manage.* 46(3): 686-693, <https://doi.org/10.2307/3808560>
- HELTNE, P.G. Turner, D.C. y Scott, N.J. (1976). Comparison of census data on *Alouatta palliata* from Costa Rica and Panama. En: Throrington, R.W. y Heltne, P.G. (eds.) *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*. National Academy of Sciences, Washington, pp. 10-19.
- HORWICH, R.H. y Gebhard, K. (1983). Roaring rhythms in black howler monkeys (*Alouatta pigra*) of Belize. *Primates* 24:290-296, <https://doi.org/10.1007/BF02381093>
- HORWICH, R.H. y Johnson, E.D. (1986). Geographical distribution of the black howler (*Alouatta pigra*) in Central America. *Primates* 27: 53-62, <https://doi.org/10.1007/BF02382522>
- MATAMOROS, T., Asa, C., Byers, O. y Seal, U. (eds.) (1997). *Conservation Assessment and Management Plan for Mesoamerican Primates: Briefing Book*. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Minnesota.
- MILTON, K. (1978). Behavioral Adaptations to Leaf-eating by the Mantled Howler Monkey (*Alouatta pigra*). En: *The Ecology of Arboreal Folivores*. G.G. Montgomery (ed). Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp.535-549.
- MILTON, K. (1981). Calidad dietética y regulación demográfica de una población de monos aulladores *Alouatta palliata*. En: *Vida Silvestre Tropical*. Pp. 357-373.



AÑO 2002

VOL. 15 REVISTA CIENTIFICA

ISSN: 2070-8246 ISSN-e: 2224-5545

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Copyright (c) 2002 A. Baumgarten y J. F. Hernández



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del artículo](#) - [Texto completo del artículo](#)