

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ETOLOGÍA DEL MONO AULLADOR (*Alouatta pigra*)  
EN VIDA LIBRE Y EN CAUTIVERIO**

**Marlin Betzabé Ortega Castro**

**Guatemala, Agosto de 2009**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**ETOLOGÍA DEL MONO AULLADOR (*Alouatta pigra*)  
EN VIDA LIBRE Y EN CAUTIVERIO**

**TESIS**

**Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina  
Veterinaria y Zootecnia  
de la Universidad De San Carlos de Guatemala**

**POR**

**Marlin Betzabé Ortega Castro**

**Al conferírsele el Grado Académico de  
MÉDICA VETERINARIA**

**Guatemala, Agosto de 2009**

**Junta Directiva**  
**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**DECANO:** Med. Vet. Leónidas Ávila Alma  
**SECRETARIO:** Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina  
**VOCAL I:** Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras  
**VOCAL II:** Mag. Sc. M.V. Fredy R. González Guerrero  
**VOCAL III:** Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González  
**VOCAL IV:** Br. Set Levi Samayoa López  
**VOCAL V:** Br. Luis Alberto Villeda Lanuza

**ASESORES**

**M Sc. Med. Vet Dennis Guerra**  
**Med.Vet. Héctor Fuentes**  
**Lic. en acuicultura Susana Hernández**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**En cumplimiento a lo establecido por los estatutos  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a  
consideración de ustedes**

**el presente trabajo de tesis titulado**

**ETOLOGÍA DEL MONO AULLADOR (*Alouatta pigra*)  
EN VIDA LIBRE Y EN CAUTIVERIO**

**Como requisito previo a optar el título profesional de**

**MÉDICA VETERINARIA**

## TESIS QUE DEDICO

A Dios: Mi creador y mi Señor

A mis padres: Francisco Ortega Aroche  
Lilian Castro de Ortega

A mi hermana: Karina Ortega Castro

A mis Abuelos: Marta Gutiérrez de Castro  
Ernesto Castro  
Francisco Ortega  
Josefina Aroche de Ortega

A mis familiares, amigos, compañeros y maestros que siempre estuvieron cerca para apoyarme en este camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la oportunidad de llegar a ver uno de mis mayores sueños hecho realidad y poder honrarlo.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por darme la oportunidad de formar parte de ella.

A mis padres, por su apoyo incondicional, por sus sacrificios sin pedir nada a cambio, por sus sabios consejos, paciencia y sobre todo su amor.

A mi hermana, por su amistad, paciencia y amor.

A mi abuela Marta de Castro, por enseñarme con su ejemplo que nunca hay que rendirse y siempre hay que esforzarse en lo que se quiere alcanzar.

A mi Pastor y amigo, Alex Hernández. Sus consejos me levantaron muchas veces, pero su amistad y apoyo siempre me infundieron el deseo de continuar.

A Francisco Hernández, por haber compartido conmigo todos mis momentos de desvelos, risas y lágrimas en el transcurso de mi carrera y por todo su apoyo.

A todos mis familiares, amigos y hermanos en Cristo que siempre estuvieron pendientes e interesados en mi carrera.

A mis asesores: Dennis Guerra, Héctor Fuentes y Susana Hernández.

Al Parque Nacional Tikal, el zoológico La Aurora y zoológico La Jungla, por darme la oportunidad, sin ningún impedimento de realizar mi estudio en estos lugares.

A la institución Idea Wild, por patrocinarme el equipo utilizado en este estudio.

A todos los monos aulladores que me permitieron evaluar su comportamiento y a todos los que colaboraron con este estudio.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN _____	1
II.	HIPÓTESIS _____	2
III.	OBJETIVOS _____	3
	3.1 Generales _____	3
	3.2 Específicos _____	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA _____	4
	4.1 Etología _____	4
	4.2 Interacción de la genética y la experiencia _____	7
	4.3 Categorías de comportamiento o etograma	
	Cualitativo _____	8
	4.4 Tipos de medidas _____	9
	4.4.1 La latencia _____	9
	4.4.2 La frecuencia _____	9
	4.4.3 La duración _____	9
	4.5 Muestreo etológico _____	9
	4.5.1 Muestreo ad libitum _____	10
	4.5.2 Muestreo animal focal _____	10
	4.5.2.1 Animal focal _____	10
	4.5.2.2 Animal no focal _____	10
	4.5.3 Muestreo de barrido _____	11
	4.5.4 Muestreo de conducta _____	11
	4.6 Reglas de registro _____	11

4.6.1	Registro continuo	11
4.6.2	Muestreo temporal	11
4.6.2.1	Muestreo instantáneo	12
4.6.2.2	Muestreo "uno-cero"	12
4.7	Mono aullador	13
4.7.1	Clasificación científica	13
4.7.2	Anatomía	14
4.7.3	Hábitat	14
4.7.4	Alimentación	15
4.7.5	Conducta	16
4.7.6	Reproducción	17
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
5.1	Materiales	18
5.1.1	Recursos Humanos	18
5.1.2	De campo	18
5.1.2.1	Transporte	18
5.1.2.2	Equipo de observación	18
5.1.2.3	Almacenamiento de datos	18
5.1.3	Recursos biológicos	18
5.2	Métodos	19
5.2.1	Área de estudio	19
5.2.2	Puntos de observación	20
5.2.2.1	Observaciones en vida libre	20
5.2.2.2	Observaciones en cautiverio	20

5.2.3	Definición de las categorías de comportamiento (etograma)	20
5.2.4	Hora y época de observación	20
5.2.5	Aclimatación a la presencia del observador	21
5.2.5.1	En vida libre	21
5.2.5.2	En cautiverio	21
5.2.6	Observación del animal focal	21
5.2.6.1	En vida libre	21
5.2.6.2	En cautiverio	22
5.2.7	Técnica de muestreo	22
5.2.8	Registro de los datos	22
5.2.9	Análisis estadístico (tratamiento estadístico de los datos)	23
5.2.9.1	Agrupamiento de los datos	23
5.2.9.2	Pruebas estadísticas	23
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
6.1	Resultados	24
6.1.1	Etograma cualitativo	24
6.1.2	Comparación del grado de actividad mañana-tarde	28
6.1.2.1	Vida libre	28
6.1.2.2	Cautiverio	28
6.1.3	Comparación del grado de actividad en vida libre y en cautiverio	28
6.1.4	Cuantificación del etograma	28

6.1.4.1	Vida libre_____	28
6.1.4.2	Cautiverio_____	29
6.1.5	Despliegue conductual a lo largo de los días_____	31
6.1.5.1	Machos adultos en vida libre_____	31
6.1.5.2	Hembras adultas en vida libre_____	33
6.1.5.3	Juveniles en vida libre_____	34
6.1.5.4	Infantes en vida libre_____	35
6.1.5.5	Machos adultos en cautiverio_____	36
6.1.5.6	Hembras adultas en cautiverio_____	37
6.2	Discusión_____	38
6.2.1	Grado de actividad_____	38
6.2.2	Interacción social_____	39
6.2.3	Locomoción_____	39
6.2.4	Vocalización_____	40
6.2.5	Trastornos del comportamiento en cautiverio__	41
VII.	CONCLUSIONES_____	42
VIII.	RECOMENDACIONES_____	44
IX.	RESUMEN_____	45
	ABSTRACT_____	46
X.	BIBLIOGRAFÍA_____	47
XI.	ANEXO_____	50

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Etograma para el mono *Alouatta pigra*, hembra adulta\_\_\_\_\_24
- Tabla 2.** Etograma para el mono *Alouatta pigra*, macho adulto\_\_\_\_\_ 25
- Tabla 3.** Etograma para el mono *Alouatta pigra*, juvenil\_\_\_\_\_ 26
- Tabla 4.** Etograma para el mono *Alouatta pigra*, infante\_\_\_\_\_27
- Tabla 5.** Cuantificación del etograma para el mono aullador,  
hembra adulta, en vida libre y en cautiverio\_\_\_\_\_29
- Tabla 6.** Cuantificación del etograma para el mono aullador,  
macho adulto, en vida libre y en cautiverio\_\_\_\_\_30
- Tabla 7.** Cuantificación del etograma para el mono aullador,  
juvenil, en vida libre y en cautiverio\_\_\_\_\_30
- Tabla 8.** Cuantificación del etograma para el mono aullador,  
Infante en vida libre y en cautiverio\_\_\_\_\_31
- Tabla 9.** Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono  
aullador, macho adulto en vida libre, prueba GH\_\_\_\_\_32
- Tabla 10.** Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del  
mono aullador, hembra adulta en vida libre, prueba GH\_\_\_\_\_33

**Tabla 11.** Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, juveniles en vida libre, prueba GH\_\_\_\_\_34

**Tabla 12.** Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, infantes en vida libre, prueba GH\_\_\_\_\_35

**Tabla 13.** Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, macho adulto en cautiverio, prueba GH\_\_\_\_\_36

**Tabla 14.** Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, hembra adulta en cautiverio, prueba GH\_\_\_\_\_38

## I. INTRODUCCIÓN

El mantener animales silvestres en cautiverio es una costumbre en el mundo entero desarrollada por diversas culturas, no sólo para obtener alimento o vestimenta, sino como una opción de crianza para especímenes con fines ornamentales, mascotas, deporte o conservación. Esto ha permitido domesticar especies de gran importancia en la actualidad; sin embargo, muchas de ellas están, hoy en día, seriamente amenazadas e incluso se han extinguido (Tala, et al 2004).

El *Alouatta pigra* es una de las tres especies de primates que existen en Guatemala, es natural de Petén, el sur de la Península de Yucatán y Belice. Es una especie en peligro de extinción, porque más de la mitad de su hábitat, constituido por selvas lluviosas de tierras bajas y bosques de galería, se ha perdido (Comisión federal de electricidad, s.f). La especie está incluida en el Apéndice I de la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna (CITES) (Parque-Tikal, s.f).

En zoológicos, turicentros y centros de rescate existe una gran cantidad de monos aulladores, y se sabe que en estas condiciones son comunes los problemas de comportamiento. Debido a la escasa información publicada sobre el comportamiento habitual de los monos aulladores, se hace necesario realizar estudios sobre este aspecto. La información etológica, podría además ser utilizada para tratar y prevenir anomalías del comportamiento.

En este estudio pretendí evaluar el comportamiento del mono aullador; tanto en vida libre, en el Parque Nacional Tikal; como en cautiverio en el Zoológico La Aurora y el Zoológico La Jungla del Instituto Recreacional de Trabajadores IRTRA; además de aportar resultados y métodos de muestreo que sean útiles para prevenir problemas de comportamiento en monos en cautiverio y como referencia para nuevos estudios.

## II. HIPÓTESIS

- El grado de actividad del *Alouatta pigra* es el mismo en la mañana y en la tarde, en vida libre y en cautiverio.
- El *Alouatta pigra* despliega las mismas categorías de comportamiento en la mañana y en la tarde, en vida libre y en cautiverio.
- El *Alouatta pigra* dedica la misma proporción de tiempo a cada categoría de comportamiento, en vida libre y en cautiverio.
- El despliegue de las categorías de comportamiento a lo largo de los días es homogéneo, en vida libre y en cautiverio.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento del comportamiento del *Alouatta pigra*, mono aullador, en vida libre y en cautiverio.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar si existe diferencia en el comportamiento de los *Alouatta pigra* entre la mañana y la tarde, en vida libre y en cautiverio.
- Establecer la proporción de tiempo que ocupan en cada categoría de comportamiento los *Alouatta pigra*, en vida libre y en cautiverio.
- Definir la homogeneidad de las categorías de comportamiento a lo largo de los días.
- Identificar la categoría de comportamiento a la que los *Alouatta pigra* dedican más tiempo.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 ETOLOGÍA

La etología consiste en el estudio del comportamiento animal en su ambiente natural y el interés primario de los etólogos es el comportamiento instintivo o innato (Eibl-Eibesfeldt y Kramer, 1958). Básicamente, los etólogos creen que los secretos del comportamiento se encuentran en los genes del animal y en la forma en que esos genes han sido modificados a lo largo de la evolución para enfrentar entornos particulares (Grandin y Dessing, 1998). La tendencia etológica se originó según Whitman en 1898, quien consideraba a los instintos como reacciones congénitas, que son tan constantes y características de cada especie que pueden tener significación taxonómica, al igual que las estructuras morfológicas.

Konrad Lorenz y Niko Tinbergen en distintos años (1939, 1965, 1981) catalogaron el comportamiento de numerosos animales en su medio ambiente natural. Juntos desarrollaron el etograma, que es una lista completa de todas las conductas que un animal despliega en su entorno natural (Grandin y Dessing, 1998).

El etograma incluye los comportamientos innatos tanto como los adquiridos. Una contribución interesante a la etología provino de los estudios sobre la conducta de hacer rodar huevos que tiene el ganso gris, cuando una gansa clueca veía un huevo fuera de su nido, se le desencadenaba un programa instintivo para recuperarlo. La gansa se concentraba en el huevo, se erguía para extender su cuello más allá del mismo y lo hacía rodar hacia atrás hasta meterlo en el nido. Este comportamiento se desenvolvía de una manera muy mecánica. Si se retiraba el huevo mientras la gansa comenzaba a extender el cuello, igualmente ella completaba el patrón de hacer rodar un huevo inexistente hacia el nido (Lorenz, 1939, 1965, 1981., Grandin y Dessing, 1998).

Lorenz y Tinbergen en 1948 y 1951 respectivamente llamaron a esto "patrón fijo de acción". Sorprendentemente, Tinbergen también descubrió que una gansa clueca puede ser estimulada a hacer el trabajo de rodar el huevo con cosas tales como una lata de cerveza o una pelota de béisbol. El patrón fijo de acción de hacer rodar el huevo de vuelta al nido puede ser desencadenado por cualquier cosa que haya fuera del nido que se parezca aun marginalmente a un huevo. Tinbergen constató que las gansas poseen un mecanismo genético de activación de este patrón fijo de acción.

Denominaron "estímulo señal" al objeto que desencadena la activación de un patrón fijo de acción. Cuando un ave madre ve la boca abierta de sus crías, esto desencadena el comportamiento maternal de alimentarlas, y la madre alimenta a sus crías. La boca abierta es otro ejemplo de estímulo señal, que actúa como un interruptor que enciende un programa determinado genéticamente (Lorenz, 1981, Tinbergen, 1951).

Los etólogos también explicaron la respuesta innata de escape de los gansos pequeños que recién han roto el cascarón. Cuando éstos son puestos a prueba con una silueta de cartón con forma de halcón que se mueve sobre ellos, esto desencadena una respuesta característica de escape. Los pequeños gansos se agazaparán o correrán. En cambio, cuando la silueta se invierte para que parezca un ganso, no hace efecto. Diversos integrantes de la comunidad científica dudaban de la existencia de un instinto tan invariable, pues algunos científicos no lograron repetir los resultados de estos experimentos (Grandin y Dessing, 1998).

En 1995 Canty y Gould replicaron estos experimentos clásicos y explicaron por qué habían fallado los otros. En primer lugar, los gansitos sólo responden a la silueta cuando tienen menos de siete días de edad. Segundo, se debe usar una silueta grande, que haga sombra. Tercero, los gansitos responden diferente a la percepción del predador, según las circunstancias.

Por ejemplo, las aves sometidas a la prueba individualmente tratan de escapar de la silueta del halcón, y las aves criadas y expuestas en grupos tienden a agazaparse (Canty y Gould, 1995). No obstante, la base de la respuesta tiende a ser el miedo. Se ha comprobado que patitos de corta edad tienen una mayor variación en el pulso cardíaco cuando ven la silueta del halcón (Mueller y Parker, 1980).

Investigaciones de Balaban en 1997 indican que las vocalizaciones y movimientos de cabeza de los pollos, que son propios de la especie, son controlados por grupos distintos de células cerebrales. Para demostrarlo, Balaban trasplantó células nerviosas de embriones de perdices a embriones de pollos. Los pollos nacidos de los huevos trasplantados tuvieron trinos y movimientos de cabeza típicos de las perdices (Grandin y Dessing, 1998).

¿Hay patrones fijos de acción similares en los mamíferos? Fentress en 1973 dirigió un experimento con ratones, que mostró claramente que los animales tienen patrones de comportamiento instintivo propios de cada especie, que no requieren de aprendizaje. Ratones de un día de vida fueron anestesiados y se les amputó una parte de sus patas delanteras. Se les dejó una parte suficiente de esas patas como para que pudieran caminar con facilidad. Las operaciones fueron realizadas antes de que los ratones tuvieran movimientos plenamente coordinados, de modo que no tuvieron oportunidad para aprender. Cuando estos ratones se hicieron adultos, siguieron teniendo comportamientos propios de su especie, como el movimiento de lavarse la cara. Los ratones normales cierran los ojos justo antes de que las garras pasen sobre su cara, y los amputados también los cerraban antes de que la garra inexistente les tocara la cara. Fentress concluyó que este experimento demostraba la existencia de instintos en los mamíferos.

## 4.2 INTERACCIÓN DE LA GENÉTICA Y LA EXPERIENCIA

Algunos patrones de conducta son semejantes entre especies distintas, y algunos se encuentran solamente en una especie. Por ejemplo, los programas neurológicos que permiten a los animales caminar son similares en la mayoría de los mamíferos. Por otra parte, los rituales de cortejo de las aves son muy específicos a cada especie. Algunos patrones innatos de comportamiento son muy rígidos y la experiencia tiene escaso efecto sobre ellos; otras conductas instintivas pueden ser modificadas por el aprendizaje y la experiencia (Grandin y Dessing, 1998).

El flehmen, que es la reacción de fruncido del labio superior del toro cuando olfatea una vaca en celo, o la reacción de arrodillarse (lordosis) que tiene la rata en estro, son ejemplos de comportamientos rígidos. En los mamíferos recién nacidos, la conducta de mamar a la madre es otro caso de sistema de comportamiento muy arraigado. La respuesta de mamar no varía: los mamíferos recién nacidos chupan prácticamente cualquier cosa que se les ponga en la boca (Grandin y Dessing, 1998).

Un ejemplo de conducta innata que es afectada por el aprendizaje es la construcción de cuevas en las ratas. En 1977 Boice descubrió que las ratas de Noruega silvestres y las ratas albinas de laboratorio cavan madrigueras complejas. El aprendizaje tiene algún efecto sobre la eficiencia del cavado, pero la configuración de las cuevas era la misma para las ratas silvestres y las domésticas. Las ratas albinas de laboratorio cavaban excelentes madrigueras la primera vez que se las colocaba en una jaula con piso de tierra. La construcción de nidos por parte de las cerdas paridas es otro ejemplo de interacción entre instinto y aprendizaje. Cuando una cerda tiene su primera parición, muestra un impulso incontrolable de hacer un nido. Se trata de una conducta muy arraigada que responde a cambios hormonales, pues se la puede inducir con inyecciones de prostaglandina F<sub>2α</sub>.

No obstante, las cerdas ganan experiencia, con cada parición exitosa, acerca de cómo hacer un mejor nido (Grandin y Dessing, 1998).

#### **4.3 CATEGORÍAS DE COMPORTAMIENTO O ETOGRAMA CUALITATIVO**

El comportamiento está constituido por un flujo continuo de movimientos y sucesos. Para poder medirlo, este flujo debe dividirse en unidades discretas o categorías de comportamiento (Patrick, 1991). El etograma es un inventario sistemático de dichas unidades o categorías de comportamiento (May, 1996).

Se debe utilizar un número de categorías suficiente para describir el comportamiento con el detalle necesario a fin de poder responder a las cuestiones planteadas. Cada categoría de comportamiento a medir debe definirse de manera clara, exhaustiva y sin ambigüedad, utilizando criterios que otros observadores puedan comprender fácilmente (May, 1996).

Los criterios que se empleen para definir una categoría deben distinguir sin lugar a dudas esta de otras categorías. Es decir que las categorías deben de ser independientes entre sí; no deben de ser formas alternativas de medir lo mismo. Cuanto menor sea el número de categorías utilizadas más probabilidades habrá que éstas se registren de manera fiable. El período de observación preliminar proporciona una oportunidad para desarrollar los criterios precisos que van a utilizarse en la definición de cada categoría (Patrick, 1991).

## 4.4 TIPOS DE MEDIDAS

**4.4.1 La latencia.** Es el tiempo que transcurre entre la aparición de un determinado suceso o estímulo y el momento en que se produce la primera aparición de un determinado comportamiento (Patrick, 1991).

**4.4.2 La frecuencia.** Es el número de veces que aparece la pauta de comportamiento por unidad de tiempo (Patrick, 1991).

**4.4.3 La duración.** Es la longitud del tiempo durante la que se prolonga la aparición de la pauta de comportamiento (Patrick, 1991).

## 4.5 MUESTREO ETOLÓGICO

El método más sencillo de estudio consiste en observar a los animales en el campo. Para ello, en el caso de las aves o mamíferos, se utiliza comúnmente una carpa, o casas de madera con ventanas anchas, a las que se acostumbran los animales después de un tiempo, y dentro de las cuales se sitúan uno o más observadores provistos de binoculares y/o telescopios (Vaz-Ferreira, 1984).

La mayoría de las técnicas fueron desarrolladas para muestreo de masas, en el cual se muestrea un gran número de individuos en una simple ocasión usando un número moderado de variables. Cuando se aplican métodos de muestreo en seres humanos, es relativamente fácil de coleccionar gran número de datos en gran número de sujetos en un período corto de tiempo, especialmente si se utilizan pruebas de cuestionarios. En las situaciones típicamente encontradas en comportamiento animal, no es posible incrementar el número de sujetos en una muestra observacional (Figueredo, et al 1992).

En el muestreo etológico se aplican varios criterios:

#### **4.5.1 Muestreo ad libitum**

Irrestringido, no sistematizado, se observa todo lo que se puede. Es a veces necesario para inventariar las pautas principales (Vaz-Ferreira, 1984). Significa que no tiene ninguna limitación sobre lo que se registra o cuando se registra. El observador simplemente anota todo lo que es visible y le parece relevante en un momento determinado (Patrick, 1991).

Claramente el problema con este método es que las observaciones estarán sesgadas hacia aquellas pautas de comportamiento e individuos que resulten más llamativos. No obstante, este método puede ser útil durante la etapa de observaciones preliminares, o para registrar sucesos raros pero de gran importancia (Patrick, 1991).

#### **4.5.2 Muestreo animal focal**

Es aquel en que un individuo o grupo es el foco de las observaciones durante cierto tiempo (Vaz-Ferreira, 1984). En general el muestreo focal es el más satisfactorio para estudiar grupos formados por numerosos individuos (Patrick, 1991).

##### **4.5.2.1 Animal focal**

Es aquel individuo o grupo de individuos, los cuales son el foco de las observaciones durante cierto tiempo (Patrick, 1991).

##### **4.5.2.2 Animal no focal**

Es aquel individuo o grupo de individuos, los cuales no son el foco de las observaciones, pero interactúan con el animal focal (Patrick, 1991).

#### **4.5.3 Muestreo de barrido**

A intervalos regulares, se explora o se censa rápidamente a un grupo completo de individuos, registrándose la conducta de cada individuo en ese instante (Patrick, 1991).

#### **4.5.4 Muestreo de conducta**

El investigador observa el grupo completo de sujetos y registra cada ocasión en que se produce un tipo concreto de comportamiento junto con detalles sobre qué individuos participan en él.

Se utiliza para registrar tipos de conducta que son raros pero relevantes, como luchas o las cópulas y en los que es importante registrar cada ocasión en que se produce (Patrick, 1991).

### **4.6 REGLAS DE REGISTRO**

Las reglas de registro son básicamente de dos tipos:

#### **4.6.1 Registro continuo**

En el registro continuo o registro de todas las apariciones, se anota cada aparición de la pauta de conducta, junto con información acerca del momento en que aparece (Patrick, 1991).

#### **4.6.2 Muestreo temporal**

En este caso se toman muestras de la conducta periódicamente, por consiguiente se presenta menos información y no se obtiene necesariamente un registro exacto de la conducta. Es una forma de condensar la información para hacer posible el registro de diferentes categorías de conducta de forma simultánea. Para lograr esto la sesión de observación se divide en períodos de tiempo cortos y sucesivos que se denominan **intervalos de muestreo**.

El muestreo temporal se puede dividir en dos tipos: **Muestreo instantáneo y muestreo uno-cero** (Patrick, 1991).

**4.6.2.1 Muestreo instantáneo.** También llamado muestreo de puntos, o muestreo de puntos con intervalo de tiempo fijo. La sesión de observación se divide en intervalos muestrales cortos. En el mismo instante en que se produce cada punto de muestreo el observador registra si la conducta está ocurriendo o no. El valor obtenido es expresado como la proporción de puntos muestrales en que ha ocurrido la pauta de conducta. Se utiliza para registrar estados conductuales cuya presencia o ausencia en un instante concreto se puede establecer de manera inequívoca. No es apropiado para recoger sucesos discretos o de corta duración (Patrick, 1991).

**4.6.2.2 Muestreo "uno-cero".** En este también la sesión de observación se divide en intervalos muestrales cortos. En el instante marcado por cada punto muestral, el observador registra si la pauta de conducta ha ocurrido o no durante el intervalo de muestreo precedente. El valor obtenido se expresa como la proporción de intervalos muestrales durante los cuales ocurre la pauta de conducta (Patrick, 1991). El muestreo uno-cero consiste en establecer si un comportamiento determinado ocurre (1) o no ocurre (0) en un cierto período. No se registra frecuencia de la ocurrencia (Vaz-Ferreira, 1984). Este método ha sido desarrollado y validado a través de 18 años de uso continuo con una colonia de macacos en la Universidad de California, Riverside, así como en el campo en Mikumi, Tanzania. Ya que una o más ocurrencias de cualquier comportamiento específico dentro de un intervalo muestral se registra como (1) y no como (0), haciendo ninguna distinción entre múltiples o simples ocurrencias, el observador está libre por el resto del intervalo muestral para concentrarse en registrar otros comportamientos (Figueredo, et al 1992).

## 4.7 MONO AULLADOR

### 4.7.1 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA

<b>Categoría</b>	<b>Taxa</b>
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Subreino</b>	Eumetazoa
<b>Rama</b>	Bilateria
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Subfilo</b>	Vertebrata
<b>Superclase</b>	Gnathostomata
<b>Clase</b>	Mamalia
<b>Subclase</b>	Eutheria
<b>Orden</b>	Primates
<b>Suborden</b>	Anthropoidea
<b>Infraorden</b>	Platyrrhini
<b>Superfamilia</b>	Ceboidea
<b>Familia</b>	Cebidae
<b>Subfamilia</b>	Alouattinae
<b>Género</b>	Alouatta
<b>Especie</b>	Alouatta pigra

#### **4.7.1 ANATOMÍA**

Alcanzan entre 5 y 9,5 kg de peso y 53 a 91 cm. de longitud, más 48 a 90 cm. de cola. Se caracteriza por una fuerte cola prensil, que utiliza como si fuese una mano más, se alimentan fundamentalmente de hojas y emiten fuertes aullidos, capaces de ser oídos a más de un kilómetro de distancia. Para ello dispone de una cápsula huesosa que infla a modo de vesícula, situada bajo la lengua y de grandes bolsas larígeas. Esta característica le ha valido el nombre con el que más se le conoce popularmente (Tunqui, s.f).

Es característico el dimorfismo sexual. La hembra es de menor tamaño que el macho, el que además tiene el hueso hiodes más desarrollado.

En el caso del aullador negro, el pelaje de la hembra es de color amarillo oliváceo, contrastando totalmente con el macho (Tunqui, s.f).

Los monos aulladores son cuadrúpedos (usan cuatro miembros para moverse), caminan y trepan. Son muy lentos y cuando están en el piso son muy torpes. (Tunqui, s.f).

#### **4.7.2 HÁBITAT**

Su distribución comprende el sureste de México, Belice y este de Guatemala. En México su ubicación incluye el sur de la península de Yucatán, es posible que también más al norte en Tabasco y sur de Veracruz (Tunqui, s.f).

En Guatemala es natural en el Petén, se ausenta de la vertiente del Pacífico. Se le considera amenazado. Habita en las selvas lluviosas de tierras bajas, en bosques de galería y en bosques de vegetación primaria y secundaria. Se le documenta de los 250 a 1000 metros de elevación (Tunqui, s.f).

Están en peligro de extinción debido a la deforestación y la cacería. Se encuentra en el Apéndice I de CITES (Parque-Tikal, s.f).

### 4.7.3 ALIMENTACIÓN

Se alimentan de hojas durante la época húmeda, frutas, flores y brotes en la época seca. Los monos aulladores comen hojas jóvenes, capullos, flores, frutas, semillas, tallos, vástagos y ramas. Las hojas son la principal fuente de proteínas y las frutas de energía y proteínas. Los aulladores prefieren balancear su comida entre alimentos ricos en proteínas y carbohidratos. La proteína y la fibra parecen ser el factor más importante en el momento de escoger las hojas (Tunqui, s.f).

La dieta de los aulladores consiste básicamente en 9.6% de proteínas, 3.2% lípidos, 21.7% carbohidratos reducidos, 13.6% celulosa y 51.9% fracciones complementarias. Los monos aulladores gastan 19.4% de su tiempo de alimentación comiendo hojas maduras, 44.2% hojas nuevas, 12.5% frutas, 18.2% flores y 5.7% semillas (Tunqui, s.f).

Hay algunas diferencias según la estación climática en la que se encuentren. Las hojas maduras se comen más en las estaciones húmedas y menos en las secas. Los aulladores comen mucho más hojas maduras que hojas nuevas y las flores y hojas nuevas se comen menos que las frutas (Tunqui, s.f).

Flores y frutas proveen a los Alouatta de carbohidratos, pero nunca se comen en todo el año, solamente en las estaciones disponibles (Tunqui, s.f).

Se ha estimado que los monos aulladores pueden consumir tasas mayores de 38 gramos de hojas por kilogramo de peso corporal por día (Tunqui, s.f).

Por ser herbívoros, la dieta en cautiverio es difícil de balancear. En vida silvestre consumen una gran variedad de especies vegetales en los distintos estados fenológicos, prefiriendo siempre los brotes tiernos por ser más nutritivos. Ocasionalmente el mono aullador también consume frutos y semillas (Tunqui, s.f).

#### 4.7.4 CONDUCTA

Estos primates sociales son los más grandes de los monos del Nuevo Mundo. La selva se llena con sus rugidos al alba y puesta del sol. Descartando el ruido que el mono aullador puede producir, estos animales son generalmente pasivos y tranquilos. Los monos aulladores se encuentran en los bosques tropicales, son animales sociales y en muchas ocasiones pueden ser encontrados en grandes grupos de hasta 20 miembros. Tanto los machos como las hembras migran del grupo natal a otros grupos. Al igual que los leones, cuando un macho se posesiona de un grupo, mata a las crías, de manera tal que la hembra comience rápidamente a alumbrar y a criar hijos suyos (Tunqui, s.f).

Son animales sociales que se desplazan en grupos por la selva dentro de un área determinada, parando cada cierto tiempo para comer. La constitución de estos grupos es muy estable y su composición varía muy poco entre los diferentes clanes. Los machos rara vez pelean entre sí, ni siquiera en la época de celo, siendo las hembras las que toman la determinación de aparearse con uno u otro macho durante el tiempo que dura su receptividad (Tunqui, s.f).

Un grado de socialización y comunicación tan alto, unido a lo intrincado del medio en el que habitan han hecho que los aulladores apenas tengan enemigos naturales que se aventuran a darles caza en las copas de los árboles (Tunqui, s.f).

Los monos aulladores son difíciles de mantener en cautiverio y de lograrse su supervivencia en zoológicos su manejo general es delicado. Al ser un filófago (que se nutre de hojas) su fisiología exige un gran cuidado en el balanceo de su dieta y un preciso programa de medicina preventiva (Tunqui, s.f).

Para su estadía en cautiverio los albergues deben poseer perchas, cuerdas, cadenas, plataformas, o en su caso plantas de ciertas especies vegetales no tóxicas que no solo fomentan la locomoción en alto sino que sus hojas, también puedan formar parte de su dieta (Tunqui, s.f).

Además deben de tener la opción de encontrar refugio ante la inclemencia del tiempo y ante el ataque de otros del grupo, así como proveérseles de una fuente de calor en caso de ser requerido (Tunqui, s.f).

#### **4.7.5 REPRODUCCIÓN**

El apareamiento ocurre en cualquier época del año; el período de gestación es de 185 días y la camada consiste de una sola cría. Los infantes de *Alouatta* son cargados por sus madres durante los primeros seis meses de vida. Las crías al nacer pesan 0.4 Kg y son de color plateado a pardo dorado, van adquiriendo el pelaje adulto a la edad de 12 semanas, cuando comienza apartarse de su madres (Tunqui, s.f).

Las hembras alcanzan la madurez sexual cerca de los 36 meses de edad y tienen una primera cría entre los 40 y 46 meses, ellas tienen un estro regular cuyo ciclo es de 16 días y participan en acoplamientos múltiples. El tiempo promedio entre un parto y otro es de 23 meses y la lactancia de sus crías puede durar hasta 18 meses (Tunqui, s.f).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 MATERIALES

#### 5.1.1 RECURSOS HUMANOS

- Un tesista de Medicina Veterinaria
- Un guía del parque nacional Tikal
- Tres asesores de tesis

#### 5.1.2 DE CAMPO

##### 5.1.2.1 Transporte

- Camioneta 4x4

##### 5.1.2.2 Equipo de observación

- Binoculares
- Cronómetro

##### 5.1.2.3 Almacenamiento de datos

- Computadora portátil
- Fichas de registro para los datos de categorías de comportamiento y los intervalos muestrales (ANEXO 1).
- Cámara fotográfica y de video

#### 5.1.3 RECURSOS BIOLÓGICOS

- Monos aulladores (*Alouatta pigra*), machos y hembras adultos, juveniles e infantes, del Parque Nacional Tikal y los que están en cautiverio del zoológico La Aurora y el zoológico La Jungla del IRTRA.

## 5.2 MÉTODOS

### 5.2.1 Área de estudio

El Parque Nacional Tikal se encuentra en el departamento de Petén. La vegetación está clasificada como Selva Tropical Húmeda (Villar, 1998), con una precipitación pluvial anual media de 1,350 mm y una una temporada seca pronunciada de febrero a mayo o hasta junio (Schulze, et al 2000). El dosel de los árboles está a una altura media de 25 m (Schulze, et al 2000).

El clima del departamento de Petén, en términos generales, puede clasificarse como de tipo tropical cálido y húmedo. Se caracteriza como tropical variable - húmedo con periodos largos de lluvia y con época seca muy desarrollada pero de duración variable, entre los meses de diciembre y mayo, pudiendo tardar su inicio entre enero y febrero, dependiendo de los distintos territorios que constituyen los departamentos (Schulze, et al 2000).

La temperatura media mensual varía entre los 22° C, para el mes de enero y 29° C, para el mes de mayo. Las temperaturas máximas no obstante varían entre 27° y 37° C y las mínimas entre 17° y 23° C (Schulze, et al 2000).

La fuente de humedad más importante la constituye el Mar Caribe. La relativa cercanía del mar produce flujos de humedad asociados con ciclones y tormentas tropicales. No existen obstáculos orográficos importantes, con excepción de las montañas Mayas y la Sierra del Lacandón (Schulze, et al 2000).

En la mayor parte del departamento, las lluvias son de origen ciclónico. La humedad relativa del aire, en su mayoría, es elevada, descendiendo solamente en el medio día de 80-90% hasta 50-60% (Schulze, et al 2000).

El zoológico La Aurora y el zoológico La Jungla, se encuentran en la ciudad de Guatemala y ésta se sitúa en una meseta de 1.500 m. de altura, a unos 80 km del Océano Pacífico, rodeada de valles y barrancos. La temperatura oscila entre 15° a 25° C (Schulze, et al 2000).

## **5.2.2 Puntos de observación**

### **5.2.2.1 Observaciones en vida libre**

Después de comparaciones a diferentes épocas del año, elegí el parque nacional Tikal, por presentar las condiciones más propicias para las observaciones de los monos aulladores, como la distancia entre el animal focal y el observador y la cantidad de tropas de monos.

### **5.2.2.2 Observaciones en cautiverio**

Observé a los monos aulladores que se encuentran en el zoológico La Aurora y a los del zoológico La Jungla de IRTRA, Petapa. Estos dos zoológicos están ubicados en la ciudad capital de Guatemala.

## **5.2.3 Definición de las categorías de comportamiento (etograma)**

Definí las categorías de comportamiento en base a observaciones preliminares que realicé de los *Alouatta pigra* en vida libre y en cautiverio (ver tablas 1-4).

## **5.2.4 Hora y época de observación**

Utilicé la información generada en las observaciones preliminares para definir las categorías del etograma y establecer las horas ideales para la observación de los monos aulladores en vida libre. Realicé en total 240 horas de observaciones, distribuidas en períodos de mañana y tarde, divididos en 120 horas de observación en vida libre y 120 en cautiverio.

Basándome en los criterios de presencia y actividad definí como horas para observación dos períodos: Desde las 07:00 a las 12:00 horas y desde las 14:00 hasta las 17:00 horas.

Observé los monos en cautiverio a la misma hora del día que a los monos de vida libre.

Realicé las observaciones en vida libre en el mes de noviembre del 2007 y en cautiverio entre mayo y junio del 2008.

### **5.2.5 Aclimatación a la presencia del observador**

Dejé un intervalo de tres días entre el inicio de las observaciones y la validez de éstas. Establecí el intervalo de días tratando de evitar que la presencia del observador pudiera tener algún efecto sobre la conducta normal de los individuos.

**5.2.5.1 En vida libre.** Los monos que se encuentran en el Parque Nacional Tikal están habituados a observar y ser observados por personas que caminan por los senderos del parque y que además suben y bajan de las pirámides a diario. Sin embargo, estuve tres días en el sitio de observación, antes de registrar datos, para que se acostumbraran a mi presencia.

**5.2.5.2 En cautiverio.** Tomé en cuenta que estos animales están familiarizados con la presencia de personas; no obstante, di validez a los datos hasta tres días de iniciada la aclimatación.

### **5.2.6 Observación del animal focal**

#### **5.2.6.1 En vida libre**

Utilicé binoculares 10X 40mm, considerando la distancia que había entre el animal focal y el observador.

### **5.2.6.2 En cautiverio**

La mayor parte del tiempo no necesité binoculares, por la cercanía entre observador y animal.

### **5.2.7 Técnica de muestreo**

Utilicé el método de animal focal para realizar este estudio, el cual ha sido usado anteriormente en varios estudios de comportamiento con el tipo de registro "muestreo instantáneo" (Patrick, 1991).

Escogí al animal focal al azar al principio de la sesión de la observación. Observé al individuo durante tres minutos, divididos en intervalos muestrales de 15 segundos y registré el comportamiento en base a la lista de categorías de comportamiento preestablecidas.

Utilicé un cronómetro para establecer los intervalos muestrales. Al finalizar los tres minutos inicié nuevamente otros tres minutos con el mismo mono, en caso de perder de vista al individuo que observaba, cambié de individuo y elegí a otro al azar (las veces que era necesario) para completar los tres minutos y continuar las observaciones con este individuo.

Expresé los resultados como la proporción de puntos muestrales en que ocurría determinada categoría de comportamiento.

### **5.2.8 Registro de los datos**

Utilicé el tipo de registro de muestreo instantáneo (Patrick, 1991), anotando los datos en fichas u hojas de registro elaboradas específicamente para este estudio. Anoté en estas fichas, los registros de las categorías de comportamiento y de cada intervalo muestral de 15 segundos. En cada espacio del intervalo muestral anoté uno (como ocurrencia) o cero (no ocurrencia) de determinada categoría de comportamiento. Transferí diariamente la información obtenida a una hoja Excel de Office 2007®.

## **5.2.9 Análisis estadístico (tratamiento estadístico de los datos)**

**5.2.9.1 Agrupamiento de los datos.** Agrupé los datos por sesión de observación (una por la mañana y otra por la tarde); por día (suma de la sesión de la mañana y la sesión de la tarde); por mañanas (suma de todas las sesiones por la mañana) y por tardes (suma de todas las sesiones por la tarde), todas éstas dentro de cada grupo de monos a estudiar.

**5.2.9.2 Pruebas estadísticas.** Para determinar si todas las categorías de comportamiento son desplegadas en la misma proporción utilicé la prueba de G. (Sokal y Rohlf, 1995; Patrick, 1991). Para determinar si el despliegue de las categorías de comportamiento a lo largo de los días así como entre la mañana y la tarde es homogéneo utilicé la prueba de  $G_H$ . (Sokal y Rohlf, 1995; Patrick, 1991).

Utilicé la prueba de t para determinar si los monos despliegan el mismo número de categorías de comportamiento en la mañana y en la tarde, para determinar si el grado de actividad de los monos de la mañana y el de la tarde es el mismo y para determinar si el grado de actividad es igual entre los monos de vida libre y los monos en cautiverio (Sokal y Rohlf, 1995; Patrick, 1991).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 RESULTADOS

#### 6.1.1 ETOGRAMA CUALITATIVO

Establecí un etograma de las categorías de comportamiento para el *Alouatta pigra* según las clases de edad y sexo (hembras adultas, machos adultos, juveniles e infantes).

**Tabla 1. Etograma para el mono *Alouatta pigra*, hembra adulta.**

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
Descanso	AF reposa, ya sea alerta, descansando o durmiendo en cualquier lugar de la jaula o del árbol.
Descanso moviendo cola	AF reposa balanceando su cola y tocándose la espalda con ésta.
Cambia de posición	AF cambia su postura y orientación de la vista durante el descanso, sobre la misma rama.
Se aproxima	AF se aproxima para acicalar, jugar o compartir alimento con ANF.
Se le aproximan	ANF se aproxima para acicalar, jugar o compartir comida con AF. AF se deja desplazar del lugar por ANF.
Juego	AF interacciona con ANF realizando acrobacias y persecuciones a modo de juego.
Mutuo acicalamiento	AF rasca la espalda de ANF con sus manos.
Acicalamiento	AF se rasca patas, cabeza y/o espalda con una pata, mano o cola.
Busca alimento	AF selecciona las hojas y frutos de los que se va a alimentar.
Se alimenta	AF muerde las hojas o el fruto del árbol y se alimenta de aquel o del plato de comida de la jaula.
Bebe agua	AF bebe agua.
Se desplaza	AF se desplaza caminando por las ramas o cuando cambia de la rama.
Vocalización sin desplazarse	AF produce sonidos de diversa clase sin desplazarse y sin dirigirlos hacia ANF.
Vocalización desplazándose	AF vocaliza desplazándose, ya sea caminando sobre la rama o caminando de rama en rama sin dirigir las vocalizaciones hacia ANF.
Descansa con cría	AF descansa cargando a su cría ya sea en la espalda o en sus brazos.

- AF = Animal Focal - ANF = Animal No Focal

**Tabla 2. Etograma para el mono *Alouatta pigra*, macho adulto**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Descanso	AF reposa, ya sea alerta, descansando o durmiendo en cualquier lugar de la jaula o del árbol.
Descanso moviendo cola	AF reposa balanceando su cola y tocándose la espalda con ésta.
Cambia de posición	AF cambia su postura y orientación de la vista durante el descanso, sobre la misma rama.
Se aproxima	AF se aproxima para acicalar, jugar o compartir alimento con ANF.
Se le aproximan	ANF se aproxima para acicalar, jugar o compartir comida con AF. AF se deja desplazar del lugar por ANF.
Juego	AF interacciona con ANF realizando acrobacias y persecuciones a modo de juego.
Mutuo acicalamiento	AF rasca la espalda a ANF con sus manos.
Acicalamiento	AF se rasca patas, cabeza y/o espalda con una pata, mano o cola.
Acrobacias	AF se balancea en una rama con las patas traseras y manos.
Busca alimento	AF selecciona las hojas y frutos de los que se va a alimentar.
Se alimenta	AF muerde las hojas o el fruto del árbol y se alimenta de aquel o del plato de comida de la jaula.
Bebe agua	AF bebe agua.
Se desplaza	AF se desplaza caminando por las ramas o cuando cambia de la rama.
Vocaliza sin desplazarse	AF produce sonidos de diversa clase sin desplazarse y sin dirigirlos hacia ANF.
Vocalización desplazándose	AF vocaliza desplazándose, ya sea caminando sobre la rama o caminando de rama en rama sin dirigir las vocalizaciones hacia ANF.

- AF = Animal Focal
- ANF = Animal No Focal

**Tabla 3. Etograma para el mono *Alouatta pigra*, juvenil**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Descanso	AF reposa, ya sea alerta, descansando o durmiendo en cualquier lugar de la jaula o del árbol.
Cambia de posición	AF cambia su postura y orientación de la vista durante el descanso, sobre la misma rama.
Se aproxima	AF se aproxima para acicalar, jugar o compartir alimento con ANF.
Se le aproximan	ANF se aproxima para acicalar, jugar o compartir comida con AF. AF se deja desplazar del lugar por ANF.
Juego	AF interacciona con ANF realizando acrobacias y persecuciones a modo de juego.
Mutuo acicalamiento	AF rasca la espalda de ANF con sus manos.
Acicalamiento	AF se rasca patas, cabeza y/o espalda con una pata, mano o cola.
Busca alimento	AF selecciona las hojas y frutos de los que se va a alimentar.
Se alimenta	AF muerde las hojas o el fruto del árbol y se alimenta de aquel o del plato de comida de la jaula.
Bebe agua	AF bebe agua.
Se desplaza	AF se desplaza caminando por las ramas o cuando cambia de la rama.
Vocaliza sin desplazarse	AF produce sonidos de diversa clase sin desplazarse y sin dirigirlos hacia ANF.
Vocalización desplazándose	AF vocaliza desplazándose, ya sea caminando sobre la rama o caminando de rama en rama sin dirigir las vocalizaciones hacia ANF.

- AF = Animal Focal
- ANF = Animal No Focal

**Tabla 4. Etograma para el mono *Alouatta pigra*, infantil.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Descanso	AF reposa, ya sea alerta, descansando o durmiendo en cualquier lugar de la jaula o del árbol.
Descanso moviendo cola	AF reposa balanceando su cola y tocándose la espalda con ésta.
Cambia de posición	AF cambia su postura y orientación de la vista durante el descanso, sobre la misma rama.
Se aproxima	AF se aproxima para acicalar, jugar o compartir alimento con ANF.
Se le aproximan	ANF se aproxima para acicalar, jugar o compartir comida con AF. AF se deja desplazar del lugar por ANF.
Juego	AF interacciona con ANF realizando acrobacias y persecuciones a modo de juego.
Mutuo acicalamiento	AF rasca la espalda con sus manos de ANF.
Acicalamiento	AF se rasca patas, cabeza y/o espalda con una pata, mano o cola.
Busca alimento	AF selecciona las hojas y frutos de los que se va a alimentar
Se alimenta	AF muerde las hojas o el fruto del árbol y se alimenta de aquel o del plato de comida de la jaula.
Bebe agua	AF bebe agua.
Se desplaza	AF se desplaza caminando por las ramas o cuando cambia de la rama.
Vocalización sin desplazarse	AF produce sonidos de diversa clase sin desplazarse, y sin dirigirlos hacia ANF.
Vocalización desplazándose	AF vocaliza desplazándose, ya sea caminando sobre la rama o caminando de rama en rama sin dirigir las vocalizaciones hacia ANF.
Descansa sobre madre	AF descansa en la espalda o en los brazos de la madre.

- AF = Animal Focal
- ANF = Animal No Focal

## 6.1.2 COMPARACIÓN DE GRADO DE ACTIVIDAD MAÑANA-TARDE

### 6.1.2.1 Vida libre

No encontré diferencia entre el grado de actividad de la mañana y la tarde de las hembras adultas ( $t=0.0711$ ,  $gl=5.816$ ,  $p=0.945$ ) en machos adultos ( $t=2.2948$ ,  $gl= 7.617$ ,  $p= 0.053$ ), infantes ( $t = 1.546$ ,  $gl=7.9$ ,  $p= 0.161$ ) y jóvenes ( $t=0.735$ ,  $gl=9.997$ ,  $p=0.479$ ).

### 6.1.2.2 En Cautiverio

No encontré diferencia entre el grado de actividad de la mañana y la tarde de las hembras adultas ( $t = 2.295$ ,  $gl=7.617$ ,  $p=0.053$ ) ni de machos adultos ( $t =1.323$ ,  $gl=6.926$ ,  $p=0.228$ ).

## 6.1.3. Comparación del grado de actividad en vida libre y en cautiverio

No encontré diferencia entre el grado de actividad de los machos adultos en vida libre y los machos adultos en cautiverio ( $t=-1.0612$ ,  $gl=19.089$ ,  $p= 0.302$ ) ni entre el grado de actividad de las hembras adultas en vida libre y hembras adultas en cautiverio ( $t=0.729$ ,  $gl=23.265$ ,  $p=0.473$ ).

## 6.1.4 Cuantificación del etograma

### 6.1.4.1 Vida libre

Los monos dedicaron más tiempo a ciertas categorías de comportamiento que a otras en los cuatro grupos: hembras ( $G= 102.5$ ,  $gl=9$ ,  $p < 0.05$ ) machos adultos ( $G= 160.08$ ,  $gl= 14$ ,  $p < 0.05$ ) infantes ( $G= 877.04$ ,  $gl= 11$ ,  $p < 0.05$ ) y jóvenes ( $G= 85.673$ ,  $gl= 9$ ,  $p= < 0.05$ ).

### 6.1.4.2 En cautiverio

Los monos dedicaron más tiempo a ciertas categorías de comportamiento que a otras: Hembras adultas ( $G= 157.17$ ,  $gl= 11$ ,  $p < 0.05$ ) y los machos adultos ( $G= 123.22$ ,  $gl= 10$ ,  $p < 0.05$ ). Las siguientes tablas muestran en porcentajes, las proporciones del tiempo dedicado a cada categoría de comportamiento en cada grupo de los monos aulladores observados.

**TABLA 5. Cuantificación del etograma para el mono aullador, hembra adulta, en vida libre y en cautiverio.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>VL* %</b>	<b>VC** %</b>
Descanso	67.78	62.48
Descanso moviendo cola	0.00	0.09
Cambia de posición	0.10	0.59
Se aproxima	0.00	0.07
Se le aproximan	0.10	0.21
Juego	0.46	1.51
Mutuo acicalamiento	0.00	0.00
Acicalamiento	1.79	3.40
Busca alimento	0.61	0.90
Se alimenta	14.40	17.17
Bebe agua	0.10	0.00
Se desplaza	13.11	11.72
Acicala cría	0.00	0.00
Vocalización sin desplazarse	0.00	0.40
Vocalización desplazándose	0.00	1.46
Descansa con cría	1.54	0.00
Desplazamiento con cría	0.00	0.00

\* = Vida libre      \*\* = En cautiverio

**TABLA 6. Cuantificación del etograma para el mono aullador, macho adulto, en vida libre y en cautiverio.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>VL* %</b>	<b>VC** %</b>
Descanso	42.25	65.74
Descanso moviendo cola	0.54	0.00
Cambia de posición	1.56	1.26
Se aproxima	0.23	0.32
Se le aproximan	0.54	0.03
Juego	0.68	2.52
Mutuo acicalamiento	0.08	0.03
Acicalamiento	6.11	2.63
Acrobacias	0.14	0.00
Busca alimento	0.45	1.21
Se alimenta	16.67	15.14
Bebe agua	0.06	0.00
Se desplaza	8.49	7.36
Vocaliza sin desplazarse	18.82	0.00
Vocalización desplazándose	3.40	3.76

\* = Vida libre    \*\* = En cautiverio

**TABLA 7. Cuantificación del etograma para el mono aullador, juvenil, en vida libre.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>VL* %</b>
Descanso	48.28
Cambia de posición	0.51
Se aproxima	0.24
Se le aproximan	0.39
Juego	4.15
Mutuo acicalamiento	0.00
Acicalamiento	6.82
Busca alimento	2.51
Se alimenta	30.64
Bebe agua	0.08
Se desplaza	6.39
Vocaliza sin desplazarse	0.00
Vocalización desplazándose	0.00

\* = Vida libre    \*\* = En cautiverio

**TABLA 8. Cuantificación del etograma para el mono aullador, infantil, en vida libre.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>VL* %</b>
Descanso	39.48
Descanso moviendo cola	0.03
Cambia de posición	0.53
Se aproxima	0.06
Se le aproximan	0.19
Juego	3.61
mutuo acicalamiento	0.00
Acicalamiento	8.79
Es alimentado	0.00
Busca alimento	2.62
Se alimenta	22.34
Bebe agua	0.06
Se desplaza	11.59
Vocalización sin desplazarse	0.75
Vocalización desplazándose	0.00
Desplaza sobre madre	0.00
Descansa sobre madre	9.94

\* = Vida libre      \*\* = En cautiverio

## 6.1.5 Despliegue conductual a lo largo de los días

### 6.1.5.1 Machos adultos en vida libre

Solamente las categorías de: **Descanso moviendo cola** (GH=7.672, gl=5,  $p>0.05$ ); **cambia de posición** (GH=4.058, gl=5,  $p>0.05$ ); **se aproxima** (GH=10.160, gl=5,  $p>0.05$ ); **se le aproximan** (GH=5.359, gl=5,  $p>0.05$ ) y **mutuo acicalamiento** (GH=5.303, gl=5,  $p>0.05$ ) presentaron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (Tabla 9). Es decir que invirtieron la misma proporción de tiempo para desplegar estos comportamientos durante todos los días de observación.

**TABLA 9. Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, macho adulto en vida libre, prueba GH (Heterogeneidad).**

<b>Categoría</b>	<b>G.H</b>	<b>g.l</b>	<b>p</b>
Descansa	766.944	5	p<0.05
Descansa moviendo cola	28.8228	5	p<0.05
Cambia de posición	109.907	5	p<0.05
Se aproxima	33.1718	5	p<0.05
Se le aproximan	41.1454	5	p<0.05
Juego	240.577	5	p<0.05
Mutuo acicalamiento	18.8757	5	p<0.05
Acicalamiento	144.888	5	p<0.05
Acrobacias	54.5819	5	p<0.05
Busca alimento	42.4521	5	p<0.05
Se alimenta	142.181	5	p<0.05
Beber agua	42.4521	5	p<0.05
Desplazamiento	172.833	5	p<0.05
Vocalización sin desplazarse	1111.65	5	p<0.05
Vocalización desplazándose	**	**	**

\*\* Actividad no desplegada

### 6.1.5.2 Hembras adultas en vida libre

Solamente las categorías de: **Se le aproximan** (GH=0.780, gl=5,  $p>0.05$ ); **acicalamiento** (GH=7.265, gl=5,  $p>0.05$ ) y **busca alimento** (GH=4.644, gl=5,  $p>0.05$ ) presentaron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (Tabla 10). Es decir que invirtieron la misma proporción de tiempo para desplegar estos comportamientos durante todos los días de observación.

**TABLA 10. Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, hembra adulta en vida libre, prueba GH (Heterogeneidad).**

<b>Categoría</b>	<b>G.H</b>	<b>g.l</b>	<b>p</b>
Descansa	110.259	3	$p<0.05$
Descansa moviendo cola	**	**	**
Cambia de posición	**	**	**
Se aproxima	**	**	**
Se le aproximan	0.780	3	$p>0.05$
Juego	43.921	3	$p<0.05$
Mutuo acicalamiento	**	**	**
Acicalamiento	7.265	3	$p>0.05$
Busca alimento	4.644	3	$p>0.05$
Se alimenta	67.018	3	$p<0.05$
Beber agua	42.4521	5	$p<0.05$
Desplazamiento	64.949	3	$p<0.05$
Vocalización sin desplazarse	**	**	**
Vocalización desplazándose	**	**	**
Desplazamiento con cría	**	**	**
Descansa con cría	148.585	3	$p<0.05$

\*\* Actividad no desplegada

### 6.1.5.3 Juveniles en vida libre

Solamente las categorías de: **Descansa moviendo cola** (GH=15.983, gl=3,  $p>0.05$ ); **cambia de posición** (GH=4.936, gl=3,  $p>0.05$ ); **se aproxima** (GH=4.936, gl=3,  $p>0.05$ ); **se le aproximan** (GH=2.522, gl=3,  $p>0.05$ ); **acicalamiento** (GH=2.609, gl=3,  $p>0.05$ ); **busca alimento** (GH=3.099, gl=3,  $p>0.05$ ); presentaron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (Tabla 11). Es decir que invirtieron la misma proporción de tiempo para desplegar estos comportamientos durante todos los días de observación.

**TABLA 11. Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, juveniles en vida libre, prueba GH (Heterogeneidad).**

<b>Categoría</b>	<b>G.H</b>	<b>g.l</b>	<b>p</b>
Descansa	95.603	3	$p<0.05$
Descansa moviendo cola	15.983	3	$p>0.05$
Cambia de posición	4.936	3	$p>0.05$
Se aproxima	4.936	3	$p>0.05$
Se le aproximan	2.522	3	$p>0.05$
Juego	33.686	3	$p<0.05$
Mutuo acicalamiento	**	**	**
Acicalamiento	2.609	3	$p>0.05$
Busca alimento	3.099	3	$p>0.05$
Se alimenta	98.015	3	$p<0.05$
Beber agua	42.4521	5	$p<0.05$
Desplazamiento	472.580	3	$p<0.05$
Vocalización sin desplazarse	**	**	**
Vocalización desplazándose	**	**	**

\*\* Actividad no desplegada

#### 6.1.5.4 Infantes en vida libre

Solamente las categorías de: **Se le aproximan** (GH=0.780, gl=5,  $p>0.05$ ); **acicalamiento** (GH=7.265, gl=5,  $p>0.05$ ) y **busca alimento** (GH=4.644, gl=5,  $p>0.05$ ) presentaron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (Tabla 12). Es decir que invirtieron la misma proporción de tiempo para desplegar estos comportamientos durante todos los días de observación.

**TABLA 12. Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, infantes en vida libre, prueba GH (Heterogeneidad).**

Categoría	G.H	g.l	p
Descansa	406.886	7	$p<0.05$
Descansa moviendo cola	**	**	**
Cambia de posición	143.404	7	$p<0.05$
Se aproxima	55.555	7	$p<0.05$
Se le aproximan	139.861	7	$p<0.05$
Juego	123.015	7	$p<0.05$
Mutuo acicalamiento	**	**	**
Acicalamiento	9.093	7	$p>0.05$
Busca alimento	150.378	7	$p<0.05$
Se alimenta	112.638	7	$p<0.05$
Beber agua	42.4521	5	$p<0.05$
Es alimentado	**	**	**
Desplazamiento	598.699	7	$p<0.05$
Vocalización sin desplazarse	33.4298	7	$p<0.05$
Vocalización desplazándose	50.1678	7	$p<0.05$
Desplazamiento sobre madre	50.167	7	$p<0.05$
Descansa sobre madre	1057.285	7	$p<0.05$

\*\* Actividad no desplegada

### 1.6.5.5 Machos Adultos en cautiverio

Solamente las categorías de: **Descansa moviendo cola** (GH=7.672, gl=5,  $p>0.05$ ); **cambia de posición** (GH=4.058, gl=5,  $p>0.05$ ); **se aproxima** (GH=10.160, gl=5,  $p>0.05$ ); **se le aproximan** (GH=5.359, gl=5,  $p>0.05$ ) y **mutuo acicalamiento** (GH=5.303, gl=5,  $p>0.05$ ) presentaron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (Tabla 9). Es decir que invirtieron la misma proporción de tiempo para desplegar estos comportamientos durante todos los días de observación.

**TABLA 13. Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, macho adulto en vida libre, prueba GH (Heterogeneidad).**

Categoría	G.H	g.l	p
Descansa	34.380	5	$p<0.05$
Descansa moviendo cola	7.672	5	$p>0.05$
Cambia de posición	4.058	5	$p>0.05$
Se aproxima	10.160	5	$p>0.05$
Se le aproximan	5.359	5	$p>0.05$
Juego	62.829	5	$p<0.05$
Mutuo acicalamiento	5.303	5	$p>0.05$
Acicalamiento	28.358	5	$p<0.05$
Acrobacias	**	**	**
Busca alimento	463.023	5	$p<0.05$
Se alimenta	47.017	5	$p<0.05$
Beber agua	**	**	**
Desplazamiento	56.580	5	$p<0.05$
Vocalización sin desplazarse	61.463	5	$p<0.05$
Vocalización desplazándose	136.533	5	$p<0.05$

\*\* Actividad no desplegada

### 6.1.5.6 Hembras adultas en cautiverio

Solamente las categorías de: **Se le aproximan** (GH=0.780, gl=5,  $p>0.05$ ); **acicalamiento** (GH=7.265, gl=5,  $p>0.05$ ) y **busca alimento** (GH=4.644, gl=5,  $p>0.05$ ) presentaron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (Tabla 10). Es decir que invirtieron la misma proporción de tiempo para desplegar estos comportamientos durante todos los días de observación.

**TABLA 14. Despliegue conductual a lo largo de los días de observación del mono aullador, hembra adulta en vida libre, prueba GH (Heterogeneidad).**

<b>Categoría</b>	<b>G.H</b>	<b>g.l</b>	<b>p</b>
Descansa	76.0316	5	$p<0.05$
Descansa moviendo cola	20.6676	5	$p<0.05$
Cambia de posición	8.9659	**	**
Se aproxima	**	**	**
Se le aproximan	0.780	3	$p>0.05$
Juego	43.921	3	$p<0.05$
Mutuo acicalamiento	**	**	**
Acicalamiento	7.265	3	$p>0.05$
Busca alimento	4.644	3	$p>0.05$
Se alimenta	67.018	3	$p<0.05$
Beber agua	42.4521	5	$p<0.05$
Desplazamiento	64.949	3	$p<0.05$
Vocalización sin desplazarse	**	**	**
Vocalización desplazándose	**	**	**
Desplazamiento con cría	**	**	**
Descansa con cría	148.585	3	$p<0.05$

\*\* Actividad no desplegada

## 6.2 DISCUSIÓN

Mediante la observación preliminar de los monos aulladores en vida libre, determiné la presencia de aproximadamente ocho tropas (de 6-13 individuos) dentro del parque Tikal. La mayoría de estas tropas formadas por 1-2 machos adultos, 2-3 hembras adultas, de 2-5 juveniles y de 1-3 infantes. Esto confirma lo que varios autores han descrito sobre las tropas de *Alouatta pigra* que habitan en Guatemala (Coelho, 1976; Horwich y Gerhardt, 1983; Schilichte, 1978).

El horario de actividad de los monos aulladores en vida libre iniciaba a las 6:00 hrs, aunque pude escuchar monos aullando desde las 3:00 y 4:00 hrs, mientras que en cautiverio los monos inician su actividad entre las 8:00 y 9:00 hrs. Esta diferencia puede deberse a que en cautiverio no necesitan desplazarse para buscar alimento. En cuanto a las vocalizaciones en vida libre se sabe que los aullidos son utilizados para advertir a los coespecíficos sobre el dominio territorial (Patrick, 1991). Los monos en vida libre a las 16:00 hrs se desplazan para buscar el lugar donde pasarán toda la noche, en el mismo horario los monos en cautiverio ya buscan el lugar donde duermen todas las noches.

Los resultados no evidencian diferencia significativa (cuantitativa) en las actividades realizadas por los monos en vida libre y los monos en cautiverio. En base a lo anterior, discuto los resultados comparando lo observado en vida libre con lo observado en cautiverio en hembras adultas y machos adultos.

### 6.2.1 Grado de actividad

Los machos adultos fueron activos (realizando cualquier otra actividad excepto descansar) menos tiempo en cautiverio que en vida libre. El tiempo que dedicaron a sus actividades concuerda con algunos estudios del mono aullador en vida libre (Coelho, 1976; Horwich y Gerhardt, 1983; Schilichte, 1978).

La razón por la que los monos dedicaron más tiempo a descansar en cautiverio que en vida libre, se debe a que no poseen el suficiente espacio para desplazarse, ni existen suficientes individuos para interactuar y realizar actividades.

### **6.2.2 Interacción social**

Las interacciones sociales también se distribuyeron a lo largo del día, en un período de actividad a media mañana y otro a media tarde, después del período de alimentación matutino y vespertino. Este despliegue comportamental ha sido observado por otros investigadores (Muñoz, et al 2002). Cabe señalar que durante los períodos de descanso los juveniles e infantes, tenían períodos breves de juego y búsqueda de hojas para alimentarse, involucrando en algunas ocasiones a los adultos, en especial a las hembras.

A pesar que los resultados demostraron que no existe diferencia significativa (cuantitativa) en las actividades sociales de las hembras adultas y machos adultos, proporcionalmente ambos dedicaron mayor tiempo a la actividad juego, estando en cautiverio que en vida libre. Esto se observó principalmente en un macho adulto y una hembra adulta que se encontraban en la misma jaula. Posiblemente esto se deba a que el rol que juegan dentro de la tropa debe ser de cuidar y proteger a los juveniles e infantes, mientras que en cautiverio no tiene un rol que jugar al ser únicamente dos individuos conviviendo.

### **6.2.3 Locomoción**

Existe un factor muy importante para poder medir y comparar el índice de locomoción de los monos en vida libre y en cautiverio ya que si buscamos el por qué un individuo se desplaza, siempre encontraremos un motivo.

Los monos aulladores tienen una dieta rica en hojas, la cual les proporciona una cantidad limitada de energía. Los monos se caracterizan porque a pesar de poseer un amplio repertorio de actividades balancean su energía, con el alto porcentaje de tiempo que dedican a descansar (Muñoz, et al 2002). Debido a esto, es difícil perder de vista al animal focal, al menos que sea por la altura a la que este se encuentre y sea cubierto por el dosel de los árboles, ya que como lo expresa González (2008) una característica principal de los monos aulladores es que siempre se encuentran en la parte más alta de los árboles. La única razón por la que descienden es para defecar.

Aunque los monos pueden caminar en el suelo, rara vez se les observa haciéndolo, yo únicamente observe una vez a una hembra hacerlo en cautiverio.

#### **6.2.4 Vocalización**

Si sumamos las proporciones de las categorías vocalización sin desplazarse y vocalización desplazándose de cada grupo observado, obtendremos la proporción de vocalización. La ausencia de diferencias en la inversión de tiempo en vocalización entre cautiverio y vida libre podría indicar que la vocalización no es característica de las poblaciones en vida libre.

Pude determinar que los monos en vida libre y en cautiverio vocalizan a diferentes horas comparados entre sí. En vida libre pude escucharlos vocalizar a diferentes horas (3:00, 4:00, 7:00, 16:00 hrs) el horario es principalmente en las mañanas y al atardecer cuando ya se encuentran en los árboles donde pasarán la noche. En cautiverio presentan diferentes horas de vocalización, ya que al parecer lo hacen únicamente cuando la gente que se encuentra visitando el zoológico, se acerca y les hacen "imitaciones" de sus vocalizaciones.

A pesar de esta observación, un mono macho adulto del zoológico La Aurora, vocaliza con mayor frecuencia que los otros monos en cautiverio tanto que al parecer ya es un trastorno de su comportamiento.

En vida libre pude escuchar las vocalizaciones de los infantes, cuando seguían a su madre a la hora de la alimentación o a la hora de los juegos. A pesar de que nunca escuché a las madres vocalizando en vida libre, en cautiverio pude observar y escuchar ese comportamiento.

### **6.2.5 Trastornos de comportamiento en cautiverio**

Los únicos dos trastornos del comportamiento que observé en cautiverio fueron "pacing" o traducido al español "midiendo pasos" o "trazado de rutas" y "meter y sacar la lengua". Midiendo pasos es el trastorno en el que los animales se desplazan por toda la jaula, caminando al parecer sin un objetivo. No consideré este comportamiento como una categoría de comportamiento dentro del etograma, sino que se encuentra dentro de la categoría "desplazamiento". Esta actividad es considerada como un trastorno del comportamiento en la mayoría de animales silvestres en cautiverio (Muñoz, et al 2002).

Sacar y meter la lengua lo observé en un macho y una hembra adultos. Según González (*com pers* 2008), las hembras lo hacen como una atracción hacia el macho, para que éste se aparee con ella. En el caso del macho, debido a que se encontraba solo en la jaula, es posible que sea un trastorno del comportamiento, ya que el espacio que tiene para desplazarse es muy pequeño y no cuenta con ningún compañero en su jaula.

## VII. CONCLUSIONES

1. Las actividades a las cuales los monos dedicaron la mayor parte de su tiempo, varía dependiendo del grupo al que pertenezcan, hembras adultas, machos adultos, juveniles e infantes.
2. Todos los grupos dedicaron diferente proporción a cada una de las actividades desplegadas.
3. Los machos adultos dedicaron mayor parte de su tiempo a las siguientes actividades: Descanso, acicalamiento, alimentarse, desplazarse, vocalización desplazándose y vocalización sin desplazarse.
4. Las hembras adultas y juveniles dedicaron mayor parte de su tiempo a las siguientes actividades: Descanso, juego, acicalamiento, alimentarse, desplazamiento.
5. Los infantes dedicaron mayor parte de su tiempo a las siguientes actividades: Descanso, juego, acicalamiento, alimentarse, desplazamiento, descanso sobre madre.
6. Los monos adultos fueron igual de activos en vida libre que en cautiverio, según la prueba de Gh, aunque porcentualmente los machos adultos sí tuvieron menos actividad en cautiverio que en vida libre.
7. Los monos aulladores no mostraron comportamiento de costumbre en ningún grupo, pues solamente ciertas categorías mostraron un despliegue homogéneo a lo largo de los días.
8. El descanso, la alimentación y el desplazamiento fueron las únicas categorías que se desplegaron en la misma proporción tanto en vida libre como en cautiverio, lo cual nos indica que dichas actividades son de suma importancia en la ecología del comportamiento del mono aullador, *Alouatta pigra*.

9. En cautiverio todos los monos dedican diferente proporción de tiempo a las categorías de comportamiento y es evidente los trastornos de comportamiento que presentan.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar siempre observaciones preliminares de campo para determinar la factibilidad de un estudio de comportamiento en cualquier especie.
2. Considerar siempre un tiempo de adaptación de los animales a la presencia del observador.
3. Considerar el trabajo en equipos de 3 o más personas, para la realización de este tipo de estudios.
4. Realizar nuevos estudios sobre trastornos de comportamiento en cautiverio.

## IX. RESUMEN

Con el objeto de comparar el comportamiento del mono aullador en vida libre y en cautiverio, realicé muestreos observacionales para poder cuantificar el etograma de dicha especie. Realicé los muestreos de monos en vida libre en el Parque Nacional Tikal y los de cautiverio en el zoológico La Aurora y en zoológico La Jungla de IRTRA, Petapa, ambos ubicados en la ciudad capital de Guatemala. Realicé los muestreos en vida libre durante el mes de noviembre y en cautiverio los meses de mayo y junio. Observé los monos durante siete horas diarias y en dos períodos: Desde las 07:00 a las 11:00 horas y desde las 14:00 hasta las 17:00 horas. Esto debido a que son las horas de mayor conspicuidad en vida libre. En cautiverio observé los monos a las mismas horas y durante los mismos períodos del día. Utilicé el muestreo animal focal uno-cero, con muestreos focales de tres minutos e intervalos muestrales de 15 segundos.

Encontré que tanto en vida libre como en cautiverio los monos dedican diferente tiempo a sus actividades dependiendo al grupo que pertenezcan, ya sea machos adultos, hembras adultas, juveniles e infantiles. A pesar de esto todos los grupos dedicaron la mayor proporción de tiempo a descansar, alimentarse y acicalarse. Encontré también que el comportamiento de la mañana no difirió del de la tarde, en ninguno de los grupos de monos observados. El descanso, la alimentación y el desplazamiento fueron las únicas categorías de comportamiento que se desplegaron en la misma proporción tanto en vida libre como en cautiverio. Esto nos indica que dichas actividades son importantes en la ecología del comportamiento del mono aullador. Los monos no mostraron comportamiento de costumbre en ningún grupo, pues solamente ciertas categorías mostraron un despliegue homogéneo a lo largo de los días (ver Resultados, inciso 6.1.5). Este estudio aporta resultados útiles para prevenir problemas de comportamiento en monos en cautiverio. Estos resultados pueden servir como referencia para nuevos estudios.

## ABSTRACT

In order to compare the Black Howler Monkey (*Alouatta pigra*) behavior (both in captivity and free ranging), I developed an ethogram of the species. I made observations of free ranging individuals in Tikal National Park (Petén Guatemala) and in captivity in La Aurora Zoo (Guatemala city) and La Jungla Zoo (Guatemala city).

Free ranging observations were made in November and captivity observations in May and June.

I observed the monkeys during 7 hours each day in two periods of time: from 7:00am to 11:00am and from 2:00pm to 5:00pm. Howler monkeys are known to be more conspicuous at these times of day. In captivity, I observed them at the same periods of time. I used the focal animal sampling method with focal samples of three minutes with time intervals of 15 seconds.

Either in free ranging conditions as in captivity these monkeys dedicated different periods of time to display their activities depending upon which group they belong to, whether they were adult males, adult females, juveniles or infants. All groups dedicated most of the time to rest, feed and to lick themselves. I also found out that morning behavior did not differ from afternoon behavior in any of the groups observed. Rest, feed and moving on were the only categories of behavior displayed in the same proportion either in captivity as in wild life. This indicates that such activities are important in the ecology behavior of the Black Howler Monkey. Monkeys did not show homogeneous behavior on a daily basis in any group since only some categories showed up to be homogeneous (see 6.1.5). This study provides results useful for preventing behavior problems in monkeys in captivity. These results may serve as reference for further studies.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Balaban, E. 1997. Changes in multiple brain regions underlie species differences in complex, congenital behavior. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 94, 2001-2006.
2. Boice, R. 1977. Burrows of wild and albino rats; Effects of domestication, outdoor raising, age, experience and maternal state. J. Comp. Physiol. Psych. 91, 649-661.
3. Canty, N; Gould, J. 1995. The Hawk/Goose experiment; sources of variability. Anim. Behav. 50, 1091-1095.
4. Coelho, A. 1976. Resource availability and population density in Primates: A socio-bioenergetics analysis of the energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. GT.
5. Comisión federal de electricidad. Mx. s.f. Mono Aullador (*Alouatta Pigra*): Programa para su rescate, reubicación y monitoreo en la trayectoria de la Línea de Transmisión Escárcega– Sabancuy II, en Campeche. (en línea). Consultado 2 jul 2007. Disponible en <http://www.cfe.gob.mx/NR/rdonlyres/0208E32B-069E-4B6D-8111-E9A86B6A6FCF/8666/Monoaullador.pdf>
6. Eibi-Eibesfeldt, I; Kramer, S. (1958). Ethology, the comparative study of animal behavior. Q. Rev Biol. 33, 181-211.

7. Fentress, JC. 1973. Development of grooming in mice with amputated forelimbs. *Science* 179, 204-205.
8. Figueredo, AJ; Ross DM. Petrinovich, L. 1992. The quantitative ethology of the zebra finch; a study in comparative psychometrics. *Multivar. Behav. Resear. (US)* 27: 413-436.
9. Grandin, T; Dessing, MJ. 1998. La genética del comportamiento animal (en línea). Consultado 15 oct 2007. Disponible en <http://www.grandin.com/spanish/genetica.comportamiento.html>
10. Whitman, C. 1898. *Animal Behavior, Biological Lectures*. Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts, US.
11. Horwich, R.; Gerhardt K. 1983. Roaring rhythms in black howler monkeys (*Alouatta pigra*) of Belize. *BE*.
12. Lorenz, KZ. 1939. Vergleichende Verhaltensforschung. *Zool. Anz., Suppl.* 12, 69-109.
13. \_\_\_\_\_. 1962. *El anillo del Rey Salomón*. Estudios de Psicología animal. Barcelona, España. Editorial Labor S.A.
14. \_\_\_\_\_. 1965. "Evolution and Modification of Behavior." University of Chicago Press, Chicago.
15. \_\_\_\_\_. 1981. "The Foundations of Ethology." Springer-Verlag. New York
16. Mueller, H. C., and Parker, P. (1980). Cardiac responses of domestic chickens to hawk and goose models. *Behav. Processes* 7, 255-258.
17. Muñoz, D.; García Y.; Franco B.; Estrada A.; Magaña M. 2002. Estudio del patrón de actividad general de monos aulladores en el parque Yumka, Tabasco, México. *MX*, p. 130-145.

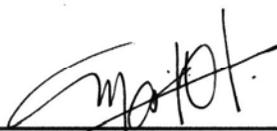
18. Parque Nacional Tikal. s.f. Mamíferos del Parque Nacional Tikal (en línea). Consultado 18 oct. 2007. Disponible en <http://www.parque-tikal.com/residents2.htm>
19. Patrick, P. 1991. La medición del comportamiento. Trad. por Fernando Colmenares. Madrid, ES, Alianza Editorial, S.A. 236 p.
20. Schichte, H. 1978. Preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa pigra*) in the national part of Tikal, Guatemala. Washington. DC. US, p. 551-561
21. Schulze, MD. et al. 2000. Behavior, diet, and breeding biology of double-toothed kites at a guatemalan lowland site. Condor (US). 102: 113-126.
22. Sokal, RR; Rohlf, FJ. 1995. Biometry; the principles and practice of statistics in biological research. 3 ed. New York, US, W.H. Freeman and Company. 887 p.
23. Tala, C; Stutzin, M; Alcalde, M. 2004. Tenencia de fauna silvestre en cautiverio: Una cuestión de normas legales, aunque también de ética y bienestar animal (en línea). Chile, DEPROREN. Consultado 2 jul. 2007. Disponible en [http://boletindeproren.sag.gob.cl/agosto2004/tenencia\\_fauna\\_silvertres\\_cautiverio.htm#2](http://boletindeproren.sag.gob.cl/agosto2004/tenencia_fauna_silvertres_cautiverio.htm#2)
24. Tinbergen, N. 1948. Social releasers and the experimental method required for their study. Wilson Bull. 60: 6-52.

25. \_\_\_\_\_. 1951. "The Study of Instinct". New York, US, Oxford University Press. 55: 63-71.
26. Tunqui. s.f. Mono aullador: Lejanos y potentes rugidos en la selva (en línea). Consultado 15 oct 2007. Disponible en <http://tunqui.com/monoauallador/>
27. Vaz-Ferreira, R. 1984. Etología; el estudio biológico del comportamiento animal. Ed. EV. Chesneau. Washington D.C. US. Secretaría General de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. p. 5-6.
28. Villar, L. 1998. La flora silvestre de Guatemala. 4 ed. Guatemala, Ed. Universitaria. 99 p.

# **XI. ANEXO**

ANEXO 1.

	MUESTRA FOCAL	MUESTRA FOCAL	MUESTREO FOCAL	MUESTREO FOCAL	MUESTREO FOCAL
	INTERVALOS MUESTRALES				
Descanso					
Descanso mov.cola					
Cambia de posición					
Se aproxima					
Se le aproximan					
Juego					
Mutuo acicalamiento					
Acicalamiento					
Busca alimento					
se alimenta					
Bebe agua					
Se desplaza					
acicala cría					
Vocalización desplazándose					
Vocalización desplazándose					
Desplaza mb/cc					
Descansa sm/cc					
	MUESTRA FOCAL	MUESTRA FOCAL	MUESTREO FOCAL	MUESTREO FOCAL	MUESTREO FOCAL
	INTERVALOS MUESTRALES				
Descanso					
Descanso mov.cola					
Cambia de posición					
Se aproxima					
Se le aproximan					
Juego					
Mutuo acicalamiento					
Acicalamiento					
Busca alimento					
Se alimenta					
Bebe agua					
Se desplaza					
Acicala cría					
Vocalización desplazándose					
Vocalización desplazándose					
Desplaza mb/cc					
Descansa sm/cc					



---

**Br. Marlin Betzabé Ortega Castro**



---

**Med. Vet. Mag. Sc. Dennis Guerra Centeno**  
**Colegiado No. 653**



---

**Med. Vet. Héctor Fuentes**  
**Colegiado No. 708**



---

**Lic. En acuicultura Susana Hernández**  
**Colegiado No. 1221**



---

**IMPRÍMASE Med. Vet. Leonidas Ávila**