

17
2el.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**ANALISIS DE LAS ESTRATEGIAS SOCIALES EN UN
GRUPO DE CHIMPANCES (*Pan troglodytes*) EN
CAUTIVERIO Y SU RELACION CON LA
SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL A PADECER
ENFERMEDADES**

T E S I S

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ANA ESTELA CATAÑO LARA

**ASESORES: MVZ. PhD FRANCISCO A. GALINDO MALDONADO
MVZ. ALBERTO PARAS GARCIA**

MEXICO, D. F.

1997.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS SOCIALES EN UN GRUPO DE
CHIMPANCÉS (*Pan troglodytes*) EN CAUTIVERIO Y SU RELACIÓN
CON LA SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL A PADECER
ENFERMEDADES**

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista por:

Ana Estela Cataño Lara

Asesores: MVZ PhD Francisco A. Galindo Maldonado
MVZ Alberto Parás García

México D.F., 1997.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a ti Pancho. ¡TE AMO!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Agradezco a mis padres y hermanos por su cariño y apoyo incondicional.

Agradezco al zoológico 'African Safari' por haberme dado la oportunidad de realizar mi investigación. Un agradecimiento especial a MVZ Alberto Parás, MVZ Marco Antonio Benitez y a Demetrio.

Agradezco a los integrantes del Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio por su apoyo.

Agradezco a los miembros de mi jurado por su apoyo y comprensión.

Pero, sobretodo muchas gracias a ti Pancho por tu paciencia, apoyo incondicional y por ser un asesor tan profesional.

CONTENIDO

	<u>página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS.....	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	30
LITERATURA CITADA.....	36

RESUMEN

CATAÑO LARA ANA ESTELA. Análisis de las estrategias sociales en un grupo de chimpancés (*Pan troglodytes*) en cautiverio y su relación con la susceptibilidad individual a padecer enfermedades (bajo la asesoría de MVZ PhD Francisco A. Galindo Maldonado y MVZ Alberto Parás García).

El chimpancé es un animal con un repertorio conductual complejo por el desarrollo de su conducta individual y social en vida libre. Los cambios en el entorno físico y social del confinamiento sobrepasan las capacidades adaptativas de los chimpancés. Bajo estas condiciones los individuos adoptan diferentes estrategias para enfrentar los cambios en el ambiente. Los objetivos de este trabajo fueron identificar las estrategias sociales en los chimpancés, evaluando la relación que tienen con la conducta individual y con la susceptibilidad a padecer enfermedades, como resultado del costo-beneficio de estas conductas. Por medio del análisis factorial, se identificaron tres 'estrategias sociales', que de acuerdo a las cargas que presentaron para cada factor se nombraron: 'sumisión', 'pasividad' y 'agresión'. La primera 'característica conductual' se relacionó con el tiempo de estar acostado, con el tiempo en que beben y con el tiempo de locomoción. La segunda 'estrategia social' se relacionó con el tiempo en que los individuos comen en la plataforma. El 'factor' restante se relacionó con el tiempo de locomoción durante el día, por mencionar las más importantes. Asimismo, se encontró que la 'característica conductual' de pasividad se relacionó con el valor leucocitario y con el valor de neutrófilos maduros. Los resultados obtenidos son útiles para proponer alternativas de alojamiento de chimpancés, dando herramientas para nuevas investigaciones enfocadas al estudio de la relación entre conducta social y salud.

1. Introducción

El chimpancé es un primate que pertenece a la familia de los Pongidos, al género *Pan* y a la especie *troglodytes*. Se localiza principalmente en tres zonas de Africa: centro y oeste del continente, norte del río Zaire y de Senegal a Tanzania, en donde hay gran diversidad geográfica en el hábitat,⁶ el cual está constituido por selva húmeda, bosque caducifolio y sabana mixta, que representan una gran variedad de substratos naturales, lo que enriquece sus capacidades conductuales.^{11,21}

Para lograr entender la función de la conducta en animales confinados, es necesario conocer cuál es su comportamiento en vida libre. El chimpancé tiene un promedio de vida entre 40-45 años de edad,⁶ llegando a la madurez sexual entre los 9-12 años las hembras y los machos alrededor de los 12 años.²⁰ Su alimentación se basa en alrededor de 50 especies de frutos maduros y aproximadamente 30 especies de hojas jóvenes, aunque también se llegan a alimentar de semillas y flores. En menor proporción se alimentan de insectos, principalmente hormigas y termitas. Ocasionalmente, comen huevos de aves e incluso llegan a consumir presas como cerdos salvajes, babuinos y pequeños antílopes.⁹ Estas formas de alimentación no sólo permiten al animal llenar sus requerimientos nutricionales, sino que también estimulan una gran variedad de conductas de exploración y alimentación, invirtiendo alrededor de 6 horas al día en esta actividad.^{6, 11, 18}

En relación al grupo social de la especie, se sabe que tienden a vivir en comunidades (de 5-400 km², dependiendo del acceso que se tenga para la obtención de los alimentos) con organizaciones sociales bien establecidas.^{5,6} La organización social se refiere a las relaciones que se establecen entre los individuos de un grupo y está determinada por la estructura física del grupo (i.e. número de individuos, rango de edades y distribución de sexos), estructura social (i.e. relaciones de dominancia entre los individuos, determinada por la dinámica de interacciones agresivas y afiliativas) y por la cohesión de grupo (i.e. tiempo en que los individuos de un grupo permanecen asociados y la frecuencia con la que uno o más individuos dejan el mismo).⁷

Las comunidades están constituídas por alrededor de 6-40 hembras adultas con sus crías y entre 6-16 machos adultos, los que interactúan pacíficamente compartiendo el espacio. Los individuos de la misma comunidad forman subgrupos que varían de tamaño y composición, permaneciendo juntos desde algunas horas hasta varios días. Las hembras adultas, cuando tienen crías, pasan el 70% de su tiempo con ellas en distintas áreas dentro de una región común de la comunidad, presentando pocas interacciones afiliativas con otras hembras.²⁰ Los machos adultos son más sociables, tienden a convivir más entre ellos, pasando menos tiempo con hembras.⁵ Las hembras que están ciclando son más sociables que las madres anéstricas.²⁰

El núcleo de una comunidad de chimpancés se basa en un grupo de machos adultos, que defienden su comunidad de machos de

comunidades vecinas.⁵ Los machos adultos generalmente permanecen en su comunidad natal, al contrario que las hembras, ya que éstas viven en la comunidad donde nacieron hasta la adolescencia y visitan otras comunidades, donde algunas veces emigran permanentemente.²⁰ Existe la promiscuidad sexual, ya que cualquier hembra copula con cualquier macho, excepto madres con hijos y entre hermanos. De cualquier forma el macho dominante copula con mayor frecuencia que otros machos.⁵

La sofisticación de la conducta individual y social de los chimpancés en vida libre hace que sus necesidades conductuales sean complejas de entender y de ahí la dificultad para mantenerlos en condiciones adecuadas en cautiverio. En los zoológicos se modifican por completo las condiciones en que el animal interactúa con el ambiente, alterándose el entorno social y el entorno físico del individuo.³ Al alterarse el entorno social se afecta la organización social del grupo, modificándose su estructura física, su estructura social y la cohesión del mismo, lo que puede provocar un aumento en la frecuencia de interacciones agresivas por la falta de predicción y control de las relaciones sociales.⁷

El entorno físico en condiciones de cautiverio, tradicionalmente se ve afectado por dos aspectos: 1) falta de espacio, lo que restringe el movimiento y actividad de los animales, contribuyendo también al aumento de los niveles de agresión y 2) falta de substrato natural, que provoca una pobre estimulación sensorial y una retroalimentación

negativa incompleta de la motivación de muchas conductas de los animales ahí alojados.⁴

Estos cambios del entorno físico y social provocan en los animales estados emocionales negativos tales como frustración, miedo, ansiedad, depresión y aburrimiento. Estos estados conductuales, cuando llegan a ser crónicos, se ven reflejados por cambios en el comportamiento normal (i.e. aumento de la agresión) y por el desarrollo de conductas anormales (i.e. estereotípicas, conductas redirigidas y apatía).⁷ Cuando el animal fracasa en sus intentos por adaptarse a estos cambios ambientales se presenta estrés. El estrés se entiende como el efecto ambiental en un individuo que sobrepasa sus sistemas de control reduciendo su aptitud biológica. Éste se puede presentar de forma aguda y crónica, según el tiempo que el individuo permanece en este estado.⁴ El estrés crónico adquiere mayor importancia porque se presenta en la mayoría de los animales que están en confinamiento prolongado, provocando los cambios conductuales antes mencionados y cambios en las respuestas fisiológicas relacionado con la actividad prolongada del eje Hipotálamo-Hipófisis-Corteza Adrenal (H-H-CA). Esto influye negativamente sobre la susceptibilidad individual a enfermedades por una respuesta inmune suprimida, ya que al haber estrés se liberan altos niveles de glucocorticoides estando presentes en sangre, provocando reducción de linfocitos circulantes, involución del timo, pérdida de la masa del bazo y pérdida de la masa de linfonodos periféricos.⁷ Así mismo, la actividad prolongada del eje H-H-CA tendrá un efecto negativo sobre la capacidad de reproducción, debido a la inhibición de la secreción de FSH y LH.⁴

A diferencia de lo que anteriormente se pensaba, la conducta no siempre se manifiesta de la misma forma en todos los animales, aunque pertenezcan a la misma especie. Bajo las condiciones adversas del confinamiento la manera en que los individuos de un grupo enfrentan los mismos factores de estrés varía, así como el éxito que tienen al enfrentar éstos.¹⁵ El concepto que se ha venido utilizando en la Etología aplicada para describir estas diferencias individuales en la conducta social se denomina 'estrategia social'.¹⁵ Estas describen los distintos métodos que cada individuo utiliza para enfrentar los cambios en el ambiente, y si son o no exitosos.⁸ Por ejemplo, Sapolsky,²² en un estudio realizado con machos babuinos muestra diferentes estilos de dominancia: a) animales que logran distinguir entre amenaza e indiferencia de su rival, b) individuos que diferencian entre éxito y fracaso de una interacción agonística, c) miembro del grupo que inicia la agresión y d) individuos que cuando fracasan en la interacción agonística desplazan su agresión a un animal inocente. Se observó que estas estrategias conductuales se correlacionaron significativamente con la actividad de corteza adrenal, medida por la liberación de cortisol. Sorpresivamente todas ellas mostraron los mismos niveles de cortisol en plasma, lo que nos dice que, en términos de la tasa de costo-beneficio de estas conductas, todas eran iguales.

En un estudio más reciente, Mendl y Broom¹⁶ observaron que un grupo de 40 cerdas se categorizaron en tres tipos de estrategias sociales: a) alto éxito, b) bajo éxito y c) sin éxito, según el número de individuos que cada cerda pudo desplazar. Lo que destacó de este

estudio fue que los niveles de cortisol se mantuvieron iguales para la primera y última clasificación, y significativamente más elevados para la segunda estrategia, hablando así del alto costo energético que ésta presentaba.

Más recientemente Galindo⁸ midió, por medio de un análisis factorial multivariado, estrategias sociales en bovinos. Demostró que las diferencias individuales en la conducta social se relacionaban con conductas de mantenimiento, como otro indicador del costo-beneficio de la conducta social y con la susceptibilidad a problemas del sistema locomotor.

Es posible que algunos individuos bajo el mismo entorno físico y social sean más susceptibles que otros a presentar esos problemas de salud, por lo tanto es importante hacer estudios en chimpancés confinados que permitan identificar estrategias sociales para, posteriormente, relacionarlas con patrones de conducta individual y con la susceptibilidad individual a padecer enfermedades. Esto permitirá generar información que dé bases objetivas para aplicar nuevos métodos de enriquecimiento ambiental que permite una mejor función biológica de animales confinados como resultado de las modificaciones del ambiente.¹⁷

2. Hipótesis:

Las diferencias individuales en la adaptación al grupo social en chimpancés confinados determinan los patrones de conducta individual, así como la susceptibilidad a padecer enfermedades.

3. Objetivos:

3.1) Identificar estrategias sociales en chimpancés confinados de acuerdo a la manera en que cada individuo interactúa agresiva y afiliativamente.

3.2) Evaluar la influencia que las estrategias sociales tienen sobre los patrones individuales de la conducta de mantenimiento.

3.3) Relacionar la conducta individual y social de los chimpancés confinados con la susceptibilidad individual a padecer enfermedades y lesiones.

4. Material y Métodos

4.1 *Localización y sujetos:*

Este estudio se realizó en el zoológico Africam Safari, el cual se localiza en la parte centro-oeste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: 18° 50' 42" y 19° 13' 48" de latitud norte y 98° 00' 24" y 98° 19' 42" de longitud occidente. El clima de esta región es templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual entre 12 y 18°C, y la precipitación pluvial del mes más seco es de 40 mm.²³

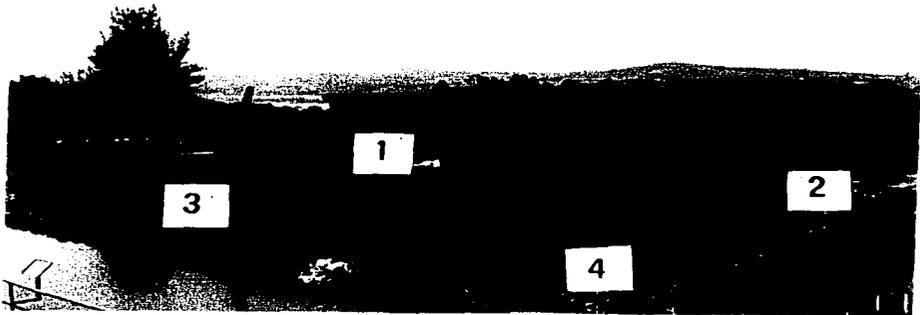
En este estudio se observó un grupo de 9 chimpancés (*Pan troglodytes*) formado por dos machos adultos, un macho juvenil, tres hembras adultas, dos crías hembras y una cría macho. Todas las crías nacieron en el zoológico antes mencionado. Los adultos y el macho juvenil han permanecido juntos desde hace 4 años.

Estos animales están alojados en un albergue que consta de un área techada, donde permanecen aproximadamente de 5:00 p.m. a 10:00 a.m., y otra al aire libre, donde están el resto del tiempo. El área techada está dividida en 4 encierros y cada uno de ellos mide 4m² (Figura 4.1). En el primer encierro están alojados un macho adulto y un macho juvenil, en el segundo un macho adulto, en el tercero dos hembras adultas, una cría macho y una cría hembra, y en el restante se guardan una hembra adulta y una cría hembra; evitando así peleas por competencia de espacio. El área que está al aire libre es una región

FIGURA 4.1



FIGURA 4.2



común que mide aproximadamente 370 m², en donde gran parte del suelo está cubierto de pasto y otra, de menor extensión, de cemento. La sección al aire libre contiene algunos troncos, cuerdas y una plataforma lo que aumenta la complejidad del albergue (Figura 4.2).

La alimentación del grupo se basa en frutas, vegetales, tubérculos y alimento comercial para perro, sin variar la presentación día con día. El alimento se proporciona dos veces al día. La primera vez se da entre las 10:00 y 11:00 a.m. esparciéndose en trozos por el área que está al aire libre, con el fin de que los animales salgan al área antes mencionada, y la segunda se les proporciona alrededor de las 5:00 p.m. dentro de los encierros, para facilitar la entrada a los mismos. Los animales sólo tienen acceso a agua en la sección al aire libre, donde hay un bebedero y un estanque. El bebedero se lava rutinariamente y se llena con agua limpia. El agua del estanque no se cambia regularmente, por lo que la calidad del agua no es buena para que sea ingerida por los chimpancés.

4.2 *Procedimiento para la obtención de datos:*

El trabajo constó de dos partes, un estudio conductual y otro sobre la incidencia de enfermedades en el grupo. A continuación se explica la metodología de ambos.

4.2.1 Estudio conductual

Por medio de observaciones directas e indirectas se obtuvo información acerca de la conducta social e individual del grupo de chimpancés antes mencionados, utilizando hojas de registro elaboradas para este fin (Apéndice 4.1 y 4.2). Para ello se hizo un etograma después de un período de 20 horas de observaciones piloto (Apéndice 4.3).

Con el fin de facilitar el manejo de los datos se asignó un número para cada individuo:

1. Hembra adulta
2. Macho adulto
3. Hembra adulta
4. Macho adulto
5. Hembra adulta
6. Macho juvenil
7. Cría hembra (independiente de la madre)
8. Cría macho (independiente de la madre)
9. Cría hembra (dependiente de la madre)

Se utilizó una combinación de técnicas de muestreo focal y conductual con registros continuos¹⁴ para obtener información sobre la manera en que cada individuo interactúa con el resto del grupo, tomando en cuenta las interacciones afiliativas, agresivas, evasivas y de juego. Para este fin se utilizaron 26 hrs. y 15 min. de observaciones

directas divididas en 5 días. Cada día se observó de 10:00 a.m. a 3:35 p.m. aproximadamente, con un descanso de 20 minutos a las 3 horas de haber iniciado las observaciones. La hora exacta de inicio de las observaciones dependió del momento en que los animales salieron al área descubierta. Esta fluctuó entre 10:00 y 11:00 a.m.; sin embargo, las horas totales de observaciones siempre fueron las mismas. Durante las observaciones directas se realizaron muestreos focales, de 5 minutos cada uno, combinándolo con muestreos conductuales, cada vez que se podía registrar una interacción social y el focal estuviera en un estado conductual sin presentar ningún cambio. Con el fin de facilitar las observaciones directas el área que se encuentra al aire libre se dividió en cuatro campos visuales. Los troncos, cuerdas y plataforma también fueron identificados por ser espacios funcionales distintos (Figura 4.2). Esto sirvió para determinar si algún área se utilizó con mayor frecuencia que otra, haciendo énfasis en la forma que se utilizan las áreas de sol y sombra.

Por medio de videograbación, utilizando cinco videos de 24 horas cada uno, se realizaron muestreos de barrido cada 10 minutos²⁴ para obtener los datos de la forma en que cada individuo distribuye sus actividades durante el día y la noche, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Proporción del tiempo en estado conductual} = \frac{\text{Frecuencia de presentación de conducta}}{\text{No. total de muestreos de barrido}}$$

De esta forma se calcularon los presupuestos de tiempo en estados conductuales y se evaluó la frecuencia de cambio en los

mismos. Las áreas dentro del encierro se dividieron con el mismo fin que las zonas del área al aire libre (Figura 4.1).

Los datos que se obtuvieron sobre conducta social de cada individuo fueron utilizados para identificar estrategias sociales (ver sección 4.3) de acuerdo a la experiencia individual en interacciones agresivas, afiliativas, evasión y de juego. Las estrategias sociales se correlacionaron con la edad y el sexo de los individuos.

Los valores de conducta individual y social se correlacionaron entre sí (ver sección 4.4).

Además se realizaron matrices de interacciones sociales para conocer la dinámica de emisión y recepción de agresión y afiliación entre los individuos.

4.2.2 Estudio epidemiológico

Este estudio consistió en llevar a cabo una revisión de los registros de casos clínicos y de los resultados de las biometrías hemáticas de los chimpancés realizadas anualmente durante los últimos 3 años, con el fin de conocer el estado de salud de cada individuo retrospectivamente. Todos los casos clínicos y el promedio de los valores de las biometrías hemáticas se correlacionaron con la información de la conducta social e individual para contestar el

objetivo 3 (ver sección 3). Las variables que se utilizaron en la biometría hemática fueron: eritrocitos, leucocitos, linfocitos, neutrófilos monocitos y eosinófilos, ya que estas variables son representativas para poder medir salud y estrés. Los rangos de un individuo sano, en el caso de los chimpancés, se representan en el Apéndice 4.4. En este estudio se quiere conocer la relación que existe entre las estrategias sociales y el estrés agudo de la captura, en donde se ven aumentados el valor leucocitario y el valor de los neutrófilos maduros.^{2,12}

4.3 *Análisis estadístico:*

Se realizó un análisis multivariado de tipo factorial utilizando la Prueba de Kaiser para identificar las estrategias sociales. Se utilizaron las siguientes variables:

a) Emitir agresión	E-Ag
b) Recibir agresión	R-Ag
c) Emitir afiliación	E-Af
d) Recibir afiliación	R-Af
e) Evadir	Ev
f) Juego	Juego

Este análisis resume la información de los datos obtenidos e interrelaciona las variables, agrupándolas dimensionalmente en características conductuales o factores (según el uso que cada individuo hace de cada variable) dando una carga numérica de cada variable para cada factor. Se consideró una carga estadísticamente

significativa a la que fue mayor a 0.7.⁸ De acuerdo a las cargas de cada variable para cada factor, fueron nombradas las características conductuales. Se realizó una prueba de esfericidad de Bartlett, requisito para realizar este tipo de análisis, para evaluar la independencia entre las variables. Además, en este análisis se obtuvieron valores para cada chimpancé de cada factor formado. Estos valores factoriales individuales se correlacionaron (correlaciones Spearman) con la proporción del tiempo de los patrones de conducta individual, con los registros de los casos clínicos y con los valores individuales de las biometrías hemáticas. La prueba de Mann-Whitney se usó para comparar la conducta entre sexos y edades.²⁵ Los niveles de significancia se consideraron estadísticamente significativos cuando $p < 0.05$.

5. Resultados

5.1. *Cálculo de las estrategias sociales.*

Para referirse a estrategias sociales también se utilizarán los términos de características conductuales o factores.

Como se mencionó anteriormente, el análisis factorial se realizó utilizando las variables: emitir agresión, recibir agresión, emitir afiliación, recibir afiliación, juego y evasión. La prueba de esfericidad de Bartlett indicó que estas variables son independientes entre sí ($X^2=37.97$, $DF=20$, $p<0.01$) y por lo tanto válidas para este tipo de análisis. Al interrelacionarse y agruparse se formaron 3 características conductuales o factores. A la primera característica conductual se le nombró de "sumisión" ya que presenta cargas significativas hacia recibir agresión, emitir afiliación y juego, con tendencia a evadir (cuadro 5.1). A la segunda estrategia social se le nombró "pasiva" debido a que la única carga importante fue hacia recibir afiliación y no emitir ninguna interacción (cuadro 5.1). La tercera característica conductual o factor fue llamada "agresiva" ya que se caracterizó por emitir agresión (cuadro 5.1). Cada individuo obtuvo un valor para cada factor (cuadro 5.2) lo que indica que cada chimpancé puede actuar de cualquiera de estas 3 formas, aunque algunos individuos presenten una carga más alta hacia algún factor u otro.

Cuadro 5.1 Factores formados después de aplicar la Prueba de Kaiser. Cada factor representa una estrategia social.

Variable	Factor 1 SUMISIÓN	Factor 2 PASIVIDAD	Factor 3 AGRESIÓN
E-Ag	0.024	-0.005	0.958
R-Ag	0.951	-0.112	0.105
E-Af	0.777	0.255	0.301
R-Af	-0.002	0.91	0.012
Ev	0.677	0.331	0.076
Juego	0.954	0.219	-0.222
Varianza explicada	54%	22%	23%

Los valores enmarcados son estadísticamente significativos (con tendencia = ± 0.5 - ± 0.69 ; muy significativo = $> \pm 0.7$).

Cuadro 5.2 Valores individuales para cada factor

Chimpancé	Factor 1 SUMISIÓN	Factor 2 PASIVIDAD	Factor 3 AGRESIÓN
1	-1.044	1.525	1.660
2	-0.448	-0.698	-0.615
3	-0.759	1.047	-0.114
4	0.078	-1.642	1.740
5	-0.393	-0.831	-0.707
6	-0.447	-0.492	-0.355
7	1.665	0.152	0.021
8	1.759	0.589	-0.592
9	-0.411	0.350	-1.038

5.2 *Dinámica de interacciones sociales entre los individuos*

Al realizar matrices de interacciones sociales, utilizando las variables antes mencionadas, se observó que los individuos que emitieron agresión (identificados con los números 1 y 4) la dirigieron principalmente hacia las crías (cuadro 5.3). Del mismo modo se vio que los chimpancés emitieron y recibieron afiliación homogéneamente, aunque los individuos que emitieron y recibieron acicalamiento principalmente fueron los adultos (cuadro 5.4). Las crías independientes de la madre presentaron mayores índices de evasión (cuadro 5.5) y juego (cuadro 5.6) que el resto de los individuos. A pesar de las diferencias que se encontraron en la dinámica de

Cuadro 5.6. Matriz de interacciones de juego entre los individuos del grupo. (El margen vertical representa a los animales que emiten la conducta y el margen horizontal los que reciben dicha conducta).

Animal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X								
2		X							
3			X						
4				X			1	1	
5					X				
6						X		1	
7				4	1	1	X	68	
8	1			4	1	1	55	X	8
9	1							5	X

5.3 Relación entre las estrategias sociales y la conducta individual.

Se aplicaron correlaciones Spearman para relacionar cada característica conductual o factor con las conductas de mantenimiento (cuadro 5.7.). Los resultados obtenidos para la estrategia social de sumisión se relacionaron negativamente con el tiempo de permanecer acostado durante el día ($R_s = -0.74$, $n=9$, $p < 0.05$), con el tiempo total de permanecer acostado ($R_s = -0.71$, $n=9$, $p \leq 0.05$) y con los intervalos de tiempo continuo de estar acostado ($R_s = -0.66$, $n=9$, $p \leq 0.05$). Por otro lado, esta conducta se relacionó positivamente con la proporción del tiempo que está en locomoción durante el día y la noche ($R_s = 0.70$, $n=9$,

$p < 0.05$), con los intervalos de tiempo continuo en locomoción ($R_s = 0.7$, $n = 9$, $p < 0.05$), con la proporción del tiempo que permanece estático en la zona 4 ($R_s = 0.76$, $n = 9$, $p < 0.05$). Además se relacionó positivamente con la proporción del tiempo tomando agua ($R_s = 0.70$, $n = 9$, $p < 0.05$) y con el tiempo tomando agua del bebedero ($R_s = 0.72$, $n = 9$, $p < 0.05$).

La característica conductual de pasividad se relacionó negativamente con la proporción del tiempo en que se alimenta sobre la plataforma ($R_s = -0.72$, $n = 9$, $p < 0.05$).

El factor de agresión se relacionó positivamente con el tiempo de locomoción en el suelo durante la noche ($R_s = 0.73$, $n = 9$, $p < 0.05$), con el tiempo de locomoción durante el día ($R_s = 0.69$, $n = 9$, $p < 0.05$), con los intervalos de tiempo continuo de locomoción durante la noche ($R_s = 0.76$, $n = 9$, $p < 0.05$) y con los intervalos de tiempo continuo de locomoción durante el día ($R_s = 0.70$, $n = 9$, $p < 0.05$).

La proporción del tiempo en que los animales permanecen en la sombra no tuvo relación con ninguna estrategia social ($p > 0.05$).

Cuadro 5.7. Relación entre los valores individuales para cada factor con los presupuestos de tiempo de conducta individual.

Variable	SUMISIÓN	PASIVIDAD	AGRESIÓN
Tiempo acostado	-0.71	N.S.	N.S.
Tiempo sentado	N.S.	N.S.	N.S.
Tiempo comiendo plataforma	N.S.	-0.72	N.S.
Tiempo bebiendo	0.72	N.S.	N.S.
Tiempo de locomoción total	0.70	N.S.	N.S.
Tiempo en locomoción día	N.S.	N.S.	0.69
Tiempo en sombras	N.S.	N.S.	N.S.
Tiempo trepados	N.S.	N.S.	N.S.

*Los coeficientes que se indican (correlaciones de rango Spearman) son significativos $p < 0.05$, $N=9$.

Con el fin de observar la frecuencia de interacciones afiliativas y agresivas se realizaron histogramas para poder ver las diferencias individuales. Las variables que se utilizaron fueron emitir agresión, recibir agresión, emitir afiliación, recibir afiliación, evasión y juego. En el grupo de chimpancés se observó que hay sólo dos individuos adultos, una hembra que tiene una cría dependiente de ella (individuo 1) y un macho (individuo 4), que emiten agresión de una forma constante (figura 5.1). Los individuos que reciben agresión son las crías independientes de la madre (individuos 7 y 8) y el macho que emite agresión (individuo 4). La mayoría de los individuos emiten afiliación constantemente, siendo las crías independientes de la madre las que lo hacen con mayor frecuencia (individuos 7 y 8). Los

individuos que juegan con mayor frecuencia son las crías independientes de la madre (individuos 7 y 8), teniendo una frecuencia menor la cría dependiente de su madre (individuo 9) (figura 5.2).

Además se realizaron histogramas de los presupuestos del tiempo individual con el fin de ver gráficamente la forma en que los animales distribuyen sus actividades durante el tiempo de observación. Se tomaron en cuenta las conductas individuales de más relevancia que son: descanso, alimentación, locomoción en piso, locomoción en alturas y el tiempo en que los animales están en la sombra. Todos los chimpancés presentan más del 50% del tiempo conductas de descanso, ya sea acostados o sentados (figura 5.3). La proporción del tiempo en que los individuos comen es siempre menor al 5% (figura 5.3). Los chimpancés permanecen en locomoción tanto en piso como en altura entre 10 y 20% del tiempo, siendo menor la proporción del tiempo en adultos (individuos 1, 2, 3, 4, 5 y 6) que en crías (identificadas con los números 7, 8 y 9) (figura 5.4). Los individuos permanecen en la sombra entre el 6 y 35% del tiempo, siendo los machos (individuos 2, 4 y 6) y una hembra con su cría (identificadas con los números 1 y 9) los individuos que permanecen más tiempo en la sombra (figura 5.4).

Figura 5.1 Frecuencia de interacciones agonistas y no agonistas.

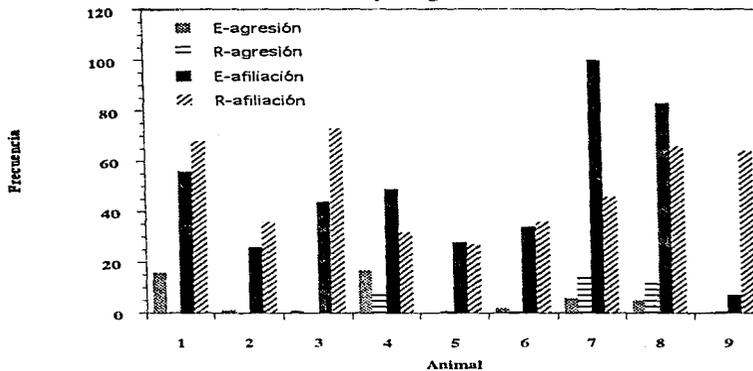


Figura 5.2 Frecuencia de interacciones de juego y de evasión.

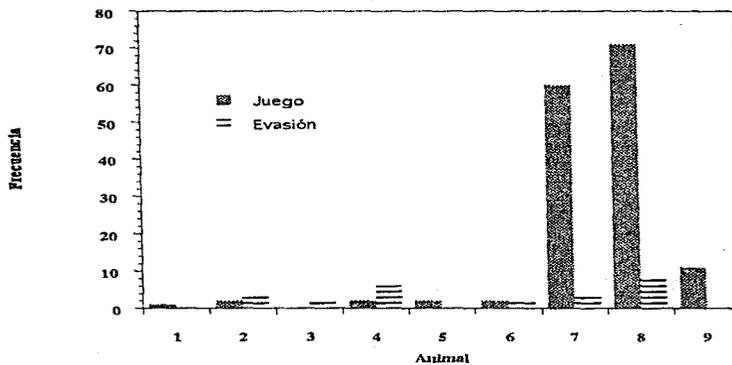


Figura 5.3 Proporción del tiempo en estados de conducta individual (a)

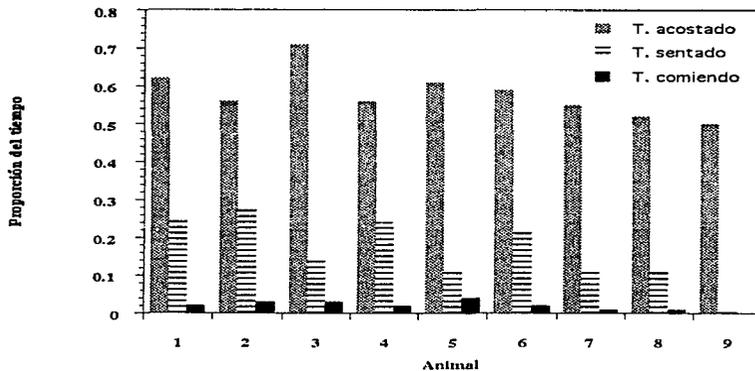
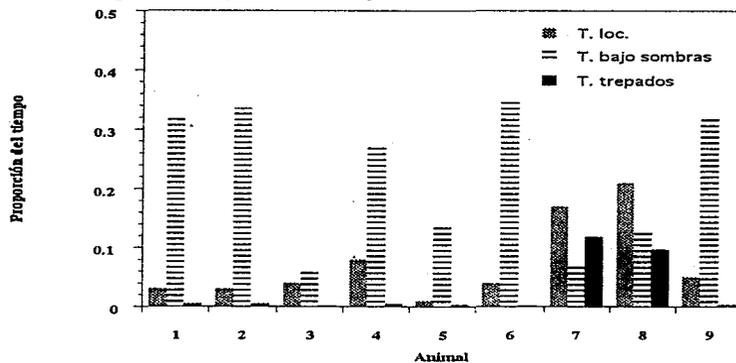


Figura 5.4 Proporción del tiempo en estados de conducta individual (b)



5.4 *Relación entre las estrategias sociales y la susceptibilidad individual a padecer enfermedades.*

Los individuos que se estudiaron no presentaron ninguna enfermedad en los últimos 3 años, por lo que no se pudo relacionar la presencia de enfermedades con las estrategias sociales. No se presentó ninguna relación entre las características conductuales y las lesiones ($p > 0.05$), a pesar de que algunos animales presentaron lesiones traumáticas como mordidas, y no traumáticas como lesiones oculares. Las lesiones oculares no se relacionaron con el tiempo que los individuos permanecen en la sombra.

Al relacionar las estrategias sociales con los promedios de los datos individuales de las biometrías hemáticas realizadas, se encontró que el valor leucocitario ($R_s=0.73$, $n=8$, $p < 0.05$), los neutrófilos segmentados ($R_s=0.73$, $n=8$, $p < 0.05$) y neutrófilos banda ($R_s=0.76$, $n=8$, $p < 0.05$) se relacionan positivamente con la estrategia de pasividad.

6. Discusión

En este estudio se detectaron tres 'estrategias sociales' en los chimpancés, bajo las mismas características ambientales, sociales y de manejo. Debido a las características que presentaron estas estrategias conductuales se nombraron como sumisión, pasividad y agresión. La 'estrategia social' se define como los "métodos que cada individuo utiliza para enfrentar los cambios en el ambiente y si éstos son o no exitosos."⁸

Aunque en varios trabajos se utiliza el concepto de 'estrategia social'^{15, 22} se tienen problemas para su utilización, ya que, por lo general, se utiliza en dos contextos. El primero se refiere a una conducta evolutivamente estable y determinada por bases genéticas y el segundo describe la forma en que se comporta un animal para resolver un problema en una situación determinada.⁸ Probablemente los dos contextos están relacionados, pero es necesario comparar estas dos formas en que se presenta durante la vida de los individuos, midiendo el éxito reproductivo de cada individuo.⁸ En este trabajo se utilizó el contexto que se refiere a que la conducta está determinada por bases genéticas y por lo tanto es constante durante la vida de un individuo.

En la mayoría de los trabajos que han tenido como objetivo medir las diferencias individuales no se ha propuesto una manera objetiva de medición de las mismas, ya que se han utilizado análisis que implican una categorización de individuos en grupos^{10,13,16} de

manera arbitraria, más que enfocar a un análisis que tome verdaderamente en cuenta la variación individual. Este trabajo reveló que el análisis factorial que otros autores han utilizado^{8,25} es una forma útil y objetiva de evaluar las diferencias entre individuos en la conducta social, aún cuando se trate de un grupo pequeño, de diferentes edades y sexos, como es el caso del grupo experimental que se utilizó en este trabajo. En un futuro podrá ser una herramienta útil para conocer mejor la manera en que individuos de diferentes especies enfrentan situaciones adversas provocadas por el confinamiento.

Las 'estrategias sociales', aunque sean muy distintas entre sí, pueden ser igual de exitosas biológicamente.²² Un ejemplo de esto es el estudio realizado por Sapolsky²² con machos babuinos. En este estudio se muestran distintos estilos de dominancia y en términos de la tasa costo-beneficio se demostró que todas ellas eran iguales.

En este trabajo se tomaron en cuenta como indicadores del costo-beneficio de las estrategias sociales, la conducta social, la conducta individual, valores sanguíneos y registros clínicos. Se reveló que existen diferencias en el costo biológico de cada una de ellas. Por un lado, las estrategias sociales se relacionaron con la conducta de mantenimiento (ver sección 5.3). En la 'estrategia social' de sumisión se observó que los animales tienden a descansar menos, a tener más locomoción y a dedicar más tiempo a beber agua. Esto puede deberse a que los individuos con carga hacia esta característica conductual son desplazados más frecuentemente por los animales que emiten

agresión, y por lo tanto no puedan escoger el sitio y el tiempo de permanencia en sitios específicos del albergue. Esto a su vez puede representar mayor desgaste físico y por ende tengan que beber más agua. El 'factor' de pasividad se relacionó sólo con la tendencia a alimentarse menos tiempo en la plataforma. Sin embargo, los tiempos totales de alimentación no fueron diferentes entre estrategias, por lo que se puede inferir que la plataforma, al ser un sitio utilizado con menor frecuencia por los individuos que presentan cargas estadísticamente significativas hacia la pasividad, sea un sitio de competencia y por lo mismo, lo utilicen con menor frecuencia los individuos que no quieren competir. La 'característica conductual' de agresión se relacionó con el tiempo en locomoción. Esto puede deberse a que los individuos que presentan esta característica conductual, muestran también un estado constante de inquietud, y por lo tanto, hacen uso de todas las zonas del albergue desplazándose para manifestar agresión. También podría pensarse que el tipo de agresión que están emitiendo es de tipo territorial, por lo que necesitan moverse de un lado a otro para enfatizar su condición de dominancia, si este es el caso.

Se distinguieron diferencias individuales importantes en los presupuestos individuales (ver sección 5.3). Se observó que en promedio los individuos permanecen más del 50% del tiempo en descanso y entre el 10-20% en locomoción, cuando en vida libre, por lo menos dedican una cuarta parte del día a la búsqueda de alimento, y dependiendo de la disponibilidad de éste, pueden dedicar hasta el 60% del día a estas conductas.⁵ Los individuos tampoco tienen

herramientas para manipular y está reportado en vida libre que son utilizadas e inclusive elaboradas por los chimpancés.¹ Por lo anterior se disminuye la estimulación sensorial, dando como resultado apatía provocando mayor tiempo de descanso. En estudios realizados para enriquecer el ambiente de los animales confinados se proponen objetos manipulables como ramas, pedazos de madera, pelotas, cartón, acceso a tierra y vegetación, entre otros.¹⁷ Es importante variar la presentación y los tiempos de alimentación para crear falta de predicción y de esta forma estimular más a los animales, ya que el tiempo que utilizan para alimentarse es menor al 5%. Como se mencionó anteriormente, en vida libre se reporta que los chimpancés utilizan en promedio 25% de su tiempo para realizar esta actividad.⁶ Al proponer nuevas formas de alimentación se pueden crear nuevas formas de manipulación que aumenten el tiempo comiendo.

La inactividad pudiera también estar relacionada con la falta de sombra y exceso de calor. Ninguna estrategia social se relacionó con el tiempo bajo la sombra; sin embargo, al ver la distribución individual de esta conducta se pudo observar que los individuos buscan sombra gran parte del día. Además, a pesar de que algunos chimpancés del grupo presentan lesiones oculares que pudiesen estar relacionadas con la exposición prolongada al sol, no se reveló ninguna relación entre la conducta y los casos clínicos registrados. Esto puede deberse a que resulta difícil separar causa y efecto de esa conducta, ya que es lógico pensar que los individuos que padecen de problemas oculares pasen más tiempo bajo la sombra buscando refugio. De cualquier forma, se recomienda que bajo las condiciones climáticas en que se encuentran

los animales de este estudio, deben tener opción de protegerse del sol constantemente,¹⁹ de manera que el proveer al albergue de sombra se puede proponer como otra forma de enriquecimiento ambiental.

Las diferencias individuales en la conducta social que presenta un grupo están íntimamente ligadas con la susceptibilidad individual a padecer enfermedades. Por ejemplo en un estudio realizado con bovinos, Galindo⁸ demostró que las distintas estrategias sociales se relacionan con problemas de estrés y con la susceptibilidad a padecer enfermedades en el sistema locomotor. En otro estudio, Mendl y Broom¹⁶ observaron un grupo de cerdas en donde se categorizaron tres tipos de estrategias sociales. Una de ellas mostró niveles de cortisol significativamente más elevados. Estos animales pueden ser más susceptibles a padecer enfermedades ya que el cortisol disminuye la respuesta inmune. En relación al estudio de chimpancés se observó que, a pesar que los individuos no presentaron ninguna enfermedad, hubo relación positiva entre la característica social de pasividad, el número de leucocitos y el número de neutrófilos maduros. Estos cambios pueden estar relacionados con la liberación excesiva de glucocorticoides por la presencia de estrés,^{2,12} y nos dice el alto costo biológico que esa estrategia tiene en relación a las otras dos estrategias identificadas. En este estudio las interacciones sociales se dieron principalmente entre individuos adultos, al igual que en vida libre.²⁰ En general los individuos emiten menos agresión que afiliación. Debido a esto se puede inferir que el grupo social de los chimpancés es adecuado, ya que corresponde a la relación macho-hembra que se reporta en vida libre, que va de 1:1 a 1:2 respectivamente.²⁰

Si consideramos que de acuerdo al número de animales adultos (seis) se necesitarían cerca de 450 m² (75 m² por individuo), podemos decir que los 370 m² que actualmente mide el albergue resultan insuficientes, sobretodo si tomamos en cuenta que, al crecer las crías, necesitarán más espacio.¹⁹ Debido a esto se sugiere aumentar el espacio de los chimpancés, introducir más estructuras donde se puedan trepar e introducir herramientas o material para elaborar las mismas, con el fin de aumentar y diversificar las conductas. Se propone hacer una segunda fase de este estudio realizando las manipulaciones mencionadas del entorno físico, observando la respuesta de los animales a éstas, y compararlas con los datos obtenidos en este estudio. De igual manera, se propone realizar estudios que midan la actividad de la corteza adrenal para correlacionarlo con las estrategias sociales y se pueda saber más acerca de cuál es el costo biológico de esas conductas en caso de estrés crónico.

Finalmente, se sugiere hacer más investigación en poblaciones con un mayor número de individuos, con el fin de corroborar los datos obtenidos en este estudio, para proporcionar más datos de la forma en que los animales enfrentan cambios en el ambiente de los mismos y relacionarlo con la capacidad de reproducción y con el estado de salud de los mismos.

7. Literatura citada

- 1) Beck, B.B.: Baboons, chimpanzees and tools. *J. Hum. Evol.* **3**:509-516 (1974).
- 2) Benjamin, M.: Manual de Patología Clínica en Veterinaria. *Limusa*, México, 1984.
- 3) Broom, D.M.: The scientific assessment of animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **20**: 5-19 (1988).
- 4) Broom, D.M. and Johnson, K.G.: Stress and Animal Welfare. *Chapman and Hall*, Gran Bretaña, 1993.
- 5) Despard, E.R.: The Behavior Guide to African Mammals, *University of California Press*, Berkeley, 1991.
- 6) Forbes, P., Mackeith, B. and Perberdy, R.: All the World's Animal Primates, *Torstar books*, Bélgica, 1984.
- 7) Fraser, A.F. and Broom, D.M.: Farm Animal Behaviour and Welfare. 3ª ed. *Baillere Tindall*, London, 1990.
- 8) Galindo, F.A.: The relationships between behaviour and the occurrence of lameness in dairy cows. Thesis, Doctor of Philosophy. *University of Cambridge*. U.K., 1994.
- 9) Goodall, J.: In the Shadow of Man. *Houghton Mifflin Company*, U.S.A., 1988.
- 10) Hessing, M.J.C., Hagelsq, A.M., van Beek, J.A.M., Wiepkema, P.R., Schouten, W.G.P. and Krukow, R.: Individual behavioural characteristics in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **37**: 285-295 (1993).
- 11) Hinde, R.A.: Primate Social Relationships an Integrated Approach. *Black well scientific publications*, Oxford, 1983.

- 12) Kidd, R.: Interpreting the leukogram noninfectious factors that affect leukocyte production. *Vet. Med.*, **86**: 472-479 (1991).
- 13) Lyons, D.M.: Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **22**: 269-282 (1989).
- 14) Martin, P. and Bateson, P.: Measuring Behaviour: An Introductory Guide. 4th ed. *Cambridge University Press*, U.S.A., 1990.
- 15) Mendl, M. and Deag, J.M.: How useful are the concepts of alternative strategy in applied studies of social behaviour? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **44**:119-137 (1995).
- 16) Mendl, M., Zanella, A.J. and Broom, D.M.: Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. *Anim. Behav.* **44**:1107-1121 (1992).
- 17) Newberry, R.C.: Environmental enrichment; bringing nature to captivity. Research Centre Foulum. Dinamarca, 1994. 51-67. *National Institute of Animal Science*, Dinamarca, 1994.
- 18) Nishida, T.: The Chimpanzees of the Mahale Mountains Sexual and Life History Strategies. *University of Tokyo Press*, Japan, 1990.
- 19) Noble, Pamela. Comunicación personal 1997.
- 20) Pusey, A.E.: Behavioural changes at adolescence in chimpanzees. *Behaviour*, **3-4**: 203-246, (1990).
- 21) Sabater, J.: Gorilas y Chimpancés del Africa Occidental. *Fondo de cultura económico*, México; 1984.
- 22) Sapolsky, R.M. and Ray, J.C.: Styles of dominance and their endocrine correlates among wild olive baboons (*Papio anubis*). *Amer. J. Primatol.*, **18**:1-3 (1989).

- 23) Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Puebla: Los Municipios de Puebla. México, D.F. 1988.
- 24) Siegel, S. and Castellan, N.J.: Nonparametric Statistics for the Behavioural Sciences. 2^a ed. *Mcgraw-Hill Co.*, Singapore, 1988.
- 25) Stevenson-Hinde, J., Stillwell-Barnes, R. and Zuns, M.: Subjective assessment of rhesus monkeys over four successive years. *Primates*, 21:66-82 (1980).

APÉNDICE 4.3

ETOGRAMA

PATRONES DE CONDUCTA SOCIAL E INDIVIDUAL DE CHIMPANCÉS EN CONFINAMIENTO

A) CONDUCTA SOCIAL

ACARICIAR: Tocar suavemente con las manos hacia un individuo.

Contexto: Afiliación.

ACEPTAR: Tolerar el acercamiento de uno o varios individuos.

Contexto: Afiliación.

ACICALAR: Limpieza del pelaje de sí mismo o de otro individuo, que puede ser mediante los dedos, labios y lengua. Contexto: Afiliación.

APROXIMAR: Acercamiento hacia uno o varios individuos, permaneciendo junto al mismo o a los mismos. Contexto: Afiliación.

BESAR: Tocar u oprimir con los labios hacia un individuo. Contexto: Afiliación.

EVADIR: Evitar el acercamiento de uno o varios individuos desplazándose hacia el lado contrario. Contexto: Agresión.

GOLPEAR: Pegarle a un individuo con el puño cerrado. Contexto: Agresión o juego.

IGNORAR: No prestar atención al aproximarse un individuo. Contexto: Afiliación o agresión.

INSPECCIÓN DE GENITALES: Examinar los órganos reproductores externos. Generalmente los machos son los emisores de esta conducta. Contexto: Sexual.

JUGAR: Acción de hacer algo divertido. Se refiere a perseguir, golpear, morder, principalmente entre las crías. Contexto: Afiliación.

MOVIMIENTOS COPULATORIOS: En posición copulatoria realizar movimiento de pelvis de atrás hacia adelante sin penetración del pene. Contexto: Sexual.

PERSEGUIR: Seguir a un individuo en locomoción rápida. Contexto: Juego, afiliación o agresión.

B) CONDUCTA DE MANTENIMIENTO

ACOSTADO: Descansar en decúbito lateral o decúbito dorsal.

AGACHAR: Inclinarsse hacia abajo.

AVENTARSE: Arrojar de alguna superficie.

BEBER: Ingerir agua del bebedero o del estanque.

BOSTEZAR: Abrir la boca con un movimiento espasmódico, haciendo inspiración y espiración lenta.

COLGARSE: Permanecer suspendido en el aire sostenido por alguna cuerda.

COMER: Ingerir alimento.

COPROFAGIA: Acción de comer excremento.

LOCOMOCIÓN: Acción de desplazarse de un punto hacia otro. Esta puede ser lenta, normal y rápida. Generalmente se realiza apoyado en los cuatro miembros.

ORINA/DEFECA: Expeler la orina o el excremento.

PASTOREA: Agachado ingiriendo pasto y arrancándolo con los dientes.

QUIETO : Permanecer estático en posición cuadrúpeda o bípeda.

RASCAR: Restregarse la piel con las uñas.

RODAR: Moverse dando vueltas en posición decúbito lateral, principalmente las crías.

SENTADO: Posarse en el piso o en alguna superficie poniendo las nalgas en dicha superficie con el tronco derecho.

TREPAR: Subir a los troncos, red, reja, o cualquier superficie alta.

Apéndice 4.4. Valores normales de las Biometrías Hemáticas.

- page 1 -

Clinical Pathology Records Report - ISIS/In-House Reference Values
AFRICAN SAFARI

Scientific name: PAN TROGLUDYIES

Common Name: CHIMPANZEE

		ISIS Values			In-House Values			Min.	Max.
		Mean	S.D.	(N)	Mean	S.D.	(N)		
WBC	*10 ³ /UL	11.24	4.590	(510)	9.308	4.443	2,450	21.70	(25)
RBC	*10 ⁶ /UL	5.55	0.74	(434)	5.255	0.500	4,200	6.270	(26)
HGB	GM/DL	14.2	1.7	(417)	15.61	1.69	11.87	18.66	(26)
HCT	%	44.0	5.5	(528)	46.34	4.86	38.00	58.00	(26)
MCH	MG/DL	25.9	2.4	(410)	29.80	2.94	23.79	35.34	(26)
MCHC	ugg	32.8	1.6	(416)	33.59	2.28	28.26	39.59	(26)
MCV	fL	77.1	8.9	(429)	88.67	5.69	72.73	96.67	(26)
SESS	*10 ³ /UL	7.206	4.376	(501)	5.048	3.543	0.594	16.49	(25)
BANDS	*10 ³ /UL	0.287	0.746	(95)	0.226	0.373	0.000	1.768	(25)
LYMPHOCYTES	*10 ³ /UL	3.469	2.035	(502)	3.774	2.138	0.652	7.994	(25)
MONOCYTES	*10 ³ /UL	0.405	0.358	(408)	0.073	0.093	0.000	0.272	(26)
EOSINOPHILS	*10 ³ /UL	0.232	0.199	(320)	0.116	0.216	0.000	0.955	(25)
BASOPHILS	*10 ³ /UL	0.053	0.054	(69)	0.000	0.000	0.000	0.000	(26)
AZUROPHILS	*10 ³ /UL	0.038	0.033	(2)					
NRBC	/100 WBC	0	0	(34)					
PLATE. CNT.	*10 ³ /UL	256	86	(130)					
RETICS	%	0.0	0.1	(35)					
GLUCOSE	MG/DL	81	21	(455)	42.17	12.01	24.73	64.55	(8)
BUN	MG/DL	12	4	(460)	7.427	2.387	3.840	10.29	(8)
CREAT.	MG/DL	1.0	0.3	(426)	0.476	0.155	0.240	0.660	(8)
URIC ACID	MG/DL	2.6	1.0	(230)	3.570	0.000	3.570	3.570	(1)
CA	MG/DL	9.4	0.7	(462)					
PHOS	MG/DL	4.3	1.5	(452)					
NA	MEQ/L	140	4	(416)					
K	MEQ/L	3.9	0.6	(420)					
CL	MEQ/L	102	4	(403)					
IRON	MG/DL	104	53	(41)					
MS	MG/DL	1.70	0.16	(11)					
HCO3	MMOL/L	26.7	3.2	(22)					
CHOL	MG/DL	222	52	(436)	209.9	0.0	209.9	209.9	(1)
TRIG	MG/DL	95	42	(209)					
T.PROT. (C)	GM/DL	7.2	0.8	(402)	6.979	0.600	6.350	7.910	(8)
T.PROT. (R)	GM/DL				7.131	0.719	5.400	8.800	(26)
ALBUMIN (C)	GM/DL	3.7	0.5	(374)	3.250	0.000	3.250	3.250	(1)
GLOBULIN (C)	GM/DL	3.5	0.7	(372)	3.100	0.000	3.100	3.100	(1)
AST (SGOT)	IU/L	22	10	(417)	26.88	19.59	8.000	63.00	(8)
ALT (SGPT)	IU/L	31	14	(425)	16.06	12.76	5.000	40.00	(8)
T. BILI.	MG/DL	0.3	0.2	(479)	0.500	0.000	0.500	0.500	(1)
D. BILI.	MG/DL	0.1	0.1	(88)	0.250	0.000	0.250	0.250	(1)
L. BILI.	MG/DL	0.2	0.1	(89)	0.250	0.000	0.250	0.250	(1)
AMYLASE	IU/L	30	23	(158)	61.88	0.00	61.88	61.88	(1)
ALK.PHOS.	IU/L	276	319	(462)	49.40	2.88	47.00	52.60	(3)