

**CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS DE DOS GRUPOS CAUTIVOS
DE *Ateles fusciceps robustus* CON DIFERENTE GRADO DE
ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL.**

DORIS XIMENA CARDONA LÓPEZ

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA
Bogotá, D.C
2002**

**CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS DE DOS GRUPOS CAUTIVOS
DE *Ateles fusciceps robustus* CON DIFERENTE GRADO DE
ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL.**

DORIS XIMENA CARDONA LÓPEZ

**TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial
para optar el título de
BIÓLOGA**

**DIRECTOR
ENRIQUE ZERDA ORDÓÑEZ, B. Sc.
Departamento de Biología
Unidad de Biología Animal
Universidad Nacional de Colombia**

**CODIRECTOR
JAIRO PÉREZ-TORRES, M. Sc.
Laboratorio de Ecología de Poblaciones y Comunidades
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS)
Pontificia Universidad Javeriana**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ, D.C.
2002**

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la resolución N° 13 de julio de 1946: “La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de grado”.

CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS DE DOS GRUPOS CAUTIVOS DE
Ateles fusciceps robustus **CON DIFERENTE GRADO DE**
ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL.

DORIS XIMENA CARDONA LOPEZ

ENRIQUE ZERDA -ORDÓÑEZ, B.Sc.
Director

JAIRO PÉREZ-TORRES, M. Sc.
Codirector

GERMÁN JIMENEZ
Jurado

LEONARDO ARIAS
Jurado

Dra. ANGELA UMAÑA, M.Phil.
Decana Académica Facultad de Ciencias

LUZ MERCEDES SANTAMARÍA, B. Sc.
Directora de la Carrera de Biología
Facultad de Ciencias

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las personas que colaboraron en el desarrollo de este trabajo:

En primer lugar al profesor Enrique Zerda-Ordoñez y Jairo Pérez -Torres por sus enseñanzas, su accesoria, y colaboración a lo largo de todo el proyecto.

A Haydy Monsalve y Leonardo Arias veterinarios de los zoológicos por su colaboración y por ayudarme con la obtención de bibliografía. A los trabajadores de los zoológicos por la colaboración en la obtención de algunos datos. A mis hermanos por ayudar en la obtención de fotos y a la traducción de algunos artículos.

A Natali Romero por sus importantes aportes en la redacción y organización de ciertos datos, a Carlos Tosin por su valiosa colaboración en la obtención de fotos y por facilitar material para desarrollar este trabajo. A Manuel Ruiz García y al centro de primatología Araguatos por brindarme información fundamental.

Finalmente, agradezco de manera muy especial a mi madre por su apoyo y cariño.

Bogotá, 2002

RESUMEN

Con el fin de conocer las condiciones de bienestar en los individuos e identificar las conductas relacionadas con el estrés, se describió y comparó el patrón comportamental y las conductas estereotipadas en dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus* ante diferentes grados de enriquecimiento ambiental en dos zoológicos cercanos a Bogotá (Colombia). Se obtuvo un catálogo general de comportamientos el cual sirvió para las comparaciones intra e intergrupos. Individuos del mismo sexo y edad tuvieron una actividad comportamental semejante, al igual que las hembras con cría. Los individuos más jóvenes presentaron un mayor repertorio comportamental. Se obtuvo altas frecuencias en la categoría desplazamiento y descanso. En el encierro de jaula se presentó un menor repertorio conductual y mayor frecuencia de comportamientos estereotipados. Ambos encierros presentaron mayor cantidad de estereotipos antes de servir la comida y en presencia de sonidos altos. Los más habituales fueron la realización de rutas de desplazamiento repetitivas, descanso prolongado y la conducta rascarse. La jerarquía social no fue identificada claramente, debido a que no se presentaron conductas evidentes que reflejaran la dominancia, además se presentó poca agresividad en el grupo. Se proponen estrategias de enriquecimiento ambiental para mejorar el bienestar de los individuos y disminuir el estrés.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Lista de Tablas	VIII
Lista de Figuras	X
Lista de Anexos	XII
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	3
2.2 DISTRIBUCIÓN	5
2.3 ASPECTOS MORFOLÓGICOS Y ANATÓMICOS DE LA SUBESPECIE	5
2.4 HISTORIA NATURAL	7
2.5 DIETA	9
2.6 TRANSTORNOS PRESENTADOS EN CAUTIVERIO	10
2.6.1 Estrés	10
2.6.2 El estrés en la reproducción	13
2.6.3 Estereotipos	14
2.7 ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL	16
2.8 CATÁLOGO COMPORTAMENTAL	17
2.9 IDENTIFICACIÓN DE LA JERARQUÍA SOCIAL	17
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y INVESTIGACIÓN	19
3.1 Formulación del problema	19
3.2 Preguntas de investigación	19
3.3 Justificación	20
4. OBJETIVOS	21
4.1 Objetivo General	21
4.2 Objetivos Específicos	21

5. HIPOTESIS	22
6. MÉTODOS	23
6.1 DISEÑO DE ESTUDIO	23
6.2 LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO	23
6.2.1 Zoológico Santacruz	23
6.2.2 Zoológico del Jaime Duque	24
6.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA	25
6.4 DESCRIPCION DE LOS CAUTIVERIOS	25
6.4.1 Descripción del encierro del grupo del Zoológico del Jaime Duque	25
6.4.2 Descripción del encierro del grupo del Zoológico de Santacruz	26
6.5 MATERIALES Y MÉTODOS	27
6.5.1 Recolección de información general	27
6.5.2 Catálogo comportamental	30
6.5.3 Análisis de datos	35
6.5.4 Determinación de dominancia	37
6.5.5 Distribución de frecuencias y conductas estereotipadas	38
6.5.6 Análisis estadístico	39
6.5.7 Análisis de agrupamiento	40
6.5.8 Resumen de metodología	40
7. RESULTADOS	41
7.1 DESCRIPCIÓN DE INDIVIDUOS	41
7.2 CATÁLOGO COMPORTAMENTAL	42
7.2.1 Cobertura de muestra	42
7.2.2 Curvas acumulativas de comportamiento y modelo asintótico de Clench	42
7.2.3 Catálogo general de comportamientos	53
7.3 JERARQUÍA SOCIAL	60
7.3.1 Jerarquía social del encierro del zoológico Jaime Duque	60
7.3.2 Jerarquía social del encierro del zoológico Santacruz	65

7.4 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LAS CATEGORÍAS COMPORTAMENTALES	68
7.4.1 Distribución de frecuencias en el encierro del Jaime Duque	68
7.4.2 Distribución de frecuencias en el encierro del zoológico de Santacruz	71
7.4.3 Comparación de la distribución de frecuencias comportamentales entre los dos encierros	75
7.4.4 Comparación de la distribución de frecuencias entre juveniles y adultos	76
7.4.5 Comparación de la distribución de frecuencias entre sexos	78
7.4.6 Comparación de la distribución de frecuencias entre individuos del mismo rango	80
7.4.7 Comparación de la distribución de frecuencias entre eventos y estados en los dos encierros	83
7.5 ANALISIS DE AGRUPAMIENTO APLICADOS EN LOS INDIVIDUOS DE LOS DOS ENCIERROS	84
7.6 CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS	86
7.6.1 Conductas estereotipadas en el zoológico del Jaime Duque	86
7.6.2 Conductas estereotipadas en zoológico Santacruz	89
7.6.3 Comparación de comportamientos de frecuencias altas presentados en los dos encierros	92
8. DISCUSIÓN	94
8.1 Catálogo comportamental	94
8.2 Jerarquía social	97
8.3 Distribución de frecuencias de las categorías comportamentales	100
8.4 Análisis de agrupamiento	106
8.5 Conductas estereotipadas	107
8.6 Propuesta de enriquecimiento ambiental	113
9. CONCLUSIONES	121
10. RECOMENDACIONES	123
11. LITERATURA CITADA	124
ANEXOS	132

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómica del género <i>Ateles</i> propuesta por Kellog & Goldman en 1944.	4
Tabla 2. Tiempo en horas empleado en el trabajo de campo de la investigación etológica de <i>Ateles fusciceps robustus</i> en cautiverio.	30
Tabla 3. Características principales de cada individuo de ambos encierros.	41
Tabla 4. Cobertura de muestra de los individuos del Jaime Duque y del Santacruz.	42
Tabla 5. Número de comportamientos, la predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench en eventos para cada individuo en el encierro del Jaime Duque, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.	45
Tabla 6. Número de comportamientos, predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench de los estados para cada individuo del encierro del Jaime Duque, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.	46
Tabla 7. Número de comportamientos, predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench de los eventos para cada individuo del encierro del Santacruz, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.	48
Tabla 8. Número de comportamientos, predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench de los estados para cada individuo del encierro del Santacruz, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.	49
Tabla 9. Matriz de interacciones agresivas del grupo de <i>A. fusciceps robustus</i> del zoológico Jaime Duque.	60
Tabla 10. Índice de Dominancia de los individuos del grupo del zoológico Jaime Duque.	61

Tabla 11. Matriz de interacciones de acicalamiento del grupo de <i>A. fusciceps robustus</i> del zoológico Jaime Duque.	62
Tabla 12. . Matriz de interacciones agresivas de <i>A fusciceps robustus</i> del grupo del zoológico Santacruz.	65
Tabla 13. Matriz de interacciones de acicalamiento en <i>A. fusciceps robustus</i> del grupo del zoológico Santacruz.	66
Tabla 14. Número de comportamientos eventos y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro isla.	69
Tabla 15. Número de comportamientos estados y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro isla.	71
Tabla 16. Número de comportamientos eventos y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro jaula.	72
Tabla 17. Número de comportamientos estados y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro jaula.	74

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Mapa de la localización de los zoológicos del estudio	24
Figura 2. Encierro de los individuos de <i>Ateles fusciceps robustus</i> del zoológico del Jaime Duque.	26
Figura 3. Encierro de los individuos de <i>Ateles fusciceps robustus</i> del zoológico Santacruz.	27
Figura 4. Lunar negro en los labios genitales de una hembra del encierro jaula. Ejemplo de una característica para identificar a los individuos.	28
Figura 5. Descripción de la metodología del estudio.	40
Figura 6. Curva acumulativa de comportamientos reordenada 500 veces al azar del grupo del zoológico Jaime Duque	43
Figura 7. Curva acumulativa de comportamientos reordenados 500 veces al azar del grupo Santacruz	47
Figura 8. Curva acumulativa reordenada 500 veces al azar de conductas eventos de los dos encierros.	50
Figura 9. Curva acumulativa reordenada 500 veces al azar de conductas estados de los dos encierros	52
Figura 10. Jerarquía del grupo cautivo del encierro isla a partir de las conductas agresivas.	61
Figura 11. Jerarquía del grupo cautivo del encierro isla a partir de las conductas de acicalamiento.	62
Figura 12. Jerarquía social general del grupo del zoológico Jaime Duque.	64
Figura 13. Jerarquía del grupo cautivo del encierro jaula a partir de las conductas agresivas y de la conducta de acicalamiento.	66
Figura 14. Jerarquía social general del grupo del zoológico Santacruz.	68
Figura 15. Comparación de la distribución de frecuencias de las categorías eventos entre los dos encierros	75
Figura 16. Comparación de la distribución de frecuencias de las	

categorías estados entre los dos encierros	76
Figura 17. Distribución de frecuencias de categorías en adultos y juveniles del grupo del Jaime Duque	77
Figura 18. Distribución de frecuencias de categorías entre sexos del grupo del Jaime Duque	79
Figura 19. Distribución de frecuencias de los machos alfa	81
Figura 20. Distribución de frecuencias de las hembras dominantes	82
Figura 21. Distribución de frecuencias de las hembras subordinadas	83
Figura 22. Comparación en la distribución de frecuencias entre eventos y estados en los dos encierros	84
Figura 23. Dendogramas obtenidos a partir de las conductas de los individuos de ambos encierros	85
Figura 24. Frecuencias altas de comportamientos eventos registrados en el encierro isla	86
Figura 25. Frecuencias altas de comportamientos estados registrados en el encierro isla	87
Figura 26. Frecuencias altas de comportamientos eventos registrados en el encierro jaula	90
Figura 27. Frecuencias altas de comportamientos estados registrados en el encierro jaula	91
Figura 28. Comparación de las conductas estereotipadas presentadas en los dos encierros	93
Figura 29. Ilustración del encierro isla del Jaime Duque, mostrando que debido al enriquecimiento los individuos desempeñan sus actividades en el suelo	113

LISTA DE ANEXOS

Pág

Anexo 1. Descripción de individuos del grupo del zoológico del

Jaime Duque	132
Anexo 2. Descripción de individuos del grupo del zoológico Santacruz	133
Anexo 3. Dietas suministrada a los individuos de <i>Ateles fusciceps robustus</i> en el zoológico del Jaime Duque y de zoológico Santacruz	134
Anexo 4. Número de ocurrencias de cada evento en el encierro del Jaime Duque	135
Anexo 5. Número de ocurrencias de cada estado en el encierro del Jaime Duque	137
Anexo 6. Número de ocurrencias de cada evento en el encierro del zoológico Santacruz	138
Anexo 7. Número de ocurrencias de cada estado en el encierro del zoológico Santacruz	140
Anexo 8. Número de comportamientos realizados y número de ocurrencias por cada individuo del grupo cautivo del Zoológico del Jaime Duque	141
Anexo 9. Número de comportamientos y número de ocurrencias realizados por cada individuo del grupo cautivo del Zoológico Santacruz	143
Anexo 10. Fotos de las conductas difíciles de describir del catalogo general de comportamientos	145
Anexo 11. Matriz de similitud de las conductas en los individuos del encierro jaula y el encierro isla	147
Anexo 12. Comportamientos con frecuencias altas del zoológico Jaime Duque	148
Anexo 13. Comportamientos con frecuencias altas del zoológico Santacruz	149

1. INTRODUCCIÓN

Los zoológicos a través de los años, le proporcionan al público, además de diversión, un gran conocimiento acerca de la fauna silvestre y un espacio para la realización de investigaciones. Igualmente, se han convertido en un medio de conservación y protección para los animales, debido al aumento en la destrucción de su hábitat, y al tráfico incontrolado de estos (Hutchins *et al.* 1984).

Sin embargo el encierro para los animales, nunca será igual a su hábitat natural. Un ambiente de cautiverio inadecuado puede afectar el comportamiento, la salud, el bienestar y el desempeño del animal (Ewing *et al.* 1999). También tiene una gran influencia en el sistema reproductivo y en el sistema endocrino (Dukelow & Dukelow 1989), lo que le produce al individuo un cambio comportamental: movimientos estereotipados, excesiva inactivación, actividades de desviación sexual y cuidado maternal anormal, las cuales son conductas frecuentes, como posibles síntomas de estrés presentes en el animal. Para resolver algunos de estos problemas los zoológicos han utilizado el enriquecimiento del hábitat como una herramienta para disminuir el estrés (Hutchins *et al.* 1984).

En los primates cautivos es de suma importancia la diversidad y el enriquecimiento del hábitat, ya que les permite ejercitarse e incentivarse, disminuyendo de esta forma las conductas agresivas y estereotipadas. (Bryant *et al.* 1988). Las conductas estereotipadas están asociadas a ambientes no óptimos y son utilizadas como indicador de bienestar (Manson 1991).

El propósito de este estudio fue identificar y comparar las conductas estereotipadas en dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus*, encontrados en el Zoológico Santacruz y en el Zoológico Jaime Duque, los cuales poseen encierros con diferentes características físicas, estructurales y ambientales. Para determinar el bienestar y reconocer la existencia de estrés de los dos grupos que se estudiaron.

La importancia de este trabajo es principalmente conocer los patrones comportamentales de la especie cautiva *Ateles fusciceps robustus*, ya que son pocas las investigaciones que se han realizado y poco el conocimiento existente de esta especie en el país. También obtener datos claves para en un futuro mejorar el bienestar de estos animales en los zoológicos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Los *Ateles* de centro y Sur América son los primates neotropicales más atractivos y los más comúnmente exhibidos en zoológicos alrededor del mundo (Gay 1999). Al mismo tiempo este género y *Lagothrix*, se sitúan como los primates más amenazados en Colombia, la Amazonía y en Centro América (Defler 1994). De *Ateles* se reconocen 16 subespecies como en peligro de extinción, no hay duda que estos monos necesitan de mayor atención para su conservación.

Existe dificultad para reconocer a los *Ateles* como una sola especie, ya que ha existido una serie de hibridaciones en los zoológicos (Konstant *et al.* 1985). Algunos autores como Hershkovitz (1972), Hernández-Camacho & Cooper (1976) consideran *Ateles* como una especie, *Ateles paniscus* y otros como Froehlich *et al.* en 1991 opinan que son tres especies *A. paniscus*, *A. geoffroyi* y *A. belzebuth*. Según Kellog & Goldman (1944), la taxonomía a nivel de especie del género *Ateles* es la siguiente: existen 4 especies y 16 subespecies: (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del género *Ateles* propuesta por Kellog & Goldman en 1944.

ESPECIE	SUBESPECIE	DISTRIBUCIÓN
<i>A. paniscus</i>	<i>paniscus</i>	Brasil, Guyana, Surinam, Guyana francesa
	<i>chamek</i>	Brasil, Perú, Colombia, Bolivia
<i>A. belzebuth</i>	<i>belzebuth</i>	Brasil, Perú, Colombia, Bolivia, Venezuela, Ecuador
	<i>marguinatus</i>	Brasil
	<i>hybridus</i>	Colombia, Venezuela
<i>A. fusciceps</i>	<i>fusciceps</i>	Ecuador
	<i>robustus</i>	Colombia , Panamá
<i>A. geoffroyi</i>	<i>geoffroyi</i>	Nicaragua
	<i>vellerosus</i>	México, Guatemala, Honduras, Salvador
	<i>pan</i>	Guatemala
	<i>yucatanensis</i>	México, Guatemala, Belize
	<i>frontatus</i>	Nicaragua, Costa rica
	<i>ornatus</i>	Costa rica
	<i>panamensis</i>	Panamá, Costa rica
	<i>azuerensis</i>	
<i>grisescens</i>	Colombia, Panamá	

Esta clasificación es la más acertada en el momento por científicos y la utilizada en este estudio.

La subespecie del estudio fue *Ateles fusciceps robustus*. Es también conocido con nombres vulgares como: Coata, mono araña, cara negro, mono negro, zamba o marimonda en Colombia, mamcaco-aranha en Brasil, Kwata en la Guyana Francesa y spinaap o slingeraap en Surinam (Emmons 1990, Defler 1994).

2.2. DISTRIBUCIÓN

El género *Ateles* se encuentra desde el Trópico de Cáncer hasta casi el Trópico de Capricornio, específicamente desde México (23°N) hasta el sur de la cuenca Amazónica en Bolivia y Brasil (16°S). Son distintivos, de la parte alta del dosel del bosque lluvioso y son relativamente intolerantes a hábitats perturbados (Medeiros *et al.* 1997). Como resultado una fluida organización social, hostilidad intergrupala y forrajeo selectivo, se dispersan eficazmente. Además se ubican donde exista diversidad de plantas y ramas de por lo menos ocho metros. (Froehlich *et al.* 1991).

Ateles fusciceps robustus se localiza en la cordillera occidental de los Andes desde el sur occidente de Colombia hacia el norte en el este de Panamá. Esta subespecie se encuentra en por lo menos tres Parques Nacionales en Colombia y un parque en Panamá y probablemente en cinco reservas más (Konstant 1985, Defler 1994)

2.3. ASPECTOS MORFOLÓGICOS Y ANATOMICOS DE LA SUBESPECIE

Es un animal enteramente negro. La piel en su cara es generalmente negra, aunque algunos individuos presentan delgados anillos de color rojizo alrededor de los ojos. La cola es tupida, prensil y extremadamente larga. Las manos poseen solo cuatro dígitos funcionales y un pulgar rudimentario (Emmons 1990).

El pelo de su cuerpo es más corto que el de *Ateles paniscus paniscus*, especialmente notable en la base de la cola en adultos. Se puede distinguir del *Ateles paniscus chamek*, por presentar una cola significativamente más corta, la ausencia de pelo rubio o dorado en su muslo medio y en la región pubica, y por la presencia ocasional de blancas barbillas y patillas. No existe dimorfismo sexual pronunciado en el tamaño (Robinson & Janson 1987)

Sus medidas promedio son: Longitud cabeza-cuerpo= 430 – 620mm; Longitud cola= 710 – 900mm; Longitud pata= 175 – 220mm; Longitud oreja= 30 – 40mm; Peso= 7.5 - 13.5 kg (Emmons 1990).

Vocalización: Eisenberg (1976) reportó mecanismos de comunicación e integración social en *A. fusciceps robustus* y en general para este género. Se ha demostrado que la mayoría de repertorio vocal del género *Ateles* no es aprendido por imitación, se considera un patrón innato el cual se formó a través de la selección natural (Eisenberg 1976). Los individuos emiten gritos fuertes, altos y prolongados que pueden ser escuchados a larga distancia; además de cortos gemidos vibrantes, escuchados en un rango estrecho. En situaciones de alarma ladran como perros, desplazándose ruidosamente, golpeando y saltando a través del dosel (Klein & Klein 1975). Vocalizan en altercados inter o intragrupal, para ubicar alimento y su posición, para mantener el grupo unido, comunicarse con grupos vecinos a larga distancia e indicar su territorio a otros grupos (Eisenberg 1976).

También utilizan comunicación no auditiva como la comunicación olfativa y táctil. La primera se exhibe cuando las hembras en época de estro efectúan depósitos de orina para atraer al macho y cuando los machos esparcen la secreción de la glándula esternal durante interacciones intergrupales o para marcar territorio (Eisenberg 1976). La segunda es muy importante para definir la jerarquía social en un grupo como es el acicalamiento y falsas peleas de los juveniles o subadultos (Eisenberg 1976).

2.4. HISTORIA NATURAL

Es una especie diurna y arbórea. Frecuentemente se observan sobre las ramas donde se acomodan rápidamente. Es habitual que se ubiquen en la parte alta del dosel y en muy pocas ocasiones se ven a baja altura o en el suelo (Van Roosmalen & Klein 1987). Son vulnerables a lugares intervenidos por el hombre y cuando son perturbados por el humano, intentan amenazarlo parándose en una rama, sacudiendo la vegetación, rompiendo y arrojando ramas viejas.

Los monos arañas tienen una baja tasa reproductiva: las hembras dan su primera cría a los 4 o 5 años y pueden tener una cría cada 3-4 años. (Emmons 1990). La duración de la gestación varía desde 225 a 230 días (Robinson & Janson 1987). El cuidado de las crías está a cargo exclusivamente de las madres (Fedigan 1984). Según estudios realizados en *A. belzebuth* y *A. geoffroyi* los *Ateles* realizan sus conductas sexuales en el día y la postura de copula de los machos es diferente a cualquiera de los demás primates (Van Roosmalen & Klein 1987). Eisenberg en 1976 indicó que los individuos cautivos de *A. fusciceps* muestran dos periodos de nacimientos y sugiere una sincronización en los estros.

La mayoría de los comportamientos de los monos arañas no son sociales pero cuando interactúan su comportamiento social es largo y de afinidad (Fedigan 1984). Establecen grupos sociales de aproximadamente 20 individuos los cuales se agrupan para dormir en la noche, pero para alimentarse se dispersan formando subgrupos de 1-5 individuos y es muy raro ver al grupo unido. Los subgrupos son bisexuales o unisexuales (Fedigan 1984).

Klein (1976) y Carpentier (1935) citado por Fedigan (1984) indicaron a los monos arañas viven en extensos territorios, en grupos de varios machos y varias hembras, los cuales se fusionan para moverse en pequeños subgrupos inestables de 3 a 4 individuos. Las hembras con crías suelen formar grupos con otras hembras madres o

niñeras (Izawa *et al.* 1979) y las hembras sin cría suelen desplazarse solas (Ahumada 1989). Por otra parte Eisenberg & Kuehn (1966), clasificaron su sistema social como una sociedad masculina, con estratos de edad. Esta información no ha podido ser descrita completamente debido a las dificultades de observación en el campo (Fedigan 1984).

Tomando como referencia *Ateles belzebuth* para conocer la organización social de los monos arañas, Fedigan (1984), realizó una investigación en la cual demostró que los machos adultos son más agresivos, sociales y territoriales. Las hembras adultas son más comunicativas, más sumisas, menos sociales y más dispersas que los machos adultos. Los machos tienden a asociarse más con otros machos que con hembras, y son más agresivos con éstas. Encontró que la sociedad de *Ateles* es segregada sexualmente, los machos se desplazan e interactúan con todos los subgrupos de machos, mientras que las hembras se destacan por ser solitarias (Fedigan 1984). Los machos dominan a las hembras, y se han registrado alianzas entre machos para agredir a las hembras, que suelen huir en las agresiones (Klein 1971)

Las actividades de cada subgrupo están sincronizadas, es decir los individuos se alimentan, se mueven y descansan simultáneamente (Ahumada 1989). Se ha reconocido en *Ateles paniscus paniscus* la presencia de una o dos hembras líderes, usualmente las más viejas del grupo que determinan el itinerario y las actividades del día (Van Roosmalen & Klein 1987).

En muy raro observar agresiones en los *Ateles*, ocasionalmente los machos adultos presentan estas conductas para ejercer su rango. También pueden presentarse estas relaciones de dominancia entre las hembras (Robinson & Janson 1987).

El acicalamiento es muy importante para los *Ateles*, los machos o hembras con

descendencia reciben mas acicalamiento que los que no tienen (Eisenberg 1976) Según Ahumada (1989) esta conducta puede estar relacionada con la dominancia dentro del grupo. El individuo que más recibe y menos brinda es más dominante, mientras que el que más acicala y menos recibe es un subordinado. Es un comportamiento unidireccional donde se distingue claramente el acicalador del acicalado. La sesión de acicalamiento en *Ateles belzebuth* comienza cuando un individuo le muestra la espalda a otro compañero, a veces este lo ignora y no se realiza el acicalamiento (Ahumada 1989). En condiciones naturales, esta interacción es menos común que en las colonias en cautiverio (Van Roosmalen & Klein 1987). Las hembras asean tanto a los machos como a su cría, los machos realizan lo mismo solo con las hembras y los juveniles acicalan a sus madres y a otros adultos (Van Roosmalen & Klein 1987).

Otras conductas de aproximación muy frecuentes entre *Ateles* son sentarse en contacto con otro individuo y abrazo mutuo con olfateo en el pecho, es muy usual esta conducta cuando miembros del mismo grupo se encuentran después de un tiempo de separación (Eisenberg 1976).

2.5. DIETA

Se ha reconocido que los monos arañas presentan cooperación para alimentarse. En un estudio realizado por Izawa *et al.* en 1979, observaron que algunos *Ateles* descendían del dosel para obtener agua en un río, mientras los otros se quedaban arriba vigilando si un predador o extraño se acercaba.

Su dieta es principalmente de frutas, también incluyen algunas flores, y hojas nuevas (Fedigan 1984). Se les ha visto alimentarse de semillas jóvenes, botones de flores, raíces aéreas, corteza de árbol, madera descompuesta y miel. (Van Roosmalen & Klein 1987). Se registró en *A. paniscus* una gran preferencia por las frutas

pequeñas y también por las largas, de color amarillo, anaranjado o variedad de rojos, en semillas prefieren las pequeñas y las medianas (Guillotin & Dubost 1994). En temporada de escasez suelen incluir en su dieta pequeños invertebrados. Ingieren grandes cantidades de frutas dentro de cortos periodos de tiempo, gastan la mitad de las horas del día forrajeando y desplazándose (Van Roosmalen & Klein 1987). Obtienen su alimento usualmente en el estrato alto del bosque (mas de 25m) o en el estrato medio (15-25m) (Guillotin & Dubost 1994).

2.6. TRANSTORNOS PRESENTADOS EN CAUTIVERIO

Los animales en cautiverio van a presentar una serie de trastornos comportamentales y fisiológicos debido a condiciones inapropiadas, al encierro y a la falta de su hábitat natural, entre estos se destacan: el estrés en cautiverio y los comportamientos estereotipados (Erwin & Deni 1979).

2.6.1 Estrés

Los animales en vida silvestre presentan estrés, cuando hay un predador, cambios climáticos, disrupciones sociales y humanas. El estrés muestra algún grado de adaptación al ambiente (Dukelow & Dukelow 1989).

Sin embargo el estrés de cautiverio se ha venido identificando como un factor limitante en el mantenimiento de animales silvestres en cautiverio (Ewing *et al.* 1999). Puede inducir la presentación de conductas anormales y predisponer a varias enfermedades. En primates es fácil y fundamental medir los efectos del estrés, ya sea, analizando niveles hormonales de adrenalina o mediante índices de comportamiento (Dukelow & Dukelow 1989).

El estrés afecta principalmente la comodidad, la salud y el desempeño del

animal. Lo que se busca en las especies cautivas es mejorar el bienestar de los animales estresados. Se identifica las condiciones en que se hallan los animales y se establece estímulos o enriquecimientos para que el individuo se adapte y se acomode al encierro. Para esto, es fundamental conocer las características del ambiente donde se encuentran y entender como el animal es capaz de controlar y asimilar los diferentes estresantes presentes en los encierros, para tener un funcionamiento normal de su organismo (Ewing *et al.* 1999).

Existen 2 tipos de estrés en cautiverio: el estrés externo (relacionado con condiciones climáticas) y el interno (condicionado a componentes físicos y psicológicos). Las respuestas de estos dos tipos de estrés están compuestas por tres fases, llamadas el síndrome de adaptación general (SAG) : 1) La reacción de alarma, 2) la resistencia, y finalmente 3) el agotamiento, lo que puede ocasionar la muerte (Ewing *et al.* 1999).

Los principales causantes de estrés pueden ser físicos o psicológicos. Los físicos, pueden originarse en la restricción del movimiento, lo cual produce frustración y comportamientos anormales. Otros como heridas y dolores, reducen la resistencia del animal y el sistema inmune. También son causa de estrés físicos los cambios bruscos de temperatura, donde el individuo hace un gran esfuerzo para adaptarse y finalmente, la limitación de dieta (Ewing *et al.* 1989). Los psicológicos, ocurren cuando hay violación al territorio o intrusión en el espacio, miedo, restricción al movimiento asociado al aburrimiento, y frustración debido a la no realización de algún aprendizaje o meta (Ewing *et al.* 1999).

El estrés influye en las señales interpretadas por el sistema nervioso, altera el comportamiento y afecta las medidas básicas del funcionamiento fisiológico. Aunque la activación crónica de la respuesta al estrés puede ser perjudicial,

muy pocos individuos podrían sobrevivir largo tiempo si su organismo fuera incapaz de emitir tal respuesta. Esta respuesta le permite al organismo resistir las amenazas inmediatas con su equilibrio homeostático o fisiológico. La respuesta se dispara ante una agresión real o estresante, por ejemplo, el frío o un ataque (Sapolsky 1990).

Un estresante se puede definir, como cualquier interrupción de la homeostasis (Ewing *et al.* 1999). Cuando se rompe la homeóstasis fisiológica, el individuo despliega una respuesta típica de estrés, la cuál se conforma de varias respuestas fisiológicas y comportamentales que ayudan a restablecer la homeóstasis. La respuesta de estrés no es específica, ésta involucra principalmente dos sistemas endocrinos: la medula adrenal con la epinefrina (adrenalina) y la corteza adrenal con los glucocorticoides (Dukelow & Dukelow 1989).

Walter Cannon (1915) citado por Dukelow & Dukelow (1989), propuso la inicialmente “teoría de emergencia” de las glándulas adrenales como un medio de adaptación al estrés, donde la secreción de epinefrina de la médula adrenal se incrementa después de la exposición a cualquier estresante. Estudios posteriores han demostrado que no es justamente la epinefrina y norepinefrina, sino que es el conjunto completo de hormonas que está involucrada en la mediación del estrés (Dukelow & Dukelow 1989).

El estrés incrementa la toma de oxígeno, disminuye el flujo de sangre hacia áreas no necesarias en el momento, inhibe la digestión, el crecimiento, la función inmune, la reproducción, la percepción del dolor, aumenta la memoria y la función sensorial (Ewing *et al.* 1999). Las respuestas de estrés a menudo incluyen un incremento en la concentración sanguínea de vasopresina, la cual incrementa el volumen y la presión sanguínea y hace más eficiente la liberación de energía a los músculos grandes

(Ewing *et al.* 1999).

El estrés de larga duración se diferencia del estrés de corta duración, en que el primero tiene diferente respuesta adaptativa a una condición patológica que puede arriesgar la salud y la supervivencia. Por ejemplo en primates la hipertensión es la causa más común de las muertes (White S.F). El estrés crónico también inhibe los procesos de crecimiento y reparación de tejido, puede causar daño cerebral en muchas especies, incluyendo primates, llegando a un desorden de estrés post-traumático (Ewing *et al.* 1999).

2.6.2 El estrés en la reproducción.

Los animales no estresados interactúan mejor con los otros integrantes del grupo, crecen más rápido, y se reproducen mejor.

La supresión reproductiva en respuesta al estrés ocurre en varios niveles fisiológicos y comportamentales. En machos se inhibe la producción de testosterona, lo que reduce la motivación y la actividad sexual. Adicionalmente se altera el proceso de espermatogénesis, así los individuos estresados comienzan a ser infértiles, especialmente si son animales subordinados (Ewing *et al.* 1999). Durante el estrés se libera prolactina, que en algunos casos puede inhibir la función reproductiva de los machos en una variedad de formas.

En hembras, el estrés puede interrumpir el ciclo menstrual en animales de laboratorio, y animales de zoológico. También puede interrumpir la preñez, ovulación o la lactancia si las condiciones estresantes son suficientemente severas (Dukelow & Dukelow 1989).

2.6.3. Estereotipos

Los biólogos y los directores de zoológico usan el comportamiento para identificar y medir el estrés. Cierta número de conductas anormales son utilizadas como indicador de estrés agudo, crónico o para medir el bienestar en general (Shepherdson 1989) entre estas encontramos los comportamientos estereotipados. Estos son conductas repetitivas, invariables y sin ninguna función o meta obvia, se presentan frecuentemente en animales cautivos, en enfermos mentales o incapacitados y en sujetos estimulados por drogas. Los estereotipos están asociados con ambientes no óptimos (Manson 1991). Se reconocen por ser movimientos constantes donde parece que hay dificultad en el animal para detenerse. Parcialmente depende de estímulos externos, cuando desempeña a altas velocidades, pero con el tiempo se vuelve una conducta independiente de los estímulos que lo originaron. No todos los estereotipos se originan en un ambiente inadecuado, existen varios factores estresantes que pueden afectar al individuo, y originarle estas conductas, también puede ser que sean patológicas (Manson 1991). Es difícil definir si un estereotipo es una conducta normal u anormal, depende del punto de vista que se vea. Ya que, en animales que se encuentran en su hábitat natural, este comportamiento es anormal, pero puede ser normal observarlo en animales cautivos en laboratorios, zoológicos etc. (Manson 1991). A pesar que es definida como una conducta sin funcionalidad, varios análisis han demostrado lo contrario, y se ha determinado que los estereotipos se encargan de disminuir la carga de estrés, beneficiando a los animales. Como dice Manson, en 1991, es preferible que un animal estresado gaste su tiempo en estereotipos que desarrollando una úlcera, que lo puede matar. Según Hinde, Holzapfel, Duncan, Wood-Gush y Odberg en Manson (1991), los estereotipos se desarrollan desde los intentos de escape

del animal.

Los estereotipos están ligados física y temporalmente a ambientes subóptimos, limitados, monótonos y estériles. De acuerdo con Manson (1991) también se pueden desarrollar principalmente en tres situaciones:

1) Frustración: Por ejemplo cuando el animal no puede desempeñar algún comportamiento, 2) inevitable estrés o dolor y 3) restricción y falta de estímulo.

Los estereotipos pueden ser afectados por objetos nuevos o perturbación humana, por uso de anfetaminas u otras drogas y por privación de alimento (Manson 1991). Es difícil suprimir estereotipos, pero se puede lograr por medio de rigurosas terapias, aunque hay conductas que son irreversibles o difíciles de suprimir. También pueden ser reducidos por medio de factores extrínsecos y artificiales. Para esto es necesario: 1) Estimularlos para desarrollar actividades normales de la especie, 2) dar la oportunidad al individuo de desempeñar otro comportamiento, como es la función del enriquecimiento del hábitat y 3) reducción del uso de drogas para individuos sometidos a estos, (Manson 1991).

Generalmente los estereotipos son fáciles de identificar, ya que son muy frecuentes y repetitivos. En los primates las más comunes son: caminar continuamente en forma de ocho o en círculos, mecerse, sujetar con la boca alguna extremidad o cola por un periodo largo, tambalearse, restringir movimiento por largos periodos, automutilación, auto mamar, y mímica (Manson 1991).

2.7 ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL

Un ambiente estéril y monótono puede brindar al individuo deterioro en la salud y comportamientos aberrantes y estereotipados, por eso es necesario realizar un buen enriquecimiento ambiental (Hutchins *et al.* 1984). Ya que este, le ofrece al animal estimulación y le permite realizar comportamientos de exploración, juego, manipulación e interacción social. Manteniendo al individuo ocupado la mayoría de su tiempo de actividad, evitando la aparición de conductas indeseables. (Lozano-Ortega 1999). Bryant, *et al.* (1988), compararon las conductas estereotipadas y autoagresivas de un grupo de monos, entre un ambiente enriquecido y su jaula hogar. Donde se observó una disminución de estas conductas, debido a la frecuente interacción con el ambiente enriquecido.

Para realizar un ambiente enriquecido se tiene en cuenta principalmente la historia, el hábitat natural, la fisiología y los comportamientos propios de la especie en vida silvestre. Estableciendo ambientes y estrategias, que estimulen lo más posible esos comportamientos (Carlstead 1999). Por ejemplo Hutchins *et al.* en 1984, investigaron en el Zoológico del Parque Woodland en Seattle, USA, los diferentes comportamientos de los animales en cautiverio relacionados con el enriquecimiento del hábitat. Concluyeron que un tipo de encierro imitación “vida silvestre”, es apropiado para el bienestar psicológico y físico de los individuos.

Existen diferentes clases de enriquecimiento ambiental (Lozano-Ortega 1999):

1) Enriquecimiento físico (cambiar los elementos físicos del encierro y

adaptarle otros para estimular su comportamiento natural), 2) dispositivos ocupacionales (manipulación de objetos), 3) técnicas de enriquecimiento alimenticio (estimular conductas de forrajeo y brindar una adecuada dieta), 4) enriquecimiento sensitivo (estimulación auditiva u olfatoria), 5) enriquecimiento de necesidades fisiológicas (proveer temperatura, humedad y fotoperiodicidad apta para cada especie) y 6) enriquecimiento social (dar la oportunidad a ciertas especies de interactuar con otros animales de la misma o diferente especie).

Los riesgos de los enriquecimientos ambientales solo se presentan cuando hay poco conocimiento acerca de ellos y de la especie cautiva, y por un mantenimiento ineficiente a los enriquecedores. Por otro lado otra técnica de disminución de estrés planteada por Reinhard & Cowley en 1990 es de entrenar a los primates no humanos para que cooperen en los procedimientos de manipulación en vez de resistirse. De este modo se estaría disminuyendo un estresor muy común en cautiverio.

2.8 CATALOGO COMPORTAMENTAL

Un catálogo es un juego de descripciones comprensivas de los caracteres de los patrones del comportamiento de una especie. (Brown 1975 citado en Lehner 1996). Es el resultado de muchas horas de observación y descripción.

Las descripciones de los comportamientos en el catálogo deben ser claras y concisas. Se utiliza según recomendaciones de Schleid et al. (1984) citado por Lehner (1996), fotos o dibujos para comprender algunas descripciones. El catálogo está conformado por unidades y sub unidades comportamentales, los cuales incluirán los comportamientos anormales y las conductas estereotipadas.

2.9 IDENTIFICACIÓN DE LA JERARQUIA SOCIAL

Es necesario conocer el rango social de los individuos de *Ateles fusciceps robustus* en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque, para así, conocer las condiciones de cada individuo en el grupo. Y de esta forma identificar y comparar los comportamientos de los diferentes rangos. Ya que a partir de investigaciones realizadas en el zoológico Jaime Duque, se identificó que en algunas especies, los animales de estatus más bajo en la escala social, presentaba un nivel de estrés más alto que los demás individuos del grupo y eran más vulnerables a enfermedades (Nassar 1998)

Para medir las relaciones dominante y subordinado, primero se diferencia los comportamientos de dominancia. Segundo, se establece un criterio por el cual ganadores y perdedores pueden ser distinguidos. Tercero, se colecciona datos de interacciones entre individuos. Cuarto, se identifica cual individuo es dominante sobre cual. Quinto, se construye una matriz de interacción, en la cual los organismos son ordenados de acuerdo con alguna convención, y finalmente diagramar la jerarquía (Lehner 1996).

Para decidir si un animal domina al otro en una agresión, se usa un acercamiento binomial. Se trata que en cada interacción agresiva un individuo es marcado ya sea como ganador o perdedor. Un animal se considera dominante sobre otro si gana más veces. Los datos se obtienen, observando los conflictos que ocurren naturalmente o manipulando el ambiente para promover el conflicto (Martín y Bateson 1993).

Lista de factores en los que se puede evidenciar la dominancia, de acuerdo al estudio de monos realizado por Richards (1974) citado por Lehner (1996).

1. Prioridad en los incentivos de alimento (orden al alimento diario,

interacciones con el alimento, orden para acercarse al experimentador durante ofertas de alimento).

2. Encuentros agonísticos.
3. Despliegues
4. Gestos de temor-sumisión, gritos, chillidos, acercamientos cautelosos presentaciones no sexuales, miedo-sonrisa falsa.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

3.1 Formulación del problema

Debido a los problemas de bienestar, salud y comportamiento que enfrentan los animales en cautiverio, el presente estudio pretende conocer y comparar los comportamientos presentes en la especie cautiva de *Ateles fusciceps robustus* en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque, con el fin de identificar las conductas estereotipadas como medidor de estrés, para obtener datos y proponer un enriquecimiento ambiental para en un futuro realizarlo y así mejorar la calidad de vida de estos animales.

3.2 Preguntas de Investigación

- ¿Cómo es el patrón comportamental de los individuos cautivos de *Ateles fusciceps robustus* en el zoológico Jaime Duque y en el zoológico de Santacruz?
- ¿Existe diferencia en el patrón comportamiento, como en las conductas estereotipadas y anormales entre dos poblaciones cautivas en diferentes encierros de la especie *Ateles fusciceps robustus*?

- ¿Cuáles son y cómo se presentan las conductas estereotipadas en los dos grupos de *Ateles fusciceps robustus*?
- ¿Cómo difiere el patrón comportamental en dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus* entre sexo, edad y rango de dominancia?
- ¿Cómo se puede mejorar los encierros de *Ateles fusciceps robustus* del zoológico Jaime Duque y del Santacruz?

3.3. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo hace parte del estudio de los patrones comportamentales relacionados con el estrés en animales cautivos que realiza el departamento de Biología de la Universidad Nacional. Se busca identificar las conductas estereotipadas en cautiverio para los diferentes zoológicos colombianos (a largo plazo), para conocer el estado de estrés de los animales y así, mejorar la calidad del hábitat de los individuos, y por ende proveer mayor bienestar para los animales cautivos. Especies tropicales, como las del género *Ateles* se encuentran en peligro de extinción o en status muy vulnerables en las zonas selváticas, debido a la alta destrucción de su hábitat, caza incontrolada, comercio legal e ilegal o para comerlos ya que se considera un alimento apetitoso (Robinson & Janson 1987). Por estas razones hay que mejorar las condiciones del cautiverio para dar paso a establecimientos de sitios adecuados para la cría, protección y conservación de animales silvestres en riesgo.

Los zoológicos, se constituyen en una fuente muy importante de germoplasma, lo cual tiene un papel central en la conservación debido a que las especies mantenidas en ellos, son de gran valor ecológico. El Ministerio del Medio Ambiente, los zoológicos colombianos representados por la Asociación

Colombiana de parques Zoológicos y Acuarios (ACOPAZOA) e instituciones relacionadas, han resaltado la importancia de promover y apoyar la conservación exsitu (Sarmiento 2001), por lo que es necesario conocer si las condiciones del encierro son adecuadas, para posibles rehabilitaciones.

Debido a que no existe suficiente información acerca de la especie *Ateles fusciceps robustus* en cautiverio (Konstant *et al.* 1985), los datos obtenidos, pueden servir como referencia para estudios directos e indirectos de *Ateles* y otros animales en cautiverio.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar y comparar las diferentes conductas estereotipadas, presentes en dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus*.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y diferenciar el patrón de comportamiento de individuos de *Ateles fusciceps robustus* encontrados en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque.
- Diferenciar el patrón comportamental entre sexo, edad y rango social en los grupos de *Ateles fusciceps robustus* encontrados en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque.
- Identificar y comparar las conductas estereotipadas, presentes en *Ateles fusciceps robustus*, encontrados en el zoológico Santacruz y en el

zoológico Jaime Duque.

- A partir de los resultados, se propone un enriquecimiento ambiental en los encierros de *Ateles fusciceps robustus* encontrados en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque

5. HIPÓTESIS

- Existe diferencia en el patrón de comportamiento entre dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus*, encontrados en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque, porque están sometidos a una estructura social, a un ambiente y a un encierro con diferentes características.
- Existe diferencia en el patrón comportamental entre sexo, edad y rango de dominancia, ya que las características de cada individuo influyen en su comportamiento y en sus respuestas fisiológicas al estrés.
- Las conductas estereotipadas son frecuentes en los dos grupos de *Ateles fusciceps robustus*, en el zoológico Santacruz y en el zoológico Jaime Duque porque se encuentran cautivos y en hábitas artificiales.
- Se presenta mayor frecuencia de conductas estereotipadas en el grupo del zoológico Santacruz, debido a que este presenta un encierro más reducido.

6. METODOLOGIA

6.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Este estudio tiene una parte: 1) descriptiva, en cuanto al catálogo comportamental de los individuos, 2) analítica en cuanto a la determinación de la jerarquía social y las frecuencias comportamentales observadas en los dos grupos y 3) comparativa entre sexo, edad, rango social y entre zoológicos.

Las variables dependientes son los comportamientos y sus frecuencias que dependen de las características de cada individuo y de cada encierro, las variables independientes son los mecanismos estresores de los grupos. La unidad de respuesta comprende los individuos y los grupos, ya que a partir de ellos se obtuvo los resultados como comportamientos y frecuencias. Finalmente la unidad de muestreo es cada animal, pues sobre esta se realiza la observación.

6.2 LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

Este proyecto fue realizado en el zoológico Santacruz y el zoológico Jaime Duque, los cuales se encuentran en el departamento de Cundinamarca, cercanos a la ciudad de Bogotá.

6.2.1. Zoológico Santacruz:

Fue creado el primero de Mayo de 1975. Se ubica a 45 minutos al sur de la ciudad de Bogotá, en el kilómetro 27 vía mesitas del Colegio en el municipio de San Antonio del Tequendama, a 1500m sobre el nivel del mar, en un terreno montañoso, con una temperatura promedio de 20.3 °C y una precipitación anual de 1482mm. Se

encuentra aproximadamente a 4° 37' latitud norte y a 74° 21' longitud al oeste de Greenwich. Limita al norte con Tena y Bojaca, al oriente con Bojaca y Soacha, al sur con Soacha y al occidente con El Colegio (IGAC 1996) (Figura 1).

6.2.2. Zoológico Jaime Duque:

Fue creado en el año de 1993. Se ubica en la Sabana de Bogotá, por la carretera central del norte, kilómetro 34 vía Tocancipá, a 2650m sobre el nivel del mar, en terreno plano y piso térmico frío, a una temperatura promedio de 14°C y una precipitación anual de 693 mm, la cual varía en todo el año. Se encuentra entre los 4° 58' latitud norte y 73° 55' longitud al oeste de Greenwich. Limita al norte con Zipáquirá y Gachancipá, al oriente con Gachancipá, Guatavita y Guasca, al sur con Sopo y al occidente con Zipáquirá (IGAC 1996) (Figura 1).

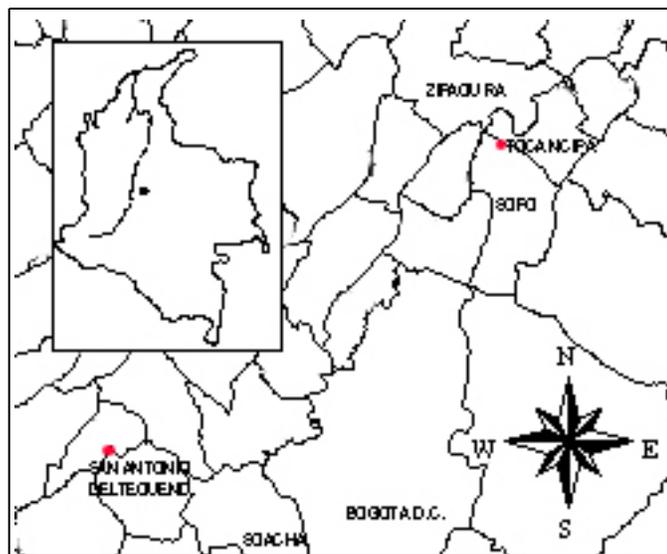


Figura 1. Mapa de la localización de los zoológicos del estudio. El punto rojo indica los dos municipios donde se encuentran el zoológico Jaime Duque y el zoológico Santacruz.

6.3 POBLACION DE ESTUDIO Y MUESTRA

Se estudiaron quince individuos de *Ateles fusciceps robustus*, cinco del grupo del zoológico Santacruz y diez del grupo del Jaime Duque (Anexo 1 y 2).

6.4. DESCRIPCION DE LOS CAUTIVERIOS

6.4.1. Descripción del encierro del grupo del Zoológico Jaime Duque

Doce individuos de *Ateles fusciceps robustus* se encontraron en una isla de tierra, cubierta con pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinu*) (Trespalacios 1992), con un área de 403m², ubicada alrededor de un lago de 5m de ancho y 2m de profundidad, donde el agua es reciclada continuamente por una motobomba. El encierro presenta troncos verticales y horizontales que constituyen un segundo nivel de altura no mayor de dos metros. De los troncos horizontales cuelgan varias cuerdas y llantas como enriquecimiento ambiental. Existe un refugio de madera a 2m de altura, con una pequeña puerta donde el público no puede observar lo que pasa al interior de esta. Se encuentra un techo a 2m del suelo sostenido por troncos verticales y horizontales donde los individuos descansan y se protegen de la lluvia. Debajo del techo y del refugio se proporciona sombra para días muy soleados. A diferencia de las otras islas hay una cascada en piedras de 2.5 m de altura que va depositando agua al lago por medio de pequeñas quebraditas (Figura 2).

El mantenimiento del encierro consiste en cortar el pasto y limpiar el refugio y el techo. Esto se realiza cada 3 meses debido a la dificultad de entrar a la isla por la agresividad de los individuos.



Figura 2. Encierro de los individuos de *Ateles fusciceps robustus* del zoológico Jaime Duque.

6.4.2 Descripción del encierro del grupo del Zoológico de Santacruz

El grupo constó de seis individuos de *Ateles fusciceps robustus* que se encontraron en una jaula de reja y cemento, en forma de decágono, con un área de 30m² y una altura mínima de 1,10m y una altura máxima de 3,60m. Como enriquecimiento ambiental presenta variedad de troncos horizontales y verticales, cuerdas colgadas del techo del encierro algunas sosteniendo troncos pequeños que dan la función de columpios, un pasamanos que atraviesa medio encierro, una barra vertical de metal y rocas de diferentes tamaños en el suelo. La disposición de las estructuras establece varios niveles de altura. Poseen un albergue de cemento y roca en forma de cueva y aunque no tiene puerta hay poca visibilidad para el público. Existe una plataforma colgada de cuerdas a 2m de altura, y por fuera de la jaula hay un segmento de techo que cubre esta área para que los individuos descansen y se protejan de la lluvia. Presenta una pequeña alberca de 50cm de ancho y 80cm de largo para proporcionar agua y dos dispensadores de comida. El encierro se comunica con cuatro jaulas pequeñas que son utilizadas para aislar y manipular más fácilmente a cada individuo (Figura 3).

El mantenimiento del cautiverio se realiza cada dos días y consiste en limpiar el suelo de diferentes desperdicios con agua.

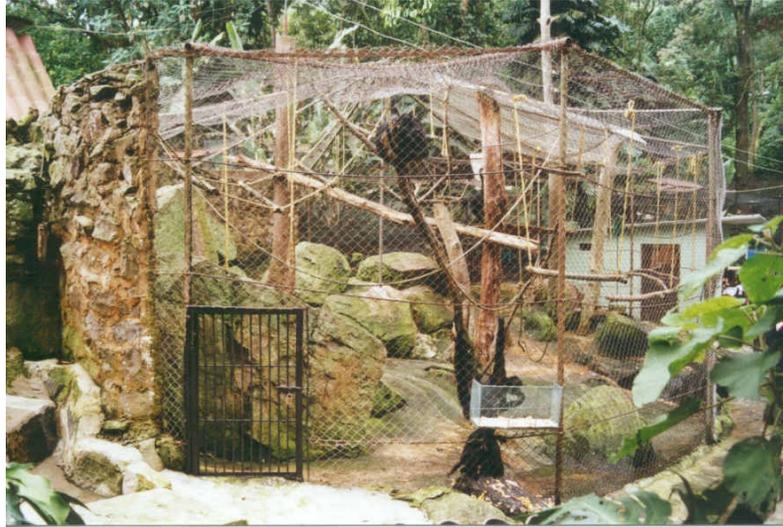


Figura 3. Encierro de los individuos de *Ateles fusciceps robustus* del zoológico Santacruz.

6.5 MATERIALES Y MÉTODOS

6.5.1 Recolección de información general

Se realizaron una serie de visitas a los zoológicos, para ubicar el sitio y conocer la subespecie de estudio. Y de esta forma se determinó el tipo de observación a llevar y la metodología en general.

Se utilizaron diez horas para conocer las condiciones del lugar y del animal, como son la descripción del encierro, su mantenimiento, número de individuos, edad, sexo y dieta (Anexo 3). Estos datos fueron obtenidos por observación y la colaboración de los trabajadores y veterinarios a cargo de los zoológicos.

Se observó a cada animal por una a dos horas, realizando una descripción física detallada. En el grupo del Jaime Duque debido al alto número de individuos se filmó con una cámara Sony handycam video 8, para identificarlos y diferenciarlos

posteriormente. Las características utilizadas para diferenciarlos fueron: Textura del pelo (áspero o delgado), longitud y disposición del pelo (corto o largo, parado o aplanado), color de orejas (claras u oscuras), forma de la cara, nariz y boca, presencia o ausencia de barbilla blanca, tamaño del cuerpo (grande, pequeño, robusto, delgado), cicatrices, señales y gestos (Figura 4).



Figura 4. Lunar negro en los labios genitales de una hembra del encierro jaula. Ejemplo de una característica para identificar a los individuos.

Se hicieron 90 muestreos preliminares con el objeto de: 1) notar una visión general del comportamiento de los individuos, 2) ubicar un lugar cómodo para las observaciones y donde no se perturbara a los individuos. 3) Acostumbrar a los individuos a la presencia del observador y 4) determinar un tiempo adecuado a la observación, haciendo muestreos a diferentes periodos de tiempo a diferentes horas del día.

Se realizó una observación nocturna de 16:00 a 6:00 en el encierro del zoológico Jaime Duque, estos datos no se tuvieron en cuenta ya que solo se efectuó una sola noche. Sin embargo se observó que los individuos pasan la noche afuera del refugio, agrupándose todos en el mismo sitio. Los jóvenes fueron los últimos en acostarse y

el descanso en la mayoría de los individuos fue desde las 19:00 hasta las 5:30. Por ausencia de algunos medios no se efectuó la observación nocturna en el encierro jaula del Santacruz .

En ambos grupos se realizó un muestreo animal focal, donde se observa a un solo individuo por un determinado tiempo (Martín & Bateson 1993). Este método de muestreo fue elegido, ya que es él mas preciso para medir muchos comportamientos. Para determinar la jerarquía social se utilizó un muestreo comportamental, donde todo el grupo fue observado a la misma vez (Lehner 1996).

Se realizaron registros continuos, donde los datos fueron registrados constantemente. Se eligió este método de observación por ser él más conveniente con el estudio y con el tipo de muestreo. Ya que las frecuencias que se obtienen son exactas.

Se tomaron los datos aproximadamente por un periodo de 4 meses de Lunes a Viernes, realizando diez muestreos al día, de 8:00 a 14:30. Cada muestreo tuvo una duración de 30 minutos, con 10 minutos de descanso para disminuir la fatiga del observador, aumentando la precisión en la obtención de los datos y por que en este periodo se obtuvo un registro adecuado de la información. Cada día se muestrearon todos los individuos al azar y se tomaran datos de fecha, clima, porcentaje de nubes, temperatura, cantidad de público y algunas ocurrencias fundamentales para identificar el patrón comportamental. Se utilizaron binóculos de 7 X 35 para las observaciones, una planilla para anotar los datos y un cronometro para medir el tiempo aproximado de cada conducta y el tiempo exacto de cada muestreo.

Se cubrió un total de 287 horas de trabajo de campo, como lo indica la Tabla 2.

Tabla 2. Tiempo en horas empleado en el trabajo de campo de la investigación etológica de *Ateles fusciceps robustus* en cautiverio.

TIEMPO EN HORAS	Zoológico Jaime Duque	Zoológico Santacruz	TOTAL
Descripción del encierro, de la dieta y conocer la población.	5	5	10
Descripción de los individuos	14	8	22
Observaciones preliminares	30	15	45
Registro de conductas y frecuencias	100	50	150
Identificación de la jerarquía social	30	30	60
Total	179	108	287

6.5.2 Catálogo comportamental

Se diferenciaron eventos y estados comportamentales. Los eventos son los comportamientos de corta duración como movimientos del cuerpo y vocalizaciones. Los estados son conductas de larga duración como actividades prolongadas y posturas del cuerpo (Martín & Bateson 1993). En este estudio los comportamientos de 30 segundos en adelante fueron tomados como estados y los menores de 30 segundos se anotaron como eventos. Se definió este límite de tiempo ya que era posible cronometrarlo fácilmente. Además que Van Roosmalen & Klein (1987) utilizaron el mismo periodo de tiempo como el indicado, para diferenciar posturas de corta duración de las de larga duración en el género *Ateles*.

El primer catálogo se efectuó en el zoológico Jaime Duque simultáneamente con el registro de frecuencias durante el mes de diciembre y enero del 2001 y 2002. Se realizaron 20 muestreos para cada uno de los diez individuos. El estudio del encierro en el zoológico Santacruz completó el catálogo de comportamientos. Este se efectuó entre los meses de febrero y marzo del 2002. Efectuando 20 muestreos por

individuo.

Él catálogo final esta conformado por cinco partes fundamentales para entender y comprender cada una de las unidades comportamentales.

A. Código

Es el número establecido de cada comportamiento dependiendo de la categoría donde se encuentra, suministrando una organización para facilitar la consulta del catálogo. Los códigos se hallan distribuidos discontinuamente permitiendo introducir conductas nuevas encontradas en futuros estudios (Molina 2001).

B. Nombre del comportamiento

Nombres asignados a los comportamientos según la descripción de las posturas, movimientos o acciones que realizaban.

C. Descripción

Se explican y detallan las características de cada unidad comportamental.

D. Encierro

Son dos casillas que representan cada uno de los encierros. La primera representa el encierro del Jaime Duque y la segunda la jaula del zoológico Santacruz. Se designó con una X el encierro donde se observó el comportamiento.

E. Esquema

Se exhiben fotos de aquellos comportamientos difíciles de describir para lograr un mayor entendimiento. Se utilizó una cámara fotográfica CANNON AE1 y rollos fotográficos KODAK ASA 100.

Se organizaron los comportamientos observados dentro de las siguientes 12 categorías (adjunto se presentan los rangos de los códigos utilizados en cada

categoría).

1. Desplazamiento (100-199)

En esta categoría encontramos aquellas conductas relacionadas con la locomoción como caminar, correr, impulsarse, ascender, descender, deslizarse, saltar. Los movimientos de alto gasto energético, los despliegues rápidos realizados por algunos individuos como: Dar vuelta al encierro (175) y Desplazarse ruidosamente (144).

2. Relaciones con objetos (200-299)

Se incluyen aquellos comportamientos donde el individuo manipula o tiene algún contacto físico o visual con algún objeto como basura, palos, hojas que caen al encierro o latas, envases, pelotas que fueron lanzadas por él público, estas conductas pueden permitirle al individuo explorar e incitar el juego, aunque en algunos casos los objetos como el vidrio puedan causarle daño. También comprende la relación que tienen con estructuras del encierro como abrir continuamente la puerta, jalar cuerdas o llantas y mover letrero .

3. Eliminación (300-399)

Comprende las acciones de excretar los desechos del cuerpo, como son defecar y orinar. No se identificó alguna postura o lugar específico donde se realizara. Ocasionalmente algunos individuos del encierro isla utilizaban las manos para expulsar rápidamente las heces del ano, estas eran frecuentemente consistentes y de vez en cuando acuosas, nunca se observó algún individuo del grupo ingerirlas.

En el tiempo de investigación solo se observó una regurgitación en un juvenil posiblemente ocasionado por mareo, ya que realizaba giros continuos colgado

de una llanta. Inmediatamente los individuos del grupo se alimentaron del vómito.

La eliminación de gases se identificaron de forma auditiva. Solo se presentó en el grupo del Santacruz por la cercanía del encierro con el observador. El grupo del Jaime Duque no se registró flatulencias, probablemente porque no se alcanzaba a oír los sonidos de los gases por la lejanía del encierro.

4. Interacciones con otras especies animales (400-499)

Son todas las conductas donde el individuo *Ateles fusciceps robustus* se relaciona ínterespecificamente con individuos de diferente especie. Principalmente los humanos (publico y trabajadores), variedad de insectos, pájaros y ratas que reposan o viven dentro del encierro y los animales de los encierros vecinos como los patos, caballos y primates (*Cebus albifrons*, *Cebus apella*, *Lagotrix lagotricha*) en el Jaime Duque y patos, gansos, perros y primates (*Cebus albifrons*, *Cebus apella*, *Ateles belzebuth*) en el Santacruz.

5. Descanso (500-599)

Dentro de esta categoría hacen parte los comportamientos de relajación y quietud como pararse, sentarse, colgarse, acostarse y dormir. La duración de estos comportamientos varia desde un segundo hasta mas de 30 minutos.

6. Alimentación (600-699)

La categoría de alimentación comprende las conductas de ingestión, obtención y relación con la comida; así como las diferentes formas de forrajeo y consumo de agua.

Aunque se les suministra una dieta balanceada a ambos encierros, los individuos suelen añadir ocasionalmente otros recursos como: plantas cercanas,

pasto, hojas que caen al encierro e insectos. Como se dijo anteriormente se observó el consumo de vómito.

7. Comportamiento de acercamiento social (700-799)

Abarca las actividades en grupo y las conductas donde se relacionan dos o más individuos para aproximarse y estrechar lazos. También incluye los comportamientos de maternidad como: Cargar al infante (733) y Amamantar a la cría (735).

8. Juego (800-899)

Acciones donde los individuos se recrean solos o especialmente acompañados. Suelen ser movimientos constantes como: Perseguir individuo (853) y bruscos como: Morder (815) y Empujar a otro individuo (819).

Esta categoría es muy usual y diversa en juveniles.

9. Comportamiento agonístico (900-999)

Comprende la relación dominante- subordinado. Las conductas agresivas como mostrar dientes (915), las conductas de temor o sumisión como huir (901) y los comportamientos territoriales.

10. Cuidados del cuerpo y movimientos confortables (1000-1099)

Son acciones donde el animal atiende su cuerpo como: Acicalarse (1001), Limpiar partes del cuerpo (1015) y movimientos que satisfacen sus necesidades corporales como: Desprezarse (1025) y Rascarse (1005).

11. Vocalización (1100-1199)

Comprende diversos sonidos vocales emitidos por los individuos.

12. Otros (1200-1299)

Es esta categoría se colocó aquellos comportamientos que no se lograron ubicar en ninguna de las 11 categorías.

El registro de datos finalizó hasta llegar a una cobertura de muestra de más del 90%, la cual indica que se obtuvo un repertorio comportamental completo de cada individuo. Se estimó con la fórmula:

$$\theta = 1 - \left(\frac{N}{L} \right) \text{ (Lehner 1996)}$$

Donde: θ =cobertura de muestra

L= conducta total

N= conducta observada sola una vez

6.5.3 Análisis de datos

Se realizó una curva acumulativa de muestreos vs. comportamientos nuevos. Para esto todos los datos fueron reordenados al azar 500 veces para eliminar la influencia del orden de los muestreos y así normalizar los datos y suavizar la curva, utilizando el programa de computador *EstimateS 6.0b1* (Colwell 1997). El método de afinar la curva permite hacer comparaciones entre diferentes técnicas de muestreos, lugares, especies o encierros como es, en este caso (Moreno & Halfpeter 2000).

Luego se aplicó el modelo asintótico de Clench creado por Soberon y Llorente en 1997, a la curva suavizada por medio del paquete *STATISTICA 5.1* para *Windows* (Statsoft 1997).

Ecuación de Clench:
$$y = \frac{(a \times x)}{(1 + (b \times x))} \quad \text{donde}$$

y= número esperado de comportamientos.

a= la ordenada al origen, la interpretación de Y. Representa la tasa de incremento de la lista al inicio de la colección.

b= la pendiente de la curva.

x= número acumulativo de muestras.

Este modelo se empleó para conocer la diversidad de comportamientos entre individuos, medir la eficacia y lo completo del muestreo. Además para conocer el número de muestreos para alcanzar la asíntota, es decir que la probabilidad de encontrar un comportamiento nuevo sea cero. Según este modelo, la probabilidad de encontrar una nueva conducta aumentará conforme mas observaciones se realicen y la experiencia en campo aumenta (Moreno en prensa).

A partir de este modelo se estimo el tiempo requerido para registrar una proporción total del repertorio comportamental en cada individuo, por medio de la ecuación de Soberon & Llorente:

$$tq = \frac{q}{[b(1 - q)]}$$

Donde

tq= Esfuerzo de muestreo requerido.

q= es la proporción deseable (90%) del total del repertorio comportamental.

b= la pendiente de la curva.

6.5.4 Determinación de la dominancia

Se observaron las interacciones, relaciones y la estructura de los individuos en cada

encierro.

A partir de las interacciones agresivas o cualquier conducta ofensiva o sumisa se efectuó una matriz de dominancia, pero como los comportamientos agónísticos no fueron frecuentes en *Ateles*, se realizó una matriz de la conducta de acicalamiento para esclarecer la dominancia en los grupos. Donde el que más acicala y menos recibe es menos dominante y el que menos acicala y más recibe es más dominante.

También se aplicó el índice de dominancia (ID), que provee una medida de cuan dominante es un individuo en el grupo, para definir aun más la jerarquía. El índice va de 0 a 1 donde entre más cercano sea el valor a 1, mayor la dominancia (Lehner P 1996).

$$ID = \frac{W}{T}$$

Donde: **ID**= índice de dominancia

W= número de encuentros exitosos

T= número total de encuentros

Por último, se realizó un análisis para conocer si la jerarquía era lineal o no lineal. El análisis lineal significa si es transitivo, para conocer esto se calculó el índice de linealidad de Landau. donde 0 es no lineal y 1 es lineal (Lehner P 1996).

$$h = \frac{12}{n^3 - n\left(Va - n - \frac{1}{2}\right)^2}$$

h= índice de linealidad de Landau

n= es el número de animales en el grupo

Va= es el número de individuos a quienes el individuo "a" ha dominado

6.5.5 Distribución de frecuencias y conductas estereotipadas.

Se observó el número de comportamientos en cada categoría para cada individuo y el número total de ocurrencias dentro de cada categoría. La distribución de frecuencia fue expresada en porcentajes en los dos grupos. Esto nos indicó la cantidad de tiempo que el individuo o el grupo le dedican a cada categoría. En algunas categorías, se tomaron subjetivamente ciertos valores con un porcentaje mucho mayor a la obtenida por los otros individuos, pues la diferencia puede deberse a factores de estrés. Por otra parte se hicieron comparaciones entre individuos, sexo edad, rango social y entre grupos, y se representaron en gráficas. Debido a que no hay registros de la edad de cada individuo, no se pudieron realizar comparaciones entre edades. Por esta razón se comparó a los juveniles con los adultos, ya que por sus características físicas se pueden diferenciar.

Se midió el número de ocurrencia de los patrones en diferentes contextos comportamentales para identificar los estereotipos. Se determinaron las frecuencias de las conductas para cada individuo y grupo, a partir del número de ocurrencias de cada comportamiento sobre el número total de ocurrencias de todo el repertorio comportamental. Y las frecuencias con un valor más alto al promedio, se consideraron como posibles comportamientos estereotipados. Se comparó entre los dos tipos de encierros y se presentó en gráficas. También se identificaron aquellas conductas inusuales presentadas en cada individuo, es decir las conductas raras o que no son habitualmente presentes en vida silvestre. Por otra parte, en la conducta amamantar cría, no se anotó el número de ocurrencias debido a la poca visibilidad.

6.5.6 Análisis estadístico

Se utilizaron las medidas no paramétricas, debido a que son las pruebas más utilizadas en estudios etológicos ya que son aptas para datos con frecuencias de

diferente tipo de respuesta, la obtención de probabilidades es exacta y son pruebas independientes de la distribución poblacional (Siegel 1980).

Las pruebas se realizaron por medio del paquete STATISTICA 6.1b para Windows (Statsoft 1997).

El análisis de varianza bifactorial de Friedman evalúa si k muestras igualadas o medidas repetidas son similares o significativamente diferentes. En este estudio se utilizó para determinar si la distribución de frecuencias, en cada grupo tenía diferencias significativas (Lehner 1996). Como el valor de Friedman fue significativo se aplicaron comparaciones múltiples, la cual indicó cuantas y cuales eran esas diferencias.

Para determinar diferencias entre pares de observaciones de individuos del mismo grupo se utilizó la prueba de Wilcoxon, la cual compara a dos grupos de datos cuando las observaciones se encuentran igualadas con el propósito de eliminar los efectos causados por factores externos (Canavos 1988) y para saber si existían diferencias significativas en la distribución de frecuencias de categorías entre dos individuos de diferente encierro se aplicó la prueba de Mann-Whitney. Esta prueba es una de las pruebas más poderosas, compara la distribución de dos poblaciones con base en muestras aleatorias independientes y evita suposiciones (Siegel 1980).

Con la prueba de X^2 no paramétrico se comparó la distribución de frecuencia entre el grupo de *Ateles* del zoológico Jaime Duque con el grupo del zoológico Santacruz. Ya que esta determina la significación de las diferencias entre dos grupos independientes (Martín & Bateson 1993).

6.5.7 Análisis de agrupamiento

Este análisis se aplicó para conocer la similitud del patrón comportamental entre

individuos inter e intra grupales. Se realizaron dendogramas a partir de la matriz de similitud hecha en el programa computacional Biodiversity Pro versión 2. Se utilizó el algoritmo de vínculo promedio el cual representa la similitud como la distancia promedio desde todos los objetos de un grupo hacia todos los objetos de otro grupo. Y se usó la distancia Euclidiana por ser la más eficaz para medir similitud entre dos objetos (Hair *et al.* 1998).

6.5.8 Resumen de la metodología

Se presentan los pasos más importantes que se utilizaron en cada zoológico. Se inició con la descripción de los encierros y de los individuos, y se terminó con la preparación del documento (Figura 5).

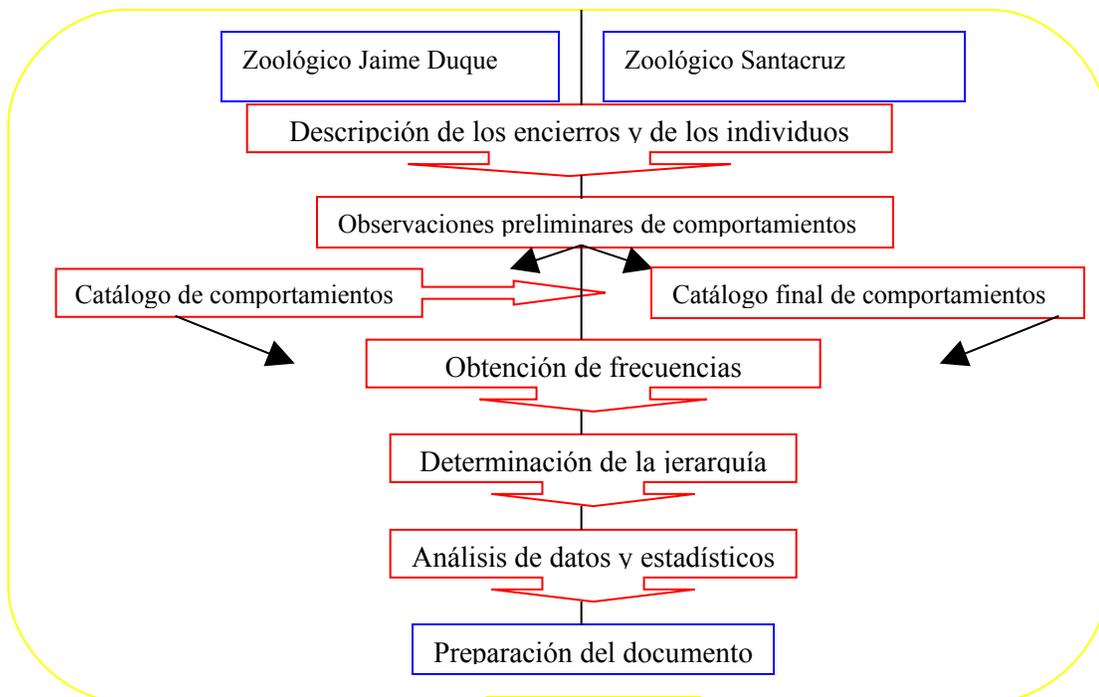


Figura 5. Descripción de la metodología del estudio.

7. RESULTADOS

7.1 DESCRIPCIÓN DE INDIVIDUOS

En la Tabla 3 se presentan las características primordiales de cada individuo.

Tabla 3. Características principales de cada individuo de ambos encierros.

Zoológico	INDIVIDUO	Sexo	Estratificación de Edad y tamaño
Jaime Duque	Istmo (I)	Macho dominante	Adulto y grande.
	Kent (K)	Macho dominante	Adulto y grande.
	Charly (Ch)	Macho	Adulto y mediano.
	Andrés (A)	Macho	Adulto y pequeño.
	Jorge (J)	Macho	Adulto y grande.
	Roro (R)	Macho	Semiadulto-juvenil y mediano.
	Gerardo (G)	Macho	Juvenil y pequeño.
	Punky (P)	Hembra	Juvenil y pequeño.
	Maria (M)	Hembra dominante	Adulto y mediano.
Diana (D)	Hembra	Adulto y mediano.	
Santacruz	Loco (Lo)	Macho dominante	Adulto-semiadulto y grande.
	Lola (Ll)	Hembra dominante	Adulto y grande.
	Linda (Ld)	Hembra dominante	Adulto y mediano.
	Loca (La)	Hembra	Adulto y mediano.
	Cali (C)	Hembra	Adulto y grande.

7.2 CATALOGO COMPORTAMENTAL

7.2.1 Cobertura de muestra

Se anotaron más del 91% de las conductas realizadas por cada animal en el encierro del Jaime Duque (JD) y más del 95% en el encierro del Santacruz, como lo indica la cobertura de muestra (θ) de la Tabla 4.

Tabla 4. Cobertura de muestra de los individuos del Jaime Duque y del Santacruz.

Zoológico	Individuo	(θ) eventos	(θ) estados
Jaime Duque	Istmo	0.93	0.91
	Kent	0.92	0.91
	Charly	0.95	1
	Andres	0.96	1
	Roro	0.94	0.98
	Gerardo	0.95	0.98
	Jorge	0.93	1
	Maria	0.92	1
	Diana	0.97	0.96
	Punky	0.96	1
Santacruz	Loco	0.95	1
	Linda	0.95	1
	Lola	0.96	1
	Loca	0.96	0.96
	Cali	0.96	0.96

7.2.2 Curvas acumulativas de comportamiento y modelo asintótico de Clench

Zoológico Jaime Duque

En la Figura 6 se observa la curva acumulativa de comportamientos reordenada al azar 500 veces, la cual da una imagen de la estructura del patrón comportamental en el grupo del encierro isla e indica una clara separación de los eventos y estados.

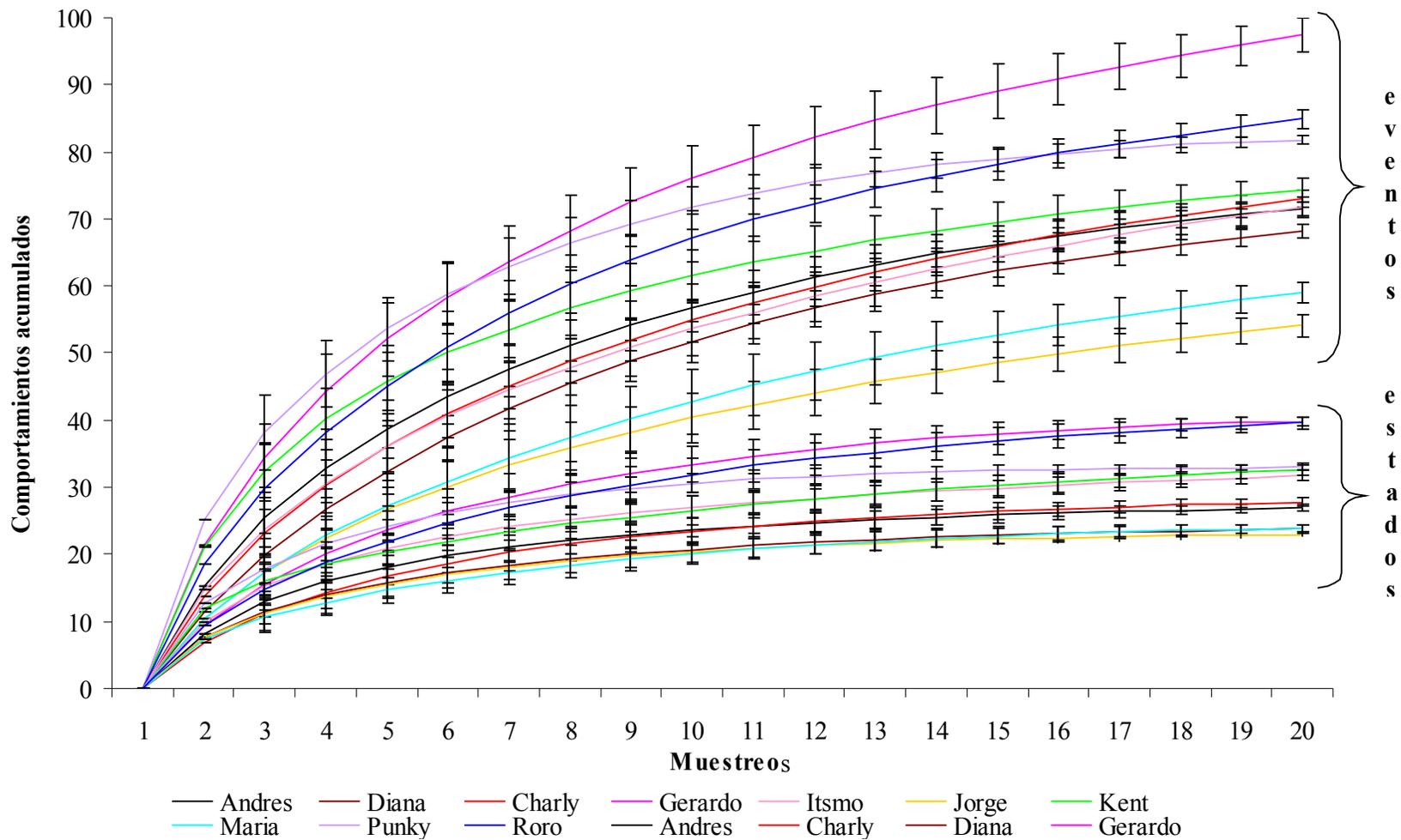


Figura 6. Curva acumulativa de comportamientos reordenada 500 veces al azar del grupo del zoológico Jaime Duque.

Donde los eventos poseen mayor presencia y diversidad de comportamientos que los estados. Se obtuvo de los datos del anexo 4 y 5.

En los primeros muestreos no se ve una diferencia significativa entre los individuos, a medida que se aumentan las observaciones empiezan a existir diferencias y se va separando en sub-grupos.

Tanto en el grupo de eventos como el grupo de estados, se observó una estratificación de edad. Aunque no se conoce la edad específica de cada individuo se conoce su estado de desarrollo. Claramente la curva muestra que los mas jóvenes del grupo tuvieron un repertorio comportamental mayor, predominando los machos. Luego siguen los machos adultos, que entre ellos tuvieron un repertorio comportamental similar, aunque en los estados, los machos dominantes presentaron más comportamientos acumulados que los otros machos adultos. Siguiendo el orden descendente se encontró a las hembras adultas o las hembras con crías, con menos número de comportamientos. Y finalmente el individuo más viejo del grupo (Jorge), presentó el repertorio comportamental mas bajo tanto en eventos como en estados.

Por otra parte, se observa que a medida que se extienden los muestreos la desviación estándar va disminuyendo.

Se reconoció un rango de diversidad entre 55 a 99 eventos; no se alcanzó la asíntota en ningún individuo (Tabla 5).

Los resultados a partir del modelo de Clench indican que se registró más del 70% de los comportamientos y que se necesita de 27 a 78 muestreos dependiendo del individuo para obtener un repertorio comportamental en eventos completo del grupo de *A. fusciceps robustus* del zoológico Jaime Duque.

Tabla 5. Número de comportamientos, la predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench en eventos para cada individuo en el encierro del Jaime Duque, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.

Individuo	Numero de conductas	Asintota (a/b)	Varianza explicada	% de la asintota registradas	Esfuerzo de muestreos requeridos (tq)
Istmo	73	95	99.7	77	60
Kent	75	87	99.8	86	32
Charly	74	97	99.9	76	70
Andres	72	92	99.9	78	49
Roro	86	110	99.9	78	50
Gerardo	99	125	99.8	79	50
Jorge	55	73	99.8	75	64
Maria	60	86	99.8	70	78
Diana	69	99	99.9	70	63
Punky	82	96	99.9	85	27

En la Tabla 6 se exponen los estados de cada individuo, señalando el número de conductas apropiadas para alcanzar la asintota y su varianza explicada. Como se puede observar solo se alcanzó la asintota en el individuo “Istmo” con 33 comportamientos.

Los individuos que registraron mas de un 90% de repertorio comportamental fueron “Punky”, “Jorge”, “Kent” e “Istmo” con mas del 100%.

En los demás individuos se reconoció más del 84%. Se estimó entre 17 a 38 muestreos para obtener un inventario total de estados en este grupo.

Tabla 6. Número de comportamientos, predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench de los estados para cada individuo del encierro del Jaime Duque, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.

Individuo	Numero de conductas	Asíntota A/b	Varianza explicada	% de la asíntota registradas	Esfuerzo de muestreos requeridos (tq)
Istmo	33	24	99.8	137	17
Kent	34	36	99.4	94	26
Charly	28	33	99.9	85	36
Andres	27	31	99.9	87	25
Roro	42	50	99.9	84	24
Gerardo	42	49	99.9	86	38
Jorge	25	26	99.9	96	24
Maria	24	28	99.6	86	32
Diana	23	27	99.9	85	25
Punky	34	37	99.8	92	18

Zoológico Santacruz

La Figura 7 presenta la curva acumulativa de comportamientos reordenada al azar 500 veces para el grupo del zoológico Santacruz. Los datos utilizados en esta gráfica se encuentran en los anexos 6 y 7.

Al igual que en el grupo del zoológico Jaime Duque, la gráfica reflejó una discriminación entre estados y eventos, siendo esta última casi el doble en presencia y en variedad de comportamientos; no se presentó una relación de los individuos directamente proporcional entre evento y estado. Sólo el macho dominante (Loco) presenta un mayor número de comportamientos en los dos casos. En este grupo no se puede definir si hay estratificación de edad o de sexo ya que todos son semiadultos-adultos y solo existe un macho.

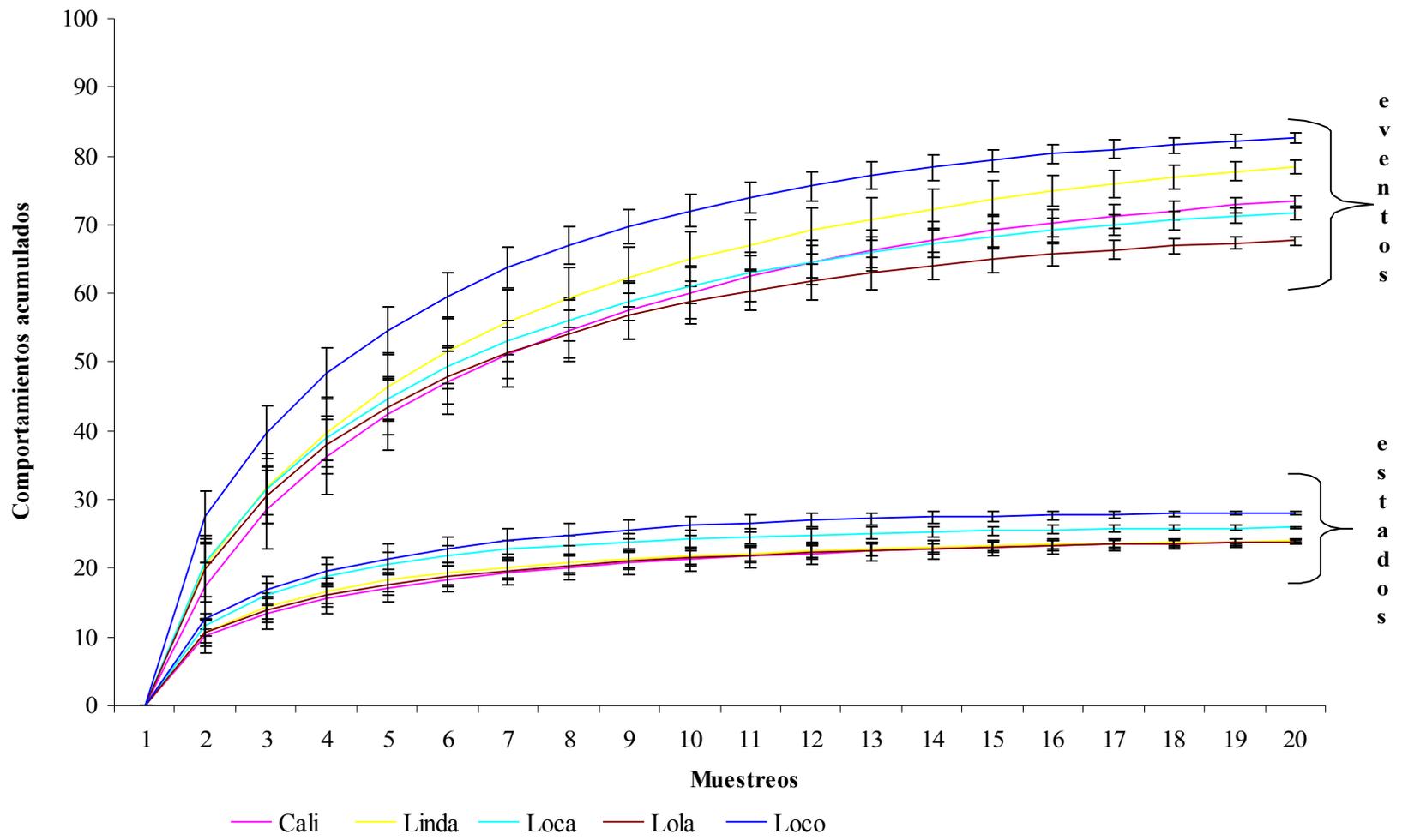


Figura 7. Curva acumulativa de comportamientos reordenados 500 veces al azar del grupo Santacruz.

En estados, “Loca” fue la hembra con mayor repertorio comportamental y con el menor número de conductas acumuladas se encuentran las hembras más adultas.

En eventos, la hembra con el repertorio comportamental más alto fue “Linda” (hembra dominante), luego continuó el de las hembras subordinadas y por último Lola (hembra dominante madre).

La desviación estándar y la probabilidad de que aparezca un comportamiento nuevo, va disminuyendo con el aumento de los muestreos.

La Tabla 7 contiene los valores de los eventos reconocidos del encierro “jaula” por cada individuo, los cuales fueron más bajos que la predicción de la asíntota. Se registró del 81% al 87% del repertorio comportamental. Esto indica que se debe realizar de 25 a 41 muestreos para conocer la mayor parte de las conductas del encierro.

Tabla 7. Número de comportamientos, predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench de los eventos para cada individuo del encierro del Santacruz, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.

Individuo	Numero de conductas	Asíntota (a/b)	Varianza explicada	% de la asíntota registradas	Esfuerzo de muestreos requeridos (tq)
Loco	83	95	99.8	84	25
Linda	79	95	99.9	83	37
Lola	68	79	99.9	87	29
Loca	72	85	99.9	85	31
Cali	74	91	99.9	81	41

En estados los resultados del número de conductas y la predicción de la asíntota fueron similares. Se recolectó más del 92% del total de comportamientos, lo que indica que los 20 muestreos realizados son más que suficientes para obtener el 90% del repertorio (Tabla 8).

Tabla 8. Número de comportamientos, predicción del modelo asintótico y descripción del crecimiento de la curva acumulativa del modelo de Clench de los estados para cada individuo del encierro del Santacruz, incluyendo el número de muestreos requeridos para recolectar un 90% del repertorio comportamental.

Individuo	Numero de conductas	Asíntota (a/b)	Varianza explicada	% de la asíntota registradas	Esfuerzo de muestreos requeridos (tq)
Loco	27	29	99.8	93	14
Linda	23	25	99.8	92	14
Lola	22	24	99.6	96	15
Loca	26	28	99.9	93	12
Cali	24	26	99.6	92	17

Curvas acumulativas de comportamientos de los dos encierros

En la figura 8 se presentan los datos del repertorio comportamental en eventos de los dos grupos cautivos de *A fusciceps robustus* del zoológico Jaime Duque y Santacruz (Anexo 4, 5, 6 y 7). Se observó que los juveniles y machos semiadultos tuvieron un mayor número de comportamientos, seguido por los adultos. El macho alfa del encierro “jaula” presentó un repertorio mayor en eventos que los machos alfa del encierro “isla”. Los machos adultos y las hembras adultas sin cría tuvieron un número de conductas similar. Las hembras con cría de los dos zoológicos presentaron un bajo repertorio.

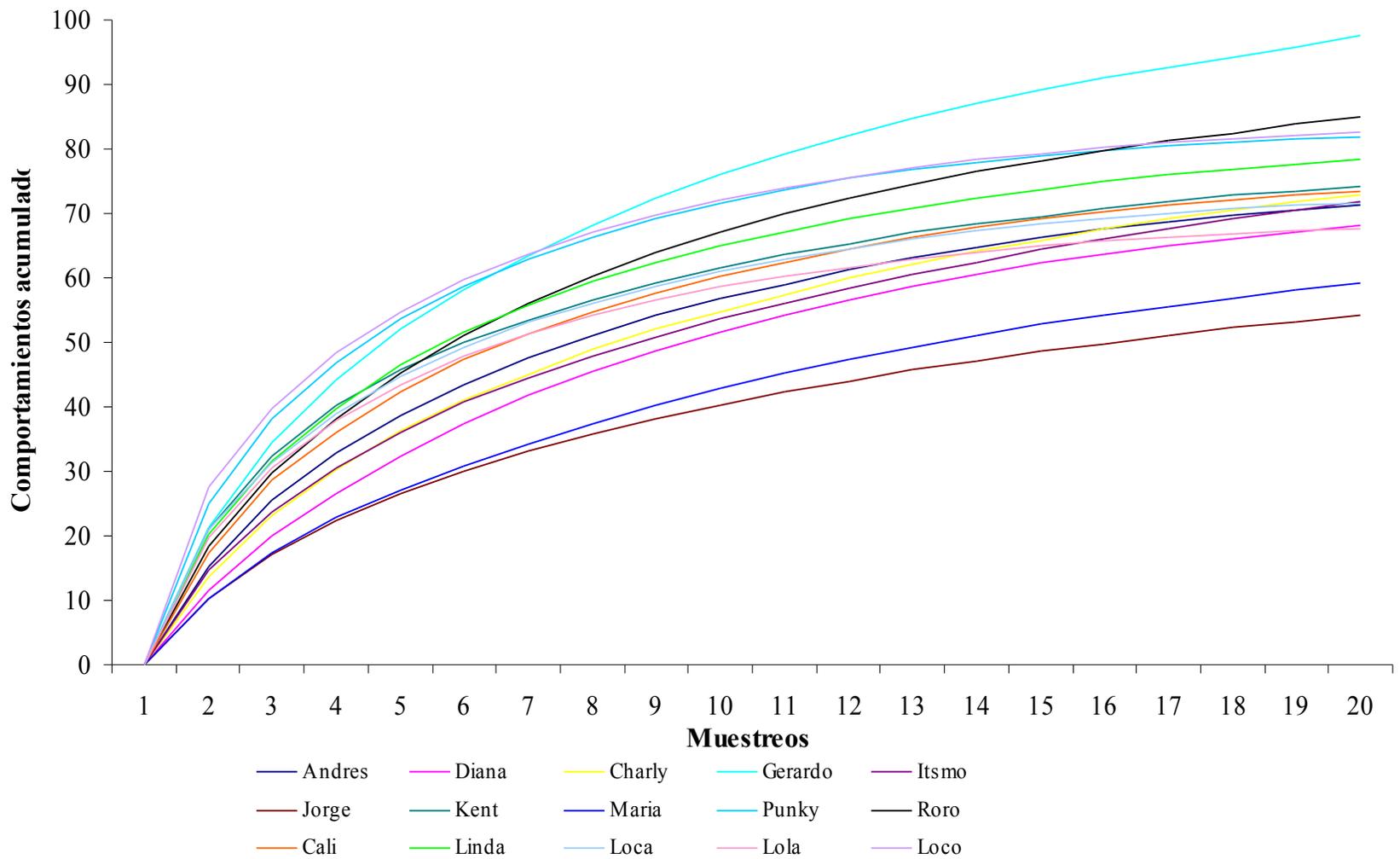


Figura 8. Curva acumulativa reordenada 500 veces al azar de conductas eventos de los dos encierros.

La actividad comportamental en estados de los individuos de ambos encierros expresan que las hembras adultas del encierro “isla” tuvieron un número de comportamientos acumulados similares a las hembras del encierro “jaula”. Los machos presentaron un mayor repertorio comportamental que las hembras adultas excepto por el individuo “Jorge” (Figura 9).

Los alfa del zoológico Jaime Duque poseen mas conductas estados que el macho alfa del Santacruz, este último tuvo un número de comportamientos acumulados similar a los individuos “Andrés” y “Charly” del encierro isla.

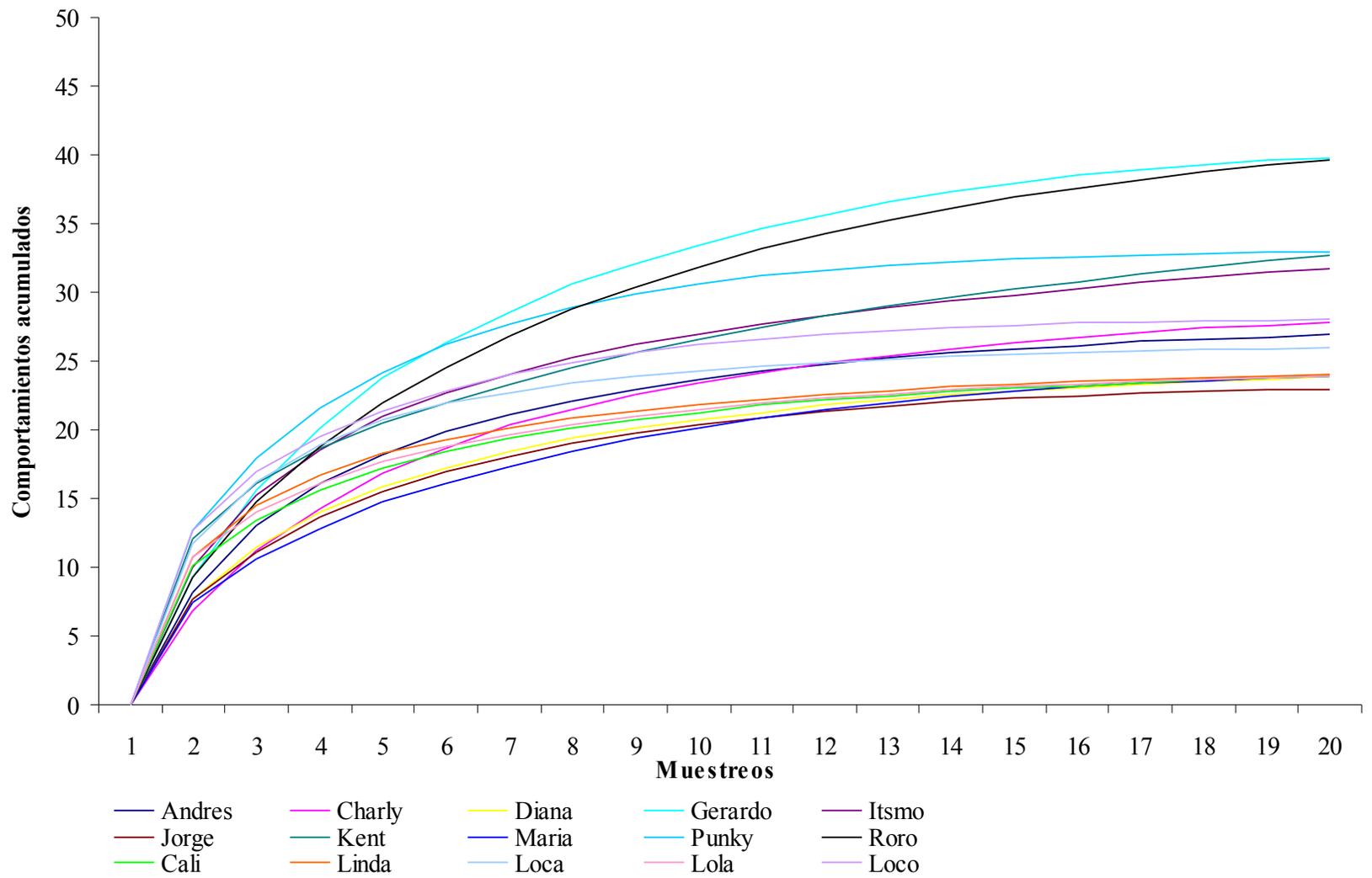


Figura 9. Curva acumulativa reordenada 500 veces al azar de conductas estados de los dos encierros.

7..2.3 Catálogo general de comportamientos

Se registraron un total de 135 comportamientos en el zoológico Jaime Duque, en los cuales 125 comprendían eventos y 51 estados. Para el encierro jaula se reconoció en total 116 comportamientos catalogados como 109 eventos y 38 estados (Anexo 8 y 9).

(Los comportamientos que se encuentran con (est) significan que son estados, los que (est y eve) significa que se encuentran como estado y como eventos, y los que no poseen ninguna de estas dos condiciones son eventos).

100 DESPLAZAMIENTO

Cód	Nombre de comportamiento	Descripción de los comportamientos	JD	S
101	Caminar en 4 o en 3 con la cola arriba. (eve y est)	Desplazarse en cuatro o en tres patas con la cola dirigida hacia arriba	X	X
102	Caminar en 4 o en 3 con la cola abajo (eve y est)	Desplazarse en cuatro o en tres patas con la cola dirigida hacia abajo	X	X
103	Caminar en 4 con la cola o mano en posición diferente (Anexo 10).	Desplazarse cuadrúpedamente con la cola enrollada en alguna de las dos extremidades traseras, extendida sobre la espalda, apoyando la mano volteada o arrastrando el brazo por el suelo.	X	X
104	Caminar en 4 vigilando. (est)	Desplazarse cuadrúpedamente y detenerse repetidamente, observando alrededor	X	
105	Caminar en 4 hacia atrás	Desplazarse cuadrúpedamente en reversa	X	
110	Caminar en 2 patas	Desplazarse bípedamente	X	X
111	Caminar en 2 patas hacia atrás	Desplazarse bípedamente en reversa	X	
117	Caminar de lado a lado	Desplazarse cuadrúpedamente de un lado a otro continuamente		X
119	Caminar lateralmente.	Desplazarse ligeramente de lado	X	
130	Correr en 4	Desplazarse cuadrúpedamente rápido	X	X
131	Correr en 4 con algunos saltos (Anexo 10)	Desplazarse cuadrúpedamente rápido con saltos periódicos	X	
135	Correr en 2 patas	Desplazarse en las patas traseras rápidamente	X	X
138	Desplazarse de lado por estructura	Trepar lateralmente con brazos y piernas una pared o una reja	X	X
139	Desplazarse por braquiación (eve y est)	Desplazarse colgado de los brazos por troncos o rejas	X	X
140	Desplazarse por braquiación hacia atrás	Desplazarse en reversa colgado de los brazos	X	
141	Desplazarse colgado en 4	Desplazarse colgado de los 4 miembros con movimientos alternos de brazos y piernas	X	X
142	Desplazarse saltando en 4	Desplazarse de un lado a otro saltando en las 4 extremidades	X	X
143	Desplazarse columpiándose por cuerda	Trasladarse de un lado a otro con los brazos impulsándose por medio de cuerdas		X
144	Desplazarse ruidosamente	Trasladarse por el encierro rápido y bruscamente, con saltos fuertes y produciendo sonidos duros acompañado de una vocalización baja		X
150	Trepar estructura fija (eve y est)	Ascender troncos o rejas con movimientos alternos de brazos y piernas	X	X

151	Trepar estructura colgada	Ascender cuerda y/o llanta con movimientos de brazos y piernas	X	X
155	Ascender con salto	Subir con un brinco a una estructura	X	X
160	Descender con salto	Bajar con un brinco de una estructura a otra o al suelo	X	X
161	Descender estructura fija	Bajar de un tronco o una reja con movimientos alternos de brazos y/o piernas	X	X
162	Descender estructura colgante	Bajar de llanta y/o lona con movimientos de brazos y/o piernas	X	X
175	Dar vuelta por el encierro (est)	Desplazarse alrededor del encierro por el borde	X	X
176	Dar vuelta por medio encierro (est)	Desplazarse alrededor de medio encierro	X	X
180	Impulsarse de estructura colgante	Desplazarse utilizando llanta o cuerda para tomar fuerza	X	X
181	Impulsarse de estructura fija	Desplazarse ayudándose periódicamente con la mano, utilizando los troncos verticales, horizontales o la reja	X	X
185	Deslizarse por troncos o cuerdas	Desplazamiento resbalándose con brazos y piernas en los troncos	X	X
186	Deslizarse en el suelo	Desplazamiento resbalándose con brazos y piernas en el pasto	X	X
190	Observar afuera desplazándose (est y eve)	Observar hacia afuera del encierro mientras camina.	X	
192	Entrar a la casa	Ingresar al refugio.	X	X
193	Salir de la casa	Abandonar el refugio	X	X

200 RELACIONES CON OBJETOS

Cód	Nombre del Comportamiento	Descripción de los comportamientos	JD	S
201	Sacar objetos del lago	Tomar con la mano(s) palos, ramas u hojas del lago	X	
205	Examinar palo, ramas u hojas (est y eve)	Tomar, observar y/o oler detenidamente palos ramas u hojas del encierro	X	X
206	Examinar objetos artificiales (eve y est)	Tomar, observar y/o oler detenidamente objetos artificiales, cuerdas o llantas	X	X
210	Sujetar objeto (eve y est)	Agarrar algún objeto con la boca, manos, patas y/o cola mientras se desplaza o descansa	X	
218	Jalar llanta o cuerda con la cola (eve y est)	Enrollar la parte distal de la cola en una llanta o cuerda y tirar	X	X
222	Abrir puerta de la casa	Abrir la puerta de la casa con las manos y mantenerla abierta y en ocasiones tirarla con fuerza, quedando cerrada	X	
226	Introducir partes del cuerpo en un hueco	Insertar una mano, cabeza o cola en orificios	X	
235	Observar elementos ruidosos en el exterior	Observar detenidamente carros, aviones o helicópteros.	X	
240	Morder palos o ramas (eve y est)	Mordisquear continuamente los palos o las ramas pequeñas	X	
245	Mover reja	Coger con las manos la reja y sacudirla fuertemente		X

300 ELIMINACIÓN

Cód	Nombre del Comportamiento	Descripción de los comportamientos	JD	S
301	Orinar	Expeler naturalmente orina	X	X
310	Defecar	Eliminar materia fecal	X	X
315	Jalarse el ano	Jalar con la mano la materia fecal del ano para sacarlo	X	
320	Gases	Expulsión de aire por el ano		X

400 INTERACCIÓN CON OTRAS ESPECIES ANIMALES

Cód	Nombre del Comportamiento	Descripción de los comportamientos	JD	S
401	Observar público desplazándose (eve y est)	Observar y perseguir al publico o trabajadores	X	X
402	Observar público descansando (eve y est)	Observar publico o trabajadores sentado, parado o colgado desde cualquier punto del encierro	X	X
403	Observar público en reja	Observar publico o trabajadores sujetado desde cualquier punto de la reja que rodea el encierro		X
410	Observar animales vecinos (eve y est)	Mirar a los animales de los encierros vecinos cuando hay agresiones o producen un sonido alto	X	X
411	Posición agresiva (Anexo 10)	Mostrarle los dientes al publico, acompañado de algunos gritos o pararse en 4 o 2 patas alzando los hombros y subiendo la cabeza	X	X
418	Espantar y/o capturar insectos	Agitar la mano sobre insectos para ahuyentarlos o atraparlos de un manoteo y observarlos detenidamente	X	X
420	Espantar animales	Correr detrás de los pájaros o ratas que se posan dentro del encierro	X	X
428	Sacar mano (eve y est) (Anexo 10).	Sacar un brazo del encierro por la reja para interactuar con público o trabajadores ó para recibir comida		X
430	Abrazar humano	Sacar los brazos del encierro por la reja y estrechar a trabajadores, acercando la cara a ellos.		X

500 DESCANSO

Cód	Nombre del Comportamiento	Descripción de los comportamientos	JD	S
501	Pararse de cabeza (eve y est)	Poner la cabeza y manos sobre sustrato y los pies arriba sujetando estructura	X	X
504	Pararse en 2 patas (eve y est)	Ponerse en 2 patas y en ocasiones con brazo(s) o cola sujetando en lo alto una estructura	X	X
510	Pararse en 4 o 3 con cola arriba (eve y est)	Pararse en cuatro o tres patas con la cola dirigida hacia arriba y en ocasiones con un brazo sujetando en lo alto una estructura	X	X
511	Pararse en 4 o 3 con cola abajo (eve y est)	Pararse en cuatro o tres patas con la cola dirigida hacia abajo y en ocasiones con un brazo sujetando en lo alto una estructura	X	X
515	Parase en 4 con patas y brazos juntos (eve y est)	Pararse en 4 colocando los brazos muy cerca y paralelo a las patas	X	
525	Sentarse (eve y est)	Descansar sentado en el suelo o sobre cualquier estructura y en ocasiones con brazo(s) o cola sujetando en lo alto una estructura	X	X
526	Sentarse inclinado (eve y est)	Sentarse sobre cualquier estructura con el cuerpo o cabeza inclinado hacia abajo	X	X

538	Colgarse (eve y est)	Colgarse de estructura (llanta, reja o palo) sujetado por las pata(s), las mano(s) y/o la cola	X	X
545	Acostarse (eve y est)	Tender el cuerpo boca abajo, boca arriba o de medio lado en cualquier lugar del encierro y en ocasiones con brazo(s), pata(s) o cola sujetando en lo alto una estructura	X	X
552	Dormir (est)	Descansar profundamente por más de un minuto manteniendo los ojos cerrados	X	X
556	Permanecer en casa (est)	Mantenerse adentro de la casa por mas de un minuto	X	X
560	Observar afuera descansando (eve y est)	Contemplar al exterior del encierro sentado, acostado, colgado o parado	X	X
561	Observar afuera en reja descansando (eve y est)	Contemplar al exterior del encierro sujetado desde cualquier punto de la reja que rodea el encierro		X
565	Observar suelo (eve y est)	Contemplar el suelo sentado o acostado desde un lugar alto	X	X
570	Observar lago	Observar detenidamente el lago acostado o sentado al borde de la isla	X	

600 ALIMENTACIÓN

Cód	N0ombre del Comportamiento	Descripción de los comportamientos	JD	S
601	Oler alimento	Acercar la nariz al alimento y olfatear detenidamente	X	X
606	Seleccionar alimento (eve y est)	Observar detenidamente el suelo seleccionando la comida. Cogiendo varios alimentos, los mira y los prueba	X	X
610	Escarbar en el pasto (eve y est)	Escarbar en el pasto con las manos en busca de alimento	X	
612	Tomar agua (eve y est)	Beber agua del lago o del bebedero inclinando el cuerpo y tomándola directamente con la boca o sacándola con la mano	X	X
614	Tomar leche	Succionar o lamer la glándula mamaria de la hembra madre por adulto.		X
616	Tomar alimento del lago (Anexo 10).	Meter el brazo en el lago moviendo la mano de lado a lado para alcanzar el alimento	X	
620	Lamer y/o Comer vomito	Lamer y/o alimentarse de su propio vomito o el de otro individuo	X	
621	Lamer alimento (eve y est)	Sacar la lengua y pasarla sobre el alimento	X	X
624	Tomar alimento de otro individuo	Coger la comida de las manos de otro individuo pacifica o bruscamente	X	X
629	Comer pasto y/u hojas	Coger el pasto o las hojas del encierro y comerlas	X	
630	Comer insectos	Capturar insectos con la mano y comerlas utilizando la lengua		X
635	Comer estático (eve y est)	Alimentarse parado, sentado, colgado o acostado	X	X
637	Comer desplazándose	Alimentarse caminando, saltando, trepando, descendiendo, trotando o braqueando por el encierro	X	X
645	Coger comida con la mano	Agarrar la comida del sustrato o dispensador con la mano e ingerirlo	X	X
646	Coger comida con la boca	Agarrar la comida del sustrato o dispensador directamente con la boca e ingerirlo	X	X
647	Coger comida con la cola	Agarrar la comida estirando la cola afuera del encierro		X

653	Botar comida	Arrojar o dejar caer el alimento al suelo con la mano	X	X
654	Escupir	Arrojar alimento por la boca	X	X
660	Lamerse los dedos	Sacar y pasar la lengua sobre los dedos después de alimentarse	X	X
665	Sujetar comida mientras se desplaza	Agarrar comida con la boca, cola o mano mientras se desplaza de lugar	X	X

700 COMPORTAMIENTO DE ACERCAMIENTO SOCIAL

Cód	Nombre del Comportamientos	Descripción de los comportamientos	JD	S
701	Abrazar (eve y est) (Anexo 10).	Estrechar suavemente con los brazos o piernas y ocasionalmente olfateando la glándula pectoral a otro individuo del grupo, acompañado de vocalizaciones.	X	X
704	Coger u oler a otro individuo	Tocar y olfatear partes del cuerpo de un individuo del grupo	X	X
705	Acostarse en grupo (eve y est)	Agruparse 2 o más individuos y tenderse en el suelo o en una estructura	X	X
710	Tocar u oler a la cría	Acercarse u olfatear al infante	X	X
711	Traer a otro individuo	Dirigirse y agarrar a un individuo del grupo para interactuar amistosamente	X	
715	Desplazarse en compañía	Caminar o braquear en grupo, casi siempre siguiendo a los individuos dominantes	X	
716	Caminar abrazado (est)	Desplazarse cuadrúpedamente estrechado mutuamente con otro individuo utilizando los brazos o la cola	X	X
718	Sentarse en grupo (eve y est) (Anexo 10)	Agruparse 2 o más individuos y sentarse en el suelo o sobre cualquier estructura	X	X
727	Aloacicalar (eve y est) (Anexo 10).	Espulgar el cuerpo o lamer herida de un individuo, utilizando los dedos y/o la boca	X	X
731	Acicalar cría (eve y est)	Espulgar el cuerpo del infante, utilizando los dedos y la boca.	X	X
733	Cargar al infante (eve y est) (Anexo 10).	Agarrar al infante con los brazos, para que este se aferré a su vientre	X	X
735	Amamantar cría	La madre da leche al infante de alguna de sus glándulas mamarias	X	X
737	Seguir a cría (Anexo 10)	Perseguir a cría por el encierro y en ocasiones jalarle sus extremidades para cargarla		X

800 JUEGO

Cód	Nombre del Comportamientos	Descripción de los comportamientos	JD	S
801	Abrazar fuertemente (eve y est)	Estrechar con fuerza a un individuo acompañado de vocalizaciones.	X	X
806	Columpiarse de la cola con otro individuo	Colgarse de la cola y balancearse de lado a lado acompañado de otro individuo	X	
810	Jalar a otro individuo	Agarrar con las manos la extremidad de un individuo y tirar de él	X	X
811	Jalar pelos de otro individuo	Agarrarse fuertemente de los pelos de un individuo	X	
815	Morder (eve y est)	Coger con la boca alguna parte del cuerpo de un individuo sin lastimarlo	X	X
819	Empujar a otro individuo (eve y est)	Hacer fuerza contra un individuo con brazos o patas para apartarlo	X	X
825	Saltar de repente sobre otro individuo	Lanzarse encima de un individuo sorpresivamente	X	

826	Saltar en 4	Brincar bruscamente en 4 patas en el mismo lugar	X	
830	Dar botes	Rodar en el suelo solo o acompañado	X	
835	Jugar con llanta o cuerda	Agarrarse de llanta o cuerda y dar giros continuamente, lanzarla fuertemente o balancearse de lado a lado	X	
840	Caer al suelo	Arrojarse bruscamente al suelo voluntariamente	X	
847	Acostarse como araña (Anexo 10).	Tenderse boca abajo con los codos y las rodillas flexionadas dirigidas hacia arriba, realizando pequeños saltos	X	
853	Perseguir a compañero	Desplazarse tras el compañero de juego	X	

900 COMPORTAMIENTO AGONISTICO

Cód	Nombre del Comportamientos	Descripción de los comportamientos	JD	S
901	Huir	Alejarse rápidamente de un individuo agresivo o con movimientos bruscos	X	X
905	Posición alerta	Observar y vigilar alrededor atentamente, con los ojos muy abiertos, el cuerpo tensionado y preparado para huir o agredir	X	X
915	Mostrar dientes	Abrir la boca y retraer labios presentando los dientes a otro individuo del grupo acompañado de gruñidos	X	X
930	Marcar territorio (Anexo 10).	Frotar la glándula del pecho sobre puntos específicos del sustrato en dominantes	X	X

1000 CUIDADOS DEL CUERPO Y MOVIMIENTOS CONFORTABLES

Cód	Comportamientos	Descripción de los comportamientos	JD	S
1001	Acicalarse (Anexo 10)	Espulgar el cuerpo utilizando los dedos y/o suaves mordiscos	X	X
1005	Rascarse (eve y est)	Frotarse la piel con los dedos y/o uñas de las manos o las patas	X	X
1006	Rascarse con objeto	Frotar partes de su cuerpo con troncos, el suelo o con la reja		X
1010	Estornudar	Expeler fuertemente aire por la nariz y la boca	X	X
1015	Limpiar partes del cuerpo	Lamer y/o pasar mano repetidamente sobre partes del cuerpo	X	X
1020	Bostezar	Abrir boca inhalando y expirando aire bruscamente	X	X
1025	Desperezar	Estirar los miembros y el cuerpo después de descansar	X	X
1030	Hurgarse el oído	Introducir el dedo en el orificio auditivo y rascarse	X	X
1035	Solicitud de acicalamiento (eve y est)	Tenderse con miembros estirados al lado de un individuo para que este lo acicale	X	X

1100 VOCALIZACIÓN

Cód	Comportamientos	Descripción de los comportamientos	JD	S
1101	Vocalización UhUhUh	Dirigida principalmente al público en un tono normal a fuerte o como un llamado a la hora de la comida.	X	X
1105	Vocalización Trtrtr Trtrtr	Sonido agudo o bajo como el relincho de un caballo, se presenta principalmente al alimentarse y en relaciones sociales	X	X
1106	Vocalización Tratro Tratorr	Sonido agudo, se presenta principalmente con interacciones sociales amistosas o territorial	X	X
1110	Vocalización GrrGarrGrrGarr	Grito continuo de territorial o con otros individuos	X	X
1113	Vocalización baja UhUh	Sonido de tono bajo y corto	X	X
1115	Vocalización iieehh iieehh	Sonido fuerte y agudo	X	X
1118	Vocalización Miauimiau	Sonido agudo de dolor	X	
1120	Vocalización OhOhOh	Sonido agudo dirigido a público o trabajadores, en forma de territorialidad pacífica	X	X
1122	Vocalización AhAh	Sonido corto y fuerte dirigidos a individuos no del grupo para agredirlos y/o alejarlos		X
1125	Vocalización ronroneo	Ronquido bajo, se presenta cuando estrechan lazos en el grupo		X

1200 OTROS

Cód	Comportamientos	Descripción de los comportamientos	JD	S
1201	Tocar genitales	Cogerse y/ o jalarse los genitales	X	X
1210	Mecerse (eve y est)	Balancearse acompasadamente sentado o colgado de los miembros, impulsándose de los brazos y las patas	X	X
1220	Enrollar la cola en su cuerpo (Anexo 10)	Envolver la cola en una pata, brazo, cuello o en el tronco	X	X
1230	Cojerse y/o morderse cola	Agarrar y observar detenidamente la cola, y en ocasiones la muerde en su parte distal	X	X
1240	Abrir boca y cerrarla	Mantener la boca abierta y cerrarla periódicamente sin algún objetivo aparente	X	X
1250	Chupar dedo	Introducir algún dedo de los miembros anteriores en la boca.	X	
1255	Columpiarse de estructura (eve y est)	Balancearse de un lado a otro de un alambre, llanta, cuerda o tronco sujetado por las manos, los pies o la cola.	X	X
1260	Asomarse al interior de la casa (eve y est)	Observar hacia adentro de la casa desde afuera por una abertura de la pared o abriendo la puerta	X	
1261	Asomarse hacia fuera de la casa (eve y est)	Observar hacia el exterior de la casa desde adentro por una abertura de la pared o abriendo la puerta.	X	
1265	Oler sustrato	Acercar la nariz al suelo y olfatear detenidamente.	X	X

7.3 JERARQUÍA SOCIAL

No se logró establecer la jerarquía social específica del grupo debido a la complejidad de su organización, existiendo relaciones circulares. Por esta razón se definió la jerarquía general indicando los individuos dominantes y los más subordinados.

7.3.1 Jerarquía social del encierro del zoológico Jaime Duque

La Tabla 9 contiene la matriz de interacciones agresivas indicando el número de agresiones ganadas y perdidas por cada individuo, estableciendo posiciones de dominancia de izquierda a derecha. Si el individuo tuvo un número mayor de interacciones ganadas que perdidas es considerado dominante, y si tuvo un mayor número de interacciones perdidas que ganadas es considerado subordinado. A partir de esto se consideraron a “Istmo” y “Kent” los dominantes por ser menos agredidos, mientras que “Punky”, “Roro”, “Jorge” y “Gerardo” fueron los más agredidos por otros individuos y por ende los más subordinados. No se observaron agresiones entre las hembras adultas (Maria y Diana).

Tabla 9. Matriz de interacciones agresivas del grupo de *A. fusciceps robustus* del zoológico Jaime Duque.

		P	E	R	D	E	D	O	R			
	IND	I	K	Ch	A	M	D	R	J	G	P	Total
	Istmo	█	0	4	0	0	0	4	4	4	2	18
	Kent	0	█	3	0	2	0	2	4	3	0	14
G	Charly	0	2	█	2	0	0	6	3	4	0	17
A	Andrés	0	0	0	█	0	2	1	3	0	0	6
N	Maria	0	0	0	0	█	0	0	0	3	6	9
A	Diana	0	0	0	0	0	█	0	0	0	3	3
D	Roro	0	0	7	0	0	0	█	6	9	6	28
O	Jorge	0	0	0	2	0	0	3	█	8	4	17
R	Gerardo	0	0	3	0	1	0	17	3	█	2	26
	Punky	0	0	0	0	0	0	2	0	3	█	5
	Total	0	2	17	4	3	2	35	23	34	23	143

La Figura 10 nos muestra la jerarquía determinada por las conductas agresivas.

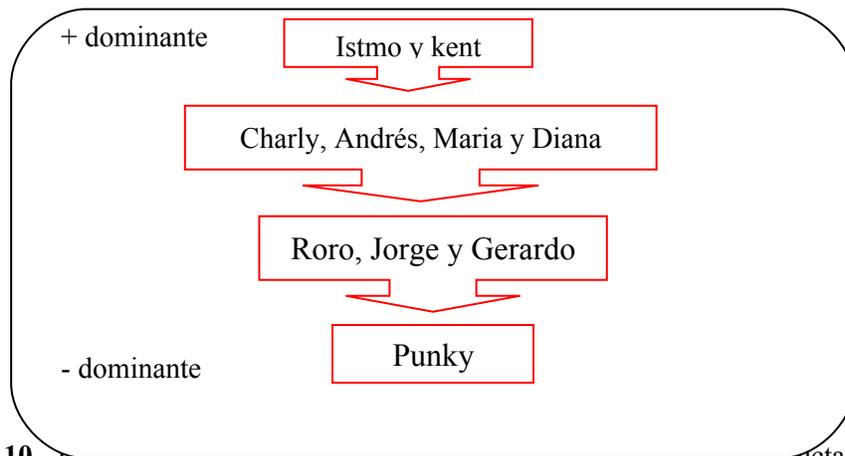


Figura 10. Jerarquía del grupo cautivo del cenizo ista a partir de las conductas agresivas.

En la Tabla 10 se presentan los índices de dominancia, definiendo cuan dominante es cada individuo en el grupo. “Istmo” y “Kent” tienen los índices mas elevados señalándonos que tienen un mayor dominio en el grupo, reflejando que el grupo es dominado por machos. “Maria” por tener el índice mas alto en hembras es considerada como la hembra con mayor dominio, mientras que los demás individuos tuvieron índices bajos probablemente son subordinados por tener poca autoridad en el grupo.

Tabla 10. Índice de Dominancia de los individuos del grupo del zoológico Jaime Duque.

Istmo= 1	Kent= 0,87	Maria= 0,75	Diana= 0.6	Charly= 0,5
Andres= 0,5	Roro= 0,46	Gerardo= 0,43	Jorge= 0,42	Punky= 0,17

Los resultados en la matriz de interacción de acicalamiento no fueron consistentes con los resultados de las Figura 10 y Tabla 10. Los datos de la Tabla 11 muestran cuantas veces un individuo acicalo a otro y cuantas veces fue acicalado.

Tabla 11. Matriz de interacciones de acicalamiento del grupo de *A. fusciceps robustus* del zoológico Jaime Duque.

		A	C	I	C	A	L	A	D	O		
IND	I	Ch	M	R	P	G	A	K	D	J	Total	
A	Istmo	█	3	2	5	0	30	3	4	3	3	53
C	Charly	3	█	10	1	2	3	7	20	11	0	57
I	Maria	3	7	█	6	10	7	16	7	8	1	65
C	Roro	3	3	6	█	2	4	5	4	2	2	31
A	Punky	0	0	15	10	█	3	4	3	4	2	41
L	Gerardo	4	4	3	11	0	█	7	5	4	3	41
A	Andrés	0	2	3	4	0	0	█	6	6	4	25
D	Kent	3	0	19	3	0	0	0	█	3	0	28
O	Diana	2	3	0	5	0	5	3	0	█	0	18
R	Jorge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	█	0
Total		18	22	58	45	14	52	45	49	41	15	359

La jerarquía social determinada por la conducta de acicalamiento se encuentra establecida en la Figura 11. Esta jerarquía no tuvo suficiente fuerza en este grupo, ya que no coincidió con las observaciones, ni con los datos obtenidos por las conductas agresivas y por el índice de dominancia.

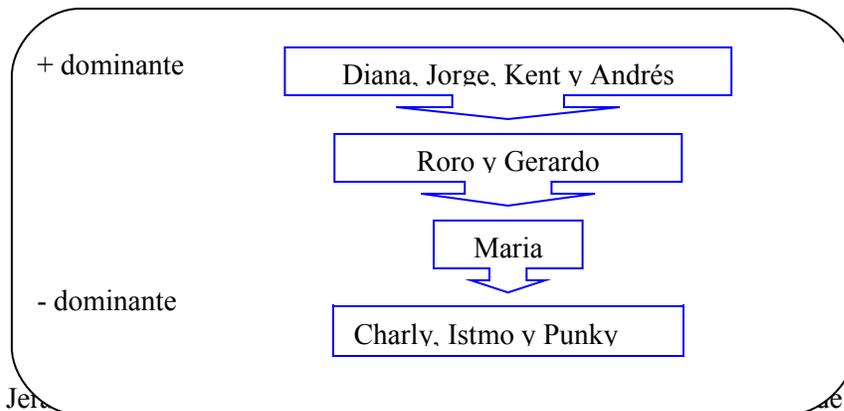


Figura 11. Jerarquía social determinada por el acicalamiento.

Tanto la matriz de interacción agresiva y el índice de Dominancia nos indicó que el grupo es dominado por machos (Istmo y Kent) (Figura 10 y Tabla 10).

Aunque es mayor el índice de dominancia de “Istmo” en el grupo y no se observó ninguna agresión hacia él, tampoco hay evidencia significativa que domine a “Kent”.

En las interacciones de acicalamiento se observó a “Kent” fue el macho que más recibió y menos brindó (Tabla 11), también permaneció mayor tiempo con la cola hacia arriba, ubicándolo como dominante (Anexo 4 y 5). En el tiempo de estudio los alfa presentaron varias veces abrazos duraderos entre estos dos individuos y caminatas en grupo donde “ I” y “K” iban a la delantera abrazados de la cola y el resto del grupo detrás de ellos o en otros casos seguían a cualquiera de los dos aparentemente sin ninguna preferencia. Los machos alfa desplazaron pacíficamente a los otros individuos de algunos lugares, posiblemente para recibir acicalamiento o para descansar. También realizaron varios despliegues territoriales en el encierro.

“Andrés” y “Charly” se localizan como subordinados. Tienen el mismo índice de dominancia (tabla 10) y en la matriz de agresión están en puestos continuos (tabla 9). Aunque no se observa agresiones de “A” contra “Ch”, no se considera a este más dominante, pues en la matriz de acicalamiento “A” recibe mas acicalamiento que “Ch” (Tabla 11), y su cola esta dirigida hacia arriba frecuentemente (Anexo 4 y 5). Estos individuos tenían mucho contacto entre ellos y con las hembras.

Luego en una escala inferior se encontró a “Roro” , “Gerardo”, “Jorge” con un índice de dominancia similar (Tabla 10). Aunque en el individuo “G” por ser un juvenil probablemente no a definido su status, puede ser que en un futuro ocupe uno de los mayores rangos ya que tiene una gran atención por “Istmo” (macho alfa) (Tabla 11), es altamente sociable, tiene la mayoría de interacciones agresivas ganadas entre juveniles y semiadultos, además fue agresivo con los demás individuos del grupo.

“Jorge” fue el macho con el índice más bajo y es ubicado como uno de los más subordinado a partir de la matriz de agresión, además fue poco sociable. No participó en las caminatas grupales y cuando se unieron los grupos de machos, él solía estar con las hembras. Este individuo era alfa según comentarios de los trabajadores de los zoológicos, posiblemente fue desplazado por ser muy viejo y no tener la vitalidad física para ejercer o tener un alto rango.

La hembra dominante no es notoriamente identificada, probablemente es “María” por tener un mayor índice, por estar en los primeros lugares en la matriz de agresión, por dominar a más individuos y por ser más agresiva. Sin embargo la hembra “Diana” fue agredida por menos individuos y recibe un mayor número de acicalamiento (Tabla 9 y 11).

La hembra “Punky” fue el individuo con menos dominio en el grupo como lo indica el índice de dominancia y la matriz de agresión. Al igual que el individuo “G” puede ser muy joven para definir su posición social aunque esta no presenta comportamientos dominantes, ni preferencia de los otros miembros del grupo.

La jerarquía social general para los individuos del encierro “isla” según el anterior análisis se encuentran en la Figura 12.

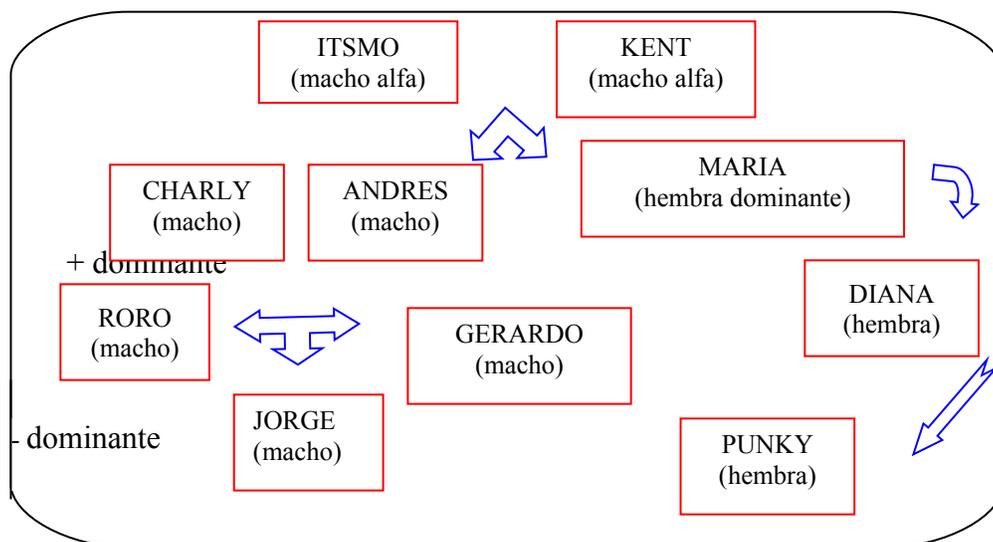


Figura 12. Jerarquía social general del grupo del zoológico Jaime Duque.

El índice de Landau fue de 0,71, lo que indica un alto grado de no-linealidad en la dominancia, existiendo relaciones de dominio circulares en el grupo.

Por otra parte se observó que las hembras adultas frecuentaban a los machos “Charly” y “Andrés” para descansar y para recibir o dar acicalamiento. En ocasiones

formaban subgrupos de un solo sexo y en otras ocasiones mixtos. Las hembras permanecían mas unidas que los machos.

No se observó prioridad en los incentivos de alimento, todos tenían acceso a la comida por igual. Cuando el público lanzaba comida al encierro, el que estuviera mas cerca o el que la tomara primero se quedaba con ésta. Sólo en una oportunidad “Istmo” (macho alfa) tuvo prioridad sobre un huevo que lanzaron al encierro.

7.3.2 Jerarquía social del encierro del zoológico Santacruz

En el encierro “jaula” se destaca la presencia de pocas interacciones agresivas entre los individuos. No se presentan agresiones para los individuos “Loco”, “Linda” y ninguna agresión realizada por “Cali” (Tabla 12).

Tabla 12. . Matriz de interacciones agresivas de *A fusciceps robustus* del grupo del zoológico Santacruz.

		PERDEDOR					Total
		Loco	Lola	Linda	Loca	Cali	
GANADOR	IND	Loco	0	0	0	3	3
	Lola	0	0	2	0	2	
	Linda	0	0	3	0	3	
	Loca	0	1	0	2	3	
	Cali	0	0	0	0	0	
	Total	0	1	0	5	5	11

En la Figura 13 se señala la jerarquía social obtenida de los anteriores datos.

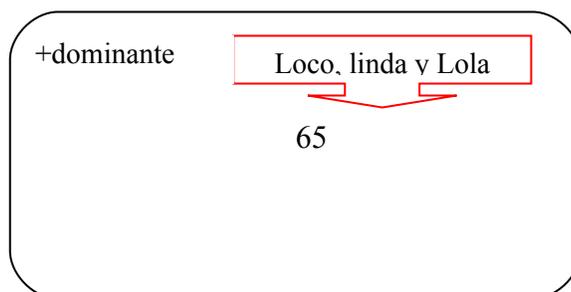




Figura 13. Jerarquía del grupo cautivo del encierro jaula a partir de las conductas agresivas y de la conducta de acicalamiento.

El índice de dominancia de los cinco individuos, reflejó que “Loco”, “Linda” y “Lola” tienen un gran dominio en el grupo con un valor de 1, 1 y 0,66 respectivamente a comparación de “Loca” y “Cali” que por poseer valores tan bajos de 0,37 y 0, son posiblemente subordinadas.

La Tabla 13 contiene los datos del número de acicalaciones que brindó y dio cada individuo. La jerarquía general presentada en esta matriz concuerda con la organización presentada a partir de interacciones agresivas (Figura 13) y con el índice de dominancia, manifestando que los individuos dominantes reciben más acicalación y acicalan menos, y que los subordinados acicalan más de lo que recibieron.

Tabla 13. Matriz de interacciones de acicalamiento en *A. fusciceps robustus* del grupo del zoológico Santacruz.

		ACICALADO					
ACICALADOR	Individuo	Loco	Lola	Linda	Loca	Cali	Total
	Loco		4	9	4	4	21
	Lola	3		4	0	2	9
	Linda	3	2		0	0	5
	Loca	9	22	0		2	33
	Cali	30	9	1	3		43
	Total	45	37	14	7	8	111

La existencia en este grupo de un solo macho (Loco), le da el derecho de ser el macho alfa ya que no existe competencia. Se caracteriza por ser muy territorial y agresivo con él público. No fue agredido por ningún individuo, tuvo el índice de dominancia

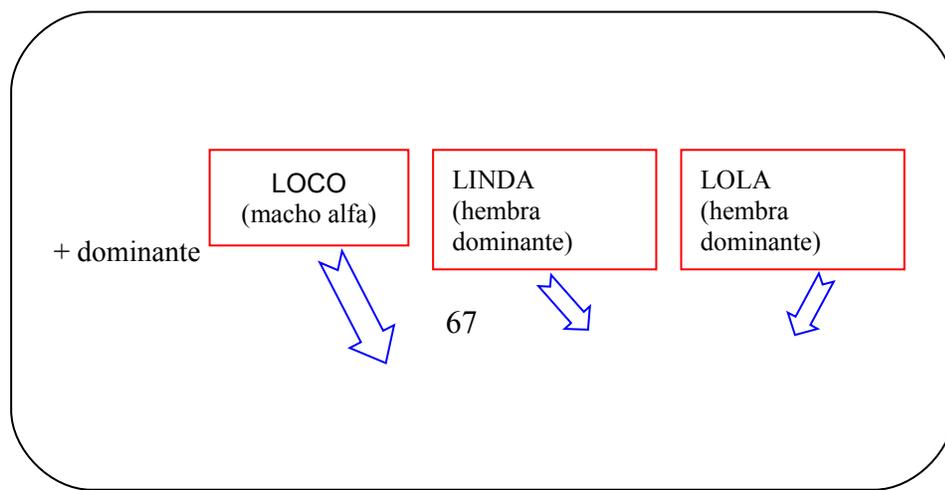
más alto, recibió el mayor número de acicalamiento (Tabla 13) y su cola permaneció casi siempre arriba (Anexo 6 y 7).

Al igual que en el grupo del zoológico Jaime Duque no fue identificada con claridad la hembra dominante, posiblemente exista dos hembras líderes, “Linda” y “Lola”. La primera tuvo un mayor índice de dominancia, permanece la mayor cantidad de tiempo con la cola hacia arriba (Anexo 6 y 7) y no se registraron agresiones hacia ella..

A “Lola” no se le puede considerar como subordinada, ya que solo la agredieron una vez, es la única madre del grupo y fue la hembra que recibió mas acicalamiento por parte del grupo. Fue muy usual observar a estas dos hembras interactuando.

“Loca” fue una hembra subordinada (Figura 13 y Tabla 13), sin embargo comparte mucho tiempo con el macho alfa, posiblemente por ser estos dos, los mas jóvenes del grupo.

“Cali” fue la mas subordinada del grupo, es la que más brinda acicalamiento y una de las que menos recibe(Tabla 13). Al mismo tiempo que no domina a ningún individuo. A partir del anterior análisis , se recopiló la jerarquía general del encierro “ jaula” en la Figura 14.



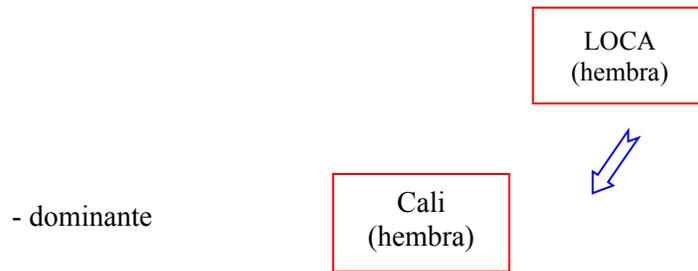


Figura 14. Jerarquía social general del grupo del zoológico Santacruz.

El índice de Landau fue de 0,8, lo que indica que la jerarquía no es lineal.

Finalmente todos los individuos tuvieron la misma disponibilidad al alimento y no existió competencia cuando él público les daba comida.

El grupo por ser tan pequeño no forma subgrupos definidos. Constituye un grupo mixto ya que no hay otros machos, pero es muy habitual que se agrupen las hembras mientras el macho esta desplazándose ruidosamente por el encierro.

7.4 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LAS CATEGORÍAS COMPORTAMENTALES

7.4.1 Distribución de frecuencias en el encierro del Jaime Duque

Eventos

La distribución de frecuencias de las categorías comportamentales en conductas eventos entre los individuos fue significativamente diferente ($\chi^2=86.5$; $gl=11$; $p < 0.0001$).

Por medio de comparaciones múltiples, se determinó diferencias entre categorías: entre interacción con animales, conductas agonísticas y vocalización con desplazarse, descanso y alimentación. Eliminación con desplazarse, descanso, alimentación y

cuidados del cuerpo. Relación objetos con desplazarse y descansar. Finalmente desplazarse con juego.

Las categorías con mayor porcentaje fueron desplazamiento, seguida por descanso, alimentación y cuidados del cuerpo. Y las de menor porcentaje fueron comportamientos agonísticos (c. agonísticos) y eliminación. Cada individuo tuvo una distribución distinta a la de los otros individuos (Tabla 14).

Tabla 14. Número de ocurrencias eventos y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro isla.

Categorías	I	G	K	R	M	D	A	J	P	CH	Total
Desplazamiento	450	477	451	388	173	463	457	437	646	446	4388
%	42	32	37	33	25	48	42	55	40	37	39
Descanso	171	256	182	209	110	146	233	70	212	326	1915
%	16	17	15	18	16	15	21	8.8	13	27	17
Alimentación	215	198	201	124	91	54	144	135	440	152	1754
%	20	13	16	11	13	5,4	13	17	27	13	15
Cuidados del cuerpo	144	170	185	187	206	206	137	40	152	143	1570
%	13	11	15	16	29	21	13	5	9,5	12	14
Juego	5	218	24	152	9	5	6	11	59	9	498
%	0,5	15	2	13	1,3	0,5	0,6	1,4	3,7	0,8	4,4
Acercamiento social	35	43	66	21	71	66	28	7	18	42	397
%	3,2	2,9	5,4	1,8	10	6,8	2,6	0,9	1,1	3,5	3,5
Otros	10	56	76	25	3	6	10	36	14	13	249
%	0,9	3,7	6,2	2,1	0,4	0,6	0,9	4,5	0,9	1,1	2,2
Interacción con animales	15	7	16	7	9	4	23	54	6	19	160
%	1,4	0,5	1,3	0,6	1,3	0,4	2,1	6,8	0,4	1,6	1,4
Relación con objetos	11	45	11	21	3	7	10	6	37	9	160
%	1	0,7	2,3	1,8	0,4	0,7	0,9	0,8	2,3	0,8	1,4
Vocalización	10	20	5	20	19	7	28	2	8	5	124
%	0,9	1,3	0,4	1,7	2,7	0,7	2,6	0,3	0,5	0,4	1,1
C. Agonístico	5	11	3	12	3	1	3	0	3	27	68
%	0,5	0,7	0,2	1	0,4	0,1	0,3	0	0,2	2,3	0,6
Eliminación	8	2	2	7	5	2	8	2	6	8	50
%	0,7	0,1	0,2	0,6	0,7	0,2	0,7	0,3	0,4	0,7	0,4

El individuo “Jorge” tuvo el mayor porcentaje en desplazamiento, la hembra juvenil “Punky” en alimentarse, los otros juveniles (Gerardo Y Roro) en la categoría juego, Istmo el alfa, en machos fue el que tuvo mayor ocurrencias en alimentarse, el otro supuesto macho alfa presentó una mayor frecuencia en las conductas categorizadas en

otros; “Charly” y “Andrés” tuvieron un gran número de ocurrencias en descansar. Y finalmente “Maria” y “Diana” dedicaron gran parte de su tiempo en cuidados del cuerpo.

Estados

La distribución de las frecuencias de las categorías estados entre los individuos del grupo Jaime Duque fue significativamente diferente ($\chi^2=76$, $gl= 9$; $p<<0.0001$). Por medio de comparaciones múltiples se definieron dos grupos de categorías cada uno con ocurrencias similares. El primer grupo comprendió las categorías de desplazamiento, descanso y acercamiento social. El segundo las categorías de juego, comportamientos agonísticos, otros, relación con objetos e interacción con animales. Entre los dos grupos de categorías existe una diferencia muy significativa.

Para estados, la categoría descanso y acercamiento social tuvieron los porcentajes más altos, seguido de desplazamiento y alimentación. Y los porcentajes más bajos se obtuvieron en relación con objetos, interacción con animales, juego, c. agonístico y otros (Tabla 15). Tanto para eventos como para estados se encontró la categoría descanso en frecuencia alta y la categoría c. agonístico en bajas (Tabla14 y 15).

Tabla 15. Número de ocurrencias estados y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro isla.

Categoría	I	G	K	R	M	D	A	J	P	CH	Total
Descanso	638	489	576	564	612	493	584	632	584	512	5684
%	63	53	60	66	29	24	63	64	63	58	49
Acercamiento social	136	79	137	65	1380	1373	124	28	63	105	3490

%	13	9	14	8	66	66	13	3	7	12	30
Desplazamiento	110	94	87	75	44	111	126	237	104	136	1124
%	11	10	9	9	2	5	13	24	11	15	10
Alimentación	93	100	90	81	31	78	60	51	123	101	808
%	9	11	9	9	1,5	4	6	5	13	11	7
Juego	0	76	11	42	0	0	0	8	20	12	169
%	0	8	1,1	5	0	0	0	1	2	1,3	1,5
Cuidados del cuerpo	15	20	47	5	14	28	8	3	8	6	154
%	1,5	2	5	0,6	0,7	1,3	0,9	0,3	0,9	0,7	1,3
Interacción con animales	12	4	6	2	0	1	17	21	3	12	78
%	1,2	0,4	0,7	0,2	0	0	1,9	2	0,3	1,3	0,7
Relación con objetos	7	18	6	11	2	2	11	0	13	2	72
%	0,7	2	0,6	1,3	0,1	0,1	1,2	0	1,4	0,2	0,6
Otros	1	36	3	7	0	0	0	6	5	0	58
%	0,1	4	0,3	0,9	0	0	0	0,6	0,5	0	0,5
C. Agonísticos	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
%	0	0	0,3	0							

Se observó con un gran porcentaje en la categoría de acercamiento social, a “María” y “Diana”. Al contrario del resto del grupo que le dedicó mayor parte del tiempo a descanso. “Gerardo” y “Charly” presentaron los porcentajes más bajos en descanso, y “Jorge” al igual que en eventos tuvo la mayor tasa de desplazamiento.

7.4.2 Distribución de frecuencias en el encierro del zoológico de Santacruz

Eventos

En el grupo del zoológico Santacruz en eventos la distribución de frecuencias de las categorías comportamentales entre los individuos fue significativamente diferente ($\chi^2=50.4$; $gl=11$; $p<<0.0001$). Es decir, el repertorio de cada individuo siguió una distribución determinada, diferente a los otros integrantes del grupo.

Las diferencias más significativas que se encontraron fueron entre comportamientos agonísticos y juego con desplazamiento, descanso, alimentación. También cuidados del cuerpo y desplazamiento con eliminación y otros.

La categoría comportamental con mayor frecuencia para eventos fue desplazamiento seguida de cuidados del cuerpo y descanso. Las más bajas son los comportamientos agonísticos continuando con juego, eliminación, relación con objetos y otros (Tabla 16).

Tabla 16. Número de ocurrencias eventos y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro jaula.

Categoría	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	Total
Desplazamiento	442	505	854	590	1818	4209
%	33	38	36	38	66	45
Cuidados del cuerpo	344	174	567	223	203	1511
%	25	13	24	14	7	16
Descanso	246	256	359	212	271	1344
%	18	19	15	14	10	14
Alimentación	114	232	339	217	237	1139
%	8	18	14	14	9	12
Acercamiento social	114	66	108	113	52	453
%	8	5	4	7	2	4,8
Vocalización	42	30	40	82	29	223
%	3	2	1,8	5	1	2,4
Interacción con animales	19	24	88	37	21	189
%	1,4	2	4	2	0,7	2
Otros	2	7	11	33	55	108
%	0,1	0,5	0,5	2	2	1,2
Relación con objetos	13	5	8	14	43	83
%	1	0,4	0,3	1	1,51	0,9
Eliminación	2	9	19	15	15	60
%	0,1	0,7	0,8	1	0,5	0,6
Jugar	9	10	6	4	11	40
%	0,7	0,8	0,2	0,3	0,4	0,4
C. Agonístico	1	3	2	1	3	10
%	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1

Se observó el mayor porcentaje en desplazamiento en la hembra “Linda”, por esta razón dedicó tan poco tiempo a las otras categorías. En el grupo, “Lola” (hembra con cría) tuvo el mayor número de ocurrencias en cuidados del cuerpo, “Cali” en vocalización y “Loca” en descanso y en alimentación.

El macho alfa obtuvo porcentajes similares al resto del grupo. En interacción con animales aunque el porcentaje fue bajo en este individuo, fue la más alta en el grupo.

Estados

El repertorio comportamental de cada individuo tuvo una distribución de frecuencias significativamente diferente a la de los otros individuos ($\chi^2=38.7$; $gl= 9$; $p<<0.0001$) en estados. Según el análisis de comparaciones múltiples las diferencias más significativas se encontraron entre el grupo de categorías descanso y alimentación con el grupo de categorías c. agonísticos, relación con objetos y otros. Y entre descanso con cuidados del cuerpo y juego.

Las conductas con mayor número de ocurrencias fueron descanso y acercamiento social, mientras que las mas bajas se encuentra relación con objetos, comportamientos agonísticos y “otros” (Tabla17).

Tabla 17. Número de ocurrencias estados y porcentajes en cada categoría para los individuos del encierro jaula.

Categoría	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	Total
Descanso	763	748	695	787	524	3517

%	41	62	66	65	47	55
Acercamiento social	941	247	119	267	149	1723
%	51	20	11	22	13	27
Alimentación	104	117	122	113	122	578
%	6	9	12	9	11	9
Desplazamiento	24	58	61	23	280	446
%	1,3	5	6	2	25	7
Interacción con animales	4	3	46	15	5	73
%	0,2	0,2	4	1,2	0,4	1,1
Juego	2	25	0	0	4	31
%	0,1	2	0	0	0,4	0,5
Otros	0	0	0	0	28	28
%	0	0	0	0	2	0,4
Relación con objetos	0	0	0	8	0	8
%	0	0	0	0,6	0	0,1
Cuidados del cuerpo	4	2	2	0	0	8
%	0,2	0,2	0,2	0	0	0,1
C. Agonístico	0	0	3	0	0	0
%	0	0	0,3	0	0	0

El grupo dedicó mayor tiempo descansando, excepto de “Lola” que lo dedicó en conductas de acercamiento social.

“Loco” presentó el mayor porcentaje en descanso y en interacción con animales. En hembras, “Loca” y “Cali” tuvieron el más alto porcentaje en descanso mientras “Linda” en el grupo presentó el mayor número de ocurrencias en desplazarse como estado.

7.4.3 Comparación de la distribución de frecuencias comportamentales entre los dos encierros

Eventos

Los eventos entre los dos encierros fueron significativamente diferentes ($\chi^2= 44$; $gl=11$; $p<<0.0001$).

En ambos encierros se dedicó la mayor cantidad de tiempo a desplazarse, el grupo del zoológico Santacruz obtuvo un mayor porcentaje en esta categoría. También se observó que este grupo le dedica mayor tiempo a cuidados del cuerpo que a descansar y alimentarse como ocurre en el grupo del zoológico Jaime Duque. En los dos encierros las demás categorías presentaron un bajo porcentaje a comparación de las anteriormente mencionadas. Estos porcentajes son similares aunque en la categoría juego se presentó un mayor número de ocurrencias en el grupo Jaime Duque (Figura 15).

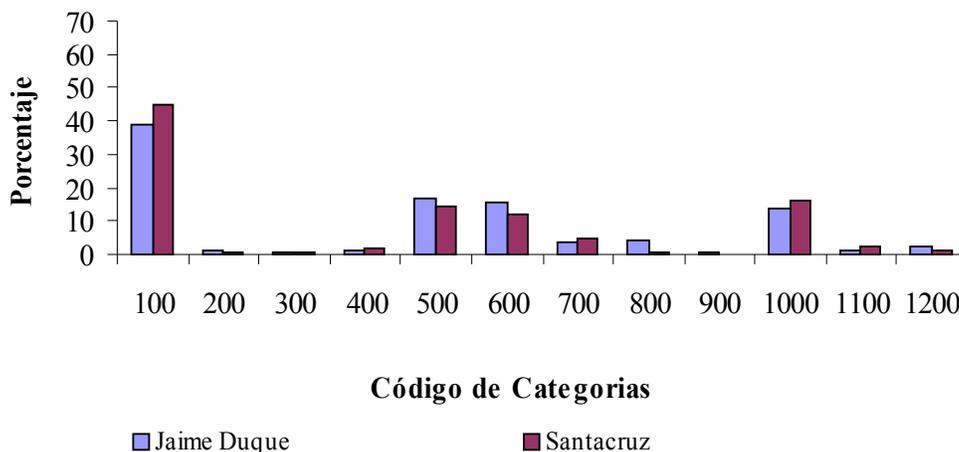


Figura 15. Comparación de la distribución de frecuencias de las categorías eventos entre los dos encierros. (100: Desplazamiento, 200:Relación con objetos, 300:Eliminación, 400:Interacción con animales, 500:Descanso, 600:Alimentación, 700:Acercamiento social, 800:Juego, 900:Comportamientos agonísticos, 1000:Cuidados del cuerpo y movimientos de confort, 1100:Vocalización y 1200:Otros)

Estados

La distribución de frecuencias entre categorías estados fue significativamente diferente ($\chi^2=18$; $gl= 9$; $p= 0,0335$).

En ambos encierros, el estado al que se le dedicó mayor cantidad de tiempo fue descanso, seguido de acercamiento social (Figura 16). En el zoológico Santacruz fue mayor el número de ocurrencias en la categoría descansar y alimentarse que en desplazarse y cuidados del cuerpo, como lo prefirió el grupo del Jaime Duque. Las demás categorías tuvieron muy bajas frecuencias en los dos grupos y los comportamientos agonísticos fueron casi nulos.

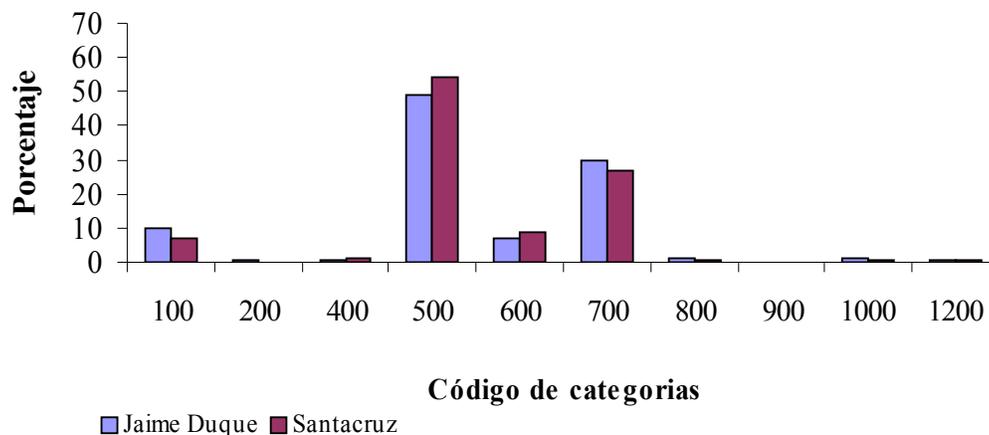


Figura 16. Comparación de la distribución de frecuencias de las categorías estado entre los dos encierros (Ver convenciones de la Figura 15)

7.4.4 Comparación de la distribución de frecuencias entre juveniles y adultos

Encierro de zoológico del Jaime Duque

No se encontró diferencias significativas en la distribución de frecuencias entre los juveniles y adultos del zoológico Jaime Duque, tanto para eventos ($T= 34$; $p= 0,694$) como para estados ($T= 16$; $p= 0,241$).

La categoría juego en evento tuvo un alto porcentaje en juveniles a comparación de los adultos (Figura 17a).

Y en estados los adultos dedicaron gran cantidad de su tiempo en comportamientos de acercamiento social, mientras los jóvenes preferían descansar y alimentarse (Figura 17b).

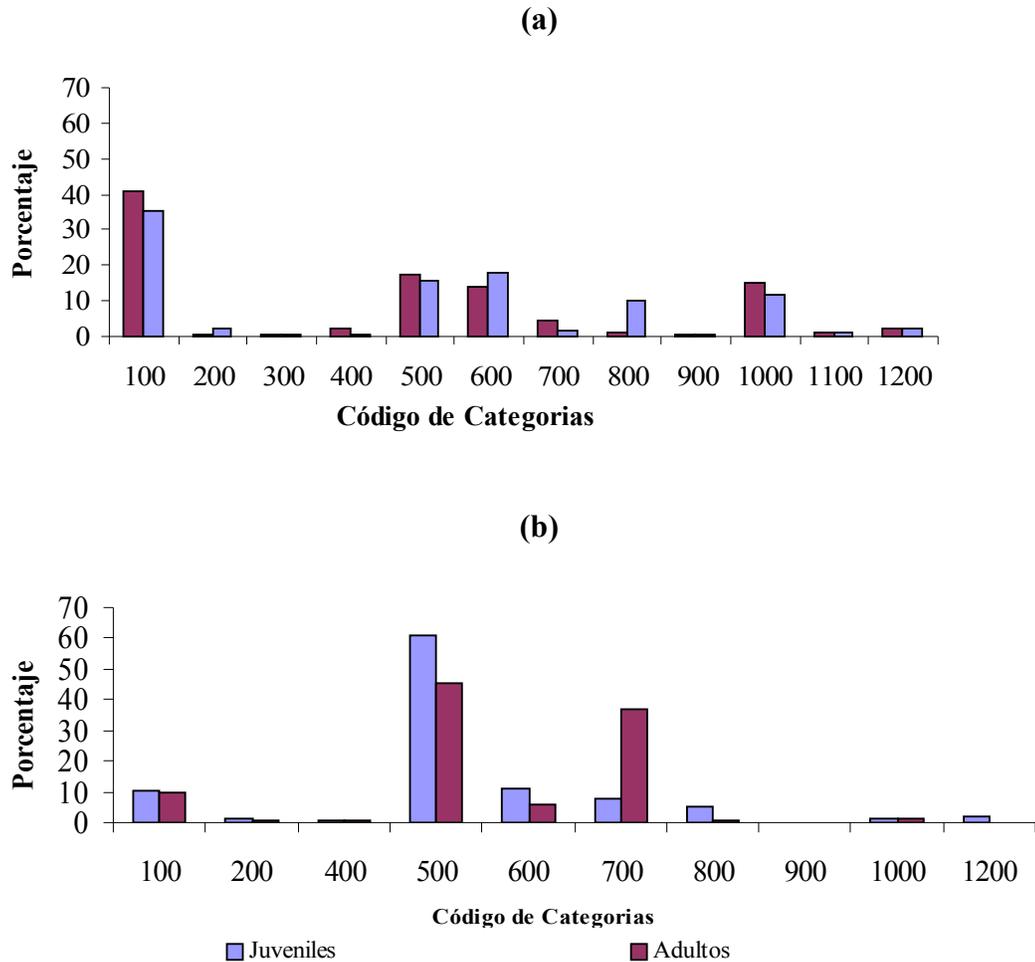


Figura 17. Distribución de frecuencias de categorías en adultos y juveniles del grupo del Jaime Duque. **a.** Eventos **b.** Estados (Ver convenciones de la Figura 15)

Encierro del zoológico Santacruz

En este encierro no se hicieron comparaciones entre juveniles y adultos, ya que no hay presencia de juveniles y no hay registros, ni una clara diferencia entre los individuos semiadultos y adultos.

7.4.5 Comparación de la distribución de frecuencias entre sexos

Encierro del zoológico del Jaime Duque

No se encontró diferencias significativas en la distribución de frecuencias entre machos y hembras tanto eventos ($T= 35$; $p= 0.7536$) como estados ($T=10$; $p= 0.2411$).

También se puede apreciar que las hembras en eventos le dedicaron más tiempo en alimentarse y a cuidados del cuerpo. Los machos le dedicaron más a descansar. No se observaron agresiones por parte de las hembras (Figura 18a).

A pesar de que no haya diferencias significativas en la distribución de frecuencias en estados según el análisis estadístico, se identificó que las hembras dedican mayor cantidad de tiempo en acercamiento social que los machos que prefieren descansar (Figura 18b).

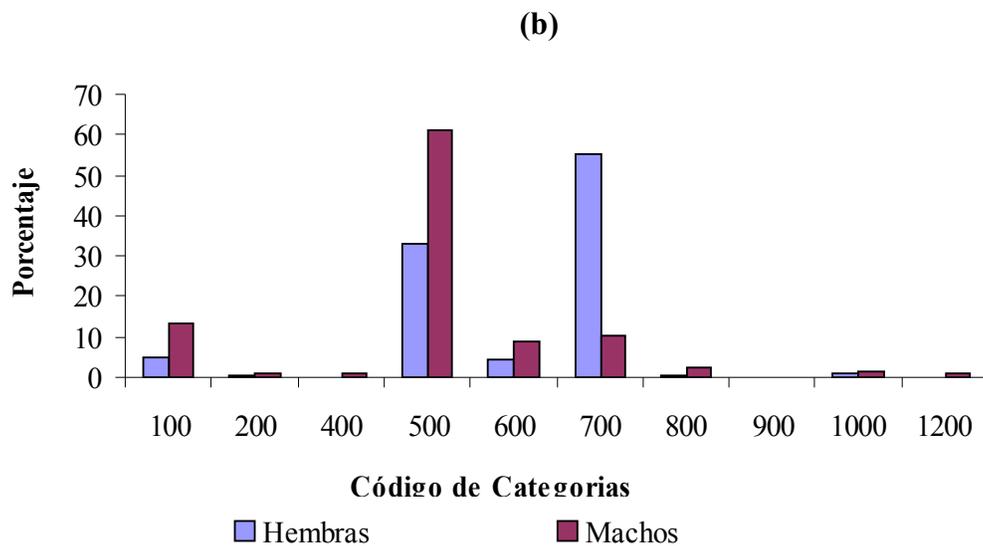
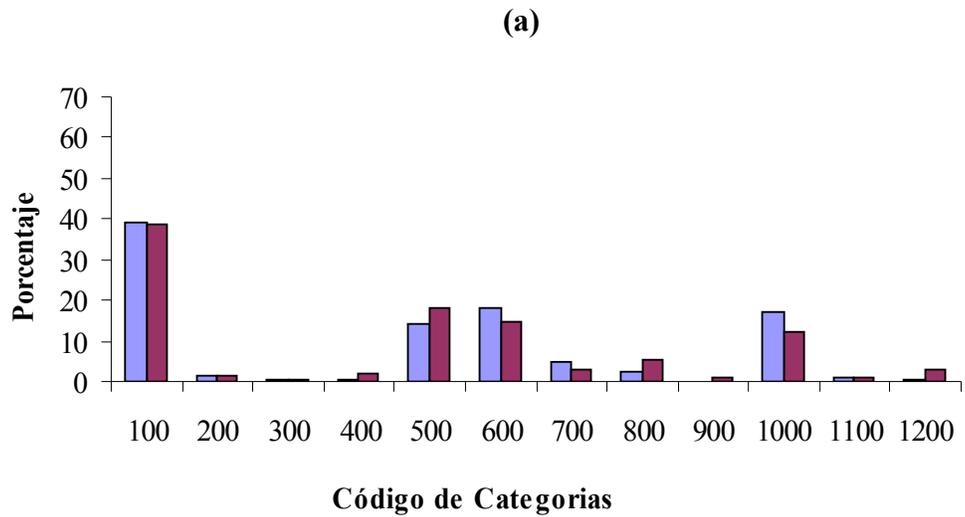


Figura 18. Distribución de frecuencias de categorías entre sexos del grupo del Jaime Duque. **a.** Eventos **b.** Estados (Ver convenciones de la Figura 15).

Encierro del zoológico Santacruz

Esta comparación no se efectuó debido a la presencia de un solo macho y cuatro hembras lo cual no es factible para hacer un análisis.

7.4.6 Comparación de la distribución de frecuencias entre individuos del mismo rango

Esta comparación se realizó entre los individuos de la misma jerarquía de los dos encierros.

La distribución de frecuencias entre machos alfa fue similar tanto en eventos ($U= 64$, $p= 0,644$) como en estados ($U= 44$; $p= 0,677$).

El macho “Loco” en comparación de los alfa del encierro “isla” dedicó un gran tiempo al cuidado del cuerpo y en interacciones con animales. “Istmo” y “Kent” por lo contrario dedicaron mayor parte de tiempo a desplazarse, alimentarse y a la categoría “otros” (Figura 19a)

En los estados existe una mayor similitud en las frecuencias de las categorías (Figura 19b).

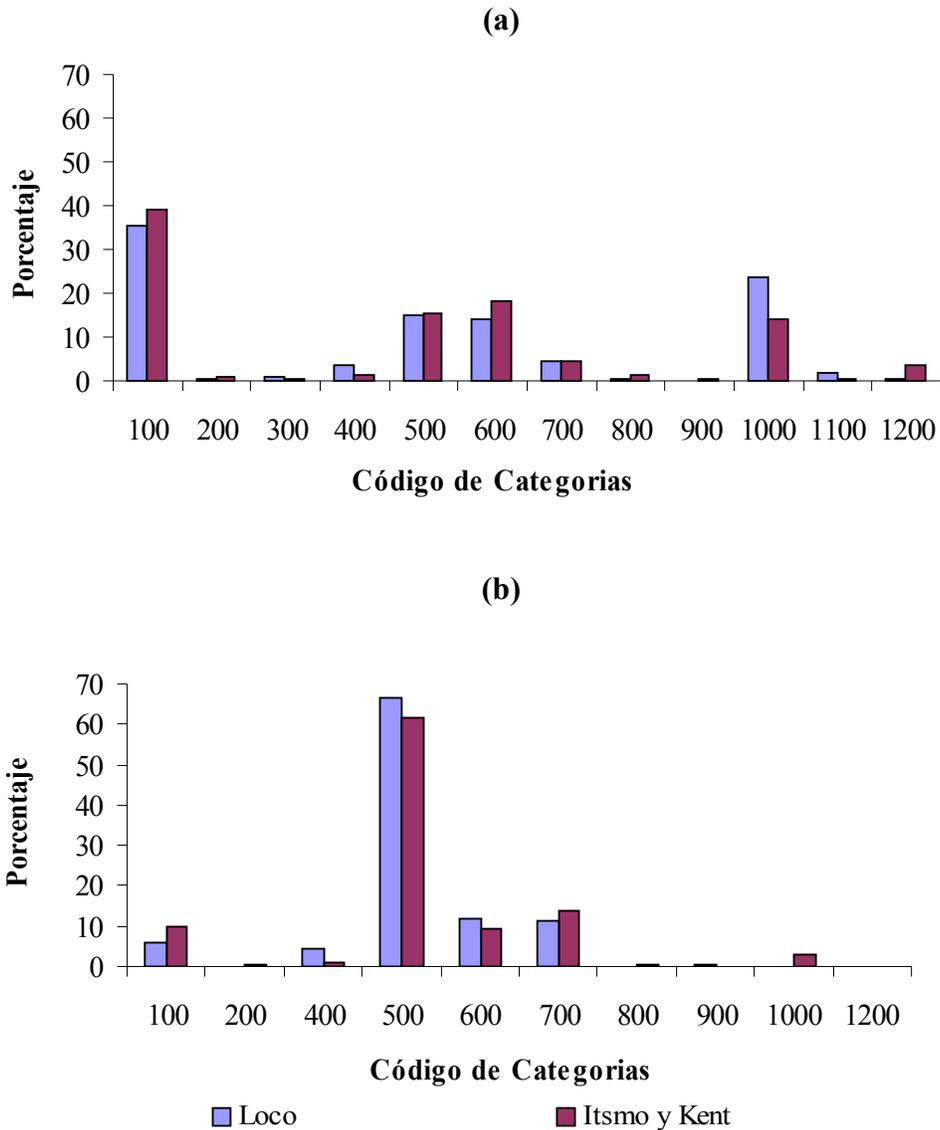


Figura 19. Distribución de frecuencias de los machos alfa. **a.** Eventos **b.** Estados (Ver convenciones de la figura 15).

No se encontraron diferencias significativas entre la distribución de frecuencia entre las categorías eventos ($U= 68$; $p=0.817$) y estados ($U= 41$; $p=0.496$) de las hembras dominantes de los dos grupos. En los eventos, “Maria”, la hembra del encierro “isla” dedicó mayor tiempo en cuidados del cuerpo, descanso y alimentación que las hembras dominantes del encierro jaula que realizaron un alto porcentaje al

desplazamiento (Figura 20a). En estados, se observó a “Maria” tener un mayor número de ocurrencias en acercamiento social que las hembras dominantes del Santacruz, mientras estas tuvieron una preferencia al descanso (Figura 20b).

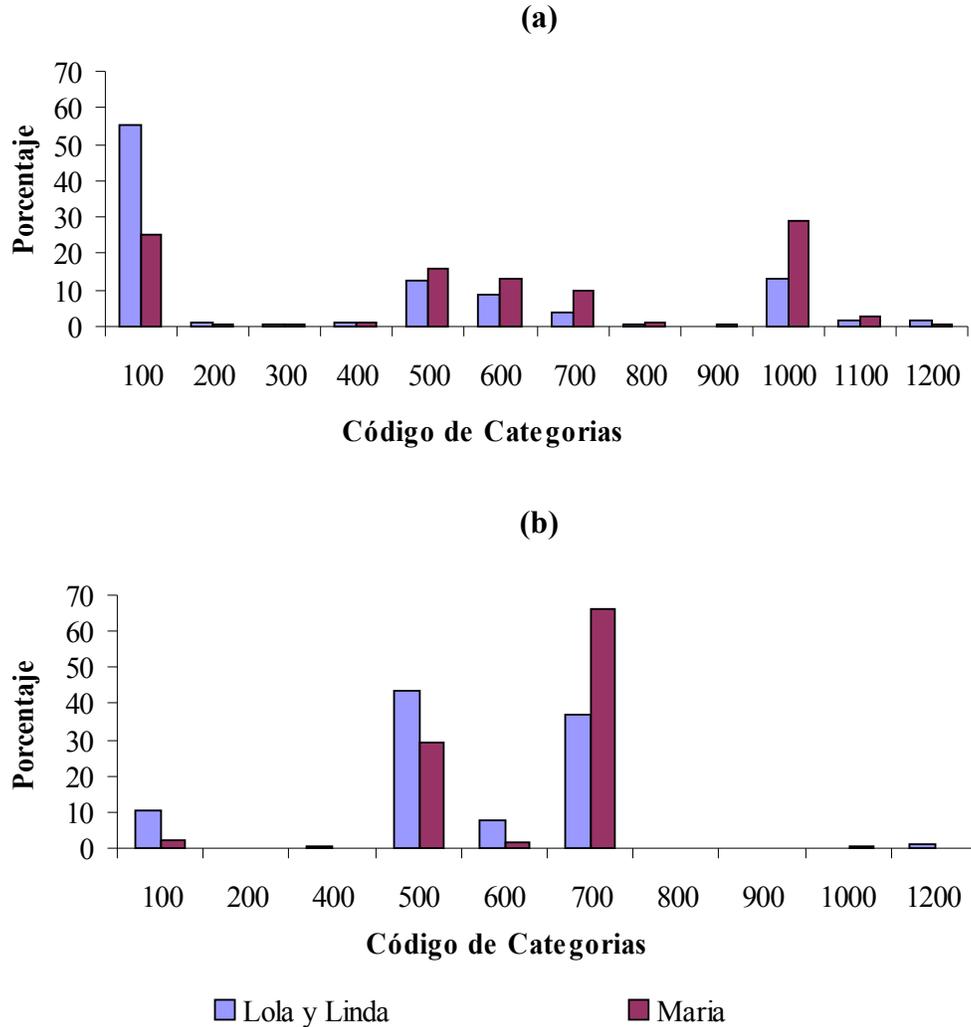


Figura 20. Distribución de frecuencias de las hembras dominantes. **a.** Eventos
b. Estados (Ver convenciones de la Figura 15).

Las hembras más subordinadas de los encierros tuvieron una distribución de frecuencias similares en eventos ($U= 63$; $p= 0.603$) y en estados ($U= 40.5$; $p=0.4726$). En la Figura 21a se observó la distribución de frecuencias de los eventos en “Punky” y “Cali” (hembras subordinadas). “Punky” tuvo un mayor porcentaje en alimentarse. En los estados la distribución de frecuencias entre las hembras es más similar.

“Punky” dedicó mayor cantidad de tiempo a desplazamiento y alimentación, mientras “Cali” desempeñó más conductas de acercamiento social (Figura 21 b).

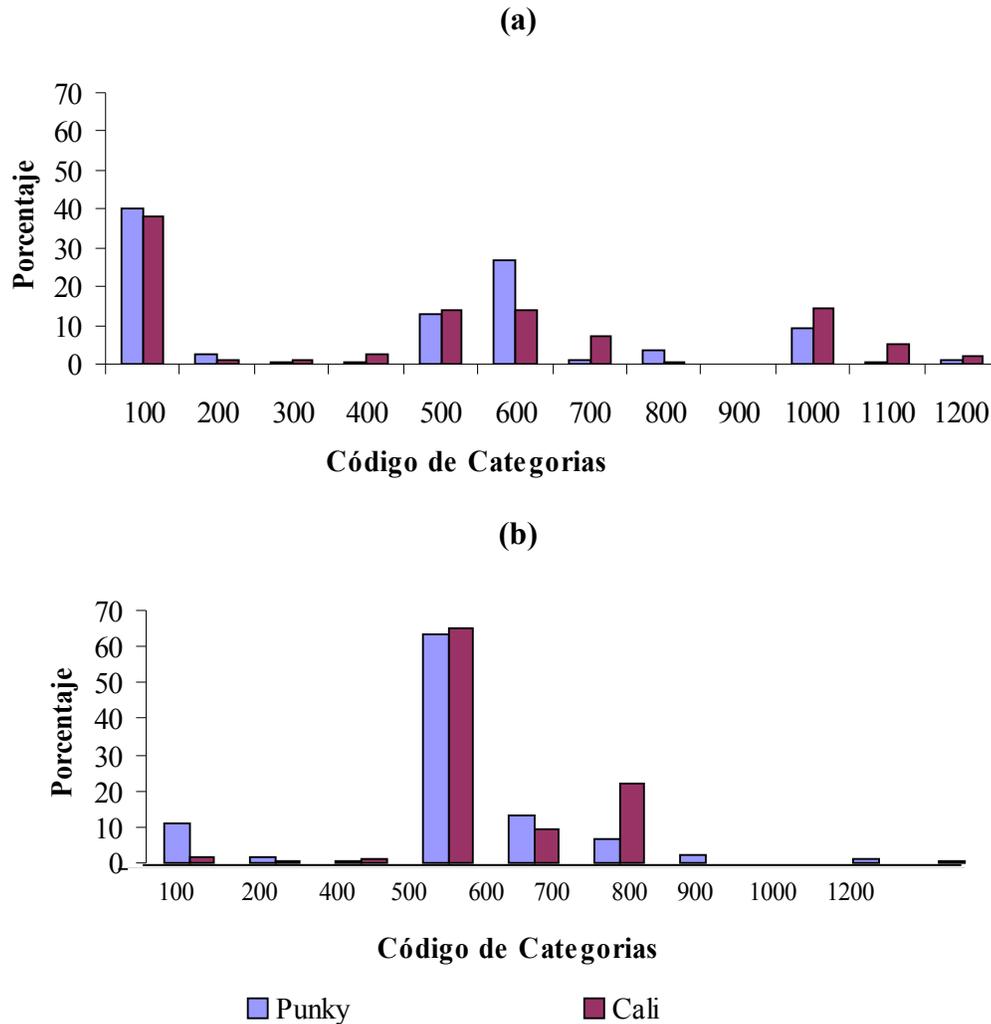


Figura 21. Distribución de frecuencias de las hembras subordinadas. **a.** Eventos **b.** Estados (Ver convenciones en la Figura 15).

7.4.7 Comparación de la distribución de frecuencias entre eventos y estados en los dos encierros

En el grupo del Jaime Duque, los eventos y los estados se presentaron en un porcentaje similar, siendo un poco mayor los estados, mientras el encierro del zoológico Santacruz dedicó mayor parte del tiempo a eventos (Figura 22).

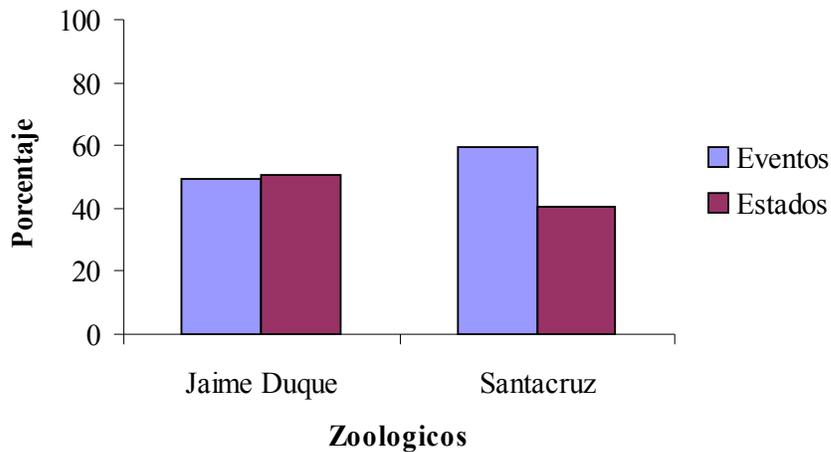


Figura 22. Comparación en la distribución de frecuencias entre eventos y estados en los dos encierros.

7.5 ANALISIS DE AGRUPAMIENTO APLICADOS EN LOS INDIVIDUOS DE LOS DOS ENCIERROS

Respecto a los eventos se encontró que existe una similitud mayor del 70% para todos los individuos; se diferencia el grupo conformado por los individuos del zoológico Santacruz y los del zoológico Jaime Duque, excepto por los individuos “Linda”, “Jorge” y “Maria” que se diferenciaron de ambos grupos. Dentro de los dos grupos se presentó una mayor semejanza entre individuos de jerarquía similar (Figura 23a) (Anexo 11).

En el caso de estados, se observó una divergencia del grupo de hembras madres de ambos zoológicos con el resto de los individuos, siendo más similares las dos hembras madres del zoológico Jaime Duque. Por otro lado los otros individuos del encierro “jaula” le pasó lo mismo que los individuos del encierro “isla”, formaron una agrupación, excepto los individuos “Jorge” y “Roro” que se agrupan e indican que difieren de los dos encierros (Figura 23b).

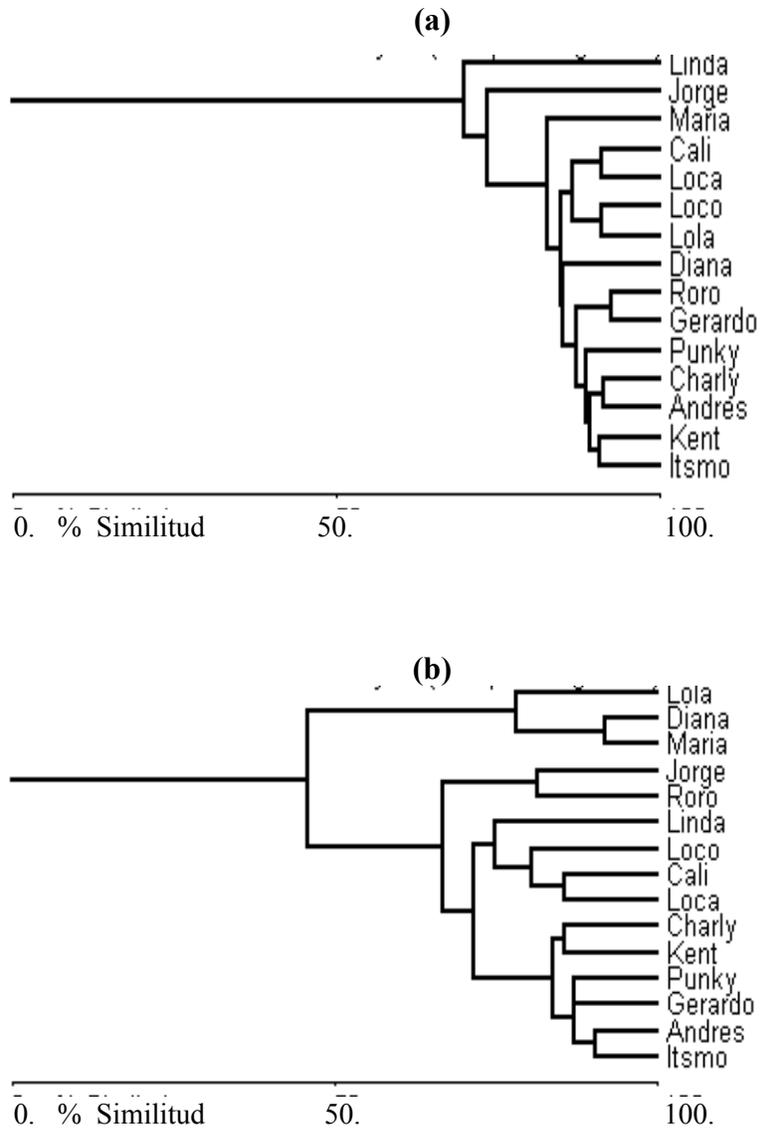


Figura 23. Dendogramas obtenidos a partir de las conductas de los individuos de ambos encierros. **a.** Eventos **b.** Estados.
(Se utilizó distancia Euclidiano y vinculo promedio).

7.6 CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS

7.6.1 Conductas estereotipadas en el zoológico del Jaime Duque.

Eventos

Para el encierro isla fueron 23 conductas catalogadas como eventos con frecuencias altas (Anexo 12), de los cuales diez fueron de desplazamiento: Caminar en 4 o en 3 con cola arriba(101), Caminar en 4 o en 3 con cola abajo (102), Caminar en 2 patas (110), Correr en 4 (130), desplazarse por braquiación (139), Trepas estructura fija (150), Trepas estructura colgante (151), Ascender por salto (155), Descender por salto (160) y Descender estructura fija (161). Siete de la categoría descanso: Pararse 2 patas (504), Pararse 4 o 3 patas cola arriba (510), Pararse 4 o 3 patas cola abajo (511), Sentarse (525), Colgarse (538), Acostarse (545) y Observar afuera descansando (560). Cuatro de alimentación: Comer estático (635), Coger comida con la mano (645), Coger comida con la boca (646) y Botar comida (653). Una de acercamiento social: Abrazar (701) y una de cuidados del cuerpo: Rascarse (1005) (Figura 24).

Las frecuencias más altas fueron caminar en 4 o 3 con cola arriba y rascarse, seguido de coger comida con la mano, sentarse y trepar estructura fija.

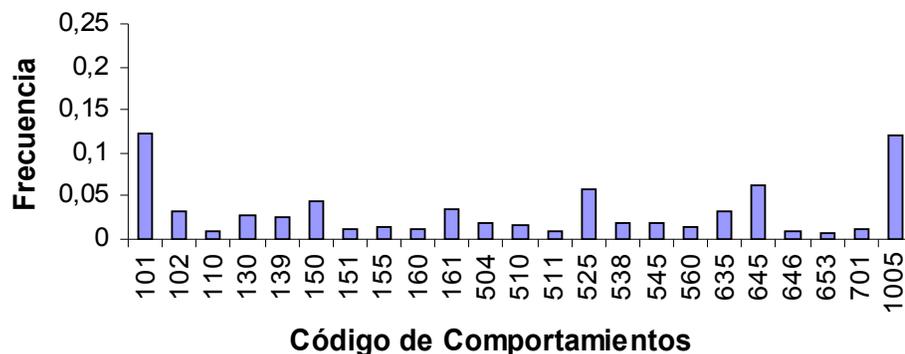


Figura 24. Frecuencias altas de comportamientos eventos registrados en el encierro isla (Explicación de los códigos de comportamientos en el texto).

Estados

En el grupo del Jaime Duque se obtuvieron doce comportamientos con frecuencias más altas al promedio (Anexo 12). Dos fueron de desplazamiento: Caminar en 4 o 3 con cola arriba (101) y Caminar en 4 o en 3 con cola abajo (102). Seis de la categoría descanso: Sentarse (525), Colgarse (538), Acostarse (545), Dormir (552), Permanecer en refugio (556) y Observar afuera descansando (560). Una de alimentación: Comer estático (635) y tres de acercamiento social: Acostarse en grupo (705), Sentarse en grupo (718) y Cargar infante (733). Cargar infante, sentarse y acostarse tuvo el mayor número de ocurrencias de todas las conductas estados para el encierro “isla” (Figura 25).

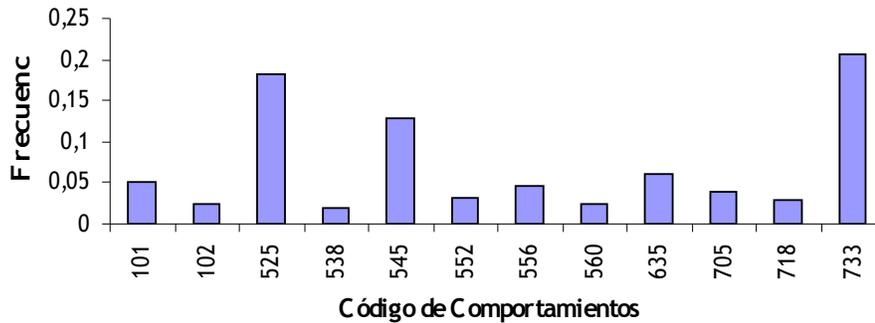


Figura 25. Frecuencias altas de comportamientos estados registrados en el encierro isla (Explicación de los códigos de comportamientos en el texto).

Comportamientos con frecuencia alta o inusuales de los individuos

En el encierro del Jaime Duque, “Kent” fue el único individuo que desempeño conductas de desplazamiento hacia atrás como: Caminar en 4 hacia atrás (105), Caminar en 2 hacia atrás (111), Desplazarse por braquiación hacia atrás (140) y Marcar territorio (930). También presentó una alta frecuencia en la conducta Bostezar (1020), enrollar la cola en su cuerpo (1220) y Abrir boca y cerrar (1240) (Anexo4 y 5).

“Istmo” fue el que más se desplazó en 4 o 3 con la cola arriba de todo el grupo y fue el único en presentar la conducta de “pararse en 4 con patas y brazos juntos” con una alta frecuencia (515) (Anexo 4 y 5).

“Charly” tuvo un número alto de ocurrencias en posición alerta (905) y fue el único que presentó el comportamiento pararse de cabeza (501) con una frecuencia alta (Anexo 4).

“Andrés” tuvo una frecuencia alta a comparación de los demás individuos en: Caminar en 4 con cola o mano en posición peculiar (103), Correr en 4 (130), Correr en 4 con algunos saltos (131) y Dar vuelta por el encierro (176) (Anexo 4 y 5).

“Roro” presentó al igual que “Gerardo” una alta frecuencia en comportamientos de la categoría juego, (Anexo 4 y 5).

“Gerardo” fue el único individuo que presentó el comportamiento chupar dedo (1250) y tuvo muy altas frecuencias en: Desplazarse saltando en 4 (142) y Columpiarse en estructura (1225) (Anexo 4 y 5).

“Jorge” tuvo una alta frecuencia en los estados: Caminar vigilando (104), Dar vuelta a medio encierro (176) y sobretodo a Permanecer en refugio (556) (Anexo 5).

“Maria” y “Diana” tuvieron una alta frecuencia en: Acostarse en grupo (705) y Sentarse en grupo (718), a comparación de los otros individuos. “Maria” también tuvo una alta tasa en Aloacicalar (727) y “Diana” en Acicalar cría (731) (Anexo 5).

Finalmente “Punky” no tuvo comportamientos propios. La conducta mecarse fue registrada solo en los jóvenes del grupo (Anexo 5).

En este zoológico se observó el comportamiento inusual Jalarse el ano (315). Se registró que cuando habían altercados en el grupo los individuos orinaban sincronizadamente. En temperatura muy altas o muy bajas aumentaba las conductas de descanso como estado. A la hora de la comida, en ruidos altos o en la presencia de mucho público aumentaba la vocalización y la actividad en los individuos, lo que produjo un patrón comportamental en la categoría de desplazamiento repetitivo por ejemplo: El individuo trepaba una estructura fija, luego se desplazaba por braquiación, descendía por salto, caminaba en 4 o en 3 con la cola arriba y de nuevo repetía la misma ruta por un periodo de tiempo. Este movimiento estereotipado fue visto en todos los individuos del encierro “isla”.

7.6.2 Conductas estereotipadas en zoológico Santacruz

Eventos

Respecto a los estereotipos de las conductas catalogadas como eventos del encierro “jaula” (Figura 26) (Anexo 13) se encontraron ocho conductas en la categoría desplazamiento: Caminar en 4 o en 3 con cola arriba (101), Desplazarse por braquiación (139), Desplazarse colgado en 4 (141), Desplazarse columpiándose por cuerda (143), Trepador estructura fija (150), Descender estructura fija (161), Impulsarse de estructura colgante (180) e Impulsarse de estructura fija (181). Cinco en descansar: Pararse en 2 patas (504), Sentarse (525), Colgarse (538), Observar afuera descansando (560) y Observar afuera en reja (561). Cinco en alimentación: Comer estático (635), Coger comida con la mano (645), Coger comida con la boca (646), Botar comida (653) y Sujetar comida mientras se desplaza (665). Dos en acercamiento social: Sentarse en grupo ((718) y Cargar infante (733). Una en cuidados del cuerpo: Rascarse ((1005) y una en vocalización: Vocalización *Trrrrr* *Trrrrr* (1105). De los que sobresale con mayor frecuencia rascarse, caminar en 4 o 3 con la cola arriba, desplazarse por braquiación e impulsarse de estructura fija.

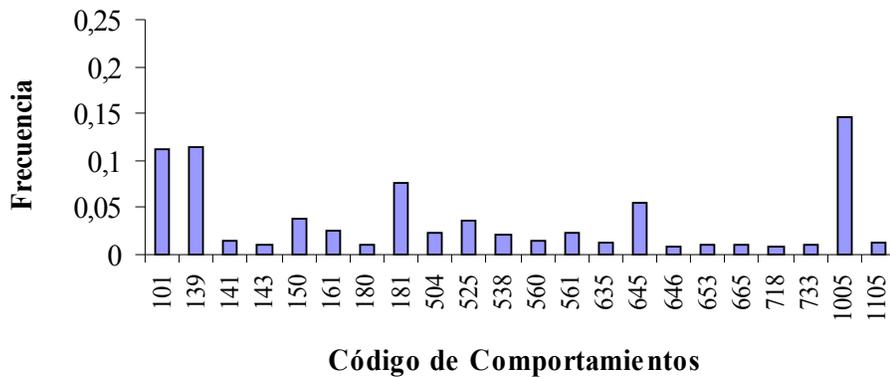


Figura 26. Frecuencias altas de comportamientos eventos registrados en el encierro jaula (Explicación de los códigos de comportamientos en el texto).

Estados

El encierro “jaula” presentó diez comportamientos con una frecuencia muy alta (Anexo 13) a comparación de las otras conductas estados. Entre estas se encontraron, un comportamiento de la categoría desplazamiento: Dar vuelta al encierro (175). Cinco de la categoría descansar: Sentarse (525), Sentarse inclinado (526), Colgarse (538), Acostarse (545) y Observar afuera en reja (561). Un comportamiento en alimentación: Comer estático (635) y tres de acercamiento social: Acostarse en grupo (705), Sentarse en grupo (718) y Cargar al infante (733). Donde se resalta el comportamiento sentarse como la más alta frecuencia, seguido de cargar infante, sentarse en grupo y comer estático (Figura 27).

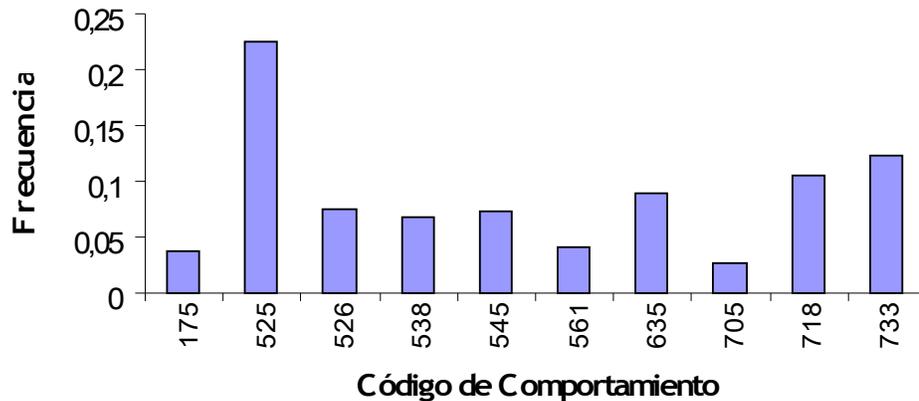


Figura 27. Frecuencias altas de comportamientos estados registrados en el encierro jaula (Explicación de los códigos de comportamientos en el texto).

Comportamientos de frecuencia alta o inusuales de los individuos

En el encierro del Santacruz, el individuo “Loco” fue el único que presentó conductas como: Desplazarse ruidosamente (144), pararse de cabeza (501) y marcar territorio (930). A comparación del grupo presentó altas frecuencias en observar animales vecinos (410) , sujetar comida mientras se desplaza (665) y bostezar (1020). Al igual que “Linda” presentó la conducta mover letrero (245) (Anexo 6 y 7).

“Linda” fue la individua del grupo, que presentó el mayor número de ocurrencias en las conductas estereotipadas, aproximadamente cinco veces más que los otros individuos. Además presento una muy alta frecuencia en el comportamiento mecerse (1210), el cual se observó que incrementaba a la hora de la comida (Anexo 6 y 7).

“Lola” por su parte fue la única en el grupo que espantó a los animales como ratas y perros (conducta 420 en Anexo 6). “Loca” tuvo un comportamiento inusual, que fue tomar leche de la mama de “Lola” siendo un adulto, aunque no fue muy frecuente (Anexo 6).

“Cali” exhibió una gran sociabilidad con el humano, tuvo una frecuencia alta en la conducta abrazar humano (430) y sacar mano (428), a comparación de los otros individuos . También presentó un mayor número de ocurrencias en abrir y cerrar la boca (1240) y en columpiarse (1255), esta última conducta aumentaba a la hora de la comida (Anexo 6 y 7).

Tanto “Linda” y “Cali” tuvieron una alta frecuencia en seguir la cría (737) y cargar la cría (733) . “Lola” también presentó una alta frecuencia en estas conductas, pero es normal, ya que ella es la madre de la cría (Anexo 6 y 7).

En el grupo se observó que a temperaturas bajas aumentaba las conductas de descanso y en presencia de mucho público y en horas de la comida aumentaba la vocalización y la actividad, al igual que el grupo del encierro isla.

7.6.3 Comparación de comportamientos de frecuencias altas presentados en los dos encierros.

El grupo del encierro “isla” tuvo una conducta más en comportamientos eventos con alta frecuencia que el encierro “jaula” y dos mas en estados. Sin embargo la frecuencia total fue mas alta en el grupo del encierro “jaula” (Anexo 12 y 13).

Los comportamientos estereotipados registrados fueron similares entre los dos cautiverios.

La Figura 28a muestra las conductas eventos estereotipados, que se presentaron en los dos zoológicos. Estos son: Caminar en 4 o e3 con cola arriba (101), Desplazarse por braquiación (139), Trepar estructura fija (150), Descender estructura fija (161), Pararse en 2 (504), Sentarse (525), Colgarse (538), Observar afuera descansando (560), Comer estático (635), Coger comida con la mano (645), Coger comida con la boca (646), Botar comida (653) y Rascarse (1005). El encierro “jaula” tuvo un mayor

número de ocurrencias en desplazarse por braquiación y rascarse que el encierro “isla”. En las otras conductas de desplazamiento es un poco mayor la frecuencia en el este grupo.

Las conductas estados estereotipados reconocidas en los dos encierros fueron: Sentarse (525), Colgarse (538), Acostarse (545), Comer estático (635), Acostarse en grupo (705), Sentarse en grupo (718) y Cargar infante (733). Los individuos del encierro “isla” cargaron mas al infante y pasaron más tiempo acostados que el otro encierro, mientras el encierro “jaula” se sentaron solos o en grupo y se colgaron mayor tiempo que el encierro isla (Figura 28b).

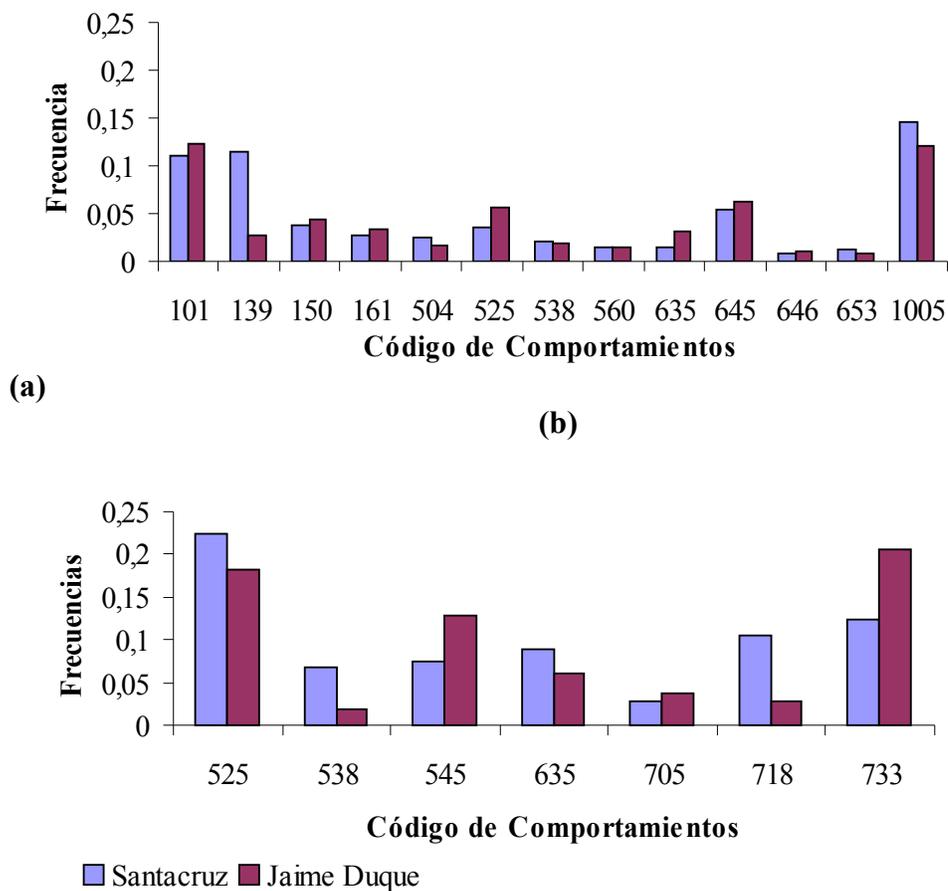


Figura 28. Comparación de las conductas estereotipadas presentadas en los dos encierros.

a. Eventos **b.** Estados. (Explicación de los códigos de comportamientos en el texto).

8. DISCUSIÓN

8.1 CATÁLOGO COMPORTAMENTAL

En ambos grupos el valor de la cobertura de muestra, indica que se obtuvo un inventario completo de comportamientos, pues con un valor de cobertura de 0.9, la probabilidad de observar un nuevo comportamiento es pequeña (Castebianco 2000). Sin embargo el modelo de Clench, muestra que es necesario realizar más muestreos para obtener 90 % del inventario.

En la curva acumulativa de comportamientos, la desviación estándar disminuía cuando se extendían los muestreos, demostrando que entre más tiempo se pase en campo, más experiencia y menor probabilidad de encontrar conductas nuevas (Soberon & Lorente 1993 citado en Moreno en prensa, Moreno & Halffter 2000).

En las conductas estados se recolectó un inventario de comportamientos más completo. Posiblemente porque los estados tuvieron un repertorio comportamental pequeño, por el cual la probabilidad de que apareciera una conducta nueva era menor.

Por otra parte, en los juveniles se encontró un mayor número de comportamientos, puede ser causa del dinamismo y curiosidad que tienen los individuos a esa edad. Izawa & Lozano (1994), Figueroa (1989) y Cuervo *et al.* (1986) encontraron en un estudio con jóvenes de *Alouatta seniculus*, que en los periodos de descanso del grupo, los más jóvenes tenía gran actividad y utilizaban ese periodo para jugar, explorar y ejercitarse.

Según Fedigan (1984) la hembra sin cría tiene una actividad mayor. Forrajea, juega, se desplaza, vocaliza, y observa más que las hembras con cría. Lo cual se encontró

en este estudio, donde las hembras con infante de ambos zoológicos, presentaron un repertorio comportamental menor, a comparación de las otras hembras adultas.

De todos los adultos y en especial de los machos, solo hubo un individuo (Jorge) que presentó un número acumulativo muy bajo de comportamientos, en comparación con el promedio del grupo. Posiblemente por ser un individuo viejo, el cual no posee la misma facultad y agilidad para desempeñar ciertas actividades.

En términos generales, existe una relación directamente proporcional entre el estado de desarrollo de un individuo y el número de comportamientos presentes (Figura 6). En el mismo estado de desarrollo, los machos presentaron un mayor repertorio que las hembras. Quizás esta relacionado con la conducta natural de cada sexo, pues los *Ateles* machos despliegan mayores conductas dominantes, agresivas, territoriales y sociales, lo que hace a la hembra sumisa y solitaria (Fedigan 1984), y de esta forma probablemente la hembra se inhibe de efectuar algunas conductas.

En el Santacruz, “Loco” tuvo el mayor número de comportamientos acumulado. Esto se debe a que es el único macho y/o él mas joven del grupo.

Cabe mencionar que las curvas acumulativas, la predicción de la asíntota y los muestreos requeridos, indican resultados temporales del grupo, (Moreno en prensa) y en un tiempo pueden existir cambios, debido a variables del clima, de la organización social o a la madurez de los individuos entre otras.

El encontrar un repertorio comportamental mayor en el zoológico del Jaime Duque, puede deberse a dos razones primordiales: 1) A la presencia de un mejor enriquecimiento en el encierro, lo cual genera más diversidad de conductas. 2) La existencia de juveniles y de más número de individuos aumenta la probabilidad que se efectúen un mayor número de repuestas comportamentales. La explicación más factible es la última, por el hecho que el número de conductas presentadas en cada

individuo del encierro “jaula” fue similar al de los individuos del encierro “isla”. Es decir, si estuviera relacionado al enriquecimiento, cada *Ateles* del encierro del Santacruz presentaría un número de comportamientos menor.

Así lo sugiere Molina (2001), quien encontró diferencias en el repertorio y en las frecuencias comportamentales entre dos grupos cautivos de *Cebus albifrons*, atribuyendo la causa a las características intrínsecas de cada animal, o a capacidades morfológicas y fisiológicas, lo que hace a cada individuo responder de diferentes formas a los diversos estímulos ambientales.

Por otro lado, según Bryant *et al.* (1988), la existencia de comportamientos únicos en una población, se debe principalmente a las características físicas y estructurales del encierro, ya que el individuo responde y se adapta, según el tipo de cautiverio en que se encuentra. Por ejemplo: el encierro del Jaime Duque registró conductas como “observar lago” y “tomar alimento del lago”, mientras que en el encierro del Santacruz no se presentaron porque no existe un lago; de la misma forma este último grupo tenía conductas como mover reja o letrero, que no se pueden efectuar en el otro encierro porque no presenta estos elementos. También el registró de conductas propias para cada encierro pudo deberse al azar, por ejemplo la conducta vomitar, se identificó solo en el encierro del Jaime Duque, esto no significa que el grupo del Santacruz no lo presente, sino que en los días de muestreo no se exhibió.

En el estudio no se observaron conductas reproductivas o sexuales. En el grupo del Jaime Duque, posiblemente fue porque todas las hembras adultas estaban lactando, lo cual puede inhibir el estro (Van Roosmalen & Klein 1987). En el encierro del Santacruz, parece ser que “Lola” es la única hembra en capacidad de reproducirse, pues solo en ella se ha reportado embarazos, de igual forma estaba lactando.

Los abrazos frontales fueron frecuentes y no se observó que intervinieran en algún comportamiento sexual, de la misma forma que lo planteo Klein (1971). Es posible

que esta conducta tenga como objetivo estrechar lazos sociales, pues en vida silvestre es usual observarlo cuando dos individuos no se vieron durante largos periodos (Klein 1971)..

8.2 JERARQUIA SOCIAL

Cada grupo tiene una estructura social diferente debido a la composición y al número de los individuos. Los comportamientos agonísticos entre los individuos en ambos encierros no fueron observados frecuentemente. Estos coinciden con los resultados encontrados por Van Roosmalen y Klein (1987), Robinson & Janson (1987) y Klein & Klein (1975).

Aunque en los grupos del zoológico del Jaime Duque y del Santacruz se obtuvo una jerarquía social, esta no es totalmente definida. En condiciones naturales Ahumada (1989) sugiere que los *Ateles* no exhiben un sistema dominante- subordinado. La conducta de aloacicalamiento en el encierro “isla”, para corroborar la jerarquía fue confusa, ya que en algunos individuos confirmaba su rango, mientras que en otros los contrariaba, por ejemplo: “Kent” acicaló 28 veces y recibió 49 veces comprobando su dominancia, mientras que “Istmo” acicaló 53 veces y recibió tan solo 18, indicando que es un subordinado, siendo en realidad un dominante. En el encierro “jaula” si fueron concisos los resultados del índice de dominancia con los obtenidos en la matriz de acicalamiento, posiblemente debido a ser un grupo pequeño. A partir de los resultados, puede insinuarse que los *Ateles* en cautiverio al igual que los *Ateles* en vida silvestre presentan pocas agresiones y la estructura social no es fácil de determinar. Al contrario de grupos silvestres, el aloacicalamiento no es una conducta apropiada para definir rangos, como lo sugirió Ahumada (1989), quien plantea que la conducta de acicalamiento ayuda a definir el sistema social.

Ambos encierros fueron dominados por machos y por los individuos más grandes del grupo, de igual forma lo describió Cuervo et al. 1986 en *Alouatta seniculus*..

No fue notoria la presencia de un único macho o hembra dominante. Este hecho está sustentado por Ahumada (1989) en *Ateles* y por Izawa & Lozano (1979) en *Alouatta* quienes comentan la ausencia de un líder visiblemente dominante. Aunque cabe la posibilidad de encontrar en grupos de primates a dos machos dominantes (Barbosa 1988), como se identificó en el grupo del Jaime Duque. Sólo en el zoológico de Santacruz se determinó un alfa, por ser el único macho del encierro.

Se presentó un número mayor de agresiones en los individuos del Jaime Duque, debido a que el grupo está conformado en la mayoría por machos (siete individuos) y como se mencionó anteriormente los machos despliegan más agresividad que las hembras (Robinson & Janson 1987) y además aumenta la probabilidad de competencia, ya sea por una hembra o por rango social, también por la presencia de dos juveniles y un semi-adulto que desempeñan peleas usualmente para ir definiendo su estatus (Van Roosmalen & Klein 1987). El grupo del zoológico Santacruz es muy pacífico pues está constituido prácticamente por hembras y no existe competencia para el individuo “Loco”.

Sin embargo se registró un alto número de agresiones a comparación de los presentados en el hábitat natural. En el trabajo de Ahumada (1989) se observaron tan solo cuatro agresiones. Probablemente se deba al confinamiento, pues los individuos no pueden evadirse y las interacciones se hacen más habituales.

Los dos grupos presentaron mayor cantidad de conductas asociativas, en especial aloacicalamiento, de la misma forma que lo evidenció Ahumada (1989). Como lo sugiere en su estudio, la mayor interacción en esta conducta la realiza la hembra y su juvenil, puede ser la razón que en el encierro “isla” se halla presentado un mayor número de ocurrencias de este comportamiento, ya que existen dos juveniles nacidos en cautiverio y aunque no se conoce cual es su progenitor, debe tender a interactuar con ellos. A partir de esto suponemos que el padre de “Gerardo” es “Istmo” y la madre “Diana”, mientras que en “Punky” no hay datos para suponer un padre pero la

madre puede ser “María”. Estas predicciones se basan en la gran relación entre estos individuos, que se observa en la matriz de acicalamiento. En el Santacruz fue menor el aloacicalamiento posiblemente a la no existencia de individuos juveniles, a pesar de esto se observa que “Loca” acostumbra acicalar mucho más a “Lola” quien es su madre, que a otros individuos, confirmando lo mencionado anteriormente. Es necesario realizar estudios genéticos para corroborar el parentesco entre individuos y confirmar si la matriz de acicalamiento, puede indicar relaciones consanguíneas. De ser cierto, la matriz sería un método económico y adecuado, para identificar parentescos en un grupo.

En condiciones naturales al igual que la agresión, el aloacicalamiento en monos arañas es menos común que en las colonias cautivas, las cuales gastan aproximadamente el 5% del día en esta actividad (Rondinelli & Klein 1976).

En el grupo del zoológico Jaime Duque se presentaron repetitivas caminatas, que son dirigidas por los machos alfa, seguidos por los otros machos del grupo, en pocas ocasiones participaron las hembras y el individuo más viejo del grupo. Esto puede corroborar que el sistema social es dominado por machos. Sin embargo en el encierro “jaula” fue imposible observar esta conducta por falta de machos. No se observó la presencia de una hembra que dirigiera las actividades del día como lo encontró Van Roosmalen & Klein (1987) en *Ateles* en libertad.

A través del estudio se observó en los dos grupos, principalmente en el encierro “isla” (por tener más machos y más hembras), la formación de pequeños subgrupos, en ocasiones mixtos y en otras de un solo sexo. En vida silvestre también se vio en *Ateles belzebuth* que la composición de los subgrupos eran muy variables (Klein, 1975).

Las hembras frecuentaron a los machos y fue más usual verlas acompañadas. Esto contradice lo reportado por Fedigan (1984), donde plantea que las hembras son asóciales y solitarias.

8.3 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LAS CATEGORÍAS COMPORTAMENTALES

Individuos del zoológico Jaime Duque

Los individuos presentaron diferencias entre sí, a pesar de compartir el mismo encierro, la causa pudiera deberse a las características intrínsecas de cada animal (Molina 2001).

Para las conductas eventos, el gran porcentaje de desplazamiento presentado por “Jorge”, puede deberse a la sensibilidad con el público y a otros animales, lo que le induce a vigilar el encierro de un lado a otro y huir de su presencia. Según Fedigan (1988), los comportamientos de vigilancia son muy usuales en machos. La alta ocupación de alimentarse en “Punky”, probablemente se debe a que se encuentra en la etapa de crecimiento y desarrollo donde necesita la mayor cantidad de nutrientes. Los otros juveniles (Gerardo y Roro) no dedicaron tanto tiempo a esta actividad, ya que prefirieron jugar, pues es una actividad importante en los *Ateles* jóvenes para reforzar el rango de dominancia. (Eisenberg 1976). Van Roosmalen & Klein (1987), observó a los *Ateles* jóvenes en libertad, jugar casi todo el día. Y a los semiadultos, aunque son grandes como los adultos, se caracterizan por ser también muy juguetones como “Roro”. El 70 % de los juegos sociales involucra solo a los juveniles. Aparentemente no muestran preferencia por cierto sexo pero sí tienden a jugar más con el mismo sexo. Por esta razón se observó un alto porcentaje y un mayor repertorio en la categoría juego en “Punky” y sobretodo en “Gerardo” y “Roro”.

“Istmo” es el macho con la más alta ocurrencia en alimentarse, es factible que por ser un alfa tenga más acceso al alimento. El otro macho alfa (Kent) desempeñó ciertas conductas que los otros individuos no realizaron o lo hicieron con un número de ocurrencias más bajo, posiblemente se deba a su agilidad física o a alguna presión externa o interna no identificada que lo impulsa a realizar estas conductas. “Charly” y “Andrés” tendieron a descansar por periodos cortos, quizás para recuperarse del desplazamiento o para vigilar el encierro, pues son muy territoriales. Finalmente “María” y “Diana” dedicaron gran parte de su tiempo en cuidados del cuerpo, probablemente necesitaron mayor tiempo en atenderse, para reestablecerse de los efectos del parto y de tener una cría como es la caída del pelo por el aferré del infante. El bajo porcentaje de desplazamiento de “María” a comparación de “Diana” y del grupo, seguramente porque la cría de la última hembra tenía más tiempo de nacida que la cría de “María”, permitiéndole mayor movilidad.

Se observó un porcentaje muy alto en la categoría de acercamiento social en “María y “Diana”. Posiblemente a la estrecha relación y al cuidado de la cría. En machos, fueron los alfa (I y K), quienes tuvieron la mayor frecuencia en acercamiento social, ya que estos habitualmente interactuaron pacíficamente el uno con el otro, y fueron los quienes lideraron las caminatas grupales en el encierro.

Individuos del Zoológico Santacruz

A pesar que los individuos comparten el mismo encierro, hay diferencias significativas entre ellos, posiblemente a causa del rango social, edad, sexo, características físicas y fisiológicas

El número de ocurrencias alto de “Linda” en desplazamiento, correspondió a la presencia de movimientos repetitivos que fueron muy evidentes en ella; es posible que su condición de hembra dominante cautiva le proporcionó una mayor tensión, pues se ha registrado que las hembras dominantes en vida silvestre suelen guiar al

grupo en busca de alimento y dirigen las actividades del día (Van Roosmalen & Klein 1987), pero como el encierro no le permitió desarrollar esto, quizás la hembra se estresa al no desempeñar sus metas (tal como lo plantea Manson 1991). “Loco” presentó el mayor porcentaje en descanso y en interacción con animales, la primera ocasionada posiblemente por falta de espacio o de enriquecimiento y la segunda por la frecuente interacción con *A. belzebuth*.

“Lola” (hembra con cría) dedicó gran parte del tiempo a los cuidados del cuerpo, la razón puede ser la misma que las hembras con cría del encierro “isla” para recuperarse de los efectos de tener un infante y también presentó mayor porcentaje al acercamiento social debido al cuidado de la cría. La frecuente vocalización de “Cali” probablemente se debió a su sociabilidad con los humanos. Pues a menudo emitía sonidos para llamar la atención de trabajadores o del público. Mientras “Loca” descansaba y se alimentaba con un porcentaje mayor que los otros individuos, quizás por el alto desplazamiento que realizaba o por la falta de estímulo para desarrollar otros movimientos.

En ambos encierros, la mayoría de los individuos le dedicaron un tiempo semejante a las mismas categorías, quizás se debió a que las actividades en cada subgrupo están sincronizadas (Ahumada 1989) y/o por la conducta natural de la especie.

Grupo del zoológico Jaime Duque y del zoológico Santacruz

Los *Ateles* en la naturaleza se desplazan un 20% en época seca y un 26% en época húmeda (Van Roosmalen & Klein 1987). En el grupo del encierro isla ocupó un total del 24%. El porcentaje es similar pero hay que tener en cuenta que la locomoción en hábitat natural la efectúan los individuos principalmente en busca de alimento mientras que en el encierro lo hicieron primordialmente para ejercitarse y sin objetivo aparentemente. El encierro jaula dedicó un total de 29%, este porcentaje se sale de lo normal, ya que gastan mayor cantidad que en vida silvestre en un espacio muy

reducido. Es factible que este grupo tenga un nivel de estrés mayor al grupo del Zoológico Jaime Duque, posiblemente a la presencia de movimientos repetitivos debido al espacio reducido del encierro.

Los individuos gastaron poco tiempo en relación con objetos, probablemente a que los encierros no presentan elementos para poder explorar o manipular, en ocasiones utilizaron palos u hojas que cayeron dentro del encierro u objetos lanzados por el público, los cuales pueden ser peligrosos para el animal por ejemplo, frascos de vidrio o de lata entre otros. Se ha evidenciado que cuando los animales tienen acceso a enriquecedores, aumenta las conductas de juego, ejercicio y exploración, disminuyendo la agresividad y los estereotipos (Bryant *et al.* 1988), por esta razón sería conveniente estimular estas conductas en los grupos estudiados.

Los monos interrelacionan con otras especies primordialmente cuando hay competencia por alimento y por espacio (Cuervo *et al.* 1986, Guillotin *et al.* 1994). Pero en cautiverio no necesitan competir ya que cada especie tiene su territorio y su recurso alimenticio, por esta razón en ambos zoológicos los *Ateles fusciceps robustus* presentaron un periodo corto dedicado a esta actividad. Las interacciones fueron frecuentes con los humanos, principalmente utilizando conductas agresivas en el encierro “isla” y conductas de socialización en el encierro “jaula”, ya que este grupo tiene un mayor contacto con el hombre.

Los dos grupos descansaron un periodo similar, al presentado por los *Ateles* en su medio natural (48% en época seca y 27% en época húmeda) (Van Roosmalen & Klein 1987). Lo que probablemente indique que los periodos largos de descanso son normales en esta subespecie y no producto de un hábitat monótono y aburrido. Además fue un porcentaje bajo en comparación del estudio efectuado por Eisenberg y Kuehn (1988) citado por Trespalacios (1992), a los *Ateles* del zoológico de Vancouver donde reportaron haber observado a los grupos dedicar el 87% de su tiempo en descansar. Ambos grupos presentaron periodos de descanso después de

los horarios de alimentación, como fue reportado en *Ateles* en estado silvestres (Van Roosmalen & Klein 1987).

En la naturaleza los monos araña gastan gran cantidad de tiempo alimentándose (aproximadamente un 29% a un 36 % dependiendo la época del año) (Van Roosmalen & Klein 1987), en comparación con el bajo porcentaje obtenido en los encierros “jaula” e “isla”. El poco tiempo dedicado a la obtención y consumo de alimentos podría promover el aumento de las frecuencias en las conductas estereotipadas. Estas conductas han sido reducidas en otras especies de monos en cautiverio cuando se les proporcionó material de forrajeo (Bryant *et al.* 1988). En conjunto con estados y eventos fue mayor el periodo en obtención de alimento en el encierro “isla” posiblemente porque el pasto largo obligaba a los individuos a forrajear.

En *Ateles belzebuth* en vida silvestre se observó una baja frecuencia en las relaciones sociales en comparación con el tiempo dedicado en alimentación, desplazamiento o descanso (Ahumada 1989). De igual forma en este estudio las conductas sociales fueron más bajas excepto en alimentación. Como se planteó anteriormente estas actividades estuvieron limitadas por falta de estímulos para forrajear. Se observó mayor actividad social en el encierro “isla” posiblemente por la presencia de más individuos en el grupo, lo que aumentó la probabilidad de mayores interacciones.

En el zoológico de Vancouver (Eisenberg y Kuehn 1988, citado por Trespalacios 1992), los *Ateles* dedicaron cerca de un 10 % del tiempo en cuidados del cuerpo al igual que en los grupos del zoológico Santacruz y Jaime Duque. Este porcentaje es considerado alto por los anteriores autores. En cautiverio es mayor el tiempo de estas actividades debido, al tipo de encierro, el cual no permite desarrollar otras conductas normales de la especie (Van Roosmalen & Klein 1987) y puede ser la causa, para que en el encierro “jaula”, se ocupen más en estos comportamientos.

A pesar del poco tiempo empleado en las conductas de la categoría “otros”, se consideran algunas de estas conductas (Mecerse [1210], Enrollar la cola en su cuerpo [1220], Cogerse o morderse la cola [1230], y columpiarse de estructura [1255]) como indicadores de estrés ya que no parecen tener alguna función y no se han registrado en el hábitat natural.

La diferencia significativa en los porcentajes comportamentales entre los encierros puede ser consecuencia de variables como temperatura, organización social y estructura de cada encierro. Porque no es igual que un individuo se comporte en un espacio reducido, en el cual puede estar hacinando, afectando las relaciones entre individuos (Molina 2001). Como tampoco va ser igual la conducta en un encierro individual, a uno social (Bayne *et al.* 1991) donde el individuo puede desplegar actividades sociales como jugar, explorar y aloacicalarse. Algunos porcentajes fueron similares en ambos encierros como relación con objetos, eliminación, interacción con animales, alimentación, comportamientos agonísticos y “otros”, probablemente por ser la misma subespecie.

Comparación de la distribución de frecuencias entre sexo, edad y rango de dominancia

En el Jaime Duque, no se encontraron diferencias significativas entre edad, ni sexo. Posiblemente debido a que cada individuo esta sometido a las mismas condiciones, como el clima, dieta y las características del encierro, respondiendo a estos factores de forma similar.

Los individuos del mismo rango tuvieron una distribución de porcentajes similar. Los alfa del Jaime Duque realizaron mayor cantidad de desplazamientos, posiblemente por su mayor espacio y paisaje. Mientras “Loco” tuvo mayor ocurrencias de descanso y a cuidados del cuerpo, tal vez porque su espacio reducido, hace más viable ocupar su tiempo en estas actividades que en desplazarse.

Al contrario de los alfa, las hembras dominantes del encierro “jaula” tuvieron un porcentaje mayor en desplazamiento, debido posiblemente a movimientos repetitivos de “Linda”. “Maria” tuvo un porcentaje mayor en acercamiento social, descanso y cuidados del cuerpo, ya que su cría era más joven. En las hembras subordinadas, debido a su juventud, “Punky” dedicó mayor parte del tiempo a desplazarse, jugar y alimentarse en comparación de “Cali”.

8.4 ANALISIS DE AGRUPAMIENTO

La relación entre los individuos permanece constante tanto en eventos como en estados, se observó mayor similitud entre los eventos y entre los individuos del mismo zoológico.

En el dendrograma obtenido por los eventos, hay una mayor similitud entre individuos del mismo rango en el mismo encierro, quizás porque el patrón comportamental está relacionado con la posición social. Sin embargo los individuos “Maria”, “Jorge” y en especial “Linda” aparecen separados de los dos grupos, ya que se comportan más disímiles al resto de los individuos. Estas imprecisiones podrían deberse fundamentalmente a que “Jorge” y “Maria” poseen menos conductas y menor número de ocurrencias. Esto debido a que “Jorge” era un individuo viejo y “Maria” una madre reciente, disminuyendo su agilidad. Por esta razón tuvieron tan bajas ocurrencias en caminar, correr, relaciones con objetos y descanso. Además en las categorías cuidados de cuerpo y acercamiento social, “Maria” tuvo un número alto de ocurrencias mientras que “Jorge” él más bajo. Al contrario “Linda” se diferencia por tener una exagerada actividad de desplazamiento, un alto porcentaje en “relación con objetos”, “observar afuera en reja” y “mecerse”.

En los comportamientos catalogados como estados los individuos se comportaron más disímiles. “Lola”, “Diana” y “Maria” a pesar de encontrarse en encierros

separados forman un grupo independiente de los otros individuos. Esto se debe a su posición de madre, la cual, hace diferente su conducta, pues tienen que estar pendientes de sus crías. Las madres acostumbran a tener movimientos lentos y dedican la mayor parte del tiempo al descanso, como lo registró Cuervo *et al.* (1986) en *Alouatta*. En cautiverio se ha reportado que la cría de *Ateles fusciceps* empieza a dejar a la madre después de las primeras diez semanas de vida, en el hábitat natural es más retardado, aproximadamente a los cuatro meses el infante tiende a ubicarse en la espalda de la madre y no en el vientre (Van Roosmalen & Klein 1987), sin embargo en este trabajo se observó que la cría del Santacruz con alrededor de cinco o seis meses de nacida, empezaba hasta ahora a separarse de la madre (Lola), pero seguía manteniéndose en el vientre, también se registró una sobreprotección de la madre, ya que no le permitía a la cría alejarse de ella por mucho tiempo. Esto pudo deberse a cierta frustración o trastorno de “Lola” quien” tuvo varios abortos. Los infantes del encierro”isla”, tenían menos de diez semanas, lo cual eran todavía muy pequeños para conocer alguna relación con lo planteado por Van Roosmalen & Klein (1987).

“Jorge” y “Roro” también difieren de los dos encierros en las conductas estados. Probablemente por que presentaron un número de ocurrencias demasiado alto del comportamiento “permanecer en refugio” en comparación con el registrado para los grupos. Se observó que esta conducta aumentó en “Jorge” como una forma de huir del público y en “Roro” para ahuyentar agresiones y peleas falsas, posiblemente tuvo relación a sus posiciones de subordinados.

8.5 CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS

Ambos encierros presentaron gran cantidad de comportamientos de desplazamiento con frecuencia alta. Posiblemente fueron movimientos estereotipados, pues en la mayoría de veces, se observó que no tenía alguna función o meta. Algunos de los largos periodos de quietud que tuvieron los individuos pueden ser anormales debido a

la falta de estímulos y a las condiciones del encierro, como lo plantea Bryant *et al.* (1988).

El espacio de los dos cautiverios es muy pequeño para el desarrollo de los individuos. En el encierro “isla” hay 33.6 m² para cada individuo y en el encierro “jaula” 5 m². Estos valores fueron muy bajos si se tiene en cuenta que en vida silvestre, el mínimo valor reportado fue en Costa Rica con *Ateles belzebuth belzebuth* el cual tiene una densidad poblacional de 45 a 26 ind/Km², aproximadamente de 3 a 5 individuos por hectárea (Van Roosmalen & Klein 1987).

Además del poco espacio, la subespecie estudiada esta adaptada para un hábitat arbóreo, el 17.8% permanecen a más de 30 m de altura, 54.5% en la parte alta del dosel entre 35 y 30 m , en niveles medios (20 a 24) un 19, 8%, y solo un 7.1% en la parte baja (15 – 20 m). Los dos encierros no llegan a tener alturas de más de 4 m, además en el encierro del Jaime Duque, no hay suficientes enriquecedores para desarrollar actividades arbóreas, por eso la presencia de una frecuencia baja en desplazamiento por braquiación.

Los cambios de temperaturas pueden alterar el comportamiento del animal, aunque los individuos se adapten al clima en que se encuentran (Nassar 1998). La temperatura promedio del zoológico Jaime Duque (14°) es mucho menor que la temperatura en vida silvestre, además en el día hay cambios de temperatura bruscos. Se observó en muchas ocasiones que en días calurosos los individuos permanecían dispersos, descansando por largos periodos de tiempo y en días muy fríos solían descansar pero agrupados. Probablemente para reducir la perdida de calor en sus cuerpos. En el zoológico Santacruz la temperatura promedio (20°) es más apropiada, sin embargo hubo días con temperatura bajas donde los individuos de igual forma se reunían y permanecían quietos. Se presentaron días muy calurosos pero como existen árboles alrededor del encierro que proporcionó sombra, aseguró un ambiente fresco, que no afectaban aparentemente su conducta.

La dieta en los cautiverios es básicamente frugívora, de igual forma que en vida silvestre. No obstante el hábitat natural tiene una dieta de mas de 50 variedades de frutas, gran cantidad de flores, hojas y epífitas entre otras (Klein & Klein 1975). Según Van Roosmalen & Klein (1987), este género *Ateles* consume al día 14 tipos diferentes de alimento en las que se incluyen 207 especies donde sobresale la familia Moraceae con 29 especies. Aunque en los encierros no se presentó tanta variedad, los individuos tienen una dieta balanceada y nutritiva, además presentaron una condición saludable.

En ninguno de los dos grupos se ha registrado problemas de ectoparásitos en los individuos. Sin embargo hay presencia de ratas en ambos grupos, causando posibles infecciones a los *Ateles* ocasionando probablemente rasquiña. Según Bryant *et al.* 1988 y Hutchins *et al.* 1984, los animales estresados son más sensibles a enfermedades e infestaciones, esta puede ser la razón más confiable, por la cual en los dos grupos se registró una frecuencia alta en la conducta “rascarse”. En el encierro del Jaime Duque, puede influir la presencia de diversos ectoparásitos o insectos, debido a la permanencia de desechos corporales por largo tiempo.

No se consideran las conductas de la categoría “alimentación” y “acercamiento social” con alta frecuencia como comportamientos estereotipados porque son conductas funcionales y naturales en la especie. Por ejemplo, la madre carga permanentemente a su cría a temprana edad debido a que el infante no puede valerse por sí solo (Eisenberg 1976).

La conducta “abrazo” es frecuente en cautiverio debido a que el espacio reducido permite aumentar las interacciones sociales. No podemos suponer que sea una conducta estereotipada, ni indeseable pues tiene como objetivo generar unión entre los individuos del grupo.

La frecuencia alta de permanencia en el refugio del Jaime Duque se debe posiblemente, a una conducta para escapar de factores tales como público y las agresiones. A pesar de tener un objetivo puede ser consecuencia de estresores presentes en el encierro. Se ha determinado que en presencia de público, los primates se excitan mucho, se vuelven más activos, menos sociales, más agresivos e incrementando el número de estereotipos (Chamove *et al.* 1988).

Dar vuelta al encierro fue más frecuente en “jaula”, presentándose como un movimiento constante, conducta habitual de los cautiverios reducidos (Manson 1991).

Cada individuo expresó algunas conductas con frecuencias muy altas o conductas inusuales propias, esto nos indica que cada individuo responde de forma diferente a las presiones externas o internas del ambiente. Por ejemplo “Kent” con su desplazamiento en reversa, “Istmo” con su parado en cuatro patas y brazos juntos, “Charly” con su parada de cabeza, “Linda” con mecerse y “Loco” con su movimiento ruidoso entre otros. Estas conductas posiblemente las realicen para mantener la homeostasis fisiológica (Manson 1991).

La presencia de la conducta marcar territorio en “Kent” y “Loco” no se considera anormal, ya que hace parte de su repertorio natural determinar su territorio y más si son individuos dominantes. Las frecuencias altas de desplazamiento en algunos comportamientos de “Andrés” se debe a que estuvo pendiente y vigilando al exterior en forma constante, posiblemente para evitar alguna invasión del exterior.

La alta frecuencia en el acercamiento social de las madres puede ser normal, ya que se reúnen para atender a sus hijos, de la misma manera es normal que “Lola” espante a los animales como ratas y perros, ya que su función era proteger la cría. “Linda” y “Cali” solían habitualmente perseguir y cargar a la cría, no se considera una conducta anormal, pues esta registrada la presencia de niñeras en *Ateles* (Fedigan 1989). El número alto de ocurrencias de juego en “Roro” y “Gerardo”, tampoco es considerado

anormal o un estereotipo, pues los juveniles como ya se menciona anteriormente son muy activos. Sin embargo “Gerardo” presentó la ocurrencia de Chupar dedo y a pesar de ser un juvenil, no hay registros en la literatura de este comportamiento, es posible que sea una conducta indicadora de estrés.

En el encierro jaula se obtuvo una frecuencia alta en la vocalización *Trrtrr Trrtrr*, puede estar reflejando un bajo bienestar. Esta vocalización aumentó con las relaciones con el público y trabajadores, incrementándose a la hora de la comida. En “Loco” fue habitual escucharla cuando supuestamente interactuaba con animales de otra especie, ya que en repetidas ocasiones se observó a este individuo tratando de relacionarse con *Ateles belzebuth* de la jaula vecina, por medio de llamados continuos, movimiento de reja y saltos bruscos por todo el encierro. No se identificó la razón de este hecho, solo se reconoció que aumentaron cuando existieron altercados o juegos en el encierro de *A. belzebuth*, probablemente se debió a la imposibilidad de interactuar con otros machos o simplemente por territorialidad.

“Cali” tuvo un número de ocurrencias alto en columpiarse manifestando un estereotipo, también presentó una alta socialización con el humano, la cual puede ser ventajosa, ya que el animal no se resiste cuando se realizan manipulaciones tales como inyecciones, chequeo medico etc. (Reinhard & Cowley 1991), pero también puede traer desventajas ya que puede crearle al animal una excesiva dependencia con el humano como se presentó en “Cali”, donde parece estar la mayoría del tiempo a la expectativa de que alguien se le acerque para relacionarse. Esta interacción con el humano puede ser por busca de algún estímulo social o motivada por comida brindada por el público como lo sugiere Cook & Hosey (1995) en chimpancés.

No se comprende porque “Linda” fue el individuo que más sufre trastornos en el cautiverio, pues presentó una frecuencia alta en movimientos estereotipados, por su gran número de ocurrencias en desplazarse y mecerse. Parecen estar relacionados con la alimentación y el sonido, ya que aumentaron a la hora de la comida, con ruidos

altos y en varias ocasiones se le vio observando la cocina. O talvez esta relacionado con su condición de dominante.

Se cree que la otra hembra dominante del grupo no presentó esas frecuencias tan altas, probablemente porque ocupa su tiempo en la cría. A partir de los análisis y de las diferencias comportamentales en las hembras con cría, se puede intuir que la condición de madre es menor el estrés ya que presentaron menos conductas estereotipadas y anormales, muy probablemente a que gran parte de tiempo lo ocuparon en atenderse a ella mismas y a sus crías.

Finalmente el grupo del Jaime Duque tuvo un número mayor de conductas estereotipadas y el grupo del Santacruz presentó una menor diversidad pero con una mayor frecuencia, esto concuerda con lo encontrado por Molina (2001), quien registró en encierro “jaula” de *Cebus albifrons*, menos comportamientos y una mayor frecuencia total comparada con los individuos del encierro “isla”, sugiriendo que se debe al espacio amplio y enriquecimiento que posee la isla que les permite desarrollar más comportamientos con ocurrencias bajas. Sin embargo en este estudio se cree que solo se deba al espacio amplio y a la estructura de la isla, que le da cierta diversidad de entorno, seguridad y libertad al individuo, mas no por el tipo de enriquecimiento que posee, ya que no es muy apto para desarrollar características arbóreas. Pues los individuos la mayoría del tiempo desempeñaron sus actividades sobre el suelo (Figura 29) por eso su baja incidencia en desplazarse por braquiación.

El Santacruz posee cuerdas y palos en elevaciones a distintos niveles para que puedan efectuar sus conductas en estratos altos, sin embargo su jaula es muy pequeña. Rascarse tuvo mayor incidencia en este grupo posiblemente por la existencia de mayor tensión y ansiedad. En las conductas estados el Santacruz tuvo mayor ocurrencia el sentarse y colgarse, la primera debido probablemente a la reducción del espacio, la segunda porque el encierro esta rodeado con reja y presenta diferentes palos y cuerdas para que se cuelguen de ellos. El grupo del Jaime Duque presentó

mayor frecuencia en cargar cría, ya que estos infantes no tenían más de dos meses de nacidos y fueron cargados permanentemente. También presentaron mayor ocurrencias a la conducta acostarse, posiblemente por que el encierro posee un sustrato plano de pasto, que le permite tenderse en cualquier parte.



Figura 29. Ilustración del encierro isla del Jaime Duque, mostrando que debido al enriquecimiento los individuos desempeñan sus actividades en el suelo.

8.6 PROPUESTA DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL

Una de las formas más fáciles y efectivas de disminuir el estrés animal es el enriquecimiento ambiental. El cual es primordial para mejorar la calidad de vida de los individuos (Shepherdson 1989). Ya que se ha demostrado en estudios previos que en ambientes menos enriquecidos existe mayor cantidad de estereotipos por ejemplo en el trabajo de Molina en el año 2001, con *Cebus albifrons* en el Zoológico Santa Cruz y en el Jaime Duque. En un estudio realizado por Trespalacios (1992) en *Ateles fusciceps robustus* en el zoológico del Jaime Duque registró un cambio comportamental favorable para los individuos, a partir de enriquecedores ambientales y alimenticios, el cual disminuyó las conductas anormales, e incrementó las normales como juego y trabajo. Además de traer beneficios al animal, proporciona una buena impresión al público.

A continuación se proponen técnicas de enriquecimiento ambiental para cada uno de los dos encierros. Pues es necesario que los monos arañas en cautiverio sean mantenidos en grupos y en jaulas enriquecidas, debido al gran dinamismo que tiene esta especie (Erwing 1979).

A pesar de que los dos encierros disponen de poca área, principalmente el encierro jaula, se propondrá el enriquecimiento en esas mismas áreas, para disminuir las conductas estereotipadas y aquellas conductas inusuales. De todas formas se recomienda una amplitud lo más posible de los dos cautiverios, en especial del encierro jaula..

Es ideal que los ambientes cautivos sean una simulación de los ambientes naturales de la especie, para que se pueda desarrollar todo su potencial natural (Carlstead 1999). Es fundamental crear estratos altos en los cautiverios, ya que este género es estrictamente arbóreo y poco se encuentran en el suelo. En el encierro isla se observa una altura máxima de 3 m que carece de suficientes estructuras, para que los individuos puedan desplazarse por braquiación. Estos individuos para desplazarse de un lado del encierro a otro tienen que descender al suelo. Lo ideal sería desplazarse y mantenerse la mayor cantidad de tiempo por el estrato alto y de esta forma desarrollar su físico, ya que su morfología está adaptada para realizar esos movimientos. El mismo encierro fue estudiado por Trespalacios (1992) y demuestra que con la introducción de elementos altos al encierro produjo cambios, acercándose al diagrama de actividades observado en vida silvestre, ya que disminuía la tensión de los monos arañas y aumentaba el espacio.

También es fundamental en primates la existencia de estructuras para que puedan ejercitarse y juguetes para que se estimulen (CCPA 1998).

Posiblemente se puede lograr con la utilización de algunos de los siguientes enriquecedores, los cuales son sencillos y económicos:

a) Colocación de un árbol alto que presente varias ramificaciones. Este árbol no debe ser tóxico ni perjudicial para los animales. Que se encuentren entre los 147 tipos de árboles utilizados por *Ateles* (Van Roosmalen & Klein 1987) y que se ajusten al sustrato de los encierros, a la temperatura y demás factores del clima del municipio de Tocácipa y de San Antonio del Tequendama..

b) También se puede simular los niveles de altura, con la colocación de troncos verticales de diferente tamaño y unirlos con troncos horizontales y/o cuerdas por todo el encierro, para formar corredores, y así los individuos pueden desplazarse por todo el encierro sin necesidad de caminar por el suelo. De esta forma se les incita la locomoción en suspensión, el cual es uno de los tipos de desplazamientos más comúnmente utilizados para viajar y alimentarse (Klein 1971). Además estimula las actividades de escalar, explorar y jugar.

c) Presencia de ramas no tóxicas para simular árboles, le provee al animal sitios para que repose y se cuelgue, además que pueden ser remplazados periódicamente con facilidad (Lozano-Ortega 1999).

d) Cuerdas de fibra natural colgada horizontal o verticalmente incrementan la estimulación de escalar y de efectuar acrobacias (Lozano-Ortega 1999).

e) Una plataforma amplia de madera colgada en lo alto (Lozano-Ortega 1999), como la presentada en el grupo del encierro jaula, le permite a los individuos tomar baños de sol y asemejarse a sus condiciones naturales. Ya que los *Ateles* en hábitat silvestre descansan y ejecutan sus conductas de aproximación social en un estrato alto en el mismo árbol (Ahumada 1989).

f) Por esa misma razón se puede colgar en lo alto de los troncos hamacas de material resistente (Lozano-Ortega 1999 y Malone 2000).

g) Piscinas de arena, aserrín u hojas. Estos sustratos promueven las conductas de explorar, juego, forrajear y una mayor estimulación táctil (Lozano-Ortega 1999).

h) Rocas de diferentes tamaños en el encierro proveen la oportunidad de escalar y sitios de observación (Lozano-Ortega 1999).

i) Brindarles objetos no peligrosos para que los manipulen (Lozano-Ortega 1999), como hojas, cajas y pelotas entre otras.

El manejo de la alimentación es una excelente opción de enriquecimiento, ya que en condiciones naturales esa subespecie gasta un mayor periodo de tiempo en esta actividad que el registrado en este estudio. El suplemento y la manera innovadora de presentar el alimento al mono, contribuyen a mejorar el bienestar de los primates (CCPA 1998). Esto obliga a los individuos a buscar y trabajar para encontrar sus alimentos, estimulando la costumbre de forrajear, además que es muy útil para reducir estereotipos. Para esto se plantea los siguientes enriquecedores:

j) Brindarles al día varias comida pequeñas en vez de una (Lozano-Ortega 1999), que alcance para todos los individuos y colocarlos en diferentes sitios del encierro. Esto puede disminuir la monotonía, la ansiedad y los movimientos estereotipados que registran los individuos en los horarios de la comida (Hutchins *et al.* 1984) como los observados en los grupos de este estudio.

k) Esconder el alimento por el encierro (Lozano-Ortega 1999) o lanzarla envuelta en papel periódico ó si es en el encierro del Santacruz colocarla afuera de la jaula encima del techo, así los *Ateles* tienen que trabajar para romper el papel y obtener la comida.

l) De vez en cuando no pelar, ni picar la comida.

m) Si es posible colocar el alimento en lugares elevados, ya que nunca se ha visto a un *Ateles* en libertad obtener su alimento en el suelo, ellos siempre lo toman de la parte alta de los árboles (Klein & Klein 1975). Se puede hacer por medio de costales con comida, estos sacos deben estar bien colgados y deben resistir a los individuos (Lozano-Ortega 1999). También con la utilización de dispensadores en la parte superior de los troncos verticales (Trespalcios 1992), o canastos, piñatas, tubos, cajas, nidos con alimento (Lozano-Ortega 1999), colgadas con cuerdas a troncos horizontales o en el techo de la jaula en el caso del encierro del Santacruz. Otro tipo de enriquecimiento, el cual es posible de usar en los dos encierros es el que utilizó Van Lierop (2000) en chimpancés, quien colocó un tambor de comida con pequeños agujeros en lo alto del encierro, y al lado colgó una cuerda bungee, para que el individuo se impulsara de este y llegara tan alto para alcanzar el tambor y obtener su alimento.

n) Brindarles frutas dentro de bloques de hielo, como una paleta (Lozano-Ortega 1999).

ñ) Lanzarles o darles el alimento dentro de tubos, piñatas, pequeños troncos, cajas o balones con algunos agujeros (Lozano-Ortega 1999). También se puede brindar alimento dentro de las cubiertas de frutas grandes como la patilla y la calabaza. Según Losey (2001), esta técnica es muy beneficiosa, ya que por la resistencia de la cubierta hace que el individuo dedique más trabajo a obtener el alimento y además proporciona una buena apariencia natural.

o) Plantar dentro del encierro flores o hierbas, consumibles para esta especie, esto puede brindarle al animal un suplemento alimenticio. Además de tener una buena apariencia para los visitantes de los zoológicos. Algunos estudios han demostrado que ciertas hierbas mejoran la salud y el bienestar de primates cautivos, por ejemplo: Para la presión alta de la sangre se utiliza el ajo (*Allium sativum*), agracejo (*Berberis vulgaris*) y el espino (*Crateagus oxyacantha*). Para problemas del hígado:

millenrama (*Achilla millefolium*), diente de león (*Taraxum officinalis*) y leche de cardo (*Silybum marianum*). Sedantes para el estrés: toronjil suave (*Melissa officinalis*), flor de pasión (*Pasiflora incarnata*) y menta de gato (*Empata cataria*). Para diarrea: tormentilla (*Potentilla erecta*) y arandano (*Vaccinum myrtillus*). Para anemia: ortiga (*Urtica dioica*). Para problemas reproductivos: manto de mujer (*Alchemilla vulgaris*) y como antibiótico: capuchina (*Tropaeolum majus*) (Van den Nieuwendijk-Ruijs 2001). Sin embargo es fundamental un estudio más a fondo de estas plantas y las consecuencias en *Ateles fusciceps robustus*.

Los enriquecedores físicos y alimentarios mencionados se usan básicamente para disminuir los movimientos estereotipados y conductas indeseables, aumentando las conductas de alimentación, de juego, de manipulación de objetos y de exploración.

Por otra parte sería adecuado un mantenimiento más seguido del encierro “isla”, para revisar los enriquecedores y evitar infestaciones de ectoparásitos los cuales pueden afectar la salud de los individuos. También se sugiere ampliar el espacio del refugio en el grupo del Jaime Duque o hacer otro adicional, debido al aumento de la población. Se propone que estos refugios tengan reja en la parte de abajo, para que los desechos caigan al suelo, pues se ha observado que los refugios no son muy utilizados probablemente porque están sucios o en malas condiciones en su interior. Debido a las bajas temperaturas en la noche, se puede implementar una bandeja en la parte inferior para que no entre el frío, se deposite los desperdicios, y de esta forma se pueda extraer luego fácilmente para lavarlo. O simplemente realizar más frecuentemente un mantenimiento y limpieza al interior del refugio.

Sería conveniente en el grupo del Jaime Duque un mayor acercamiento con los trabajadores del zoológico, para disminuir la agresividad de los individuos, lo que permite el mantenimiento del encierro, realizar chequeos médicos y otros procedimientos sin peligro de ser atacados. Al contrario, el grupo del Santacruz debe tener un menor contacto con el humano, pues el individuo puede volverse muy

dependiente del hombre, lo que puede ocasionar desánimo al animal cuando se rompen los lazos humano-animal y también por el riesgo que el humano pueda transmitir al primate alguna enfermedad infecciosa como el sarampión y la tuberculosis o viceversa, los humanos resulten infectados (CCPA 1998).

El encierro de *Ateles fusciceps robustus* del Santacruz, posee una serie de troncos y cuerdas dispuestas de tal manera que el individuo puede efectuar sus actividades en estratos altos. Sería prudente cambiar el sustrato de cemento y roca por pasto y plantas, para que los individuos se sientan en un hábitat más natural. El enriquecimiento físico parece apropiado, pero el espacio tan pequeño disminuye los beneficios de los enriquecedores, es fundamental ampliarlo. De todas formas se debe tomar en cuenta los *items* presentados para mejorar el encierro “isla”.

En el encierro “jaula” se propone principalmente las técnicas de enriquecimiento alimenticio, ya mencionadas. Sería también conveniente la introducción de más machos *Ateles fusciceps robustus* en este encierro para proveer mayor oportunidad de interacción social, primordialmente al individuo “Loco” que no puede desempeñar conductas sociales masculinas por falta de individuos de este sexo y posiblemente de esta forma disminuya las conductas raras, relacionadas posiblemente por el encierro vecino de *Ateles belzebuth*. Sino se podría efectuar una barrera visual y auditiva para que “Loco” no tuviera contactos con estos o ubicar los dos encierros alejados.

La influencia de los visitantes en los zoológicos afecta la conducta de los primates cautivos (Hosey 1987). Se ha registrado que entre más grande y ruidoso el público, la actividad de desplazamiento en los individuos aumenta (Hosey 1987). Esto fue observado tanto en el grupo del zoológico Jaime Duque y del Santacruz, pero solo con grupos grandes de personas. Según Chamove *et al* (1988) parece que la influencia del público es menor en primates arbóreos de tamaño largo. Aunque no es un problema aparentemente significativo se puede recomendar al público y trabajadores estar en grupos pequeños, hacer silencio, incrementar la altura de los encierros,

colocar plantas o alguna barrera alta alrededor del encierro, para que solo las cabezas de los visitantes sean visibles a los animales (Chamove *et al* 1988). Como lo realizó Norcup (2000) con gorilas, donde utilizó corteza de árboles en el piso donde pasaba el público para disminuir el sonido de los pasos y camufló el área de exhibición con malla dejando pequeñas ventanas o huecos en diferentes sitios para que el visitante pudiera observar hacia el interior. Él observó grandes cambios comportamentales que beneficiaron a los gorilas.

Todos los enriquecedores presentados deben ser estudiados minuciosamente y realizar pruebas antes de utilizarlos, porque son enriquecimientos propuestos para los primates en general y no son específicos para *Ateles fusciceps robustus*. Hay que escoger muy bien los materiales y la forma de los enriquecedores que no sean dañinos como el vidrio o un objeto filoso, tampoco deben ser tóxicos para el animal. Los materiales deben ser resistentes. Debe hacerse un mantenimiento periódico, para evaluar los enriquecedores y reemplazarlos, porque se pueden producir accidentes, por ejemplo algunos primates suelen morder las cuerdas, estas tienen que cambiarse o se corre el riesgo que al ser usadas se caigan y lastimen al animal.

9. CONCLUSIONES

- Este estudio aporta el catálogo de comportamientos para *Ateles fusciceps robustus* en cautiverio, útil para cualquier estudio etológico. Se describió un total de 151 conductas, 135 en el grupo del Jaime Duque y 116 en el grupo del zoológico Santacruz.
- Los individuos del mismo zoológico presentaron diferencias entre sí, debido a los caracteres propios, edad, sexo y rango social lo cual hace a cada individuo responder de formas diferentes a los mismos factores externos.
- Existe una estratificación de edad. Donde los más jóvenes fueron más activos y presentaron mayor número de conductas, mientras los más viejos fueron más lentos y presentaron menos comportamientos.
- Las hembras con cría presentaron un bajo repertorio comportamental, fueron más inactivas que el promedio del grupo y dedicaron un porcentaje alto en comportamientos de acercamiento social y cuidados del cuerpo.
- Los individuos de diferente sexo y edad, en el encierro del zoológico Jaime Duque siguieron una distribución de frecuencias similar, aunque los machos adultos presentaron un número mayor de comportamientos que las hembras adultas, de igual forma ocurrió con los jóvenes.
- El rango de dominancia influyó en el patrón comportamental, ya que los individuos del mismo status y de diferente encierro siguieron una distribución similar.
- Las principales diferencias entre los grupos cautivos se basan en el tipo de enriquecimiento y tamaño del encierro, como el clima y la estructura social de cada grupo.
- La jerarquía social no fue claramente determinada y las conductas de agresión en ambos grupos se presentaron poco.

- Las conductas de aloacalamiento no fueron apropiadas para determinar la dominancia de grupos grandes de *Ateles fusciceps robustus* encontrados en cautiverio.
- Ambos encierros presentaron un alto porcentaje en conductas de desplazamiento probablemente debido a movimientos estereotipados, ya que se observó que los desplazamientos fueron repetitivos, invariables y sin función.
- El grupo Jaime Duque presentó mayor número de conductas indeseables, sin embargo el grupo del Santacruz tuvo una frecuencia mayor en conductas estereotipadas, posiblemente a causa de las características de “jaula” y al espacio reducido. Esto nos indica que el encierro del Jaime Duque por ser más amplio y por sus características de isla, proporciona un mayor bienestar a los animales, a pesar que su enriquecimiento físico no fue tan apropiado como el del grupo Santacruz.
- Ambos encierros presentaron usualmente el patrón comportamental repetitivo de locomoción (pacing). Posiblemente la causa es la tensión y la ansiedad de estar en condiciones de confinamiento.
- Tanto el encierro del Jaime Duque y del Santacruz dedicaron muy poco tiempo a la actividad de alimentarse. Hubo una frecuencia alta en rascarse lo que refleja la ansiedad en los individuos y/o la presencia de ectoparásitos en los encierros.
- Las conductas Mecerse [1210], Enrollar la cola en su cuerpo [1220], Cogerse o morderse la cola [1230], y columpiarse de estructura [1255] son consideradas comportamientos inusuales indicadoras de estrés, ya que aparentemente no tienen objetivo. Cada individuo presentó ciertas conductas inusuales que los otros individuos no presentaron.
- Los estresantes más comunes que se identificaron fueron las temperaturas muy altas y bajas, la posición social, la presencia de grandes cantidades de público, sonidos ruidosos, la privación del alimento, el bajo estímulo para

forrajear y muy posiblemente el no alcanzar alguna meta o realizar una actividad.

- Las hembras con crías fueron menos vulnerables al estrés, ya que presentaron menos conductas indeseables.

10. RECOMENDACIONES

Con el fin de mejorar el bienestar de los animales cautivos de *Ateles fusciceps robustus* del Jaime Duque y del zoológico Santacruz. Y de aumentar el conocimiento del estrés de los individuos se recomienda:

- Aplicar la propuesta de enriquecimiento ambiental y de manejo presentada en este trabajo en el capítulo 8.6.
- Realizar estudios de conductas específicas como reproducción y vocalización, además de efectuar observaciones en otro horario para tener un conocimiento más completo del repertorio comportamental. Para posiblemente en un futuro mejorar su bienestar e implementar planes de rehabilitación y de reintroducción.
- Evaluar el estado físico de los individuos y realizar exámenes endocrinos para corroborar el grado de estrés..
- Efectuar estudios minuciosos del modelo de clenck en la etología, para poder obtener muestreos completos.
-
- Realizar estudios genéticos para verificar si la matriz de acicalamiento puede determinar relaciones de parentesco.

11. LITERATURA CITADA

Ahumada, J. 1989. Behavior and social structure of free ranging spider monkeys (*Ateles belzebuth*) in la Macarena. Field Studies of New World Monkeys, La Macarena Colombia, 2: 7-31.

Bayne, K., Dexter, S & Suomi, S. 1991. Social housing ameliorates behavioral pathology in *Cebus apella*. National Institutes of Health. p. 9-12.

Barbosa, C. 1988. Observaciones sobre el comportamiento de una manada del "Mono Colorado" *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1776); (Mammalia:Primates) en el arroyo Coloso, Sucre, Colombia. TRIANEA /Act. Tecn. INDERENA 1:123-129.

Bryant, C.E., Rupniak, N.M.J. & Iversen S.D. 1988. Effects of different environment enrichment devices on cage stereotypes and auto aggression in captive *Cynomolgus* monkeys. Journal. Medical Primatology. 17:257-269.

Canavos, George. 1988. Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos. Primera edición. McGRAW-HILL/Interamericana de México, S.A. DE C.V. p. 572-586.

Carlstead, K. 1999. Assessing and addressing animal welfare in Zoos. The shape of enrichment. 8 (4): 6-10.

Castebianco, N. 2000. Estudio del comportamiento del manatí Amazónico *Trichechus iningis* en cautiverio (Puerto Nariño-Amazonas, Colombia). Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 195 p.

Chamove, A., Hosey, G. & Shaetzel, P. 1988. Visitors excite primates in zoos. *Zoo Biology*. 7: 359-369.

Colwell, R. K. 1997. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5 user's guide and application.* <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates> [acceso el 5/06/02]

Consejo Canadiense de protección de los animales (CCPA). 1998. *Manual sobre el cuidado y uso de los animales de experimentación. Vol. 1. Segunda edición.* (eds) Olfert, E., Cross, B. & McWilliam A. Canadian Council on Animal Care. Canadá. Capítulo VI.

Cook, S. & Hosey, G. 1995. Interaction sequences between chimpanzees and human visitors at the zoo. *Zoo Biology*. 14:431-440 .

Cuervo, A., Barbosa, C. & De la Ossa, J. 1986. Aspectos ecológicos y etológicos de primates con énfasis en *Alouatta seniculus* (Cebidae), de la región Coloso, Serranía de San Jacinto (Sucre), Costa norte de Colombia. *Caldasia* 14 (68-70): 710-741.

Defler, T. 1994. La conservación de primates en Colombia. *TRIANEA /Act. Cien Tecn. INDERENA*. 5: 255-287.

Dukelow, W. & Dukelow, K. 1989. Reproductive and endocrinological measures of stress and nonstress in nonhuman primates. *American Journal of Primatology Supplement*, 1:17-24.

Eisenberg, J. 1976. Communication mechanisms and social integration in the black spider monkey. *Ateles fusciceps robustus* and related species. *Zoology* 213:1-108.

Eisenberg, J. & Kuehn, R. 1966. The behavior of *Ateles geoffroyi* and related species. Smithsonian miscellaneous collections. 151 (8): 1-55.

Emmons, L.H. 1990. Neotropical rainforest mammals. A field guide, second edition. London. Illustrations by Francois Feer. 380 p.

Erwin, J. & Deni, R. 1979. Strangers in a strange land: abnormal behaviors and abnormal environments?. Captivity and behavior: Primates in breeding colonies, laboratories and zoos. New York. p. 1-28.

Ewing, S., Lay, D. & Von Bovell, E. 1999. Stress: A challenge to well-being. Farm animal well-being. Prentice Hall. New Jersey. p. 25- 81.

Fedigan, L.M. 1984. Sex differences and social organization in free-ranging spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). Primates. 25(3):279-294.

Figueroa, R. 1989. Social interactions of a four month adopted infant in a wild group of *Alouatta seniculus*. Field studies of new world monkeys, La Macarena, Colombia. 2:37-39.

Froehlich, J.W., Supriatna, J. & Froehlich, P.H. 1991. Morphometric analyses of *Ateles*: systematic and biogeographic implications. American Journal of Primatology. 25:1-22.

Gay, P. 1999. European studbook for the spider monkeys. Number 5 as of 31 of December 1999, EEP Studbook keeper EEP Coordinator for the Colombian black spider monkey . Zoo de Doue La Fontaine. France.

Guillotin, M. & Dubost, G. 1994. Food choice and food competition among the three major primate species of French Guiana. *Journal of Zoology*. Lond. 23, 551-579.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., Black, K & William. 1998. *Multivariate data analysis*. Fifth edition. Prencite Hall. USA. p. 469-515.

Hernandez-Camacho, J. & Cooper, R.W. 1976. The non- human primates of Colombia. In *neotropical primates: Field studies and conservation*, R.W. Thorington, jr. and P.G Heltne, National Academy of Sciences, Washington D.C. p. 35-69.

Hershkovitz, P. 1972. Notes on New World monkeys. *Internatlional Zoo Yearbook* 12:3-12.

Hosey, G. & Druck, P. 1987. The influence of zoo visitors on the behavior of captive primates. *Applied Animal behavior Science*. 18:19-29.

Hutchins, M., Hancocks, D. & Crockett, C. 1984. Naturalistic solutions to the behavioral problems of captive animals. *Zoologische Garten* 54: ½ 11-24.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1996. *Diccionario geográfico de Colombia*. Tomo 2. 1448 p.

Izawa, K., Kimura, K. & Samper, A. 1979. Grouping of the Wild spider Monkey. *Primates*. 20 (4): 503-512.

Izawa, K & Lozano, H. 1992. Social changes within a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). IV. *Field studies of new world monkeys, La Macarena, Colombia*. 7:15-27

Kellog, R. & Goldman, E. A. 1944. Review of the spider monkeys. ProcU.S. National Museum. 96: 1-45.

Klein, L. 1971. Observations on copulation and seasonal reproduction of two species of spider monkeys *Ateles belzebuth* and *A geoffroyi*. Folia Primatologica 15: 233-248.

Klein, L & Klein, D. 1975. Social and ecological contrasts between four taxa of neotropical primates. Socioecology and psychology of primates. (R.H. Tuttle, ed.). p. 107-131.

Konstant, W., Mittermeier, R.A. & Nash, S.D. 1985. Spider monkeys in captivity and in the wild. Primate Conservation (5): 82-109.

Lehner P.N. 1996, Handbook of ethological methods. Cambridge University Press. Second edition. 672 p.

Losey, R. 2001. Gourds for enrichment. The shape of enrichment. 10 (3): 4-5.

Lozano-Ortega, I. 1999. Managing animal behavior through environmental enrichment with emphasis in rescue and rehabilitation centers. Dissertation submitted for the diploma in endangered species management to the durell wildlife conservation trus in Jersey, Channel islands and the university of Kent at Canterbury, U.K. 73 p.

Malone, N. 2000. Providing arboreal enrichment for captive chimpanzees. The shape of enrichment. 9(2): 3-4.

Manson, G.J. 1991. Stereotypes: a critical review. *Animal behavior*. 41: 1015-1037.

Martin, P. & Bateson, P. 1993. *Measuring Behavior*. Cambridge University Press. New York. 200 p.

Medeiros, M. A., Barros, R. M. S., Pieczarka, J.C., Nagamachi, C.Y., Ponsa, M., Garcia, M., Garcia, F. & Egozcue, J. 1997. Radiation and speciation of spider monkeys, genus *Ateles*, from the cytogenetic viewpoint. *American Journal of Primatology*. 42: 167-178.

Molina, L. 2001. Conductas estereotipadas como posible indicador de estrés en dos grupos cautivos de *Cebus albifrons*. Trabajo de grado (Biología). Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias, carrera de Biología . Bogotá D.C. 120 p.

Moreno, C. En prensa. Manual de métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. 1

Moreno, C. & Halffter, G. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of applied ecology*. 37: 149-158.

Norcup, S. 2000. Camouflaged gorillas: barriers as enrichment for apes. *The shape of enrichment*. 9(1): 5

Nassar, F. 1998. Estrés, Comportamiento y Salud. ARAGUATOS- Memorias del seminario: El estrés en fauna silvestre, su manejo en cautiverio y centros de rehabilitación.

Reinhard, V. & Cowley, D. 1990. Training stumptailed monkeys to cooperate during in-homecage treatment. *Laboratory Primate Newsletter* 29 (4): 9-10.

Robinson, J & Janson, CH. 1987. Capuchins, squirrel monkeys, and Atelines: Socioecological convergence with old world primates. *Primate societies*. Smuts, B.B, Cherry, R. Serfarth, R.W, Wrangh & T.T. Skuskisakers (eds). University of Chicago press, Chicago. p. 69-81

Rondinelli, R. & Klein, L.L. 1976. An analysis of adult social spacing tendencies and related social mechanisms in colony of spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) at the San Francisco zoo. *Folia Primatologica*. 25: 122-142.

Sarmiento, D. 2001. Análisis de las colecciones zoológicas Colombianas y reestructuración de la herramienta nacional para la formulación de un plan nacional de colección. Ponencia en el V Congreso Nacional . Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Criterios de Sostenibilidad. Cartagena de Indias-Colombia del 2001. p.69

Sapolsky, R. M. 1990. El estrés en los animales. *Investigación y Ciencia*. 162: 68-75.

Shepherdsond. 1989. Environment enrichment in zoos. *Ratel* 16(3): 68-72.

Siegel, S. 1980. Estadística no parametrica. Aplicada a las ciencias de la conducta. Primera edición Editorial Trillas, S.A de C.V. México. 346 p.

Soberón, J & Llorente, J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*. 7, 189-207.

Statsoft, inc. 1997. Statistica for windows (Computer program manual). Release 5.1
H. Tulsa, USA.

Trespacios, M.L. 1992. Efecto de enriquecimiento ambiental en un grupo de monos
araña (*Ateles paniscus*). Trabajo de grado (Veterinaria). Universidad de la Salle.
Bogota Colombia.

Van den Nieuwendijk-Ruijs, J. 2001. Primate herb gardens. The shape of
enrichment. 10(1): 12.

Van Lierop, M. 2000. Bouncing back. The shape of enrichment. 9(2): 5.

Van Roosmalen, M. G. M. & Klein, L. 1987. The spider monkeys, genus *Ateles*. 7 in:
ecology and behavior of neotropical primates. Mittermeier RA & Rylands AB.(eds).
WWF, Washington DC. p. 455- 537.

White, B. SF. Social behavior and stress in woolly monkeys. Center College.
MaryJo Starns. Louisville Zoological Garden. p. 1-6.

Anexo 1. Descripción de individuos del grupo del zoológico del Jaime Duque.

INDIVIDUO Jaime Duque	Sexo	Estratificación de Edad y tamaño	Descripción Señales
Itsmo	Macho	Adulto Grande	Delgado, alto, pelo abajo, cola muy larga.
Kent	Macho	Adulto Grande	Robusto, pelo de todo el cuerpo parado, cola muy larga, robusta y con mucho pelo, pelo de la frente lacio escurriendo a la cara, barbilla blanca.
Charly	Macho	Adulto Mediano	Cara achatada, dientes muy torcidos, pelo corto, barbilla blanca, fosas nasales grandes en forma de corazón.
Andrés	Macho	Adulto Pequeño	Rostro fino, anillo gris alrededor de los ojos, patillas blancas extendidas lateralmente, pelo lacio hacia abajo.
Jorge	Macho	Adulto Grande	Cara muy negra, cabeza muy ovalada, pelos de todo el cuerpo cortos y hacia abajo, presencia de algunas canas.
Roro	Macho	Semiadulto-juvenil Mediano	Delgado, alto, pelo de todo el cuerpo parado, cola larga, rostro delgado, pené de color rosado.
Gerardo	Macho	Juvenil Pequeño	Muy pequeño, delgado, pelo de todo el cuerpo largo y parado. Nacido en el encierro.
Punky	Hembra	Juvenil Pequeño	Muy pequeña, delgada, pelo de todo el cuerpo largo y parado. Nacido en el encierro.
Maria	Hembra	Adulto Mediano	Muy delgada, cara alargada, labios genitales muy largos, pelo de todo el cuerpo hacia abajo.
Diana	Hembra	Adulto Mediano	Muy delgada, cara alargada, pelo de todo el cuerpo hacia abajo, barbilla blanca y anillo alrededor de los ojos claros.

Anexo 2. Descripción de individuos del grupo del zoológico Santacruz.

INDIVIDUO Santacruz	Sexo	Estratificación de Edad y tamaño	Descripción	Señales
Loco	Macho	Adulto-semiadulto Grande	Robusto, alto, pelo de todo el cuerpo largo y parado, hocico alargada, anillo claro alrededor de los ojos, cola larga y peluda.	Ninguna visible.
Lola	Hembra	Adulto Grande	Hocico alargado, cara muy negra, con anillo alrededor de los ojos, pelo corto y de contextura áspera. Tiene cría.	Ninguna visible.
Linda	Hembra	Adulto Mediana	Delgada, pelo liso y corto hacia abajo, ojos claros y rostro fino.	Verruga negra en los labios genitales.
Loca	Hembra	Adulto Mediana	Hija de Lola, delgada, de pelo corto y de contextura áspera, ano de color rosado, hocico un poco alargado.	Nacida en el encierro
Cali	Hembra	Adulto Grande	Robusta, barbilla blanca, pelo largo, denso, áspero y hacia abajo, cola muy larga y labios genitales anchos y cortos.	Pequeño orificio en la mejilla derecha.

Anexo 3. Dietas suministrada a los individuos de *Ateles fusciceps robustus* en el zoológico del Jaime Duque y de zoológico Santacruz.

Zoológico del Jaime Duque.	Zoológico de Santacruz.																																																
<p>Diario 9:00 AM</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALIMENTO</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentrado</td> <td>500 gr</td> </tr> <tr> <td>Papaya</td> <td>200 gr</td> </tr> <tr> <td>Banano</td> <td>5 unid</td> </tr> <tr> <td>Guayaba</td> <td>6 unid</td> </tr> <tr> <td>Tomate</td> <td>3 unid</td> </tr> <tr> <td>Mango</td> <td>10 unid</td> </tr> <tr> <td>Coliflor</td> <td>2 ramitas</td> </tr> <tr> <td>Apio</td> <td>2 ramitas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Día de por medio: remolacha o zanahoria, un poco de piña, mazorca, pan y panela.</p> <p>Tarde (Diario).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALIMENTO</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Naranja</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Mamoncillo</td> <td>2 libras</td> </tr> </tbody> </table> <p>Domingo: 2 libras de uvas</p>	ALIMENTO	CANTIDAD	Concentrado	500 gr	Papaya	200 gr	Banano	5 unid	Guayaba	6 unid	Tomate	3 unid	Mango	10 unid	Coliflor	2 ramitas	Apio	2 ramitas	ALIMENTO	CANTIDAD	Naranja	20	Mamoncillo	2 libras	<p>Diario: 9:00 AM</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALIMENTO</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentrado</td> <td>125 gr</td> </tr> <tr> <td>Espinaca</td> <td>602 gr</td> </tr> <tr> <td>Habas</td> <td>331 gr</td> </tr> <tr> <td>Habichuela</td> <td>370 gr</td> </tr> </tbody> </table> <p>Diario: 3:00 PM</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALIMENTO</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Banano</td> <td>1253 gr</td> </tr> <tr> <td>Mango</td> <td>1103 gr</td> </tr> <tr> <td>Papaya</td> <td>402 gr</td> </tr> <tr> <td>Zanahoria</td> <td>175 gr</td> </tr> <tr> <td>Huevo</td> <td>18,5 gr</td> </tr> <tr> <td>Gluconato Ca</td> <td>3 tabletas</td> </tr> </tbody> </table>	ALIMENTO	CANTIDAD	Concentrado	125 gr	Espinaca	602 gr	Habas	331 gr	Habichuela	370 gr	ALIMENTO	CANTIDAD	Banano	1253 gr	Mango	1103 gr	Papaya	402 gr	Zanahoria	175 gr	Huevo	18,5 gr	Gluconato Ca	3 tabletas
ALIMENTO	CANTIDAD																																																
Concentrado	500 gr																																																
Papaya	200 gr																																																
Banano	5 unid																																																
Guayaba	6 unid																																																
Tomate	3 unid																																																
Mango	10 unid																																																
Coliflor	2 ramitas																																																
Apio	2 ramitas																																																
ALIMENTO	CANTIDAD																																																
Naranja	20																																																
Mamoncillo	2 libras																																																
ALIMENTO	CANTIDAD																																																
Concentrado	125 gr																																																
Espinaca	602 gr																																																
Habas	331 gr																																																
Habichuela	370 gr																																																
ALIMENTO	CANTIDAD																																																
Banano	1253 gr																																																
Mango	1103 gr																																																
Papaya	402 gr																																																
Zanahoria	175 gr																																																
Huevo	18,5 gr																																																
Gluconato Ca	3 tabletas																																																



Anexo 4. Número de ocurrencias de cada evento en el encierro del Jaime Duque.

Cód	I	G	K	R	M	D	A	J	P	Ch	TOTAL
101	186	100	179	92	38	147	175	97	195	174	1383
102	9	35	6	23	46	36	30	103	60	32	380
103	2	3	2	0	0	0	11	4	11	0	33
105	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
110	11	14	2	2	10	4	19	0	2	38	102
111	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	13
119	3	3	0	1	0	5	0	1	3	0	16
130	51	39	11	41	2	35	61	9	38	21	308
131	1	2	0	3	0	0	24	9	1	2	42
135	2	0	2	0	0	0	4	2	2	8	20
138	2	10	2	5	0	6	2	7	17	3	54
139	22	67	35	34	10	37	19	15	52	6	297
140	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	29
141	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	11
142	0	22	2	13	0	3	0	2	10	0	52
150	68	52	64	42	23	67	44	0	80	60	500
151	0	13	6	4	5	3	5	72	23	11	142
155	11	35	7	33	0	16	10	3	26	12	153
160	11	16	2	20	2	4	17	3	37	13	125
161	53	19	31	26	27	46	28	46	56	53	385
162	5	5	29	6	5	6	2	0	19	0	77
180	3	13	6	11	3	3	2	2	0	0	43
181	4	6	12	3	0	17	2	0	2	0	46
185	1	7	0	3	0	11	0	2	4	0	28
186	0	4	0	4	0	2	0	0	0	3	13
190	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7
192	2	7	0	13	0	8	0	35	3	5	73
193	0	5	0	9	2	7	0	25	3	3	54
201	0	0	0	0	0	0	2	0	12	3	17
205	2	7	2	3	0	3	4	0	1	0	22
206	6	9	4	2	1	2	2	0	5	3	34
210	2	8	2	5	2	0	0	0	0	0	19
218	1	9	3	4	0	2	2	0	8	3	32
222	0	5	0	0	0	0	0	2	2	0	9
226	0	4	0	0	0	0	0	4	1	0	9
235	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	5
240	0	3	0	4	0	0	0	0	6	0	13
301	4	2	0	5	0	2	4	0	4	4	25
310	4	0	0	2	3	0	4	2	2	4	21
315	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4
401	5	0	0	0	0	0	2	1	0	1	9
402	6	2	3	1	0	0	10	0	0	11	33
410	0	2	9	3	2	0	3	0	4	3	26
411	2	0	0	0	0	2	8	6	0	0	18
418	2	2	4	0	7	2	0	9	0	3	29
420	0	1	0	3	0	0	0	38	2	1	45
501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33
504	44	24	31	6	5	7	37	6	11	29	200
510	22	9	27	12	1	17	31	7	17	29	172
511	7	11	9	8	2	2	3	30	9	18	99
515	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
525	31	95	27	105	40	59	98	0	100	88	643
526	11	5	0	10	41	13	22	1	7	2	112
538	19	65	16	22	4	5	10	6	37	24	208
545	32	44	46	38	8	25	0	0	0	29	222
560	5	3	26	4	5	10	28	17	10	60	168
565	0	0	0	4	4	3	4	0	13	14	42
570	0	0	0	0	0	5	0	0	8	0	13

Continuación de Anexo 4.

Cód	I	G	K	R	M	D	A	J	P	Ch	TOTAL
601	12	5	19	4	0	3	5	5	3	14	70
606	18	2	2	0	0	2	4	2	10	3	43
610	2	4	0	4	3	3	2	0	11	1	30
612	2	6	3	7	3	8	9	2	7	4	51
616	3	2	0	0	0	2	3	0	10	0	20
620	2	2	0	2	0	0	0	0	4	2	12
621	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
624	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
629	4	2	0	4	0	2	0	3	9	2	26
635	56	25	35	24	30	7	38	20	98	22	355
637	0	7	6	2	2	7	0	6	30	0	60
645	73	91	98	58	44	7	46	66	157	67	707
646	10	18	12	3	0	0	14	20	34	3	114
653	12	12	10	8	3	4	7	0	13	22	91
654	7	12	9	4	2	3	3	5	33	5	83
660	2	1	0	0	2	0	3	0	3	0	11
665	10	7	7	4	2	6	8	6	18	7	75
701	13	13	40	7	12	14	7	2	5	9	122
704	4	2	5	2	5	5	5	0	0	4	32
705	9	3	0	0	22	14	0	2	0	0	50
710	0	0	1	0	3	2	2	1	3	3	15
711	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	4
715	7	13	5	5	3	0	8	0	3	8	52
718	0	3	0	0	0	0	0	0	0	7	10
727	2	8	10	7	20	5	6	2	7	7	74
731	0	1	3	0	6	24	0	0	0	4	38
801	0	15	1	4	0	0	0	0	4	3	27
806	0	12	0	2	0	0	0	0	5	0	19
810	2	17	9	30	0	2	0	0	6	0	66
811	0	9	2	4	0	0	0	0	0	0	15
815	3	37	5	25	4	2	0	0	7	6	89
819	0	29	4	28	3	0	0	0	4	0	68
825	0	5	0	14	0	0	0	0	0	0	19
826	0	10	0	6	0	0	0	0	13	0	29
830	0	14	0	10	2	0	0	0	10	0	36
835	0	10	0	0	0	0	3	6	8	0	27
840	0	46	0	20	0	0	0	5	2	0	73
845	0	8	1	0	0	1	3	0	0	0	13
853	0	6	2	9	0	0	0	0	0	0	17
901	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	10
905	3	4	3	2	0	1	3	0	3	23	42
915	2	3	0	4	3	0	0	0	0	4	16
1001	16	16	3	14	7	11	8	3	4	2	84
1005	120	142	132	162	181	178	116	37	144	117	1329
1010	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4
1015	0	2	1	0	1	0	2	0	0	2	8
1020	8	3	31	9	2	0	6	0	0	12	71
1025	0	2	2	2	0	2	0	0	2	0	10
1030	0	3	1	0	0	3	0	0	2	4	13
1035	0	2	15	0	14	12	5	0	0	3	51
1101	0	3	1	0	2	3	3	2	2	0	16
1106	2	0	0	1	2	0	13	0	0	1	19
1106	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	9
1110	0	11	0	4	0	0	0	0	0	0	15
1113	3	0	4	10	7	2	0	0	4	2	32
1115	1	1	0	1	2	0	3	0	0	0	8
1118	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
1120	4	2	0	4	6	2	3	0	0	2	23
1201	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4
1210	0	2	0	2	0	0	0	0	5	0	9
1220	3	2	24	1	0	0	1	4	0	0	35
1230	0	4	2	2	0	0	1	0	0	0	9
1240	0	0	36	0	0	0	1	0	0	0	37
1255	0	29	5	7	2	0	3	0	6	3	55
1260	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4
1261	1	1	0	7	0	3	0	19	0	2	33
1265	4	18	9	6	0	3	4	11	3	5	63

Anexo 5. Número de ocurrencias de cada estado en el encierro del Jaime Duque.

Cód	I	G	K	R	M	D	A	J	P	Ch	TOTAL
101	69	63	73	57	13	62	63	75	58	65	598
102	4	22	3	10	28	22	23	76	36	50	274
104	0	0	2	0	0	5	7	48	0	12	74
150	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
175	28	4	4	4	0	8	30	11	6	6	101
176	7	5	5	2	3	14	3	27	4	3	73
190	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
205	2	4	1	2	0	0	4	0	2	0	15
206	3	5	2	1	2	0	0	0	3	2	18
210	1	3	1	2	0	2	5	0	3	0	17
218	1	4	2	3	0	0	2	0	5	0	17
240	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	5
401	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7
402	12	4	6	2	0	1	17	14	3	12	71
504	14	12	13	7	3	7	34	7	13	21	131
510	18	10	26	28	2	15	20	19	13	10	161
511	4	5	4	6	0	0	10	15	10	12	66
515	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
525	243	183	145	138	295	288	231	143	279	177	2122
526	24	24	0	7	44	6	6	2	52	7	172
538	27	57	46	40	5	4	6	6	28	12	231
545	113	112	276	142	207	81	147	102	121	189	1490
552	81	53	3	21	40	13	78	9	50	26	374
556	7	8	0	140	3	64	0	295	2	18	537
560	48	19	61	27	9	13	48	34	10	24	293
565	2	6	2	8	4	2	4	0	6	16	50
606	32	5	13	5	5	0	0	0	10	5	75
610	0	3	0	2	0	0	0	0	9	0	14
612	2	4	0	5	2	0	0	0	0	0	13
621	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	5
635	59	88	75	66	24	78	60	51	104	96	701
701	36	5	38	9	15	10	24	0	3	14	154
705	59	18	33	32	64	88	43	24	20	61	442
715	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11
716	16	2	32	5	4	0	13	0	0	4	76
718	17	46	32	13	75	75	39	4	19	16	336
727	8	8	2	6	22	0	5	0	10	10	71
733	0	0	0	0	1200	1200	0	0	0	0	2400
801	0	31	8	20	0	0	0	0	4	2	65
806	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	7
815	0	13	2	9	0	0	0	0	0	0	24
835	0	19	0	3	0	0	0	8	8	0	38
845	0	8	1	8	0	0	0	0	8	10	35
930	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
1001	15	11	0	5	14	7	5	0	8	0	65
1005	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
1035	0	9	47	0	0	21	3	0	0	6	86
1250	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1255	0	16	3	4	0	0	0	0	5	0	28
1260	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1261	0	1	0	3	0	0	0	6	0	0	10

Anexo 6. Número de ocurrencias de cada evento en el encierro del zoológico Santacruz.

Cód	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	TOTAL
101	73	142	191	107	530	1043
102	14	21	6	19	3	63
103	15	0	0	1	3	19
110	4	3	14	4	9	34
117	0	0	4	0	2	6
130	1	6	24	0	0	31
135	0	0	7	0	0	7
138	11	7	6	27	14	65
139	95	105	212	136	521	1069
141	34	50	17	38	6	145
142	2	2	13	3	3	23
143	4	0	2	5	86	97
144	0	0	9	0	0	9
150	54	48	69	86	93	350
151	6	4	12	4	12	38
155	6	5	51	2	4	68
160	0	5	30	5	4	44
161	46	37	69	44	49	245
162	5	4	11	5	2	27
180	5	0	4	8	73	90
181	61	64	93	96	403	717
185	0	0	2	0	0	2
186	0	0	0	0	1	1
192	3	1	4	0	0	8
193	3	1	4	0	0	8
205	2	0	1	0	3	6
206	9	5	3	9	13	39
218	2	0	0	5	23	30
245	0	0	4	0	4	8
301	2	9	16	11	12	50
310	0	0	3	0	3	6
320	0	0	0	4	0	4
401	0	0	0	2	3	5
402	4	9	3	8	6	30
403	2	0	2	11	7	22
410	4	8	61	2	4	79
411	0	7	5	0	1	13
418	4	0	16	0	0	20
420	2	0	0	0	0	2
428	3	0	1	9	0	13
430	0	0	0	5	0	5
501	0	0	10	0	0	10
504	40	42	49	47	50	228
510	2	16	15	8	9	50
511	3	5	11	0	3	22
525	72	56	86	60	67	341
526	16	33	4	5	17	75
538	21	34	68	40	32	195
545	48	0	16	0	0	64
560	22	37	43	27	17	146
561	22	33	57	25	76	213
601	0	2	1	5	2	10
606	0	6	5	10	3	24
612	7	7	0	30	4	48
614	0	3	0	0	0	3
621	0	2	1	10	11	24
624	1	4	0	0	0	5
630	0	0	10	2	0	12
635	0	32	68	0	29	129
637	2	7	16	3	16	44
645	78	121	122	91	98	510
646	7	13	5	40	22	87

Continuación Anexo 6.

Cód	Lola	Loa	Loco	Cali	Linda	TOTAL
647	0	6	0	0	4	10
653	0	11	45	22	30	108
654	9	6	4	0	3	22
660	4	0	2	4	3	13
665	6	12	60	0	12	90
701	13	17	20	6	11	67
704	0	0	2	0	1	3
705	12	4	22	2	9	49
710	21	0	2	13	3	39
718	7	27	35	5	15	89
727	0	7	18	14	0	39
731	21	5	5	0	0	31
733	36	4	4	47	0	91
737	4	2	0	26	13	45
801	4	0	0	0	2	6
810	0	0	2	3	0	5
815	5	8	2	1	6	22
819	0	2	2	0	3	7
901	0	2	0	0	0	2
905	1	1	2	0	1	5
915	0	0	0	1	2	3
1001	3	9	22	8	3	45
1005	316	145	520	194	187	1362
1006	3	3	0	3	2	11
1010	3	6	0	3	3	15
1015	0	3	0	0	3	6
1020	14	4	21	11	0	50
1025	0	0	2	0	0	2
1030	0	0	2	2	3	7
1035	5	4	0	2	2	13
1101	4	4	6	11	0	25
1105	25	14	21	43	9	112
1106	0	3	3	5	0	11
1110	2	0	3	0	7	12
1113	0	2	2	13	3	20
1115	0	3	2	3	2	10
1120	0	2	0	3	5	10
1122	2	0	3	0	0	5
1125	9	2	0	4	3	18
1201	2	0	0	2	3	7
1210	0	0	4	2	41	47
1220	0	2	0	0	0	2
1230	0	0	2	2	0	4
1240	0	0	0	10	0	10
1255	0	3	0	14	8	25
1265	0	2	5	3	3	13

Anexo 7. Número de ocurrencias de cada estado en el encierro del zoológico Santacruz.

Cód	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	TOTAL
101	5	9	12	8	25	59
139	15	18	24	12	48	117
175	0	21	21	1	194	237
176	4	10	4	2	13	33
402	2	3	2	5	3	15
410	2	0	44	0	2	48
428	0	0	0	10	0	10
501	0	0	5	0	0	5
504	3	34	2	9	2	50
510	0	6	5	3	3	17
525	408	332	352	205	158	1455
526	130	91	40	150	72	483
538	46	70	135	92	94	437
545	118	88	55	154	62	477
552	15	53	5	54	22	149
556	2	1	9	0	0	12
560	19	22	41	15	26	123
561	22	36	32	91	85	266
565	0	15	14	14	0	43
635	104	117	122	113	122	578
701	15	15	10	0	4	44
705	22	40	17	43	53	175
716	2	7	5	0	3	17
718	164	175	78	191	68	676
727	0	0	5	3	0	8
731	0	0	0	3	0	3
733	738	10	4	27	21	800
801	0	7	0	0	0	7
815	2	8	0	0	4	14
819	0	10	0	0	0	10
930	0	0	3	0	0	3
1005	0	0	2	0	0	2
1035	4	2	0	0	0	6
1210	0	0	0	0	28	28
1255	0	0	0	8	0	8

Anexo 8. Número de comportamientos realizados y número de ocurrencias por cada individuo del grupo cautivo del Zoológico del Jaime Duque.

	Categoría	I	G	K	R	M	D	A	J	P	CH	TOTAL
EVENTOS	Desplazamiento	20	22	21	21	12	20	18	18	22	17	28
	ocurrencias	450	477	451	388	173	463	457	437	646	446	4388
	Relación con objetos	4	7	4	6	2	3	4	2	8	3	9
	ocurrencias	11	45	11	21	3	7	10	6	37	9	160
	Eliminación	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	3
	ocurrencias	8	2	2	7	5	2	8	2	6	8	50
	Interacción con animales	4	4	3	3	2	2	4	4	2	5	6
	ocurrencias	15	7	16	7	9	4	23	54	6	19	160
	Descanso	8	8	7	9	9	10	8	7	9	10	12
	ocurrencias	171	256	182	209	110	146	233	70	212	326	1915
	Alimentación	15	16	10	12	9	12	13	10	15	12	17
	ocurrencias	215	198	201	124	91	54	144	135	440	152	1754
	Acercamiento social	5	7	7	4	7	7	5	4	4	7	9
	ocurrencias	35	43	66	21	71	66	28	7	18	42	397
	Juego	2	13	7	11	3	3	2	2	9	2	13
	ocurrencias	5	218	24	152	9	5	6	11	59	9	498
	C. agonístico	2	3	1	3	1	1	1	0	1	2	3
	ocurrencias	5	11	3	12	3	1	3	0	3	27	68
Cuidados del cuerpo	3	7	7	4	6	5	5	2	4	7	8	
ocurrencias	144	170	185	187	206	206	137	40	152	143	1570	
Vocalización	4	5	2	5	5	3	5	1	3	3	8	
ocurrencias	10	20	5	20	19	7	28	2	8	5	124	
Otros	4	6	5	6	2	2	5	4	3	4	9	
ocurrencias	10	56	76	25	3	6	10	36	14	13	249	
Total	73	99	75	86	60	69	72	55	82	74	125	
ocurrencias	1079	1503	1222	1173	702	967	1087	800	1601	1199	11333	

ESTADOS	Desplazamiento ocurrencias	5	4	5	5	3	5	5	5	4	5	7
		110	94	87	75	44	111	126	237	104	136	1124
	Relación con objetos ocurrencias	4	7	5	7	1	1	3	1	5	1	5
		7	18	6	11	2	2	11	0	13	2	72
	Interacción con animales ocurrencias	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	2
		12	4	6	2	0	1	17	21	3	12	78
	Descanso ocurrencias	12	11	9	11	10	10	10	10	11	11	12
		638	489	576	564	612	493	584	632	584	512	5684
	Alimentación ocurrencias	3	4	3	5	3	1	1	1	3	2	5
		93	100	90	81	31	78	60	51	123	101	808
	Acercamiento social ocurrencias	5	5	5	5	6	4	5	2	5	5	7
		136	79	137	65	1380	1373	124	28	63	105	3490
Juego ocurrencias	0	5	3	5	0	0	0	1	3	2	5	
	0	76	11	42	0	0	0	8	20	12	169	
C. agonístico ocurrencias	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	
Cuidados del cuerpo ocurrencias	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	3	
	15	20	47	5	14	28	8	3	8	6	154	
Otros ocurrencias	1	3	1	2	0	0	0	1	1	0	4	
	1	36	3	7	0	0	0	6	5	0	58	
Total ocurrencias	33	42	34	42	24	23	27	25	34	28	51	
	1012	916	966	852	2083	2086	930	986	923	886	11640	

Continuación del Anexo 8.

	Categoría	I	G	K	R	M	D	A	J	P	CH	TOTAL
TOTAL (EVENTOS Y ESTADOS)	Desplazamiento ocurrencias	22	24	24	24	13	23	21	21	24	20	31
		560	571	538	463	217	574	583	674	750	582	5512
	Relación con objetos ocurrencias	4	7	4	6	2	4	5	2	9	3	9
		18	63	17	32	5	9	21	6	50	11	232
	Eliminación ocurrencias	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	3
		8	2	2	7	5	2	8	2	6	8	50
	Interacción con animales ocurrencias	4	4	3	3	2	3	4	5	3	5	6
		27	11	22	9	9	5	40	75	9	31	238
	Descanso ocurrencias	12	11	9	11	11	11	11	11	12	12	14
		809	745	758	773	722	639	817	702	796	838	7599
	Alimentación ocurrencias	15	16	11	14	10	12	13	10	15	12	17
		308	298	291	205	122	132	204	186	563	253	2562
	Acercamiento social ocurrencias	7	8	9	6	10	9	7	5	5	8	12
		171	122	203	86	1451	1439	152	35	81	147	3887
Juego ocurrencias	2	13	7	13	3	3	2	3	10	3	13	
	5	294	35	194	9	5	6	19	79	21	667	
C. agonístico ocurrencias	2	3	2	3	1	1	1	0	1	2	4	
	5	11	6	12	3	1	3	0	3	27	71	
Cuidados del cuerpo ocurrencias	3	7	7	4	6	5	5	2	4	7	8	
	159	190	232	192	220	234	145	43	160	149	1724	
Vocalización ocurrencias	4	5	2	5	5	3	5	1	3	3	8	
	10	20	5	20	19	7	28	2	8	5	124	
Otros ocurrencias	4	7	5	6	2	2	5	4	3	4	10	
	11	92	79	32	3	6	10	42	19	13	307	
Total ocurrencias	81	106	84	97	67	77	81	65	91	82	135	
	2091	2419	2188	2025	2785	3053	2017	1786	2524	2085	22973	

Anexo 9. Número de comportamientos y número de ocurrencias realizados por cada individuo del grupo cautivo del Zoológico Santacruz.

	Categoría	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	Total
EVENTOS	Desplazamiento	19	17	23	17	19	25
	ocurrencias	442	505	854	590	1818	4209
	Relación con objetos	3	1	3	2	4	4
	ocurrencias	13	5	8	14	43	83
	Eliminación	1	1	2	2	2	3
	ocurrencias	2	9	19	15	15	60
	Interacción con animales	6	3	6	6	5	9
	ocurrencias	19	24	88	37	21	189
	Descanso	9	8	10	7	8	10
	ocurrencias	246	256	359	212	271	1344
	Alimentación	8	14	12	10	13	16
	ocurrencias	114	232	339	217	237	1139
	Acercamiento social	8	7	8	7	6	10
	ocurrencias	114	66	108	113	52	453
	Juego	2	2	3	2	3	4
	ocurrencias	9	10	6	4	11	40
	Comportamientos agonísticos	1	2	1	1	2	3
ocurrencias	1	3	2	1	3	10	
Cuidados del cuerpo	6	7	5	7	7	9	
ocurrencias	344	174	567	223	203	1511	
Vocalización	5	7	7	7	6	9	
ocurrencias	42	30	40	82	29	223	
Otros	1	3	3	6	4	7	
ocurrencias	2	7	11	33	55	108	
Total	68	72	83	74	79	109	
ocurrencias	1348	1321	2401	1541	2758	9369	

ESTADOS	Desplazamiento	3	4	4	4	4	4
	ocurrencias	24	58	61	23	280	446
	Relación con objetos	0	0	0	0	0	0
	ocurrencias	0	0	0	0	0	8
	Interacción con animales	2	1	2	2	2	3
	ocurrencias	4	3	46	15	5	73
	Descanso	9	11	12	10	9	12
	ocurrencias	763	748	695	787	524	3517
	Alimentación	1	1	1	1	1	1
	ocurrencias	104	117	122	113	122	578
	Acercamiento social	5	5	6	5	5	7
	ocurrencias	941	247	119	267	149	1723
	Juego	1	3	0	0	1	3
	ocurrencias	2	25	0	0	4	31
	Comportamiento agonístico	0	0	1	0	0	1
ocurrencias	0	0	3	0	0	0	
Cuidados del cuerpo	1	1	1	0	0	2	
ocurrencias	4	2	2	0	0	8	
Otros	0	0	0	1	1	2	
ocurrencias	0	0	0	0	28	28	
Total	22	26	27	24	23	38	
ocurrencias	1842	1200	1048	1213	1112	6415	

Continuación Anexo 9.

	Categoría	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	Total
--	-----------	------	------	------	------	-------	-------

TOTAL (EVENTOS Y ESTADOS)	Desplazamiento ocurrencias	20 466	19 563	25 915	19 613	21 2098	27 4655
	Relación con objetos ocurrencias	3 13	1 5	3 8	2 22	4 43	4 91
	Eliminación ocurrencias	1 2	1 9	2 19	2 15	2 15	3 60
	Interacción con animales ocurrencias	6 23	3 27	6 134	6 52	5 26	9 262
	Descanso ocurrencias	11 1009	12 1004	13 1054	10 999	10 795	13 4861
	Alimentación ocurrencias	9 218	14 349	12 461	11 330	13 359	16 1717
	Acercamiento social ocurrencias	8 1055	7 313	8 227	8 380	7 201	11 2176
	Juego ocurrencias	2 11	3 35	3 6	2 4	3 15	4 71
	Comportamientos agonísticos ocurrencias	1 0	2 0	1 5	1 0	2 0	4 0
	Cuidados del cuerpo ocurrencias	6 348	7 176	5 569	7 223	7 203	9 1519
	Vocalización ocurrencias	5 42	7 30	7 40	7 82	6 29	9 223
	Otros ocurrencias	1 2	3 7	3 11	6 33	4 83	7 136
	Total ocurrencias	73 3190	79 2521	88 3449	81 2754	84 3870	116 15784

Anexo 10. Fotos de las conductas difíciles de describir del catalogo general de comportamientos.



103: Caminar en 4 con la cola o mano en posición diferente.



131: Correr en 4 con algunos saltos.



411: Posición agresiva.



428: Sacar mano.



616: Tomar alimento del lago.



701: Abrazar.

Continuación del Anexo 10.



718: Sentarse en grupo.



727: Aloacicalar



737: Seguir a cría.



847: Acostarse como araña.



930: Marcar territorio.



1001: Acicalarse.



1220: Enrollar la cola en su cuerpo

Anexo 11. Matriz de similitud de las conductas en los individuos del encierro jaula y el encierro isla. (Por encima de la diagonal se encuentran los eventos y por debajo los estados)

Ind	I	G	K	R	M	D	A	J	P	Ch	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda
I	*	85	91	85	78	87	90	78	89	90	79	86	81	82	75
G	87	*	86	93	79	83	86	79	89	87	82	87	83	87	74
K	77	79	*	86	78	85	87	79	88	89	81	87	82	85	76
R	79	82	78	*	83	87	87	77	88	87	85	85	85	85	72
M	40	40	38	39	*	83	78	72	79	78	86	79	84	79	65
D	40	40	36	39	92	*	87	75	84	86	85	83	85	83	74
A	90	87	80	79	40	39	*	78	89	91	79	85	81	82	74
J	66	67	62	81	34	35	66	*	82	80	71	78	72	76	69
P	86	87	75	77	39	38	87	64	*	89	79	88	81	84	74
Ch	84	86	86	82	39	39	88	68	84	*	79	85	81	83	73
Lola	56	57	51	53	78	78	56	47	57	54	*	84	91	87	72
Loca	80	83	69	72	39	39	81	61	83	75	59	*	86	91	80
Loco	78	79	66	70	37	37	76	59	82	72	56	86	*	87	75
Cali	76	81	72	72	41	40	76	60	76	75	59	86	76	*	79
Linda	74	76	67	70	39	40	73	60	72	71	56	76	73	77	*

Anexo 12. Comportamientos con frecuencias altas del zoológico Jaime Duque.

Código	I	G	K	R	M	D	A	J	P	Ch	Total	
EVENTOS	101	0,17	0,07	0,15	0,08	0,05	0,15	0,16	0,12	0,12	0,15	0,12
	102	0,01	0,02	0	0,02	0,07	0,04	0,03	0,13	0,04	0,03	0,03
	110	0,01	0,01	0	0	0,01	0	0,02	0	0	0,03	0,01
	130	0,05	0,03	0,01	0,04	0	0,04	0,06	0,01	0,02	0,02	0,03
	139	0,02	0,04	0,03	0,03	0,01	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03
	150	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03	0,07	0,04	0	0,05	0,05	0,04
	151	0	0,01	0	0	0,01	0	0	0,09	0,01	0,01	0,01
	155	0,01	0,02	0,01	0,03	0	0,02	0,01	0	0,02	0,01	0,01
	160	0,01	0,01	0	0,02	0	0	0,02	0	0,02	0,01	0,01
	161	0,05	0,01	0,03	0,02	0,04	0,05	0,03	0,06	0,04	0,04	0,03
	504	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02
	510	0,02	0,01	0,02	0,01	0	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02
	511	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0,04	0,01	0,02	0,01
	525	0,03	0,06	0,02	0,09	0,06	0,06	0,09	0	0,06	0,07	0,06
	538	0,02	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
	545	0,03	0,03	0,04	0,03	0,01	0,03	0	0	0	0,02	0,02
	560	0	0	0,02	0	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,05	0,01
	635	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04	0,01	0,03	0,03	0,06	0,02	0,03
	645	0,07	0,06	0,08	0,05	0,06	0,01	0,04	0,08	0,1	0,06	0,06
	646	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0,01	0,03	0,02	0	0,01
653	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0,01	0	0,01	0,02	0,01	
701	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	
1005	0,13	0,1	0,12	0,16	0,35	0,23	0,12	0,05	0,12	0,11	1,49	
ESTADOS	101	0,07	0,07	0,08	0,07	0,01	0,03	0,07	0,08	0,063	0,07	0,05
	102	0	0,02	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,039	0,06	0,02
	525	0,24	0,2	0,15	0,16	0,14	0,14	0,25	0,15	0,302	0,2	0,18
	538	0,03	0,06	0,05	0,05	0	0	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02
	545	0,11	0,12	0,29	0,17	0,1	0,04	0,16	0,1	0,131	0,21	0,13
	552	0,08	0,06	0	0,02	0,02	0,01	0,08	0,01	0,054	0,03	0,03
	556	0,01	0,01	0	0,16	0	0,03	0	0,3	0,002	0,02	0,05
	560	0,05	0,02	0,06	0,03	0	0,01	0,05	0,03	0,011	0,03	0,03
	635	0,06	0,1	0,08	0,08	0,01	0,04	0,06	0,05	0,113	0,11	0,06
	705	0,06	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,02	0,022	0,07	0,04
	718	0,02	0,05	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04	0	0,021	0,02	0,03
733	0	0	0	0	0,58	0,58	0	0	0	0	0,21	

Anexo 13. Comportamientos con frecuencias altas del zoológico Santacruz.

Código	Lola	Loca	Loco	Cali	Linda	Total
--------	------	------	------	------	-------	-------

EVENTOS	101	0,05	0,11	0,08	0,07	0,19	0,11
	139	0,07	0,08	0,09	0,09	0,19	0,11
	141	0,03	0,04	0,01	0,02	0	0,02
	143	0	0	0	0	0,03	0,01
	150	0,04	0,04	0,03	0,06	0,03	0,04
	161	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
	180	0	0	0	0,01	0,03	0,01
	181	0,05	0,05	0,04	0,06	0,15	0,08
	504	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02
	525	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04
	538	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02
	560	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02
	561	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02
	635	0	0,02	0,03	0	0,01	0,01
	645	0,06	0,09	0,05	0,06	0,04	0,05
	646	0,01	0,01	0	0,03	0,01	0,01
	653	0	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
	665	0	0,01	0,03	0	0	0,01
718	0,01	0,02	0,01	0	0,01	0,01	
733	0,03	0	0	0,03	0	0,01	
1005	0,23	0,11	0,22	0,13	0,07	0,15	
1105	0,02	0,01	0,01	0,03	0	0,01	
ESTADOS	175	0	0,02	0,02	0	0,17	0,04
	525	0,22	0,27	0,34	0,17	0,14	0,23
	526	0,07	0,08	0,04	0,12	0,06	0,08
	538	0,03	0,06	0,13	0,08	0,08	0,07
	545	0,06	0,07	0,05	0,13	0,06	0,07
	561	0,01	0,03	0,03	0,08	0,08	0,04
	635	0,06	0,1	0,12	0,09	0,11	0,09
	705	0,01	0,03	0,02	0,04	0,05	0,03
	718	0,09	0,15	0,07	0,16	0,06	0,11
	733	0,4	0,01	0	0,02	0,02	0,12