

EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE ENRIQUECEDORES
AMBIENTALES APLICADOS A UNA PAREJA CAUTIVA DE
LEOPARDUS PARDALIS EN EL PARQUE RECREATIVO Y
ZOOLOGICO PISCILAGO, CUNDINAMARCA

ANGELA NATALIA GALINDO GALINDO

TRABAJO DE GRADO

Presentado como requisito parcial

Para optar al título de

BIÓLOGA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOLOGIA

Bogotá D.C., 2008

NOTA DE ADVERTENCIA

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE ENRIQUECEDORES
AMBIENTALES APLICADOS A UN GRUPO CAUTIVO DE
LEOPARDUS PARDALIS EN EL PARQUE RECREATIVO Y
ZOOLOGICO PISCILAGO, CUNDINAMARCA

ANGELA NATALIA GALINDO GALINDO

APROBADO

Iván Lozano Ortega
Director

Germán Jiménez
Codirector

Enrique Zerda Ordoñez
Asesor

JURADO

JURADO

EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE ENRIQUECEDORES
AMBIENTALES APLICADOS A UN GRUPO CAUTIVO DE
LEOPARDUS PARDALIS EN EL PARQUE RECREATIVO Y
ZOOLOGÍCO PISCILAGO, CUNDINAMARCA

ANGELA NATALIA GALINDO GALINDO

APROBADO

Ingrid Schuler, Ph.D
Decana Académica

Andrea Patricia Forero, Msc.
Directora Carrera Biología

Dedicatoria

A mi familia y a todos los que contribuyeron para que este proyecto se llevara a cabo.

A toda la fauna silvestre cautiva para que continúe la investigación en pro de su conservación.

Agradecimientos

- A mis padres por su esfuerzo y apoyo durante toda la carrera y a mi hermana y mi abuelita por su compañía durante todo este proceso.
- A mis directores por su guianza y dedicación.
- A Enrique Zerda Ordoñez por su tan importante asesoría para la realización de este trabajo.
- A Piscilago por facilitarme las instalaciones para el desarrollo del trabajo y a todos los trabajadores por su colaboración, especialmente a Liz Díaz y Diego Tavera por su paciencia y colaboración.
- A mis amigas Ivonne y Andrea y a las demás, y a todos los que colaboraron para que este proyecto se llevara a feliz término.

GRACIAS

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	13
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE	14
2.1.1 <i>Taxonomía</i>	14
2.1.2 <i>Morfología</i>	14
2.1.3 <i>Hábitat y distribución</i>	15
2.1.4 <i>Dieta</i>	16
2.1.5 <i>Biología y Comportamiento</i>	16
2.1.6 <i>Importancia y estado actual</i>	18
2.2 ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL	19
2.3 COMPORTAMIENTO ANIMAL	21
2.4 OTROS TRABAJOS	23
3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	24
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	25
3.2 JUSTIFICACIÓN	25
4. OBJETIVO GENERAL	25
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
5. HIPOTESIS	26
5.1 PREDICCIONES	26
6. MATERIALES Y MÉTODOS	26
6.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	26
6.1.1 <i>Factor de Diseño:</i>	26
6.1.2 <i>Variable de Respuesta:</i>	26
6.1.3 <i>Unidad de Respuesta:</i>	26
6.1.4 <i>Unidad de muestreo:</i>	27
6.1.5 <i>Población de estudio y muestra</i>	27
6.1.6 <i>Variables del estudio</i>	27
6.1.7 MÉTODOS	27
6.1.8 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
6.1.9 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	35
7. RESULTADOS	35
8. DISCUSIÓN	53
9. CONCLUSIONES	63
10. RECOMENDACIONES:	63
11. BIBLIOGRAFÍA	64
12. ANEXOS	68
ANEXO 1. FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DEL ENCIERRO	68
ANEXO 2. FORMATO CATÁLOGO COMPORTAMENTAL	69
ANEXO 3. FORMATO REGISTROS COMPORTAMENTALES	70

Lista de tablas

Tabla 1. Catalogo de patrones comportamentales	39
Tabla 2. Catalogo Comportamental por Categorías	40
Tabla 3. Análisis estadístico.....	46

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación y fotografía aérea del Parque Recreativo y Zoológico.....	31
Figura 2. Esencias utilizadas como enriquecedor sensoriales.....	33
Figura 3. Enriquecedor físico visto desde diferentes ángulos.....	34
Figura 4. Estado del encierro y mobiliario inicial	36
Figura 5. A. Ejemplar 1 Madre (Mesa) B. Ejemplar 2 Cría (Mona).....	37
Figura 6. Curvas de esfuerzo de muestreo para todos los tratamientos.....	36
Figura 7. Porcentaje de uso del espacio tridimensional, etapa control	39
Figura 8. Porcentaje de uso del espacio tridimensional, etapa sensorial.....	39
Figura 9 Porcentaje de uso del espacio tridimensional, etapa físico.....	40
Figura 10 Porcentaje de patrones comportamentales etapa control.....	45
Figura 11. Porcentaje de patrones comportamentales etapa sensorial	45
Figura 12. Porcentaje de patrones comportamentales etapa físico	46
Figura 13. Porcentaje de las categorías de comportamiento esencia limon Mesa	46
Figura 14. Porcentaje de las categorías de comportamiento esencia limon Mona	46
Figura 15. Porcentaje de las categorías de comportamiento esencia hinojo Mesa	46
Figura 16. Porcentaje de las categorías de comportamiento esencia hinojo Mona	46
Figura 17 Troncos rasguñados encontrados al iniciar el muestreo.....	58
Figura 18 Mona restregándose en tronco.....	59
Figura 19. A. Aloacicalamiento B. Trozo de carne tapado con tierra y hojas	60
Figura 20. Mesa pasando uno de los troncos instalados en el encierro al.....	62

Lista de anexos

Anexo 1. Tablas de Análisis estadístico	63
Anexo 2. Formato de caracterización del encierro	66
Anexo 3. Formato catalogo comportamental	67
Anexo 4. Formato registros comportamentales	68

Resumen

El tráfico ilegal es una de las principales causas de la gran cantidad de ejemplares en los zoológicos de Colombia ya que todavía algunas de estas instituciones actúan como centros de reubicación post decomiso, albergando en muchas ocasiones más ejemplares de los que pueden sostener.

Por lo anterior es muy frecuente encontrar varios animales de especies solitarias en un solo encierro, como es el caso de los ocelotes. Esta especie de carnívoro es una de la que posee el mayor número de ejemplares en todos los zoológicos de Colombia llegando a encontrar hasta seis ejemplares en una sola institución, esto hace que sea de gran importancia desarrollar planes de manejo que mejoren el bienestar físico y psicológico de los individuos durante su permanencia en el zoológico, para lo cual se utiliza el enriquecimiento ambiental como principal herramienta para el manejo de fauna silvestre cautiva.

En este trabajo se evaluó la efectividad de dos tipos de enriquecedores ambientales, (físico y sensorial), utilizando como parámetro el cambio en las frecuencias de los patrones comportamentales observados, esto se realizó con muestreo de animal focal y registro continuo. El resultado obtenido permite afirmar que el enriquecedor sensorial es más efectivo en causar cambios en las frecuencias de patrones comportamentales tales como marcaje y exploración, de la misma manera se concluyó que el enriquecedor físico puede actuar de una manera más efectiva al ser aplicado simultáneamente con otro enriquecedor para así poder mantener la novedad y que el efecto de estos sea más prolongado.

Palabras clave: Enriquecimiento ambiental, cautiverio, comportamiento animal.

ABSTRACT

Illegal traffic is one of the main causes of the great quantity of specimens at Colombian zoos, as these institutions act as centers of post seizure relocation, in many occasions harboring more specimens than the ones they can maintain. Consequently, it is very frequent to find various animals sharing single confinements, as it is the case with ocelots. This species possesses the highest number of specimens on all Colombian zoos sometimes finding up to six individuals in a single institution, making the development of management plans of great importance to improve individuals' psychological and physical welfare during their residence at the zoo, for which usage of environmental enrichment is the main tool for captive wild fauna management. In this work, two types of environmental enrichment effectiveness were evaluated (physical and sensory), using frequency changes of behavioral patterns observed, with focal animal sampling and continuous registration. The obtained results showed sensory enrichment was the more effective, causing changes in the frequencies of behavioral patterns such as coverage and exploration. Likewise, it was concluded that physical enrichment can act more effectively, being used simultaneously with sensory enrichment, thus maintaining novelty and prolonging their efficacy.

Key words: Environmental enrichment, captivity, animal behavior

1. Introducción

El ocelote al igual que el resto de félidos, presenta un gran despliegue comportamental cuando se encuentra en su hábitat natural.

Debido a su vistoso pelaje, es víctima constante del tráfico ilegal, por lo que sus poblaciones presentan actualmente una disminución significativa, posicionándolo en la categoría Casi Amenazada de la UICN. Los ejemplares decomisados por las entidades encargadas son frecuentemente llevados a instituciones zoológicas y centros de recepción de fauna, donde permanecen cautivos hasta ser reubicados según la disponibilidad y la historia de vida de dichos ejemplares.

El gran número de ejemplares de *L. pardalis* existentes en los zoológicos de Colombia, hace que sea de gran importancia implementar mecanismos que mejoren la calidad de vida de los animales que se encuentran en estas instituciones; se debe tener en cuenta además que el encierro ejerce una fuerte presión sobre el estado físico y psicológico del animal generando cambios en su comportamiento y en ciertas ocasiones un deterioro en la salud de los ejemplares.

Para contrarrestar lo mencionado anteriormente se han propuestos ciertos planes de enriquecimiento ambiental que permiten ofrecer una mayor calidad del encierro para los individuos y proporcionar un buen desarrollo de los comportamientos naturales de la especie.

Al aplicar el enriquecimiento ambiental se debe tener en cuenta la historia de vida del ejemplar a trabajar y su comportamiento específico natural, por lo que no todas las técnicas de enriquecimiento pueden ser aplicadas indistintamente a todas las especies.

En el presente trabajo se evaluaron dos tipos de enriquecedores ambientales aplicados a un grupo cautivo de *L. pardalis* en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago, con el fin de observar los cambios en el comportamiento presentado por los animales ante la aplicación de estos enriquecedores, generando un mayor conocimiento acerca de la eficiencia de los mismos y proveyendo nuevos conocimientos para un mejorado manejo en cautiverio de esta especie.

2. Marco teórico

2.1 Biología de la especie

2.1.1 Taxonomía

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Carnívora

Familia: Felidae

Género: Leopardus

Especie: *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)

2.1.2 Morfología

Leopardus pardalis se encuentra clasificado entre los félidos con lunares o gatos pequeños, tiene una longitud de cabeza y cuerpo de aproximadamente 70 cm., con un rango que va desde los 55 hasta los 100 cm., la cola es relativamente corta y oscila entre 30 y 45 cm. de largo, su peso se encuentra entre los 11 y los 16 Kg. (Murray and Gardner, 1997). Para Colombia se han reportado longitudes que van desde los 70 hasta los 90 cm., con una longitud de cola entre los 28 y 41 cm. y un peso promedio de 11 Kg. para machos y entre 8 y 9.4 para hembras (Jorgenson *et al.*, 2006).

El cuerpo es robusto y las patas son cortas, siendo las posteriores son mas anchas que las anteriores (Eisenberg & Redford, 1992). El pelaje es corto y liso y se encuentra dispuesto en sentido inverso en la nuca (Jorgenson *et al.*, 2006).

Los ojos son de color amarillo pálido y el hocico es ligeramente convexo (Emmons, 1990). La coloración del pelaje es muy variada, el fondo puede ser amarillento, gris, pardusco o rojizo, el rostro posee líneas de color negro, las orejas tiene manchas blancas, el dorso posee franjas arrossetadas y alargadas con bordes negros y la parte ventral es mas clara que el resto del cuerpo, la cola posee bandas incompletas de color negro y su formula dental es I3/3, C1/1, P2-3/2, M1/1 (Nowak, 1999)

2.1.3 Hábitat y distribución

Su rango de distribución se encuentra reportado por el continente Americano presente desde el sur de Estados Unidos y en el norte de México, hasta Venezuela, Argentina y Uruguay en América del Sur (Murray and Gardner, 1997).

En Colombia se encuentra desde las tierras bajas hasta los 3.800 m, habitando selvas tropicales húmedas, matorrales secos y espinosos, ciénagas y pantanos. Prefiere zonas con abundante y densa cobertura vegetal, siendo esto un factor limitante para su distribución (Jorgenson *et al.*, 2006). Este tipo de características ambientales deben tenerse en cuenta para un buen diseño de enriquecedores físicos aplicables a *L. pardalis* que se encuentren en cautiverio, ya que lo ideal es proporcionar una exhibición con características próximas a las presentadas en vida silvestre.

Se han encontrado reportes de la subespecie *L.p. pseudopardalis* en la Zona norte y nororiental del país, de *L.p. aequatorialis* en la Zona occidental y central del país y *L.p. melanurus* en la vertiente sur oriental de los andes (Jorgenson *et al.*, 2006).

De acuerdo a su gran versatilidad en el uso del hábitat puede habitar selvas húmedas, zonas montañosas y hasta semidesérticas, pero frecuentemente habitan bosques de galería (Murray and Gardner, 1997). Sin embargo diversos estudios han indicado que sus patrones de movimiento están restringidos a zonas de densa vegetación ocupando rangos estrechos de microhabitat, contrario a lo que se ha reportado en su amplio rango de distribución (Murray and Gardner, 1997).

Son de hábitos nocturnos, pasando la mayor parte del día durmiendo en las ramas de los árboles o escondidos entre la vegetación. Se debe tener en cuenta esto como factor limitante en los estudios en comportamiento de *L. pardalis* en cautiverio, sin embargo también es importante saber que muchas de las conductas presentadas en vida silvestre tienden a desaparecer y que se presenta una modificación en el comportamiento adecuándose a las condiciones que se presenten en el encierro.

El rango de acción de *L. pardalis* varía de acuerdo al sexo y la edad del animal; generalmente el de un macho adulto es similar al rango de acción de las hembras que se encuentren en determinada área (Lundlow and Sunkist, 1987).

El territorio de los machos adultos usualmente coincide con el territorio de varias hembras, pero no es frecuente que los territorio de las hembras se solapen entre si, lo que sugiere una alta territorialidad por parte de las hembras adultas; antes de la determinación de su propio rango de acción, los subadultos viven en su territorio natal con una amplia tolerancia por parte de los parentales, hasta alcanzar la adultez (Murray and Gardner, 1997).

Es posible que el tamaño de las áreas de acción de estos animales este determinado por las condiciones ambientales de la zona en que se encuentran, siendo más pequeñas en los bosques de galería, lo cual puede estar relacionado con la optima condición del hábitat; así mismo dichas áreas varían de acuerdo a la época climática usando una menor área en épocas húmedas que en épocas secas (Ludlow and Sunquist, 1987).

2.1.4 Dieta

Los ocelotes son netamente carnívoros, y obtienen su alimento por medio de la cacería que pueden realizar en los árboles y en el suelo siendo mas eficientes en este último. Se alimentan de mamíferos medianos y pequeños; como zarigüeyas, monos y murciélagos, dentro de sus presas frecuentes se encuentran monos aulladores (*Alouatta caraya*), coatis (*Nasua narica* y *N. nasua*) osos perezosos (*Bradypus tridactylus*) puercoespines (*Coendous prehensilis*) nutrias y tamanduas; también comen reptiles dentro de los que se encuentran iguanas (*Iguana iguana*) y morrocos (*Geochelone carbonaria*), dentro de su dieta también se han reportado alguno anfibios como *Leptodactylus bolivianus* y *Phrynohyas venulosa* y algunas aves y peces aunque no con una elevada frecuencia (Murray and Gardner, 1997, Nowak, 1999, Moreno, *et al.* 2006). Diversos estudios han demostrado que los ocelotes escogen presas de mamíferos pequeños con un peso menor a 1 Kg. que corresponde frecuentemente a menos del 10% de su propio peso corporal (Sunquist *et al.*, 1992).

2.1.5 Biología y Comportamiento

El ocelote al igual que todos los felinos posee una gran velocidad y una elevada habilidad motriz, nada bien y trepa a los árboles con mucha facilidad y frecuencia, aunque también baja a menudo al suelo. Son hábiles cazadores y se encuentran activos el 21% del día y el 76% de la noche, descansando desde

antes de la alborada hasta el amanecer en troncos altos, un solo tronco puede ser usado por varios ocelotes, pero nunca al mismo tiempo (Murray and Gardner, 1997).

Su principal estrategia de caza son las caminatas, que se prolongan hasta encontrar un animal pequeño, también caza pájaros grandes o roedores agachándose para buscar en los troncos a sus posibles presas. Durante la búsqueda de su alimento, los ocelotes suelen realizar el marcaje de su territorio, tanto machos como hembras realizan dicho marcaje mediante rasguños en los troncos que se encuentran dentro de su rango de acción y orinando los senderos y las zonas aledañas a estos. Este comportamiento es de gran importancia para la sobrevivencia del animal en vida silvestre por lo que vale la pena estimularlo en los animales que se encuentran cautivos, para esto se usan ciertos enriquecedores como los sensoriales, que serán tratados mas adelante.

Para defecar, los ocelotes crean varias letrinas en diferentes zonas de su área de acción, que serán utilizadas por más de un ocelote y en donde se acumularán las heces por varios meses principalmente durante la época seca. Estas letrinas generalmente están ubicadas en terrenos arenosos y cerca a los bordes de lagos o ríos.

Los ocelotes, al igual que la mayoría de los felinos, son solitarios, los machos adultos suelen descansar separados por una distancia de 600 a 1200m. La interacción entre machos y hembras ocurre durante los periodos de apareamiento, en los que se presentan breves encuentros previos que terminaran en cópula. Los ocelotes son poligínicos, un macho se aparea con varias hembras, y sus territorios se cruzan entre si manteniendo el macho cierta dominancia entre las hembras de su territorio (Emmons, 1990).

Se sabe poco sobre su época reproductiva ya que se presume que la época varía según la latitud. El periodo de gestación es de 72 – 82 días y la camada puede estar formada por un número de crías que varía entre uno y cuatro individuos, siendo más común los partos de una o dos crías (Murray and Gardner, 1997). Los jóvenes comienzan a alejarse de su madre a los 31 días y a comer alimentos sólidos a los 57 días, se mantienen en el territorio de los parentales hasta aproximadamente los 6 meses. Las hembras son adultas al año y medio, los machos a los 2 años. En cautiverio se le estima una longevidad de unos 20 años, es posible que sea mucho más corta en la naturaleza.

El cuidado parental esta restringido a la madre, sin embargo los padres no muestran agresión hacia las crías durante el tiempo que se encuentren en el territorio de sus progenitores (Emmons, 1990).

2.1.6 Importancia y estado actual

Actualmente *L. pardalis* se encuentra a nivel mundial en el apéndice II del CITES y en la categoría En Peligro de la US-Endangered Species Act. En Colombia esta especie se encuentra asignada en la categoría Casi Amenazada NT de la UICN (Jorgenson, *et al.* 2006).

Los ocelotes fueron uno de los gatos manchados con mayor demanda a nivel internacional durante los años 60s y mediados de los 70s, capturando anualmente más de 200,000 ejemplares para su comercio principalmente en Estados Unidos. Luego de la prohibición del comercio de Fauna silvestre en 1972, la especie presentó una repoblación y una recolonización de sus hábitats manteniendo estables sus poblaciones (Nowak, 1999)

Hoy día una de las más importantes amenazas para las poblaciones de *L. pardalis* es la cacería frecuente para la obtención de su piel, ya que esta es muy valorada para la venta como curiosidad en el comercio ilegal. Esta especie también ha sido intensamente perseguida por parte de los habitantes del sector rural, ya que la hacen responsable de la predación de animales domésticos. Aunque *L. pardalis* es una especie altamente tolerante a hábitats intervenidos, la fragmentación del hábitat y la disminución de sus presas ha colaborado a una disminución de sus poblaciones, por lo que los programas de conservación ambiental y las políticas de parque naturales colaboran en gran medida en el mantenimiento de esta especie (Jorgenson, *et al.* 2006).

2.1.7 Manejo en cautiverio

El comportamiento de todas las especies de mamíferos es el producto de varias generaciones de selección natural y adaptación a unas condiciones ambientales específicas. El comportamiento de algunas especies a evolucionado para la explotación de hábitats muy específicos, recursos alimenticios, o condiciones climáticas, mientras que otras especies han desarrollado habilidades para

adaptar sus comportamientos a varias condiciones dependiendo de factores estacionales, sociales o biológicos predominantes en algún tiempo determinado (Kleiman *et al.*, 1997). El cautiverio, sin embargo, impone a los animales silvestres un ambiente muy diferente al ambiente en el que han evolucionado, por lo que es de suma importancia manipular este ambiente para que sea lo más parecido a su hábitat natural y así disminuir el efecto negativo que el cautiverio causa sobre los ejemplares (Kleiman *et al.* 1997), es así como Murray y colaboradores (1997) sugieren ciertas medidas y condiciones para un buen encierro para ocelotes, teniendo como requerimiento mínimo de área para un solo ocelote 25 m², siendo necesaria 2.5 o 3 veces esta área para la crianza de animales, los encierros deben tener doble malla y espacio de entre 2.4 y 3.0 m de altura y ramas dentro de este. Los refugios deben ser de 2.5 por 2.5 con cajas para dormir y con estantes que deben ser variados cada cierto tiempo. Teniendo unas condiciones óptimas en los encierros, los animales podrán desarrollar comportamientos muy próximos a los desarrollados en vida silvestre.

2.2 Enriquecimiento Ambiental

El bienestar animal es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en las exhibiciones de fauna cautiva. Dicho bienestar viene representado en las condiciones del encierro en el que se encuentra el animal, la alimentación, el manejo y el estado físico psicológico y comportamental del mismo. El efecto que ejerce el cautiverio sobre los animales debe ser uno de los principales motivos de preocupación en las instituciones zoológicas nacionales e internacionales, ya que un mal manejo del cautiverio puede desencadenar complicaciones físicas y psicológicas en los ejemplares.

Uno de los problemas más evidentes en los animales cautivos, son los cambios comportamentales, causados por la inactividad y el reducido espacio en el que se encuentran, de la misma forma se pueden presentar cambios metabólicos y nutricionales que pueden afectar la vida del ejemplar que se encuentra en cautiverio.

De acuerdo a lo anterior, se han creado ciertos mecanismos, como el enriquecimiento ambiental, para mejorar los encierros de los animales cautivos y así optimizar las condiciones de vida de los mismos (Ben – Air, 2001).

Mellen y colaboradores (1998) describieron el enriquecimiento ambiental como un principio de manejo animal que busca realzar la calidad de los cuidados hacia

los animales cautivos identificando y proporcionando estímulos ambientales necesarios para el óptimo desarrollo físico y psicológico de los individuos.

Lozano - Ortega (2003) define enriquecimiento ambiental como una actividad humana que está dirigida a incrementar el bienestar de los animales cautivos, proporcionando un entorno estimulante para el desarrollo de patrones normales de comportamiento. Dentro los estímulos que se mencionan encontramos diversas técnicas que incluyen objetos y prácticas cuyo objetivo es mantener a los animales cautivos ocupados, incrementando el número de patrones comportamentales presentados, gracias al estímulo suministrado por las condiciones semejantes al medio natural que posee el encierro. Es importante proveer a los animales de la oportunidad de manifestar comportamientos similares a los presentados en vida silvestre así como la obtención de alimento y de otros beneficios gracias al desarrollo de sus comportamientos naturales (Shepherdson, 2003).

Para poder diseñar y construir un ambiente biológicamente apropiado para los animales cautivos se requiere del conocimiento del hábitat natural y del comportamiento de las especies en vida silvestre (Shepherdson, 2003).

Dentro de los tipos de enriquecimiento ambiental se pueden encontrar los siguientes:

- **Enriquecimiento físico:**
Consiste en la modificación de los elementos físicos del encierro agregando elementos novedosos que puedan estimular los comportamientos naturales de los ejemplares, para esto se utilizan elementos tales como, sogas, troncos, ramas, entre otros (Lozano – Ortega, 1999). Se entienden como comportamientos naturales entendiendo los comportamientos presentados por un ejemplar en buenas condiciones y que se encuentra en su hábitat natural.

- **Enriquecimiento alimentario**

En este tipo de enriquecimiento se ofrecen alimentos que no hacen parte de la dieta frecuente del individuo, sin causar desordenes nutricionales. Dentro de este tipo de enriquecimiento se encuentra elementos que

estimulen el comportamiento alimentario, como la sangre congelada, la presa viva o los dispensadores de comida (Lozano – Ortega, 1999)

- **Enriquecimiento ocupacional**
Se incluyen objetos manipulables en el encierro, estimulando el comportamiento exploratorio, tratando de mantener la novedad continuamente (Lozano – Ortega, 1999)
- **Enriquecimiento sensorial**
Se basa en la utilización de estímulos sensoriales tales como las fragancias y los sonidos (Lozano – Ortega, 1999).
- **Enriquecimiento fisiológico**
Consiste en el mantenimiento de las condiciones ambientales apropiadas en el encierro como lo son la temperatura, la humedad y la iluminación, entre otros (Lozano – Ortega, 1999).
- **Enriquecimiento social**
Aplicado a especies que necesitan tener contacto con otros individuos, lo cual favorece el desarrollo social de los mismos (Lozano – Ortega, 1999)

El enriquecimiento ambiental provee una estructura importante para el manejo de los animales en zoológicos y acuarios y es un gran aporte para el mantenimiento de la viabilidad genética y comportamental de las poblaciones cautivas, ya que incluye todas las variables que influyen en la percepción del mundo y el óptimo desarrollo físico y psicológico de los animales cautivos (Shepherdson, 2003)

2.3 Comportamiento Animal

El comportamiento animal se define como una serie de conductas que efectúan los animales durante todo su ciclo de vida y cuyo estudio es abordado desde la etología (Zerda-Ordoñez, 2004).

La etología ha sido definida por varios autores, entre los cuales se encuentran Lorenz, Tinbergen, Schneirla, Schaffner, Eisner y Wilson (Schaffner 1955: 77-78, En: Lehner 1979). Algunos de estos autores definen la etología como “la aplicación de métodos biológicos ortodoxos a los problemas del comportamiento” (Lehner, 1979).

Para la realización de un estudio etológico de calidad es de suma importancia tener un número significativo de individuos, cuyos registros darán mejores resultados si se obtienen en su medio natural ó en ambientes que permitan la observación de una gran variedad de conductas (Vaz-Ferreira, 1984).

La etología estudia el desarrollo del comportamiento del individuo, y la diferenciación entre conductas heredadas y aprendidas a lo largo del desarrollo de este, la importancia de cierto comportamiento para la supervivencia de la especie, la investigación del origen y el papel de las pautas del comportamiento en la evolución de las especies (Zerda-Ordoñez, 2004).

Uno de los métodos usados para el estudio del comportamiento es el etograma, que es un catálogo completo del comportamiento de los animales bajo condiciones naturales o tan naturales como sea posible y teniendo en cuenta el contexto en el que ocurren (Zerda-Ordoñez, 2004).

Para realizar un etograma, es esencial dividir el comportamiento animal en categorías que faciliten el trabajo y la descripción detallada del comportamiento. La descripción de las categorías debe informar a otros investigadores de las observaciones realizadas por un observador de una forma objetiva y sin desviaciones, experiencias o creencias personales. Estas categorías irán incluidas en patrones comportamentales específicos que no deben ser muy grandes ni muy pequeños evitando así fallas en la interpretación de los resultados (Zerda-Ordoñez, 2004).

Un catálogo comportamental es una lista de todo lo que se ha observado, oído o se conoce del animal o especie objeto de estudio. Este es solamente una porción del etograma, es decir, no incluye todas las conductas que el animal es capaz de realizar. Cuando se realiza un trabajo en cautiverio se debe tener en cuenta que los animales no se encuentran en su ambiente natural y se enfrentan a condiciones adversas sin implicar, sin embargo, la desaparición de los

comportamientos naturales, por lo cual es de suma importancia observar movimientos repetitivos como oscilaciones del cuerpo y otros movimientos estereotipados que pueden tener diversas causas (Zerda-Ordoñez, 2004).

Para realizar una buena aproximación al comportamiento de los animales, existen ciertos tipos de observación y registro así como algunas medidas a tener en cuenta entre las que encontramos la latencia, la intensidad, la duración y la frecuencia. Esta última definida como el número de ocurrencias de un patrón comportamental por unidad de tiempo ya sean segundos minutos u horas. Dentro de los tipos de observación se encuentra el muestreo de animal focal, en este método un individuo es el centro de las observaciones durante un periodo de muestreo, esto es, un individuo recibe la más alta prioridad en el registro del comportamiento, también involucra la observación de una diada, una camada o alguna otra unidad por una cantidad de tiempo específica; dentro de los tipos de registro se encuentra el registro continuo, este método ayuda a proporcionar un registro exacto y fiel del comportamiento, mide frecuencias verdaderas, duración y tiempos en que paran o comienzan los patrones de comportamiento, de esta forma podemos obtener una gran cercanía al verdadero y completo comportamiento de los animales objetos de estudio (Zerda-Ordoñez, 2004).

2.4 Otros Trabajos

El enriquecimiento ambiental es un tema de gran interés para instituciones que trabajan con fauna cautiva, ya que es una práctica que intenta aumentar el bienestar de los animales que se encuentran en cautiverio. De acuerdo a la importancia que tiene la investigación en el tema del enriquecimiento ambiental se han venido realizando diferentes trabajos en varias instituciones zoológicas de Colombia y el mundo. A nivel internacional se encuentra el trabajo realizado por Karen Powell del *North Carolina Zoological Park* – “Environmental enrichment programme for Ocelots (*Leopardus pardalis*) at North Carolina Zoological Park, Asheboro” y el trabajo realizado por el zootecnista Iván Lozano Ortega en 1999 cuyo título es “*Managing Animal Behaviour through Environmental Enrichment with Emphasis in Rescue and Rehabilitation Centres*” que tenía como objetivo evaluar el uso de enriquecedores ambientales para la rehabilitación de fauna decomisada; estos trabajos han sido realizados en diferentes especies de mamíferos, aves y reptiles. Dentro de los trabajos

realizados con felinos se encuentra el trabajo de grado realizado por Ricardo Pinzón Duran y Sergio Gonzales Peláez en 1998, titulado "Enriquecimiento ambiental para aumentar la actividad de los pequeños felinos en el zoológico Jaime Duque" cuyo objetivo era tratar de disminuir al mínimo la inactividad de los animales en estudio durante las horas del día, el trabajo realizado por Ana María Oviedo Becerra en 1993, titulado "Informe de la practica integral realizada en el zoológico del parque Jaime Duque, etología del Puma (*Puma concolor*) en cautiverio" donde se presenta un apartado de el efecto de diferentes enriquecedores sobre el comportamiento del puma en cautiverio, y el trabajo de grado de Catalina Rodríguez Álvarez (2004) de la Universidad de Los Andes titulado " Enriquecimiento ambiental para grandes felinos Colombianos en cautiverio en el Zoológico Jaime Duque" cuyo objetivo era comparar el comportamiento presentado antes y después de someter a los ejemplares de estudio a la aplicación de una serie de enriquecedores.

3. Problema de Investigación

El enriquecimiento ambiental es una de las herramientas de mayor uso en cautiverio ya que posee una gran eficiencia para el desarrollo de conductas propias de las especies y por lo tanto para el óptimo manejo de los animales; se han realizado diversos estudios que demuestran las grandes ventajas que trae aplicar este tipo de estrategias, sin embargo, es de gran importancia continuar con la evaluación de los elementos usados para estos procesos, ya que no todos los animales responden de la misma forma a determinados enriquecedores y no todos los enriquecedores producen el efecto deseado en los animales, es así como al usar el mismo enriquecedor en diferentes encierros y con diferentes animales, la respuesta a estos también va a ser diferente, por lo que es de gran ayuda probar los enriquecedores en diferentes condiciones para conocer y ratificar su verdadera eficiencia y los beneficios que pueden traer al ser aplicados a la fauna silvestre cautiva.

3.1 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el efecto de dos tipos de enriquecedores ambientales sobre los patrones comportamentales de una pareja de *Leopardus pardalis* en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago, Cundinamarca?

3.2 Justificación

Debido a la gran presión que ejerce el cautiverio sobre el desarrollo físico y psicológico de los animales, es necesario implementar mecanismos que faciliten y optimicen el desarrollo de conductas propias de la especie. Estos mecanismos proponen modificar las conductas no deseadas presentadas por los animales cautivos, desencadenando un adecuado mantenimiento de la especie en cautiverio, lo cual puede ser un aporte a su conservación mediante el manejo *ex situ* de las mismas. Por lo anterior es importante evaluar la eficiencia de diversos enriquecedores usados para el manejo de fauna silvestre cautiva y las respuestas presentadas por parte de los ejemplares de estudio frente a la aplicación de distintos elementos que puedan estimular el desarrollo de comportamientos cercanos a los presentados en vida silvestre.

4. Objetivo General

Evaluar el efecto de dos tipos de enriquecedores ambientales sobre los patrones comportamentales de una pareja de *Leopardus pardalis* en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago, Cundinamarca.

4.1 Objetivos Específicos

- Definir patrones y categorías comportamentales para los ejemplares en estudio.
- Describir el efecto que causa el enriquecedor físico y el sensorial sobre los patrones comportamentales de una pareja cautiva de *Leopardus pardalis* en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago
- Evaluar el efecto de el enriquecedor físico y el sensorial aplicados a una pareja cautiva *Leopardus pardalis* en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago.

5. HIPOTESIS

- **Ho:** La aplicación de los enriquecedores físicos y sensoriales propuestos estimulan la aparición de nuevos comportamientos cercanos a los comportamientos naturales de la especie tales como la exploración, el juego y el marcaje y una disminución de las frecuencias de los comportamientos no naturales.

5.1 Predicciones

- Si los enriquecedores físicos son efectivos se observará un aumento de algunos patrones comportamentales tales como la exploración y el juego.
- Si los enriquecedores sensoriales son efectivos se desarrollaran conductas tales como el marcaje y la exploración.

6. Materiales y Métodos

6.1 Diseño de la investigación

6.1.1 Factor de Diseño:

Se consideran un factor de diseño correspondiente a los enriquecedores ambientales propuestos que serán aplicados a los ocelotes en cautiverio, dicho factor de diseño posee dos niveles que son enriquecedores físicos y sensoriales.

6.1.2 Variable de Respuesta:

Las variables de respuesta corresponden al cambio comportamental del grupo cautivo de *Leopardus pardalis* en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago, después de la aplicación de los enriquecedores.

6.1.3 Unidad de Respuesta:

La unidad de respuesta constituye el comportamiento de los individuos en cautiverio y los enriquecedores ambientales a evaluar durante el periodo de muestreo.

6.1.4 Unidad de muestreo:

La unidad de muestreo hace referencia al comportamiento de los individuos en cautiverio y los enriquecedores ambientales evaluados.

6.1.5 Población de estudio y muestra

La población de estudio corresponde a dos (2) de los cinco (5) individuos cautivos de *Leopardus pardalis* que se encuentran en el en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago, Cundinamarca; estos dos individuos corresponden a madre y cría y se encuentran en el mismo encierro lo que facilita su observación y el posible registro de conductas relacionadas con el cuidado parental. La muestra son los registros comportamentales obtenidos durante el periodo de observación antes y después de la aplicación de los enriquecedores ambientales propuestos.

6.1.6 Variables del estudio

- Variables independientes:
Corresponden a los enriquecedores que se aplicaran a los animales cautivos:
 1. Variable Sensorial – olfativo: corresponde a estímulos olorosos aplicados en el encierro y posee tres dimensiones o rangos de variación que son las diferentes esencias a usar siendo estos limón e hinojo.
 2. Variable Físico: corresponde a los objetos novedosos que se utilizaran para modificar el encierro. Esta variable posee tres rangos de variación que son las ramas los troncos y las cuerdas.

- Variables dependiente: se tienen como variables dependientes las categorías comportamentales de los animales que se presentan a continuación.
 - Comer: Desgarrar, masticar y deglutir la comida proporcionada.
 - Lamer comida: Pasar la lengua por el alimento
 - Olfatear comida: Percibir el olor de la comida acercándose a ella
 - Tomar agua: Dar lengüetazos en el agua e ingerirla

- Olfatear agua: Triturar el alimento con los dientes para luego deglutirlo
- Capturar presa: Realizar movimientos y acciones para restringir una presa viva e ingerirla
- Coger presa del otro individuo: Quitarle la presa que está comiendo al otro individuo
- Echarse: Dormir con todo el cuerpo puesto en alguna superficie
- Acostarse: Dormir con el cuerpo sobre alguna superficie manteniendo la cabeza erguida.
- Sentarse: Mantener el cuerpo erguido apoyándolo completamente en las patas posteriores las cuales se encuentran flexionadas
- Dormir: Ubicarse en la hamaca de fique que se encuentra en el encierro
- Dormitar: Ubicar el cuerpo sobre alguna superficie manteniendo la cabeza erguida y las patas posteriores y anteriores relajadas sobre la superficie y debajo del cuerpo
- Estirarse: Realizar estiramiento de las extremidades y del cuerpo generalmente antes y después de dormir
- Bostezar: Abrir la boca y tomar aire mostrando los dientes y la lengua
- Caminar: Mover las extremidades sincrónicamente generando desplazamiento sobre el piso o alguna superficie del encierro
- Correr: Mover las extremidades sincrónicamente de forma veloz generando desplazamiento
- Caminar troncos: Mover las extremidades sincrónicamente generando desplazamiento sobre las tablas y troncos del encierro
- Caminar Plataforma: Mover las extremidades sincrónicamente generando desplazamiento sobre la plataforma del encierro
- Lamerse: Pasar la lengua por alguna parte de su cuerpo
- Rascarse: Pasar repetidamente los miembros posteriores o anteriores con las uñas afuera por alguna parte del cuerpo
- Rasca a otro individuo: Pasar repetidamente los dientes por alguna zona del cuerpo del otro individuo del encierro
- Limpiarse: Pasar la pata anterior suavemente por alguna zona de la cabeza

- Beso: Contacto de zona rostral de los dos ejemplares
- Lamer Mona o Mesa: Pasar la lengua por diferentes zonas del cuerpo del otro animal
- Observación: Detallar visualmente de forma rápida los elementos que rodean al ejemplar
- Olfateo: Percibir olores o realizar movimientos nasales
- Observación atenta: Detallar visualmente de forma detenida los elementos que rodean al ejemplar
- Escarbar: Remover con las uñas la tierra que se encuentra en el piso del encierro
- Jugar con Tronco: Rasguñar o lamer los troncos del encierro de manera rápida y suave
- Jugar con reja: Rasguñar o lamer la reja del encierro
- Jugar con el otro individuo: Realizar acercamientos suaves y rápidos tales como mordiscos o rasguños hacia el otro individuo
- Jugar con Presa: Coger la presa con los dientes, sacudirla y lanzarla hacia arriba
- Jugar con Agua: Meter la mano en el plato con agua y sacudirla fuertemente
- Jugar hamaca: Rasguñar o saltar en la hamaca
- Rasguñar tronco: Pasar las uñas sobre los troncos del encierro
- Rasguñar Plataforma: Pasar las uñas sobre la plataforma del encierro
- Restregarse en hamaca: Rozar alguna zona del cuerpo con la hamaca varias veces
- Restregarse raíz: Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con las raíces q se encuentran en el encierro
- Restregarse refugio: Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con el refugio encontrado en el encierro
- Restregarse en tronco: Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con los troncos del encierro
- Restregarse en suelo: Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con el suelo del encierro
- Lamer tronco: Pasar la lengua por los troncos del encierro
- Lamer suelo: Pasar la lengua por el suelo del encierro

- Lamer raíz: Pasar la lengua por las raíces q se encuentran en el encierro
- Revolcarse tierra: Rozar el cuerpo o girar sobre el en el suelo
- Revolcarse refugio: Rozar el cuerpo o girar sobre el en el refugio
- Estereotipia casa: Caminar repetidamente por detrás de la casa
- Estereotipia reja: Caminar repetidamente por el frente de una zona específica de la reja
- Ronroneo fuerte: Vocalización de gran intensidad emitida durante la presencia de personas extrañas
- Ronroneo suave: Vocalización de baja intensidad emitida eventualmente
- Maullido: Vocalización suave emitida hacia el otro ejemplar indicándole acercase a comer
- Defecar: Expulsar heces en alguna zona del encierro

6.1.7 Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago (figura 1), ubicado en el kilómetro 105 vía Bogotá – Girardot en el municipio de Nilo, Cundinamarca; de acuerdo a los datos arrojados por estación meteorológica de Piscilago, se presentó una temperatura promedio máxima de 31°C y mínima de 25.5°C durante los meses de abril a junio, los cuales comprenden el tiempo de muestreo; Piscilago se encuentra ubicado a 300 m con una precipitación entre 1800 y 2000 mm.

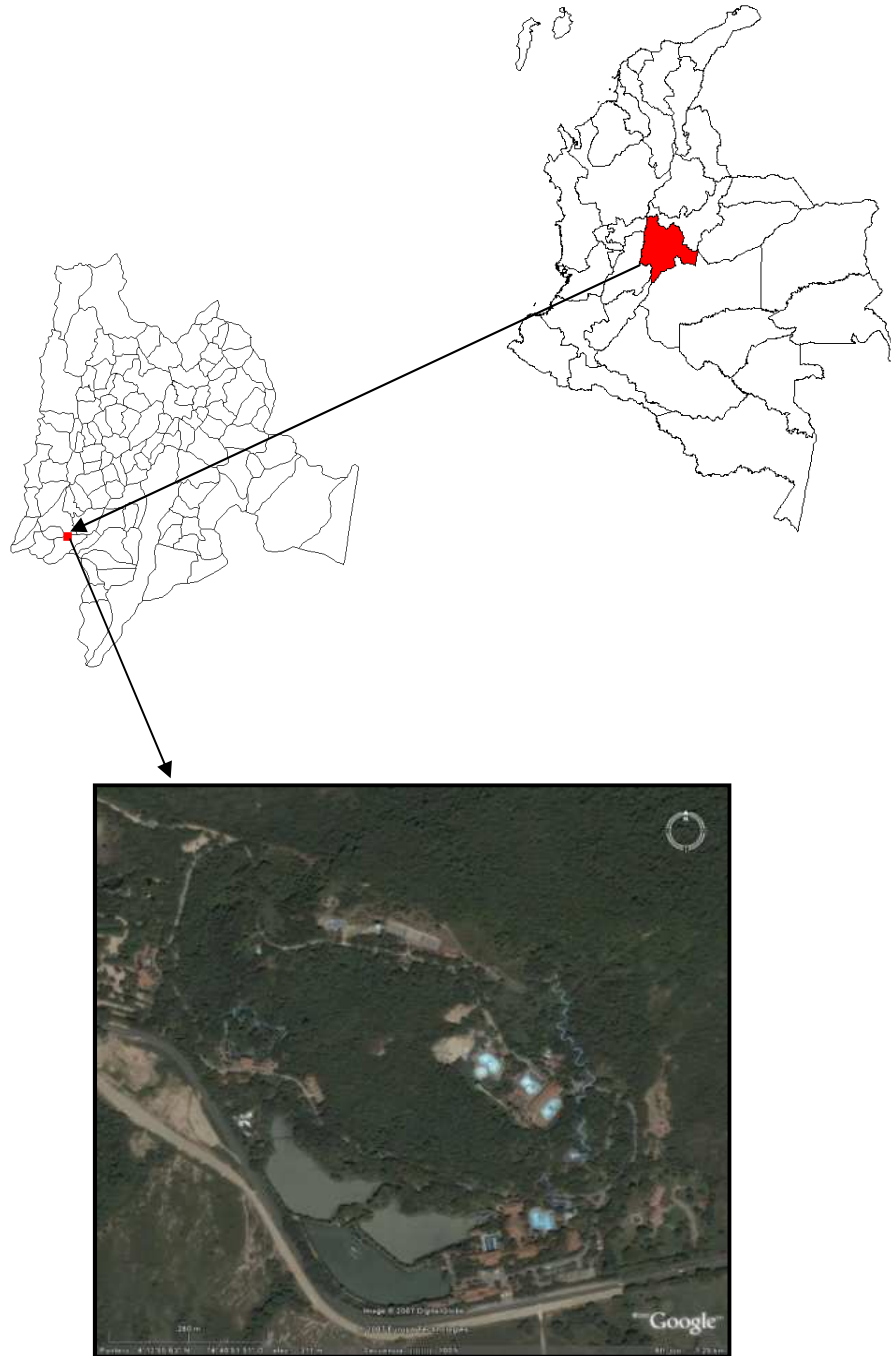


Figura 1. Ubicación y fotografía aérea del Parque Recreativo y Zoológico Piscilago

Procedimiento

Se realizó la descripción del encierro en el formato correspondiente (ver anexo 1) y del plan que posee el Zoológico para el manejo de los animales en cautiverio, para de esta forma conocer las horas de alimentación y las actividades que se realizan con ellos. Así mismo se obtuvieron los antecedentes de los animales a trabajar para conocer la historia de vida de dichos ejemplares.

Se llevó a cabo un premuestro de 30 horas, con muestreo *ad libitum* y registro continuo (Zerda-Ordoñez 2004), para la obtención de las pautas de comportamiento, las cuales se registraron en un catálogo comportamental (ver anexo 2), que fue utilizado como base para el muestreo efectivo. De igual forma, se determinaron las frecuencias de los comportamientos para establecer que tanto se presenta en cada individuo una categoría o unidad comportamental definida para cada patrón comportamental. El muestreo efectivo comenzó con una etapa control (10 días), sin aplicación de los enriquecedores, posteriormente se aplicaron los enriquecedores propuesto, así, en la segunda etapa del muestreo (10 días) se aplico el enriquecedor sensorial y en la tercera etapa de muestreo (10 días) se aplico el enriquecedor físico. Para cada aplicación se observaron y registraron los comportamientos observados. Los enriquecedores utilizados se describen a continuación:

- Sensorial: se emplearon elementos estimulantes del olfato, estos fueron fragancias o esencias de hinojo y limón usadas en culinaria, aplicadas directamente en el mobiliario presente en el encierro, una vez al día, de manera tal que los ejemplares podían percibir dichas esencias fácilmente. Se escogieron estas esencias por su fuerte olor y su facilidad de obtención. Los tipos de esencias fueron alternados durante este periodo de muestreo para evitar el acostumbamiento de los ejemplares a éstas. De esta forma un día se aplico limón y al otro hinojo (50ml), alternando consecutivamente hasta completar los 10 días de muestreo. La esencia de hinojo utilizada fue una sustancia líquida transparente marca Levapan de 500 cm.³ con textura medianamente aceitosa; la segunda fue una

esencia para alimentos con aroma y sabor a limón marca Carolesen de 500 ml de color verde y totalmente líquida (figura 2).



Figura 2. Esencias utilizadas como enriquecedor sensoriales.

- Físico: se utilizaron objetos novedosos para modificar el encierro y estimular comportamientos naturales.

Para este tipo de enriquecimiento normalmente se utilizan ramas, troncos, o cuerdas, que se ubican en el encierro de manera tal que los ejemplares puedan realizar un uso adecuado de ellos (Lozano – Ortega, 1999).

La implementación de este enriquecedor se realizó el primer día de muestreo correspondiente a esta etapa del proyecto, los elementos estuvieron ubicados de la misma forma en el encierro durante todo el periodo de muestreo.

Para la ubicación de estos elementos se tuvo en cuenta el comportamiento de la especie en vida silvestre y los comportamientos que este enriquecedor puede estimular, de acuerdo a esto se utilizaron costales que fueron adecuados como hamacas, una estiba de madera con la que se elaboró una plataforma elevada, troncos largos y gruesos ubicados por todo el encierro y que sirvieron de paso para llegar a la plataforma y las hamacas, troncos pequeños ubicados en el suelo y diferentes clases de plantas (figura 3); estos elementos permitían fueron

ubicados después de quitar el mobiliario existente y tenían como objetivo estimular, el marcaje, la exploración y acrecentar la dificultad de los movimientos, aumentando el nivel de ejercicio físico de los ejemplares.



Figura 3. Enriquecedor físico visto desde diferentes ángulos, detallando cada elemento del encierro A. vista lateral de la plataforma B. Troncos y plantas dispuestos en el encierro C. Hamaca y troncos de paso para plataforma

Para la elaboración de los catálogos comportamentales correspondientes a la etapa control y las etapas con enriquecedores, se definieron ciertos patrones comportamentales y las categorías correspondientes para cada uno de dichos patrones durante el muestreo. Posteriormente, se obtuvieron las frecuencias de los comportamientos registrados, contando las veces que se presentó determinado comportamiento (categoría) por unidad de tiempo, mediante estas frecuencias y los comportamientos registrados en el catálogo, se estableció el enriquecedor que causó mayores efectos sobre los patrones comportamentales determinando cual es la efectividad de cada enriquecedor.

6.1.8 Recolección de la información

Los datos fueron obtenidos mediante un muestreo de animal focal con registro continuo (Zerda-Ordoñez, 2004), este muestreo se realizó durante 30 días, con 4 horas de muestreo diario, cada hora dividida en 10 minutos de muestreo y 5 de descanso, para obtener así 4 registros por hora, estas horas fueron distribuidas a lo largo del día de acuerdo a las condiciones ambientales y a ciertos factores que varían diariamente como la disponibilidad de los cuidadores.

6.1.9 Análisis de la información

Se utilizó el programa estadístico SPSS 16.0 para la realización de las pruebas estadísticas de normalidad. Los datos no presentaron distribución normal por lo que se aplicó el análisis de varianza de Una-Vía Kruskal-Wallis para determinar las posibles correlaciones entre las variables utilizando las medianas de la población, adicionalmente se realizó la prueba de Ji cuadrado y el índice de diversidad de Shannon – Weaver para medir la diversidad comportamental usando el programa estadístico PAST (Ruiz, E., y Díaz, E., 2008)

Se elaboraron histogramas para ver las diferencias presentadas entre las frecuencias de los comportamientos, permitiendo realizar un exhaustivo análisis descriptivo (Zerda-Ordoñez 2004).

Análisis de Varianza de Una-Vía Kruskal-Wallis

$$H = \left(\frac{12}{N(N+1)} \times \sum \frac{R^2}{N_j} \right) - 3(N+1)$$

N = número total de observaciones, R= rangos de variación

7. Resultados

Descripción del Encierro y de Ejemplares

El encierro de los ejemplares de estudio se encuentra en la parte alta del centro recreativo, rodeado por poca vegetación y con algunas jaulas adyacentes, al lado izquierdo del encierro se encuentran dos jaulas con 3 ejemplares de

Leopardus wiedii y al lado derecho una jaula con un ejemplar de cuarentena (inicialmente una guacamaya *Ara ararauna* y al final con un ejemplar de *Cebus albifrons*). El encierro es redondo construido en rejas de acero y sobre tierra negra, posee una altura de 3mt aproximadamente, y un diámetro de 2.30 mt aprox., dentro de él se encuentra un refugio construido en madera con techo metálico; como protección contra la lluvia y el sol, existen dos tablas de madera ubicadas sobre el techo de la jaula. Dentro del mobiliario dispuesto en el encierro, se encuentran troncos enterrados en el piso, 2 plataformas de madera a diferentes alturas, tablas que cruzan el encierro y troncos que forman puentes permitiendo el desplazamiento de los ejemplares, también se encuentran cuerdas y troncos colgantes amarrados al techo de la jaula (Figura 4 a, b, c). El cambio del mobiliario del encierro se cambia aproximadamente cada 20 días.

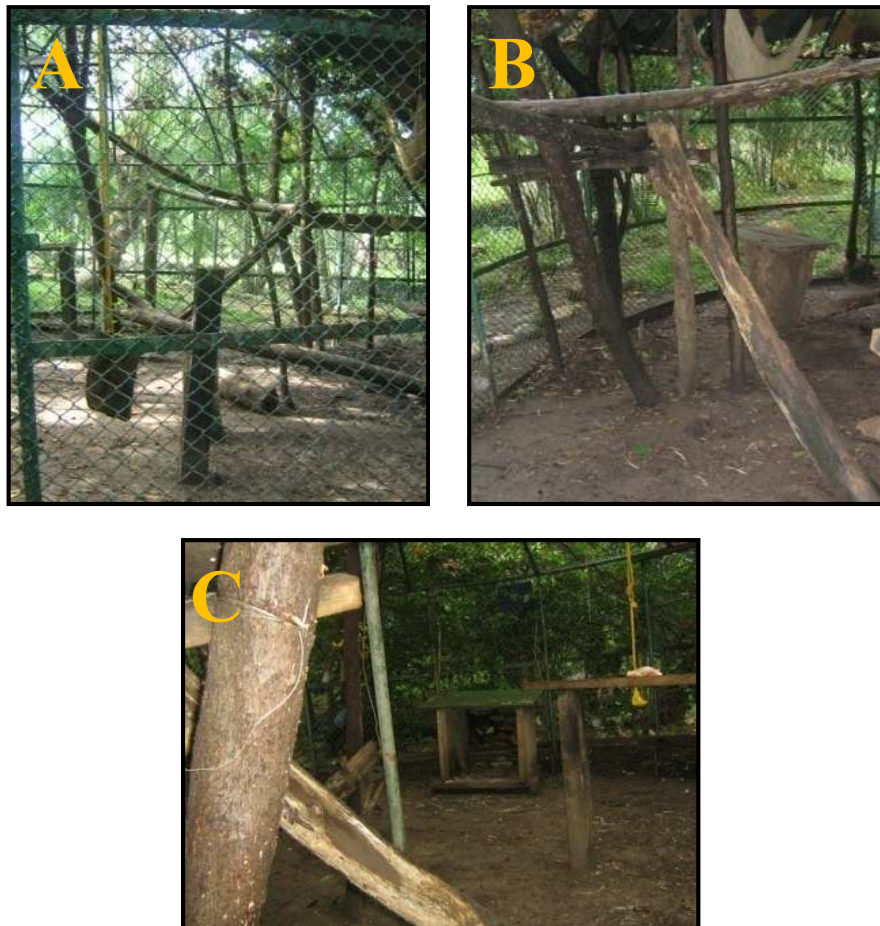


Figura 4. Estado del encierro e mobiliario inicial A. Troncos colgantes, hamaca y plataformas. B. Troncos de paso para plataformas C. Refugio y plataforma adicional

Los ejemplares de estudio corresponden a dos ocelotes hembras, siendo madre y cría. La madre llamada “Mesa” (figura 5 a) ingreso al parque debido al decomiso realizado en la Mesa Cundinamarca por la CAR de Girardot y entregado a Piscilago el 4 de junio del 2000, no se conocen los antecedentes de la captura; dentro de la historia clínica están registrados eventos de agresión por parte del macho padre las crías, el cual está ubicado en una de las jaulas adyacentes al encierro de las hembras. Ha presentado 2 partos con 1 y 3 crías respectivamente de las cuales solo una queda viva, siendo esta la que se encuentra en el encierro y que es también objeto de estudio. La cría llamada “Mona” (figura 5 b) nació en cautiverio en el Zoológico de Piscilago el 22 de Junio del 2007; el 26 de febrero del 2008 se le realizó un examen de rutina dando como resultado que el ejemplar se encontraba en condiciones favorables de salud, este animal presenta pocos eventos de manejo siendo esto un factor importante a tener en cuenta frente al desarrollo comportamental.

La alimentación de los ejemplares y la limpieza de la jaula se realizan entre las 9 a.m. y 11 a.m. Dicha alimentación consta diariamente de 400 gr de carne de res, pollo con cuero, hueso y vísceras, aproximadamente cada 20 días y de acuerdo a la disponibilidad se les suministra alimento vivo.

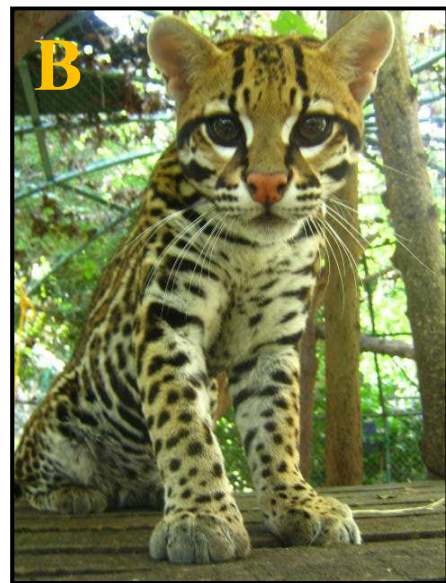


Figura 5. A. Ejemplar 1 Madre (Mesa) B. Ejemplar 2 Cría (Mona)

Muestreo comportamental

A partir de los comportamientos registrados durante los muestreos se realizaron las curvas de esfuerzo de muestreo para cada tratamiento permitiendo establecer que tan eficiente fue el muestreo y si es necesario aumentarlo en próximos estudios para obtener mejores resultados. (Figura 6).

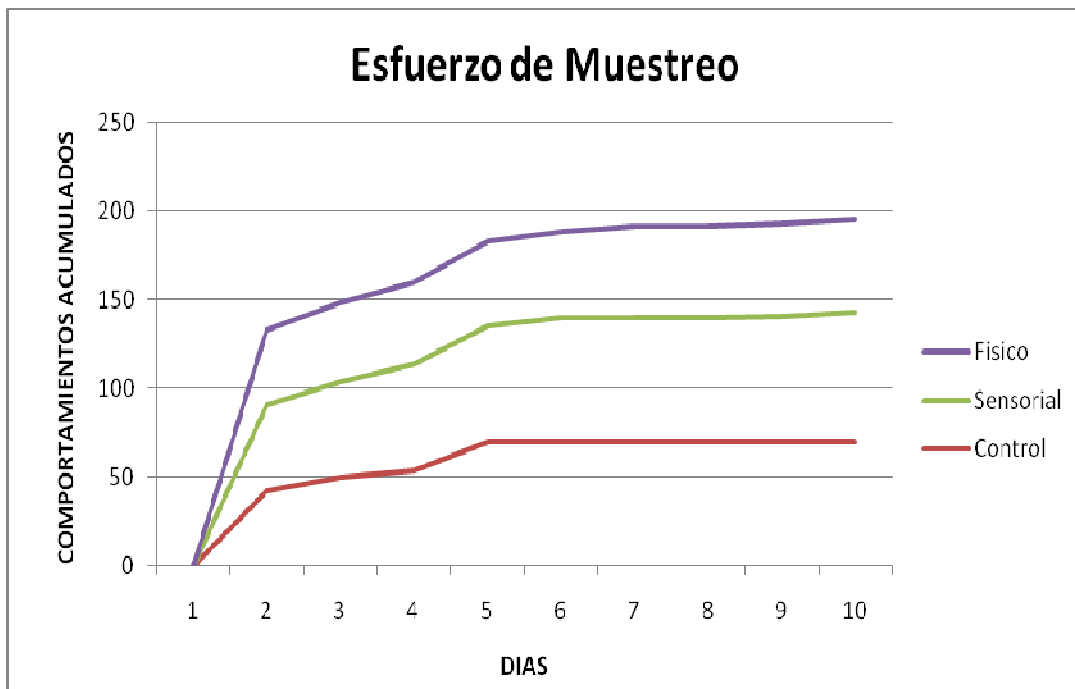


Figura 6. Curvas de esfuerzo de muestreo para todos los tratamientos

De acuerdo a los datos registrados en el estudio se realizó una gráfica de uso del espacio tridimensional. Para efectos de una mayor especificidad de las gráficas se realizó una discriminación por individuo dando como resultado para la etapa control un mayor uso del suelo del encierro por parte de los dos individuos (Figura 7).

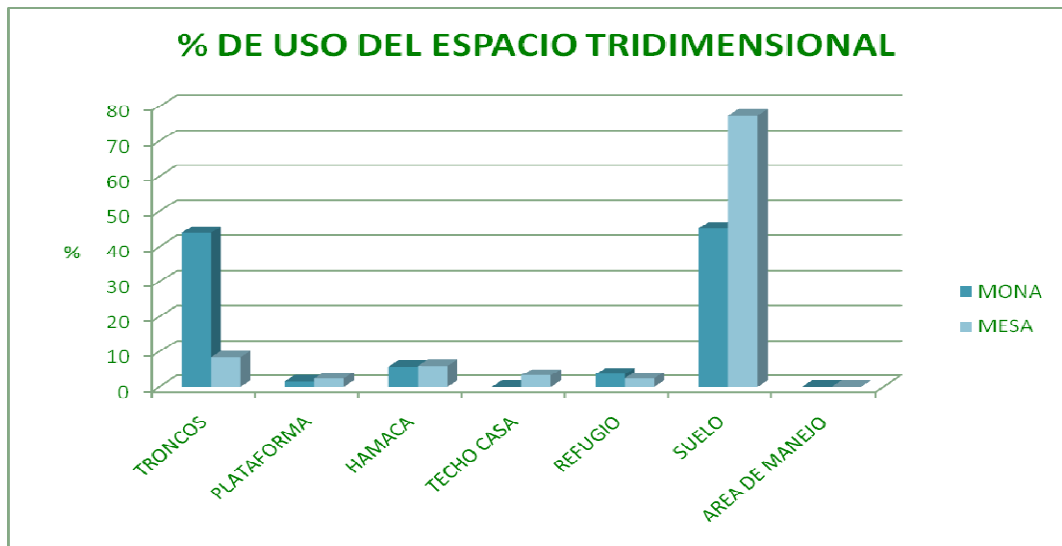


Figura 7. Porcentaje de uso del espacio tridimensional, etapa control

Al aplicar el primer enriquecedor correspondiente a las esencias se ve una constante en el uso del suelo y de los troncos, sin embargo Mesa aumento el uso del suelo en un 15% y Mona aumento el uso de los troncos en un 10 % comparado con la etapa control, los otros lugares del encierro bajaron el porcentaje de utilización y se mantuvieron cercanos para los dos individuos (Figura 8).

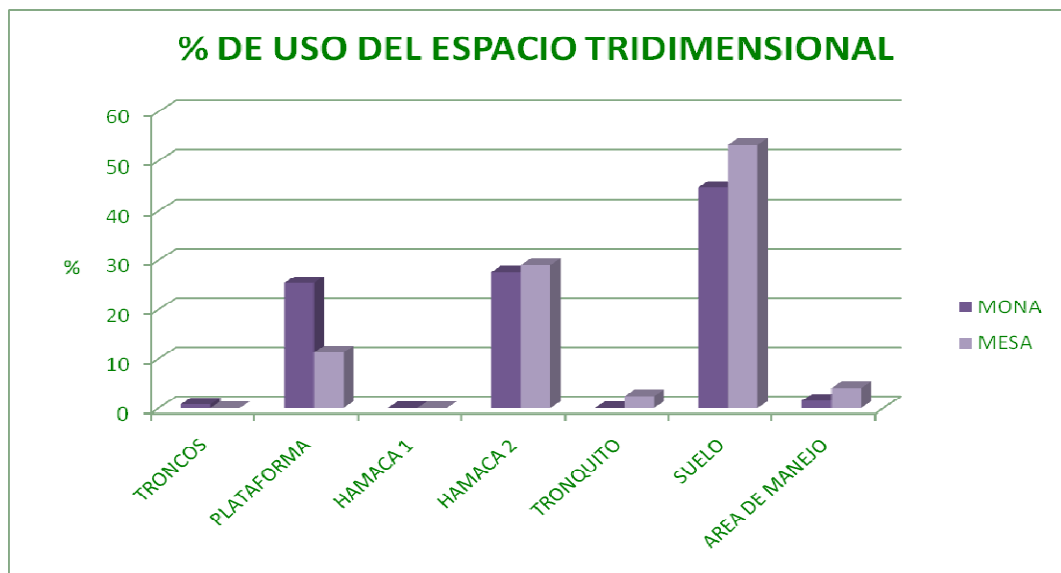


Figura 8. Porcentaje de uso del espacio tridimensional, etapa sensorial

Para el caso del enriquecedor físico el uso del suelo se mantuvo en mayor proporción comparado con el resto de los lugares del encierro al igual que en los otros muestreos, sin embargo el resto de porcentajes variaron ya que dicho enriquecedor implicó cambios en el mobiliario del encierro, de esta forma aumentó el uso de una hamaca adicional dispuesta en el encierro siendo usada en un porcentaje similar por los dos individuos (25% aprox.), la plataforma fue también uno de los lugares más utilizados en su mayoría por Mona con un 25% de utilización (Figura 9).

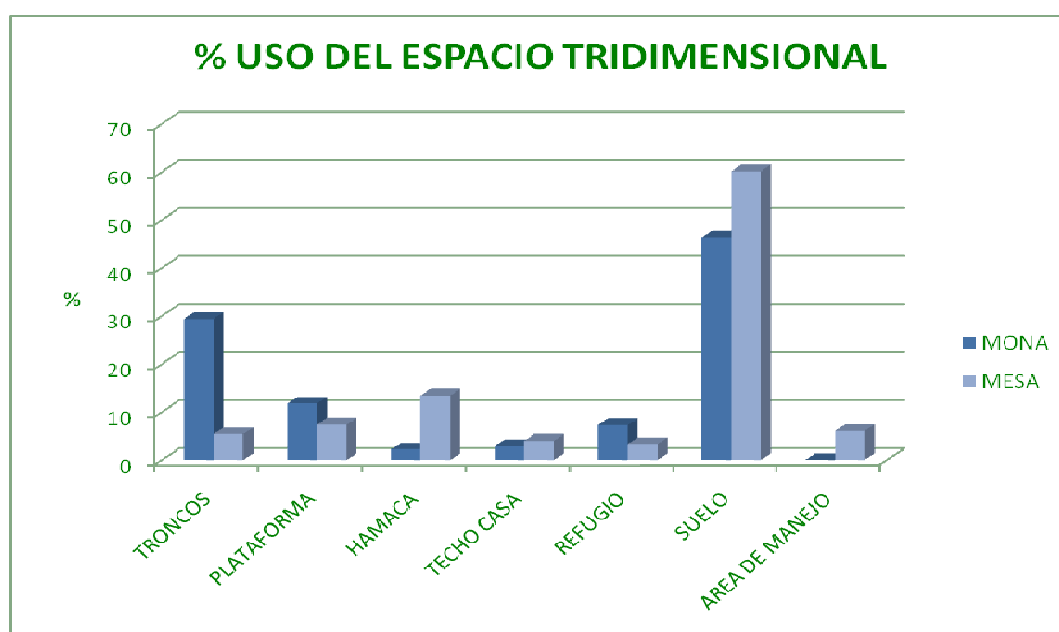


Figura 9. Porcentaje de uso del espacio tridimensional, etapa de enriquecimiento físico

Para las descripciones comportamentales y su relación con los enriquecedores aplicados se realizó una descripción de los comportamientos presentados en cada tratamiento, discriminando por individuo y haciendo énfasis en el porcentaje de ocurrencia de cada patrón comportamental y de sus categorías, dichos patrones y categorías se definen en el catálogo comportamental por patrón y por categoría (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Catálogo de patrones comportamentales

CODIGO	PATRON COMPORTAMENTAL	DESCRIPCION	IMAGEN
001	Alimentario	Comportamientos relacionados con la búsqueda e ingesta de los alimentos proporcionados.	
002	Descanso	Relacionado con periodos de inactividad de los animales, incluyendo periodos de sueño y vigilia.	
003	Locomoción	Se relaciona con comportamientos de desplazamiento y cambios de ubicación dentro del encierro.	
004	Agonístico	Comportamientos relacionados con agresión.	
005	Acicalamiento	Se encuentra relacionado con conductas de limpieza de los ejemplares.	
006	Exploratorio	Son comportamientos de búsqueda y atención frente a elementos del encierro, sonidos y eventos cercanos a este.	
007	Juego	Se refiere a actividades lúdicas ejecutadas por los animales incluyendo actividades individuales y en grupo.	
008	Marcaje	Comportamientos de delimitación de territorio tales como restregarse y rasguñar.	



009	Estereotipados	Comportamientos repetitivos sin un fin aparente	
010	Otros	Comportamientos que no pueden ser ubicados en los patrones comportamentales anteriores.	

Tabla 2. Catálogo Comportamental por Categorías

CODIGO	CATEGORIA	DESCRIPCION
001	Comer	Desgarrar, masticar y deglutir la comida proporcionada.
	Lamer comida (LC)	Pasar la lengua por el alimento
	Olfatear comida (OFC)	Percibir el olor de la comida acercándose a ella
	Tomar agua (TA)	Dar lengüetazos en el agua e ingerirla
	Olfatear agua (OFA)	Triturar el alimento con los dientes para luego deglutirlo
	Capturar presa (CP)	Realizar movimientos y acciones para restringir una presa viva e ingerirla
	Coger presa del otro individuo (CPM)	Quitarle la presa que esta comiendo al otro individuo
002	Echase (HC)	Dormir con todo el cuerpo puesto en alguna superficie
	Acostarse (AC)	Dormir con el cuerpo sobre alguna superficie manteniendo la cabeza erguida.
	Sentarse (S)	Mantener el cuerpo erguido apoyándolo completamente en las patas posteriores las cuales se encuentran flexionadas
	Dormir (DM)	Ubicarse en la hamaca de fique que se encuentra en el encierro
	Dormitar (DT)	Ubicar el cuerpo sobre alguna superficie manteniendo la cabeza erguida y las patas posteriores y anteriores relajadas sobre la superficie y debajo del cuerpo
	Estirarse (EST)	Realizar estiramiento de las extremidades y del cuerpo generalmente antes y después de dormir
	Bostezar (BTZ)	Abrir la boca y tomar aire mostrando los dientes y la lengua
	Caminar (CM)	Mover las extremidades sincrónicamente generando desplazamiento sobre el piso o alguna superficie del encierro
	Correr (CR)	Mover las extremidades sincrónicamente de forma veloz generando desplazamiento

003	Caminar troncos (CMT)	Mover las extremidades sincrónicamente generando desplazamiento sobre las tablas y troncos del encierro
	Caminar Plataforma (CMP)	Mover las extremidades sincrónicamente generando desplazamiento sobre la plataforma del encierro
005	Lamerse (LM)	Pasar la lengua por alguna parte de su cuerpo
	Rascarse (RC)	Pasar repetidamente los miembros posteriores o anteriores con las uñas afuera por alguna parte del cuerpo
	Rascar a otro individuo (RCM)	Pasar repetidamente los dientes por alguna zona del cuerpo del otro individuo del encierro
	Limpiarse (LP)	Pasar la pata anterior suavemente por alguna zona de la cabeza
	Beso (BT)	Contacto de zona rostral de los dos ejemplares
	Lamer Mona o Mesa (LMM)	Pasar la lengua por diferentes zonas del cuerpo del otro animal
006	Observación (OB)	Detallar visualmente de forma rápida los elementos que rodean al ejemplar
	Olfateo (OF)	Percibir olores o realizar movimientos nasales
	Observación atenta (OA)	Detallar visualmente de forma detenida los elementos que rodean al ejemplar
	Escarbar (ESC)	Remover con las uñas la tierra que se encuentra en el piso del encierro
007	Jugar con Tronco (JGT)	Rasguñar o lamer los troncos del encierro de manera rápida y suave
	Jugar con reja (JR)	Rasguñar o lamer la reja del encierro
	Jugar con el otro individuo (JGM)	Realizar acercamientos suaves y rápidos tales como mordiscos o rasguños hacia el otro individuo
	Jugar con Presa	Coger la presa con los dientes, sacudirla y lanzarla hacia arriba
	Jugar con Agua (JGA)	Meter la mano en el plato con agua y sacudirla fuertemente
	Jugar hamaca (JGH)	Rasguñar o saltar en la hamaca
008	Rasguñar tronco (RT)	Pasar las uñas sobre los troncos del encierro
	Rasguñar Plataforma (RGP)	Pasar las uñas sobre la plataforma del encierro
	Restregarse en hamaca (RSH)	Rozar alguna zona del cuerpo con la hamaca varias veces
	Restregarse raíz (RSRZ)	Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con las raíces q se encuentran en el encierro
	Restregarse refugio (RSR)	Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con el refugio encontrado en el encierro
	Restregarse en tronco (RST)	Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con los troncos del encierro

	Restregarse en suelo (RSS)	Rozar repetidamente alguna zona del cuerpo con el suelo del encierro
	Lamer tronco (LMT)	Pasar la lengua por los troncos del encierro
	Lamer suelo (LMS)	Pasar la lengua por el suelo del encierro
	Lamer raíz (LMRZ)	Pasar la lengua por las raíces q se encuentran en el encierro
	Revolcarse tierra (RVT)	Rozar el cuerpo o girar sobre el en el suelo
	Revolcarse refugio (RVR)	Rozar el cuerpo o girar sobre el en el refugio
009	Estereotipia casa (EC)	Caminar repetidamente por detrás de la casa
	Estereotipia reja (ER)	Caminar repetidamente por el frente de una zona específica de la reja
010	Ronroneo fuerte (RF)	Vocalización de gran intensidad emitida durante la presencia de personas extrañas
	Ronroneo suave (RS)	Vocalización de baja intensidad emitida eventualmente
	Mauullido (MAU)	Vocalización suave emitida hacia el otro ejemplar indicándole acercase a comer
	Defecar (DF)	Expulsar heces en alguna zona del encierro

Para la descripción del comportamiento en porcentaje, se tomó el total de los comportamientos presentados por tratamiento como el 100%. Para todos los tratamientos de realizó distinción por individuo, dando como resultado un histograma donde se observa en que porcentaje se presenta cada patrón comportamental (figuras 10, 11, 12).

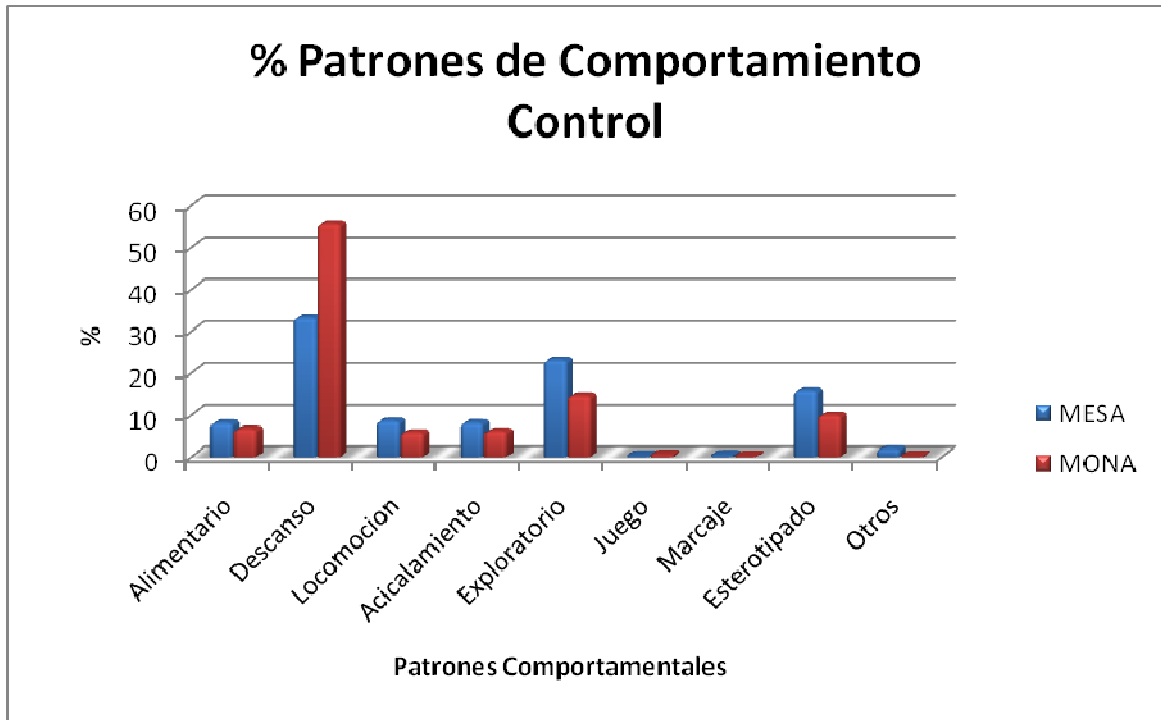


Figura 10 Porcentaje de patrones comportamentales para los dos individuos durante la etapa control

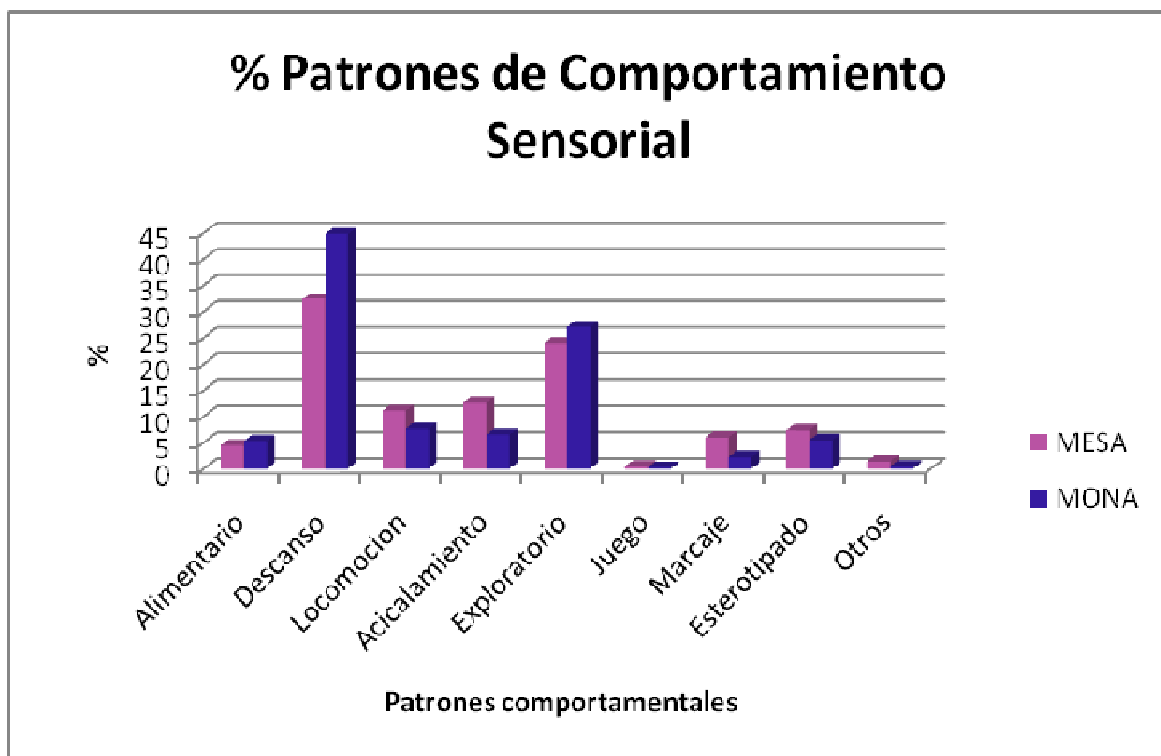


Figura 11. Porcentaje de patrones comportamentales para los dos individuos durante la etapa de enriquecimiento sensorial

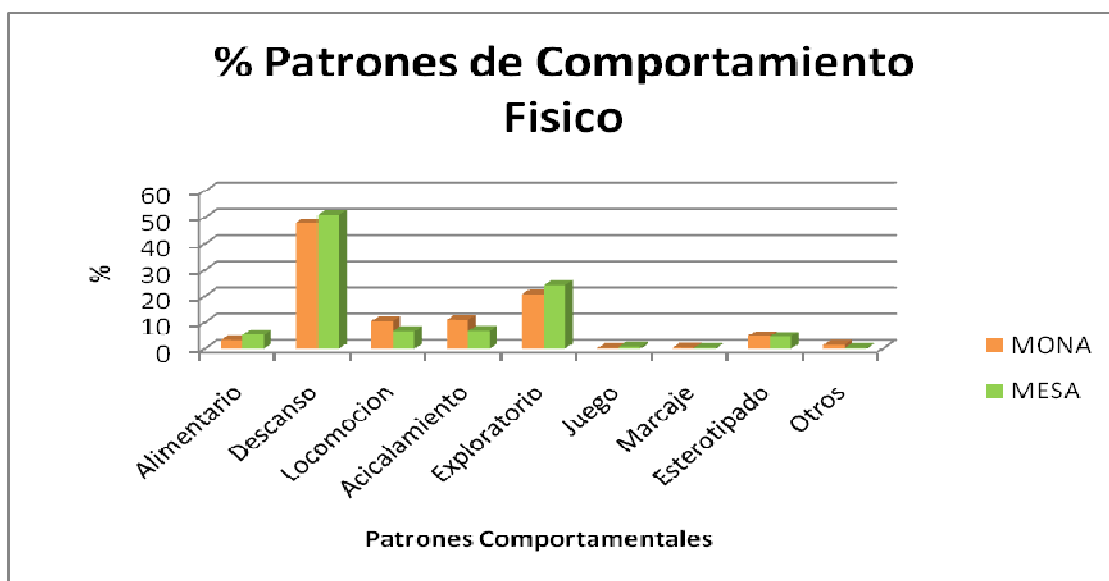


Figura 12. Porcentaje de las categorías de comportamiento presentadas por los individuos durante la aplicación del enriquecimiento físico

Para Los datos tomados en la segunda etapa del muestreo correspondiente a la aplicación del enriquecedor sensorial, se realizó la distinción entre las dos esencias aplicadas (limón e hinojo), lo que permite observar el comportamiento de los individuos con cada una de ellas (figuras 13, 14, 15 y 16).

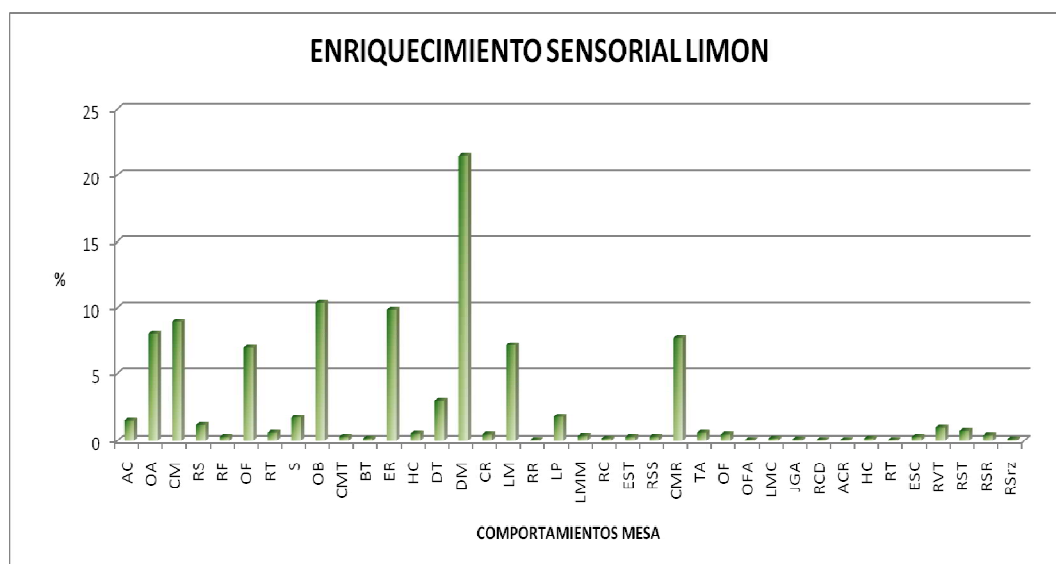


Figura 13. Porcentaje de las categorías de comportamiento presentadas por mesa durante la aplicación de la esencia de limón

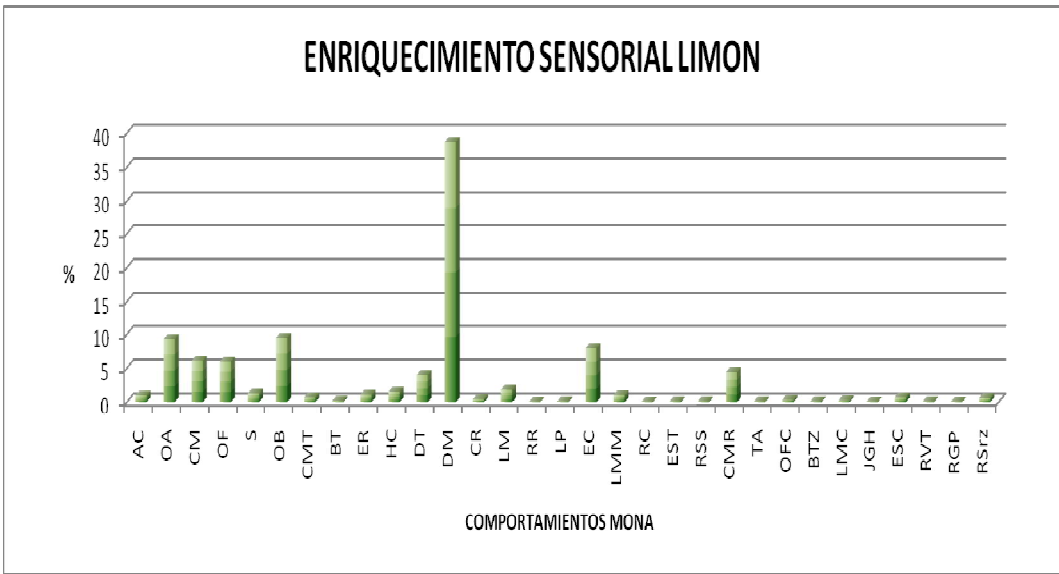


Figura 14. Porcentaje de las categorías de comportamiento presentadas por mona durante la aplicación de la esencia de limón



Figura 15. Porcentaje de las categorías de comportamiento presentadas por mesa durante la aplicación de la esencia de hinojo

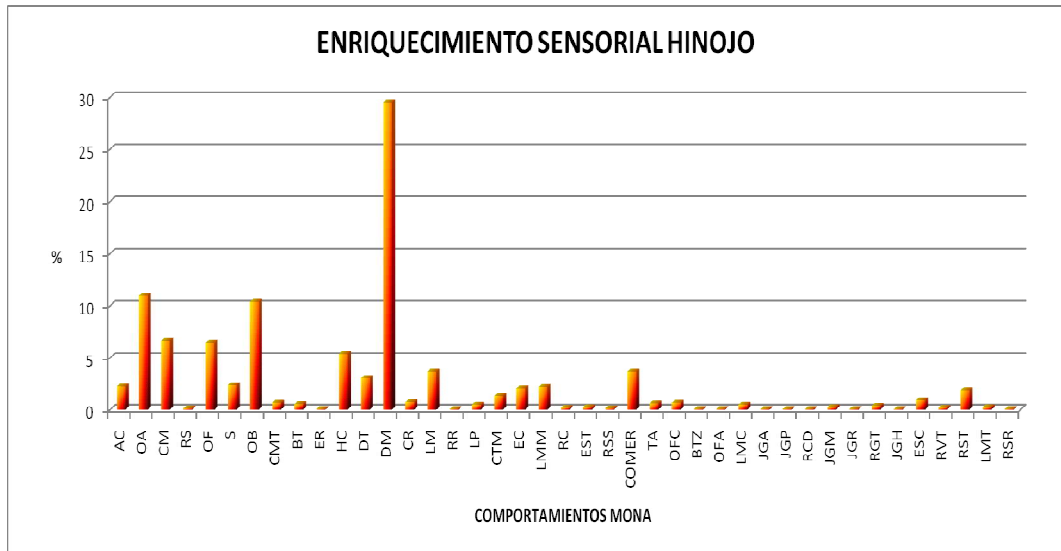


Figura 16. Porcentaje de las categorías de comportamiento presentadas por Mona durante la aplicación de la esencia de hinojo

Análisis Estadístico

Al realiza el análisis estadístico con las pruebas de Kruskal wallis y Ji cuadrado se puede determinar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos , sin embargo el enriquecedor sensorial es el que presenta la mayor diferencia al ser comparado este respecto a la semana control y al enriquecedor físico, similar a lo reportado por el análisis de Shannon weaber donde la mayor diversidad de comportamientos se presento en el enriquecedor sensorial (tablas 3 y 4)

Tabla 3. Análisis estadístico Kruskal wallis y Ji cuadrado

Etacontrol

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Individuo	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Frecuencias control	Mesa	.392	94	.000	.361	94	.000
	Mona	.413	94	.000	.250	94	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Frecuencias control	Based on Mean	.000	1	186	.989
	Based on Median	.002	1	186	.965
	Based on Median and with adjusted df	.002	1	175.682	.965
	Based on trimmed mean	.017	1	186	.897

Etapa Enriquecimiento sensorial

Tests of Normality

	Individuo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Frecuencias sensorial	Mesa	.365	94	.000	.374	94	.000
	Mona	.395	94	.000	.269	94	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Frecuencias sensorial	Based on Mean	.040	1	186	.842
	Based on Median	.002	1	186	.968
	Based on Median and with adjusted df	.002	1	172.674	.968
	Based on trimmed mean	.001	1	186	.975

Etapa Enriquecimiento físico

Tests of Normality

Individuo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Frecuencias fisico Mesa	.408	94	.000	.228	94	.000
Mona	.416	94	.000	.205	94	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Frecuencias fisico	Based on Mean	.003	1	186	.958
	Based on Median	.002	1	186	.966
	Based on Median and with adjusted df	.002	1	185.290	.966
	Based on trimmed mean	.013	1	186	.909

Prueba de Kruskal – Wallis

Test Statistics^{a,b}

	Frecuencias control	Frecuencias sensorial	Frecuencias fisico
Chi-Square	.798	.097	.108
Df	1	1	1
Asymp. Sig.	.372	.755	.743

a. Kruskal Wallis Test

Test Statistics^{a,b}

	Frecuencias control	Frecuencias sensorial	Frecuencias fisico
Chi-Square	.798	.097	.108
Df	1	1	1
Asymp. Sig.	.372	.755	.743

a. Grouping Variable: Individuo

Test Statistics^{a,b}

	Sensorial Hinojo	Sensorial limon
Chi-Square	.043	.808
Df	1	1
Asymp. Sig.	.836	.369
a. Kruskal Wallis Test		
b. Grouping Variable: Individuo		

Prueba de Ji cuadrado

Mesa

Control – sensorial

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	353.957 ^a	362.809 ^b
df	28	37
Asymp. Sig.	.000	.000

Control – fisico

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	362.809 ^a	628.894 ^b
df	37	30
Asymp. Sig.	.000	.000

Fisico - sensorial

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	353.957 ^a	628.894 ^b
df	28	30
Asymp. Sig.	.000	.000

Mona

Control – sensorial

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	427.660 ^a	321.234 ^b
df	25	33
Asymp. Sig.	.000	.000

Control – Fisico

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	321.234 ^a	654.851 ^b
df	33	27
Asymp. Sig.	.000	.000

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	321.234 ^a	654.851 ^b
df	33	27
Asymp. Sig.	.000	.000

Fisico – sensorial

Test Statistics

	VAR00001	VAR00002
Chi-Square	427.660 ^a	654.851 ^b
df	25	27
Asymp. Sig.	.000	.000

Tabla 4. Análisis estadístico Kruskal wallis y Ji cuadrado

Prueba de Shannon - weaber

<i>SHANNON</i>	<i>CONTROL</i>	<i>SENSORIAL</i>	<i>FISICO</i>
MESA	2,67	2.877	2.353

8. Discusión

Las curvas de esfuerzo de muestreo permiten establecer que tan eficiente es el muestreo realizado para cada tratamiento y si es necesario aumentarlo para obtener mejores resultados.

En la gráfica de esfuerzo de muestreo realizada para la etapa control se observa que a partir del día 5 se estabiliza la curva, mostrando la suficiencia del esfuerzo de muestreo, a partir de ese día no aparecieron comportamientos nuevos (Figura 6).

Para la etapa de aplicación del enriquecimiento sensorial, la curva se estabiliza entre el día 6 y 8, volviéndose a presentar comportamientos nuevos en los días 9 y 10, lo que sugiere que es necesario ampliar el tiempo de muestreo para este enriquecedor ya que es probable que los ejemplares puedan manifestar una mayor cantidad de comportamientos comparado con la etapa control debido al estímulo generado por las esencias aplicadas (Figura 6).

En la tercera etapa del estudio correspondiente al enriquecedor físico la gráfica muestra una leve estabilización de la curva ya que finalizando el muestreo aproximadamente en el día 8 se presentó un comportamiento nuevo. Esto indica la necesidad de ampliar el tiempo de muestreo hasta lograr una completa estabilización de la curva de esfuerzo de muestreo para poder así abarcar todos los comportamientos que puedan presentar los ejemplares como respuesta a los enriquecedores (Figura 6). Es importante tener en cuenta que establecimiento de los días de muestreo para este estudio, se realizó en base al premuestreo y se utilizó los mismo días para todos los tratamientos con el objetivo de homogenizar el muestreo.

De acuerdo a las gráficas de uso del espacio tridimensional se puede determinar la relación de los individuos con su entorno, ya que como lo reporta Mellen *et al.* (1998), existe una fuerte relación entre los comportamientos presentados por los animales y las características del encierro donde se encuentran, siendo este un factor importante para el éxito de los sucesos reproductivos, los cuales son un indicador importante del bienestar de los animales que se encuentran en cautiverio.

Para efectos de una mayor especificidad de las gráficas se realizó una discriminación por individuo dando como resultado para la etapa control un mayor uso del suelo del encierro por parte de los dos individuos siendo Mesa la que lo utiliza en mayor proporción con un 60% y Mona con un 45 % aproximadamente; los troncos y tablas que se encuentran en el encierro también tuvieron un porcentaje considerable de utilización después del suelo, siendo estos lugares utilizados en su mayoría por Mona con un 30%, porcentaje que supera en gran medida el de Mesa que usa los troncos y las tablas un 5%. Para Mesa el siguiente lugar con mayor utilización después del suelo fue la hamaca con un 12 % aproximadamente, los otros lugares como el área de manejo, el techo de la casa, el refugio y las plataformas tuvieron un porcentaje de utilización mínimo de 3% y máximo de 10% similar para los dos ejemplares

(Figura 7). Al aplicar el primer enriquecedor correspondiente a las esencias se ve una constante en el uso del suelo y de los troncos, sin embargo Mesa aumento el uso del suelo en un 15% y Mona aumento el uso de los troncos en un 10 % comparado con la etapa control, los otros lugares del encierro bajaron el porcentaje de utilización y se mantuvieron cercanos para los dos individuos. Para el caso del enriquecedor físico el uso del suelo se mantuvo en mayor proporción comparado con el resto de los lugares del encierro al igual que en los otros muestreos, sin embargo el resto de porcentajes variaron ya que dicho enriquecedor implico cambios en el mobiliario del encierro (Figura 8), de esta forma aumento el uso de una hamaca adicional dispuesta en el encierro siendo usada en un porcentaje similar por los dos individuos (25% aprox.), la plataforma fue también uno de los lugares más utilizados en su mayoría por Mona con un 25% de utilización (Figura 9). Lo anterior coincide con lo reportado por Mallapur (2001), este estudio realizado con Leopardos (*Panthera pardus*), demuestra que los ejemplares usan en mayor parte las plataformas y las zonas altas del encierro durante los momentos de descanso, ya que estos le proporcionan al ejemplar una oportunidad de exhibir su actividad arbórea, vigilar su área de acción y observar a sus presas, esto puede ser extrapolado a los ocelotes ya que también poseen este tipo de actividad arbórea en menor proporción y principalmente en los momentos de descanso, es así como la plataforma y la hamaca tuvieron un mayor porcentaje de utilización respecto al resto de espacios del encierro.

Para las descripciones comportamentales y su relación con los enriquecedores aplicados se realizó una descripción de los comportamientos presentados en cada tratamiento (Tablas 1 y 2). Autores como Schuett and Frase (2001), reportaron comportamientos en felinos grandes y pequeños similares a los descritos en el catálogo, tales como lamer, frotar (que para este caso es restregarse), olfatear, acostarse y gruñir (denominado en este trabajo como ronronear); Skibiel y colaboradores (2007), reportan comportamientos como acicalamiento dentro del patrón de interacción social, caminar y correr dentro del patrón locomoción, marcaje y comportamientos de inactividad como dormir, descansar con los ojos abiertos y sentarse, que para el caso de este estudio corresponden al patrón descanso.

Para la descripción del comportamiento en porcentaje, se tomó el total de los comportamientos presentados por tratamiento como el 100%. Para todos los tratamientos se realizó distinción por individuo. Para la etapa control se observa que el individuo 1 (Mesa), presentó en mayor proporción los patrones comportamentales descanso (33.26%) seguido de exploratorio (23.2%) y estereotipados (15.87%); el individuo 2 (Mona) presenta como comportamiento principal el descanso con un porcentaje de 55.67%, superando en gran medida a Mesa, de igual forma presenta una disminución de los comportamientos exploratorio (14.55%) y estereotipados (10%) respecto al otro individuo. Los comportamientos presentados en un mínimo porcentaje para los dos individuos fueron juego y marcaje con valores que van del 0.2% al 0.6% aproximadamente (Figura 10). Este elevado porcentaje de tiempo invertido en descanso puede ser explicado según lo estipulado por McPhee (2002), quien plantea que las condiciones estáticas que se presentan en cautiverio y la ausencia de estímulos apropiados puede resultar en aburrimiento e inhabilidad para interactuar con estresores naturales, esto va de la mano con la ausencia de estímulos y de oportunidades de mostrar comportamientos naturales de la especie, desarrollando así, inactividad o comportamientos anormales o repetitivos.

Los datos tomados en la segunda etapa del muestreo correspondiente a la aplicación del enriquecedor sensorial, compuesto por esencias de limón e hinojo, permiten observar que la cría (Mona), presenta en mayor porcentaje los comportamientos de descanso (44.8%) y exploración (27.4%), desplazando por una alta diferencia de porcentaje a los demás comportamientos siendo el juego el comportamiento que se presentó en menor proporción con un 0.2%. Al observar el comportamiento de la madre (Mesa) se puede apreciar que de la misma forma que la cría, los comportamientos que prevalecen como principales son el descanso (32.4%) y la exploración (27.4%) y el que se presenta en menor porcentaje es el juego (0.5%), sin embargo este individuo también presenta en un porcentaje algo significativo los comportamientos de locomoción (11.13%), acicalamiento (12.57) y marcaje (6%). Respecto a los comportamientos estereotipados se puede observar que se presentó una disminución importante con respecto a la etapa control teniendo como porcentajes para este enriquecedor un 5.51% para Mona y un 7.38% para Mesa (Figura 11). La variación mostrada anteriormente respecto a la etapa control coincide con lo reportado por Skibieli *et al.* (2007), en cuyo estudio realizado con 6 especies de

felinos (*Panthera tigris*, *Leopardus pardalis*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Acinonyx jubatus*, *Panthera leo*), se evidenció que al aplicar las esencias usadas por ellos (canela, chili, y cumín) los leones presentaron un aumento del olfateo, y los ocelotes presentaron un cese completo de los comportamientos estereotipados, comparados con la etapa control. De la misma manera Schuett and Frase (2001), evidencian un aumento representativo de los comportamientos de actividad en respuesta al estímulo proporcionado por las esencias aplicadas en ese estudio (canela, chili, jengibre, y heces de cebra), dentro de estos comportamientos se encuentran el marcaje y el aloacicalamiento, coincidente con lo reportado en este estudio (figura 18). Es importante tener en cuenta que como lo reporta Swaisgood y colaboradores (2005), el hecho de que muchos tipos de enriquecimientos reduzcan las estereotipias es también consistente con el argumento de que las estereotipias no surgen de un solo estado motivacional, es así como una de las estereotipias presentadas por los ejemplares se observaba al momento de olfatear su alimento a largas distancias, estos comportamientos desaparecían cuando este era proporcionado.

Al tener en cuenta los datos registrados para cada esencia y para cada individuo, se puede ver que en el momento de la aplicación de la esencia de limón, la madre presentó en mayor proporción comportamientos de descanso como dormir (DM 21.44%), estereotipados como pasear repetidamente al lado de la reja (ER 9.8%) y comportamientos de acicalamiento como lamer (7.16%), estos dos últimos fueron en su mayor parte presentados por este solo individuo. La cría (Mona) presentó como principal comportamiento dormir (38.7%) perteneciente al patrón comportamental descanso, otros comportamientos importantes presentados por este individuo fueron observar (9.5%) y observar atentamente (9.2%) pertenecientes al patrón exploración y caminar (6.9%) perteneciente a locomoción, el comportamiento estereotipado de caminar alrededor de la casa también fue presentado en un porcentaje importante (7.9%) y solo fue ejecutado por este individuo (Figura 13 y 14).

Con la esencia de limón no se registraron muchos eventos de marcaje, sin embargo se presentaron ciertas evidencias que los ejemplares presentaron comportamientos como rasguñar troncos en momentos de no registro o ausencia del observador (figura 17a, b). Es importante tener en cuenta que esta esencia

es mas líquida que la otra esencia utilizada y que su evaporación y desaparición del olor ocurría en un menor tiempo que la esencia de hinojo que es un poco mas aceitosa y se mantenía en el mobiliario por mas tiempo, esto evidenciado por la intensidad del olor a lo largo del día. Lo anterior puede explicar la poca manifestación de comportamientos de marcaje durante el día de aplicación de la esencia de limón contrario a lo que sucedía al aplicar la esencia de hinojo donde los comportamientos de marcaje eran más continuos.



Figura17. Troncos rasguñados encontrados al iniciar el muestreo A. Tronco rasguñado fuera del tiempo de muestreo B. Pedazos de tronco encontrados al iniciar el muestreo

Al aplicar esta esencia (hinojo) se pudo observar que los comportamientos de descanso como dormir se mantuvieron elevados para los dos individuos, tal como sucede en la etapa control y en la esencia de limón, sin embargo para la cría (Mona) los comportamientos de exploración como observar, observar atentamente y olfatear, tuvieron un leve aumento comparado con los resultados de la aplicación de la esencia de limón, lamer y caminar también presentaron un aumento al aplicar la esencia de hinojo; en el caso de la madre (Mesa) los comportamientos de dormir, olfatear, observar atentamente y caminar tuvieron un porcentaje similar al presentado por el otro individuo, sin embargo, solamente este individuo presentó en mayor proporción comportamientos de marcaje tales como lamer tronco y restregarse en tronco, aunque eventualmente Mona presentara alguno de ellos (figuras 15 y 16).



Figura 18. Mona restregándose en tronco después de la aplicación de la esencia de hinojo

Al finalizar la etapa de aplicación de enriquecimiento sensorial, se pudo observar un aumento en los comportamientos de marcaje y acicalamiento (aloacicalamiento) (figura 19), sin embargo algunos de estos no se registran en los gráficos ya que muchos de los eventos mencionados se presentaron fuera del tiempo de registro, por lo que no se tienen en cuenta para la obtención de las frecuencias comportamentales; comportamientos como el de tapar la comida se presentaron exclusivamente durante la etapa de enriquecimiento sensorial, lo que sugiere un aumento de los comportamientos de marcaje y territorialidad,

este último aspecto también evidenciado en los momentos de marcar los troncos por las pequeñas riñas entre los individuos. De acuerdo a Mellen y Shepherdson (1997), y Mellen *et al.* (1998) el utilizar nuevos olores en el encierro puede proveer un estímulo exitoso para los animales, ya que estos, aunque solitarios se comunican con sus conspecíficos a través de marcas de olor, sin embargo para que este enriquecimiento sea exitoso debe ser variado en tipo, localización y frecuencia de aplicación.



Figura 19. A. Aloicamiento B. Trozo de carne tapado con tierra y hojas

Respecto a los comportamientos registrados al aplicar el enriquecedor físico, se pudo observar que la exploración fue el comportamiento predominante durante

los primeros días de muestreo con un 24% para Mona y un 20.7% para Mesa (Figura 12), presentándose exclusivamente en horas de la mañana, sin embargo este comportamiento fue decayendo con el paso del tiempo ya que la novedad disminuye al conocer completamente el nuevo mobiliario dispuesto en el encierro, sin embargo, al observar los comportamientos estereotipados se puede evidenciar una importante disminución de estos respecto a la etapa control, ya que para esa etapa los porcentajes eran de 10% para Mona y 15,87% para Mesa y en la etapa de enriquecimiento físico 4.58% para Mona y 4.58% para Mesa, presentando también una pequeña disminución respecto a la etapa de enriquecimiento sensorial (figuras 11 y 12). Gracias a la aplicación de este enriquecedor se pudo ver un aumento en el esfuerzo físico, debido a la dificultad que representaba para los individuos recorrer los troncos para llegar la plataforma y a la hamaca, esta dificultad se debe a la disminución del grosor y aumento de la altura, la longitud y la inclinación de los troncos (Figura 20). Esto se puede relacionar con lo postulado por Dinse (2004), quien considera que el enriquecimiento ambiental incrementa la demanda sensorial, motora y cognitiva de los animales y refuerza una variedad de comportamientos que incluyen aprendizaje, interacciones sociales, actividad física y exploración. Comportamientos como descanso, acicalamiento y locomoción se mantuvieron similares para los dos individuos a los porcentajes presentados para la etapa control y presentaron una disminución comparados con la etapa de aplicación de enriquecimiento sensorial (Figura 10 y 11). Esto indica que es necesario complementar la modificación del mobiliario con la aplicación de otro enriquecedor para que la novedad se mantenga por más tiempo y el efecto sobre el comportamiento sea prolongado. Es importante saber que un solo enriquecedor no es efectivo indefinidamente y que los felinos presentan una habituación rápida a los enriquecedores y al encierro como tal, por lo que es importante tener constantemente nuevas opciones de enriquecimiento (Mellen and Shepherdson, 1997).



Figura 20. Mesa pasando uno de los troncos instalados en el encierro al aplicar el enriquecedor físico.

De acuerdo a los resultados arrojados por los análisis estadísticos y comparando con las gráficas obtenidas se puede observar que existen ciertas diferencias en el efecto de cada uno de los enriquecedores aplicados y la etapa control, a nivel estadístico, de acuerdo a las pruebas de Kruskal wallis y Ji cuadrado (tabla 3) las diferencias son significativas, siendo el enriquecimiento sensorial el que presentó mayor diferencia entre los tres tratamientos implementados , lo cual es consistente con la prueba de Shannon - Weaver (tabla 4) que muestra q la mayor diversidad de comportamientos se encuentra al aplicar el enriquecedor sensorial.

Las descripciones de los comportamientos presentados y sus frecuencias expresadas en los histogramas dejan ver claramente el efecto de los enriquecedores sobre el comportamiento de los individuos y de esta forma poder evaluar su efectividad. Se sugiere realizar análisis estadísticos más profundos con el fin de esclarecer el nivel estadístico y exacto de efectividad lo cual no fue realizado en este documento porque se utilizó un análisis en su mayoría descriptivo. De igual forma es importante evaluar los efectos de un tratamiento después de que ha sido removido ya que solamente los cambios a largo plazo

son inductivos de una mejoría importante en los patrones de comportamientos (Skibieli *et al.* 2007), lo anterior no fue realizado en este trabajo por lo que el análisis estadístico de los tratamientos tendría un resultado incompleto dando un nivel de efectividad erróneo.

9. Conclusiones

Los enriquecedores ambientales aplicados causaron un cambio en las frecuencias de algunos patrones comportamentales tales como exploración, juego y marcaje, permitiendo evaluar la efectividad de los mismos.

El enriquecedor sensorial fue el más efectivo en términos de promover el aumento de las frecuencias de patrones comportamentales tales como exploración y marcaje.

La esencia de hinojo causó un mayor efecto sobre el comportamiento de los ejemplares respecto a la esencia de limón.

La variabilidad en la aplicación de los enriquecedores disminuye el acostumbramiento de los animales a los enriquecedores lo que favorece el efecto de estos sobre el comportamiento de los ejemplares.

10. Recomendaciones:

Aumentar el tiempo de muestreo para los tratamientos de manera que se puedan registrar la mayor cantidad de comportamientos posibles y obtener información del nivel de eficiencia de los enriquecedores.

Experimentar con olores diferentes a los trabajados en este proyecto y en otros similares, con el fin de encontrar otros que causen efectos deseables en los animales.

Evaluar el grado de evaporación de las sustancias a utilizar con el fin de aplicar las que perduren de manera adecuada en el ambiente para obtener un efecto más prolongado.

Utilizar un enriquecedor adicional simultáneamente con el enriquecedor físico para mantener la novedad y obtener un mejor resultado.

Tener en cuenta las variables ambientales en el momento de la evaluación de los enriquecedores con el fin de evitar posibles sesgos en los resultados.

11. Bibliografía

- Ben – Air, E. 2001 What's New at the Zoo?, BioScience Vol. 51 N° 3 pp 172 – 177
- Dinse , H., Sound Case for Enrichment. Focus on " Environment Enrichment Improves Response Strength, Threshold, Selectivity, and Latency of Auditory Cortex Neurons " 2004 in J. Neurophysiol 92: 36 – 37
- Eisenberg, J. and Redford, K. 1992. Mammals of the neotropics. The central neotropic. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London
- Emmons, L. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. A field Guide. The University of Chicago Press, Chicago and London
- Jorgenson,J., Maecha,J., Bedoya, M., Duran,C., Gonzalez,A., Tigrillo canaguaro (*Leopardus pardalis*) pp 338 – 343 En: Maecha, J., Alberico,M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. 2006. Libro rojo de los Mamíferos de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Medio Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, Bogotá, Colombia, 433pp.
- Kleiman, D., Allen, M., Thompson, K., Lumpkin, S., 1997. Wild Mammals in Captivity Principles and Techniques, The University Of Chicago Press, Chicago and London, 630 p
- Lehner, P. N. 1979. Handbook of ethological methods. Garland STPM Press. New York & London. 403p
- Lorenz, K. 1966. On Aggression. Harcourt Brace. New York. 306 pp
- Lozano- Ortega, I. 1999. Managing animal behaviour through environmental enrichment with emphasis in rescue and rehabilitation centres. Dissertation submitted for the diploma in Management, Durrell Wildlife conservation. Trust & University of Kent UK

- Lozano – Ortega, I. 2003. Manejo del comportamiento en primates cautivos mediante el uso de técnicas de enriquecimiento ambiental, con énfasis en centros de rehabilitación de fauna decomisada, en: *Primatología del nuevo mundo Manejo del comportamiento en primates cautivos mediante el uso de técnicas de enriquecimiento ambiental, con énfasis en centros de rehabilitación de fauna decomisada*. 2003. En: Pereira-Bengoia, V. Nassar-Montoya, F. Savage, A (Eds.). *Primatología del Nuevo Mundo, Biología, Medicina, Manejo y Conservación*. Wildlife Conservation Society, Centro de Primatología Araguatos, Bogotá, Colombia. P. 219 - 229.
- Ludlow, M and Sunquist, M, 1987. Ecology and behavior of ocelot in Venezuela. *National Geographic Research*. 3: 447 – 461 en : Murray, J., and Gardner,G., 1997., *Leopardus pardalis*, in: *Mammalian Species* N° 548. American Society of Mammologists pp. 1 – 10
- Mallapur, A., Providing Elevated Rest Sites for Leopards, 2001. In *The Shape of Enrichment* Vol 10 N°1
- McPhee, M., 2002. Intact carcasses as enrichment for large felids: effects on on – and off – exhibit behaviors. *Zoo Biology* 21: 37 - 47
- Mellen,J. and Sheperdson, D Sheperdson, D, 1997. Environmental enrichment for felids: an integrated approach, In *Int. Zoo Yb*. 35: 191 - 197
- Mellen, J. Hayes, M., and Sheperdson, D., 1998. Captive environments for small felids. In *Second nature*, Shepherdson D, Mellen J, Hutchins M Smithsonian Institution press Washington and London, 194 - 200
- Moreno, R., Kays, R. and Samudio, R., 2006. Competitive Release in Diets of Ocelot (*Leopardus Pardalis*) and Puma (*Puma concolor*) after Jaguar (*Panthera onca*) Decline, in: *Journal of Mammology*, 87 (4): 808 – 816.
- Murray, J., and Gardner,G., 1997., *Leopardus pardalis*, in: *Mammalian Species* N° 548. American Society of Mammologists pp. 1 – 10
- Nowak, R. 1999. Walker’s *Mammals of the World*. Sixth edition, Vol. 1. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- Oviedo, A., 1993. *Practica integral: Efecto del enriquecimiento ambiental en el grupo de pumas (Felis concolor) del Zoologico del Parque Jaime*

Duque, Tesis (Medico veterinario) Universidad de la Salle, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá - Colombia

- Pinzón, R. y González, S., 1999 Enriquecimiento ambiental para aumentar la actividad de los pequeños felinos en el Zoológico Jaime Duque, Tesis (Medico veterinario) Universidad de la Salle, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá - Colombia
- Powell, K., 2007, Environmental enrichment programme for ocelots *Leopardus pardalis* at North Carolina Zoological Park Asheboro in: International Zoo Yearbook Vol. 35 pg 217 - 224
- Ruiz, E., y Diaz, E., 2008 Enriquecimiento ambiental de nutria marina *Lontra felina* (Molina 1782) en el parque zoológico Huachipa entre febrero y marzo de 2007, en : Ecología aplicada vol. 7 (1,2)
- Rodríguez, C., 2004 Enriquecimiento ambiental para grandes felinos colombianos en cautiverio en el Zoológico Jaime Duque, Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de biólogo, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias Biológicas, Bogotá – Colombia
- Schuett, E. and Frase, A., 2001. Making Scents: Using the olfactory senses for Lion enrichment, in The Shape of Enrichment Vol. 10 N° 3
- Shepherdson, D. 2003. Environmental enrichment: past, present and future Int. Zoo Yb. (2003) 38:118 – 124. The Zoological Society of London
- Skibiell, A., Trevino, H. and Naugher, K., 2007. Comparison of several types of enrichment for captive felids, in Zoo Biology 26: 371 - 381
- Sunquist, M., 1992. The ecology of the ocelot: the importance of incorporating life history traits into conservation plans. Memorias del Simposio Organizado por Fudeci, 1991: 117-128 en: Murray, J., and Gardner, G., 1997., *Leopardus pardalis*, in: Mammalian Species N° 548. American Society of Mammalogists pp. 1 – 10
- Swaisgood, R., Shepherdson, D., 2005, Scientific Approaches to enrichment and Stereotypies in Zoo Animals: What's been done and where should we go next? In Zoo Biology 24: 499 – 518
- Vaz-Ferreira, R. 1984. Etología: el estudio biológico del comportamiento. Organización de los Estados Americanos. Washington. 150p.

- Zerda - Ordoñez, E., 2004 Comportamiento animal: Introducción métodos y prácticas. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Sede Bogotá., Bogotá – Colombia. pp 398

12. Anexos

Anexo 1. Formato de caracterización del encierro

FORMATO CARACTERIZACIÓN DEL ENCIERRO	
Parametro	Descripción
Forma y Área	
Materiales y estructuras de construcción	
Presencia de enriquecedores naturales o artificiales	
Otros	

Anexo 2. Formato catálogo comportamental

FORMATO CATÁLOGO COMPORTAMENTAL			
Fecha:			
Hora Inicio:			
Hora Finalización:			
Individuo:			
Código	Patrón Comportamental	Unidad Comportamental	Descripción

Anexo 3. Formato registros comportamentales

FORMATO REGISTROS COMPORTAMENTALES	
Observaciones animal focal	
Fecha:	
Hora Inicio:	
Hora Finalización:	
Individuo:	
Período de observación 10'	Comportamientos observados
1	
2	
3	
4	
5	