

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE BIOLOGIA**



**EVALUACIÓN DE UN ENRIQUECIMIENTO ALIMENTARIO EN TRES OCELOTES  
HEMBRAS (*Leopardus pardalis*)**

**PAOLA RODRÍGUEZ CASTELLANOS**

**TRABAJO DE GRADO  
Presentado como requisito parcial  
Para optar al título de Bióloga**

**BOGOTÁ D.C.  
ENERO DE 2009**

### **Nota de advertencia**

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de grado de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y 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 No 13 de Julio de 1946

**EVALUACIÓN DE UN ENRIQUECIMIENTO ALIMENTARIO EN TRES OCELOTES  
HEMBRAS (*Leopardus pardalis*)**

**PAOLA RODRÍGUEZ CASTELLANOS**

**APROBADO**

---

**Jairo Pérez Torres, Ph. D., Biólogo  
Director Asesor**

---

**Enrique Zerda O, Biólogo  
Jurado**

---

**Fabio Gómez D, M.Sc., Biólogo  
Jurado**

**EVALUACIÓN DE UN ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL ALIMENTARIO EN TRES  
OCELOTES HEMBRAS (*Leopardus pardalis*)**

**PAOLA RODRIGUEZ CASTELLANOS**

**APROBADO**

---

**Ingrid Schuler Ph. D, Bióloga**  
**Decano Académico**

---

**Andrea Forero Ruíz, Bióloga**  
**Director de Carrera**

## **RESUMEN**

En la etapa de rehabilitación uno de los problemas que se observa en los animales que se encuentran en cautiverio es la pérdida y deterioro paulatino de las conductas que estos necesitan para sobrevivir en sus hábitats naturales. En especies de carnívoros como los felinos las conductas que se ve más afectadas son aquellas que se encuentran relacionadas con las actividades de caza. El objetivo de este estudio se centró en comparar las conductas de tres ocelotes (*Leopardus pardalis*) hembras sin y con el uso de un enriquecedor alimentario. Se registraron 33 comportamientos diferentes, los cuales se agruparon en 10 categorías formando de esta manera el etograma. Se escogió un diseño de bloques con estructura factorial para realizar los muestreos, donde los bloques correspondieron a cada ocelote (Juvenil, Subadulta y adulta) y los tratamientos a la usencia y presencia del enriquecimiento. Se halló que las categorías interacción y limpieza fueron las que más difirieron del resto de las categorías sin el enriquecimiento entre los ocelotes mientras que con el enriquecimiento la categoría movimientos fue la que presento un cambio significativo. Por otra parte al comparar las categorías con respecto a las duraciones y a las frecuencias de cada ocelote sin y con el enriquecimiento se hallaron diferencias significativas. La tendencia general para los ocelotes fue que las categorías alimentación, descanso y limpieza disminuyeron en presencia del enriquecedor y por otro lado atención, interacción negativa, interacción y movimientos aumentaron. Se evidenciaron algunas diferencias entre los resultados que se obtienen al analizar las duraciones de las conductas versus los resultados que se obtienen al analizar las frecuencias. Se discute la relevancia del aumento o disminución de cada una de las diez categorías en los ocelotes, en las etapas sin el enriquecimiento, con el enriquecimiento y entre ambas. Finalmente se concluye que el enriquecedor si tuvo un efecto en las categorías comportamentales de los ocelotes y que el uso de presa viva es un buen enriquecedor para estimular conductas como la exploración.

## **Palabras clave**

Cautiverio, comportamiento, enriquecimiento ambiental, felinos, presa viva,

## **ABSTRACT**

In the rehabilitation phase one of the problems seen in animals which are in captivity is the gradual loss and damage of the behaviors that they need in order to survive in their natural habitats. In carnivorous species such as cats one of the behaviors that are more affected are those that are related to hunting activities. The aim of this study is to compare the behavior of three ocelots (*Leopardus pardalis*) females with and without the use of a feeding enrichment. There were 33 different behaviors registered which were grouped into 10 categories thus forming the ethogram. A block design with factorial structure was chosen to conduct sampling, where the blocks corresponded to each of the ocelots (Youth, Subadult and Adult) and treatments to the absence and presence of the enrichment. It was found that the categories interaction and cleaning were the most varied from the rest of the categories without the enrichment between ocelots while the category movements with the enrichment presented a significant change. On the other hand, while comparing the categories with respect to the duration and frequency of each of the ocelots with and without enrichment significant differences were found. The general trend for the three ocelots was that the categories feeding, resting and cleaning decreased in the presence of the enrichment and attention, negative interaction, interaction and movements increased. Some differences were evidenced between results obtained in analyzing the behavior durations versus results obtained analyzing the frequencies. Its at discussion the significance of the increase or decrease in each of the ten categories in ocelots, in stages without enrichment, with enrichment and in between both. The finally conclusion was that the enrichment had an effect in the behavioral categories of ocelots and that the use of live prey is a rewarding enrichment to encourage behaviors such as exploration.

## **Keywords**

Behavior, captivity, environmental enrichment, felines, live prey

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo está dedicado a los hombres más valiosos en mi vida. A mi padre porque cuando lo he necesitado siempre ha estado para mí y a Matías Calvo por todo el amor, el compromiso y la ayuda que me prestó durante este largo y difícil proceso.*

*A los dos gracias por darme esperanza y las ganas de continuar con este proyecto cuando me encontré llena de dudas y temores.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Fundación Bioandina Colombia por el alojamiento y permitir realizar dicho estudio con las ocelotes.

A mi padre por sus grandes aportes económicos para la elaboración del proyecto.

A mi madre por todo el apoyo que me brindo durante todo este proceso.

A mi hermana Erika por la colaboración que me brindo durante la fase de campo.

A Matias calvo por la edición de los videos y fotografías.

Al profesor y director del presente trabajo, Jairo Pérez por sus valiosos consejos y orientación en el desarrollo de todo el trabajo.

A Laura Agudelo por sus recomendaciones sobre la organización de datos y elaboración en general de este documento.

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	17
2.2. Historia natural .....	21
2.3. Comportamiento.....	21
2.3.1. Definición.....	21
2.3.2. Conductas de caza en los ocelotes.....	22
2.3.3. Efectos del cautiverio en el comportamiento.....	23
2.3.4. Etograma.....	24
2.4. Enriquecimiento ambiental .....	25
2.4.1. Definición.....	25
2.4.2. Tipos de enriquecimiento y su influencia en el comportamiento de felinos....	25
2.5. Antecedentes .....	27
3. Formulación del problema y justificación.....	28
3.1. Formulación del problema .....	28
3.2. Pregunta de investigación .....	29
3.3. Justificación.....	29
4. Objetivo .....	30
4.1. Objetivo general .....	30
4.2. Objetivos específicos .....	30
5. Hipótesis.....	30
5.1. Hipótesis.....	30
6. Materiales y Métodos .....	31
6.1.1. Sitio de estudio.....	31
6.1.2. Descripción de la población de estudio.....	31
6.1.3 Descripción del área de rehabilitación.....	35
6. 2. Métodos.....	36
6.2.1 Observaciones preliminares .....	36
6.2 .2. Elaboración del etograma.....	37
6.3. Diseño del muestreo .....	38
6.3. 1. Muestreos sin el enriquecedor ambiental.....	38
6.3.2. Muestreos con el enriquecedor ambiental.....	40

6.3.3. Análisis de datos .....	41
7. Resultados .....	43
7.1. Etograma .....	43
7.2. Duraciones .....	47
7.2.1. Duraciones de las categorías conductuales de cada ocelote .....	47
7.3. Frecuencias .....	52
7.3.1. Frecuencias de las categorías conductuales de cada ocelote .....	52
7.3.2. Frecuencias de las categorías sin y con el enriquecimiento entre los ocelotes .....	54
7.4. Duraciones de las categorías de los ocelotes en la mañana y en la tarde sin el enriquecedor .....	56
7.4.1. Duraciones de las categorías de los ocelotes en la mañana y en la tarde con el enriquecedor.....	57
7.5. Frecuencias de las actividades de los ocelotes en la mañana y en la tarde sin el enriquecedor .....	59
7.5.1. Frecuencias de las categorías de los ocelotes en la mañana y en la tarde con el enriquecedor.....	60
8. Discusión.....	62
8.1. Etograma.....	62
8.2. Conductas sin el enriquecimiento.....	64
8.3. Conductas con el enriquecimiento .....	68
9. Conclusiones.....	72
10. Recomendaciones y sugerencias.....	73
11. Literatura citada.....	74

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Fechas de recepción de cada una de los ocelotes en las diferentes instituciones de rehabilitación.....	28
<b>Tabla 2.</b> Cronograma de la realización de los muestreos sin y con el enriquecimiento alimentario.....	38
<b>Tabla 3.</b> Etograma de las actividades registradas para cada una de las ocelotes durante la fase de observación preliminar .....	41

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Hembras pertenecientes a la especie <i>Leopardus pardalis</i> en el CREAM.....	17
<b>Figura 2.</b> Fotografías de las zonas frontal, lateral y dorsal de las tres ocelotes hembras.....	31
<b>Figura 3.</b> Fotografía de la vista frontal de la zona de rehabilitación de las ocelotes.....	32
<b>Figura 4.</b> Fotografía frontal de la zona de rehabilitación de las ocelotes.....	33
<b>Figura 5.</b> Fotografía de los túneles de madera usados para el enriquecimiento alimentario.....	36
<b>Figura 6.</b> Fotografías de los dispensadores usados en el enriquecimiento alimentario.....	37
<b>Figura 7.</b> Porcentajes de duración de las categorías conductuales de los ocelotes sin y con el uso del enriquecedor alimentario.....	48
<b>Figura 8.</b> Frecuencias de las categorías conductuales de los ocelotes sin y con el uso del enriquecedor alimentario.....	52
<b>Figura 9.</b> Porcentajes de duración de las categorías conductuales sin y con el enriquecedor alimentario en horas de la mañana y en horas de la tarde.....	55
<b>Figura 9.</b> Frecuencias de duración de las categorías conductuales sin y con el enriquecedor alimentario en horas de la mañana y en horas de la tarde.....	58

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Formato de registro de diversas conductas realizadas por las tres ocelotes hembras ( <i>Leopardus pardalis</i> ) en el CREAM.....	77
<b>Anexo2.</b> Pruebas estadísticas: Chi – cuadrado, Kolmogorov – Smirnov, Friedman, DMS y t- Student .....	79

## 1. Introducción

Colombia es un país que posee valiosos recursos de vida silvestre, lo cual ha contribuido de manera sustancial a su desarrollo cultural y económico. Sin embargo, pese a esto, actividades como la caza indiscriminada, la captura o extracción ilegal de especies silvestres de sus hábitats naturales, han sido las causantes de que hoy en día gran parte de la fauna silvestre se encuentre en alto grado de amenaza (Lemke 1981).

Entre las especies que se han identificado para Colombia dentro de algún tipo de amenaza se encuentran 40 especies de mamíferos. Dentro de éste grupo, los felinos son una de los grupos taxonómicos más vulnerados, debido a la comercialización ilegal de estos ejemplares, los cuales son ofrecidos como mascotas o son apetecidos por diferentes productos que se pueden extraer de ellos: pieles, huesos y órganos entre otros (Rodríguez *et al.* 2006).

Dentro de las especies de felinos que padecen dicho tipo de amenaza encontramos a los comúnmente conocidos ocelotes o tigrillos, pertenecientes a la especie *Leopardus pardalis*, quienes, además de correr el riesgo de la comercialización se hallan ante otro tipo de problemáticas como lo son: la fragmentación de su hábitat, la disminución de sus presas naturales y la continua cacería dada por parte de las poblaciones humanas rurales, que forman parte de un control para evitar la predación de animales domésticos (Rodríguez *et al.* 2006 y Swanson 2004). Por tales circunstancias es frecuente, que este tipo de gatos silvestres, encabecen las listas de decomisos provenientes del tráfico ilegal de fauna silvestre en Colombia.

Por otra parte, dada la cantidad de ejemplares de vida silvestre que son diariamente decomisados por las causas anteriormente expuestas y como una estrategia que sirva como herramienta de conservación *ex situ*, de especies silvestres, surgió la necesidad de crear diferentes tipos de centros regionales para el manejo de tales individuos, como los son los centros de rehabilitación (DAMA 2004). El principal objetivo de estos centros es la valoración y posible rehabilitación de aquellos ejemplares de fauna silvestre que tengan posibilidades de ser devueltos a su hábitat. Sin embargo a pesar de la existencia de estos centros se han visto varias falencias, en especial dentro de los procesos de rehabilitación que impiden que este mecanismo cumpla correctamente con sus objetivos (Brieva *et al.* 2000)

La rehabilitación en primera instancia es un procedimiento de recuperación en el que intervienen todos los cuidados médicos-veterinarios, además de los que conciernen a los profesionales del campo de la biología con el fin de evaluar las condiciones físicas, sanitarias, psicológicas y etológicas de un individuo determinado y darles a éstas si lo requieren un tratamiento adecuado. Todo este procedimiento en conjunto se desarrolla con el objetivo final de que el/los individuo(s) puedan mantenerse por sí mismos cuando sean reintroducidos de nuevo a su hábitat.

Uno de los componentes dentro de los procesos de rehabilitación, es la preparación de un individuo previo a su liberación. Respecto a este componente Kleiman (1996) enfatiza que se deben considerar seis aspectos básicos: el que un individuo pueda evitar predadores, conseguir su alimento, interactuar socialmente con sus conspecíficos, encontrar y construir su sitio de refugio, tener una adecuada locomoción y sentido de orientación.

La mayoría de los aspectos mencionados anteriormente, han fallado dentro del componente de preparación de una especie silvestre en la etapa de rehabilitación por varias razones. Una de estas razones se debe a que, la gran mayoría de centros de rescate no cuentan con espacios que simulen el ambiente natural de una especie en vida silvestre y debido a esto, en los animales se presenta un deterioro paulatino de las habilidades que estos requieren para sobrevivir en su hábitat natural. Ya que, en cautiverio a un animal se le trata de suministrar todo lo que éste necesita para sobrevivir, diferente a lo que pasa en vida silvestre. Uno de los requerimientos básicos que se le suministra a los animales en cautiverio es su alimento (Brieva 2000 y Anderson 2004). En la etapa de rehabilitación, el diseño de las actividades alimentarias han sido difíciles de manejar, por dos causas principales, el acercamiento que tienen los animales a los humanos y dado a que las formas que habitualmente se utilizan para alimentar a los animales evitan que estos usen las tácticas de forrajeo a las que recurrirían fuera del cautiverio.

Los mamíferos como los felinos gastan una cantidad de tiempo significativa en el forrajeo, por tal razón es importante buscar la manera que en cautiverio este tipo de animales puedan desarrollar tales comportamientos (Wielebnowski 1998). Una de las herramientas que se han usado actualmente para fomentar estímulos que hacen que las especies silvestres mantenidas en cautiverio puedan interactuar con su entorno, simulando en gran

medida su hábitat natural, incluyendo sus hábitos naturales de alimentación, son los denominados enriquecimientos ambientales.

El Centro de Rehabilitación de Especies de Alta Montaña (CREAM) perteneciente a la Fundación Bioandina Colombia ha venido gestionando varios procesos de rehabilitación de varias especies silvestres, dentro de las que se encuentran tres hembras de ocelotes (*Leopardus pardalis*) de tres edades diferentes, una juvenil una subadulta y una adulta, las cuales fueron decomisadas en diversas circunstancias.

Éstas tres hembras son el foco de este estudio, cuyo propósito principal es el de evaluar el comportamiento de estos ejemplares, sin y con el uso de un enriquecedor alimentario. Dado a que esta especie es una de las más decomisadas por las diferentes autoridades ambientales y por este motivo es una de las especies que más se alberga en los diferentes centros de rehabilitación del país, este trabajo pretende ser un aporte para estudios futuros que se encuentren relacionados al enriquecimiento en el hábitat de este tipo de felinos, que los pueda beneficiar mas dentro de los procesos de rehabilitación, posterior a su decomiso.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Aspectos generales de los ocelotes**

El ocelote pertenece al orden Carnívora, familia FELIDAE, especie *Leopardus pardalis*. Este felino es una de las especies más grandes entre los gatos manchados, puede llegar a pesar entre 11 y 16 Kg. Las hembras son más pequeñas que los machos.

Presentan pequeños puntos negros en la cabeza y dos franjas negras encima de las mejillas, los ojos son grandes de color café oscuro, verdes o de color amarillo pálido y en general son muy brillantes. Las orejas exhiben en la parte trasera una mancha blanca redondeada. Encima de la nuca se pueden observar unas franjas negras paralelas y unas franjas oblicuas cerca de los hombros. El dorso se caracteriza por ser de color amarillo pardo con cuatro o cinco franjas negras irregulares conformadas por manchas redondeadas de bordes no definidos que van desde la nuca hasta la base de la cola, la parte ventral, incluyendo las piernas, es más clara, a veces blanca y con manchas dispersas. La cola presenta bandas incompletas y es más corta que las patas posteriores (Figura 1). Las patas son largas y las patas posteriores son más anchas que las patas

anteriores. El pelaje es corto, presenta colores tierra, los cuales se encuentran en una escala de grises a canela, este color puede variar entre poblaciones (Emmons 1988, Eisenberg 1989 y Murray & Gardner 1997)



**Figura 1.** Hembras pertenecientes a la especie *Leopardus pardalis*, en el CREAM.

En Colombia se han descrito tres subespecies: *Leopardus pardalis aequatorialis*, *Leopardus pardalis melanurus* y *Leopardus pardalis pseudopardalis*, la primera se distribuye en la zona del pacífico, los Andes hasta el municipio de Cundinamarca, la segunda se distribuye en la zona de los Andes hacia la parte suroriental y por toda la región de la Amazonia y la tercera se localiza hacia la Orinoquia y el Caribe. Su distribución continúa hasta el Norte de Argentina (Murray & Gardner 1997 y Jorgenson *et al.* 2006).

Esta especie puede vivir en varios hábitats, desde lugares secos hasta diversos estratos del bosque tropical y puede llegar hasta los 3800 metros de altura (Emmons 1988, IUCN 1996, Eisenberg 1989, Murray & Gardner 1997 y Jorgenson *et al.* 2006)

## **2.2. Historia natural**

La actividad de esta especie varía de acuerdo a las características que presenta el hábitat donde se encuentre, como las condiciones climáticas, época del año, humedad relativa, fases lunares entre otras (Emmons 1988 y Murray & Gardner 1997).

Los ocelotes son de hábitos nocturnos, generalmente tienden a ser animales solitarios aunque las hembras pueden mantener grupos con sus crías (Murray & Gardner 1997). son excelentes escaladores y nadadores, la mayoría de los ocelotes pasan parte del día durmiendo en los árboles o en la vegetación densa de la zona donde se encuentran (Eisenberg 1989 y Murray & Gardner 1997).

La dieta de estos individuos es carnívora, consumen cualquier animal que puedan atrapar, principalmente roedores, algunos anfibios y aves (Murray & Gardner 1997 y Jorgenson *et al.* 2006)

El periodo de gestación de una hembra dura aproximadamente 82 días y puede tener de 1 a 3 crías, estas son mantenidas por la madre en cuevas hasta la 5 semana, las crías pueden estar con la madre hasta por 2 años. La madurez sexual de los individuos ocurre aproximadamente a los 24 meses de edad (Murray & Gardner 1997).

Generalmente el área de acción los machos adultos es más amplio que el de las hembras, habitualmente el territorio de los machos se superpone con el territorio de las hembras, mientras que los territorios de las hembras rara vez se superponen. En vida silvestre el promedio de supervivencia de los ocelotes es mayor de 10 años (Murray & Gardner 1997).

## **2.3. Comportamiento**

### **2.3.1. Definición**

El comportamiento se define como una serie compleja de actividades realizadas por un individuo, las cuales le permiten interactuar con el ambiente que lo rodea y con otros individuos de diferentes especies o de su misma especie (Ferreira 1984, Grier 1984 y Zerde, 2006).

Por otro lado las diferentes conductas de una especie como las asociadas al forrajeo, a la reproducción, a la socialización entre otras, marcan pautas importantes en el desarrollo y la supervivencia de la misma (Drickamer 2002).

Los estudios etológicos cumplen una función importante ya que, al entender como una especie se relacionan con el ambiente que la rodea, se generan parámetros fundamentales en el diseño de criterios que permiten conservarla (Cassini 1999). Además, el conocer cómo se comporta una especie en su hábitat natural ayuda a diseñar técnicas que permiten una gestión eficaz por ejemplo, en la rehabilitación de la fauna silvestre que es traficada, ya que, se puede mejorar las condiciones en cautiverio de estas especies en aspectos como la alimentación, la construcción del área de rehabilitación, entre otros, que buscan fortalecer y mejorar la etapa de recuperación de estas especies (Colmenares 1996 y Vargas *et al.* 1999).

Por otro lado, las investigaciones en el área del comportamiento animal, han contribuido en el enriquecimiento de la historia natural de especies poco estudiadas como también han sido útiles en programas de reproducción y reintroducción de especies en peligro de extinción (Colmenares 1996, Vargas *et al.* 1999 y Swanson & Brown, 2004).

### **2.3.2. Conductas de caza en los ocelotes**

En la mayoría de poblaciones de esta especie se ha detectado que los picos de actividad abarcan las horas de la noche y el amanecer, esto en parte se debe a que sus presas son la mayoría de hábitos nocturnos y crepusculares, sin embargo se ha observado que en las poblaciones de ocelotes ubicadas en Panamá y Venezuela, varía la hora del día en la que son más activos para cazar (Murray & Gardner 1997).

Los ocelotes tienen dos formas diferentes de atrapar a sus presas, la primera consiste en rastrearla realizando movimientos lentos, al localizarla la sigue y en el momento oportuno salta sobre ella la segunda forma de atrapar a sus presas consiste en quedarse sentado quieto y esperando a que aparezca una (Cat Survival Trust, 2002). Sus principales presas son mamíferos pequeños como ratas, ratones y coatís. También pueden consumir otro tipo de mamíferos de mayor tamaño como monos, conejos, puercoespines, nutrias y ciervos. Se ha visto además que esta especie se alimenta de reptiles como tortugas, iguanas y pequeñas lagartijas. Entre las aves pueden consumir especies de tinamus y pavas. También

hacen parte de su dieta diferentes especies de peces, anfibios e insectos (Murray & Gardner 1997 y Abreu *et al.* 2007).

Pese a la variedad en su dieta se ha visto que las presas más consumidas por los ocelotes son los roedores. Este tipo de presas es muy común en el neotrópico, por lo tanto, esta especie de gatos se puede considerar oportunista, al aprovechar la fuente de alimento más común en su hábitat. Además, la alimentación de presas pequeñas, como los roedores es una forma de adaptación que usan estos individuos para sobrevivir en ambientes con algún tipo de disturbio donde las presas grandes son más escasas (Abreu *et al.* 2007).

Por otra parte se han reportado que algunas de sus actividades de caza también se ven fuertemente influidas dependiendo de las fases de la luna (Murray & Gardner 1997 y Emmons 1988). Las tácticas de caza de esta especie difieren dependiendo de las características de la presa como sus hábitos ya sean arborícolas o terrestres y su tamaño (Murray & Gardner 1997). Tanto las hembras como los machos de esta especie realizan caminatas diarias moviéndose un promedio de 0.3 km/h cuando van a cazar (Murray & Gardner 1997).

### **2.3.3. Efectos del cautiverio en el comportamiento**

Generalmente los sitios donde son mantenidos los animales, no presentan las condiciones necesarias para que estos puedan comportarse de forma similar a como lo harían en su hábitat original, lo cual ejerce un efecto negativo en el comportamiento de estos individuos.

Una de las consecuencias que generan estos sitios en los animales, son comportamientos anormales o estereotípicos. Estos se pueden definir según Mason (2006) como comportamientos repetitivos inducidos por frustración, intentos repetitivos por copular y/o una disfunción del sistema nervioso central. Este tipo de comportamientos se presentan en raras ocasiones o en ninguna ocasión en las poblaciones naturales. Estas conductas se dan con mayor frecuencia en ambientes que son poco estimulantes o que tienen un confinamiento físico muy marcado.

El entorno que se crea en cautiverio influye de gran manera en el desarrollo de los patrones conductuales de un individuo (Vargas *et al.* 1999). Aspectos por ejemplo, como el tamaño del cerebro, al igual que el número de conexiones sinápticas que cambian de un individuo a

otro dependiendo de las condiciones del ambiente en donde se encuentra. Se ha visto que animales que se encuentran en ambientes estimulantes poseen una mayor capacidad de respuesta (Renner 1988).

Las necesidades básicas para que los comportamientos de un individuo mantenido en cautiverio sean óptimos, se deben satisfacer realizando un buen diseño de las instalaciones, en donde la especie se encuentre, teniendo en cuenta sobre todo aspectos de su comportamiento en vida silvestre que permitan diseñar buenos programas de enriquecimiento (WAZA 2005).

#### **2.3.4. Etograma**

Un etograma es una descripción formal del repertorio conductual de una especie o de un segmento de éste. Puede ser una lista completa de todas las conductas o puede enfocarse en las clases particulares de unas conductas (Paterson 2001) o puede ser definido como un inventario de un grupo de descripciones comprensivas de patrones conductuales de la especie foco de estudio (Mc Donell & Poulin 2002).

El etograma es la base para realizar cualquier tipo de estudio etológico, así como también es la base para plantear preguntas acerca del valor adaptativo, la importancia ecológica y la regulación de varios patrones conductuales (Colmenares 1996).

Este se construye por medio de las actividades vistas que realiza el individuo de una especie particular, la cual, es el foco de la investigación. Estas actividades se agrupan en categorías para que sean más fáciles de estudiar. Estas categorías deben cumplir una serie de requisitos como: 1) ser independientes entre sí, 2) ser claramente distinguibles e inambiguas y, 3) ser homogéneas en cuanto a que los actos incluidos dentro de una categoría deben compartir las mismas propiedades (Paterson 2001).

Aunque se plantea que un etograma debe realizarse solamente con aquellas conductas que le interesan estudiar a un investigador según Zerda (2006), en repetidas ocasiones tal tendencia puede fomentar el que se generen errores en la investigación y se lleguen a conclusiones erróneas, por tal motivo se debe ser muy cuidadoso al escoger estos comportamientos.

## **2.4. Enriquecimiento ambiental**

### **2.4.1. Definición**

Los enriquecedores ambientales son algunas de las herramientas empleadas para mejorar las condiciones de los animales en cautiverio, tratando de hacer que estos mantengan comportamientos similares a los que tendrían en vida silvestre, provocando estímulos tanto físicos como psicológicos para lograr tal objetivo. A partir de trabajos realizados por Markowitz, quien fue uno de los pioneros en usar este tipo de herramientas en primates y otros mamíferos, se observó cómo estos lograban enfrentarse a problemas similares a los de su ambiente (Ben – Ari 2001).

### **2.4.2. Tipos de enriquecimiento y su influencia en el comportamiento de felinos**

Para llevar a cabo cualquier tipo de programa de enriquecimiento ambiental es necesario conocer detalladamente aspectos de la historia natural de la especie a tratar como su estructura social, las características del hábitat en el que se encuentra, los componentes de su dieta, entre otros (Lozano 1999). La mayoría de carnívoros como los felinos silvestres gastan gran parte de su tiempo triturando huesos, arrancando piel y rasgando pedazos de carne a sus posibles presas (Houts 1999).

Los comportamientos típicos de carnívoros que deben ser considerados en un programa de enriquecimiento ambiental deben incluir actividades de forrajeo, olfatorias, rastreo, búsqueda, estimulación de comportamientos de cortejo y actividad sexual. Existen varios tipos de enriquecimiento ambiental que son usados en instituciones como zoológicos y centros de rehabilitación. De igual forma cada tipo de enriquecimiento puede estimular un sentido específico de un animal.

Dentro de los enriquecedores usados con más frecuencias, para entrenar a los individuos previo a su liberación se encuentran:

#### **Enriquecimiento alimentario**

Consiste en dar a los animales el alimento de formas novedosas. Sin embargo para estimular comportamientos “naturales” de caza y usar este enriquecimiento para tal fin, en algunas ocasiones, hay diversos impedimentos para lograrlo debido a que no es una labor

fácil por parte de los centros de rehabilitación, diseñar las áreas de rehabilitación y conseguir los mismos alimentos que estos consumen en vida silvestre. Una recomendación que se debe tener en cuenta cuando se trata de usar este enriquecedor en carnívoros es que, se debe procurar que la dieta que se elabore evite que los animales sufran desordenes nutricionales (Nassar 1999).

Uno de los enriquecimientos alimenticios que se ha empleado en algunas especies de felinos, ha consistido en colgar la presa y esconderla en un saco hecho con material vegetal como lo son los costales (Hare & Jarand 1998), también se ha utilizando este mismo enriquecimiento para simular lo mejor posible una presa silvestre.

Otro tipo de enriquecimiento que ha sido utilizado para incentivar los comportamientos alimentarios en carnívoros es la presa viva, (Lozano 1999). Generalmente consiste en situar dentro del área de rehabilitación un animal vivo. Generalmente se usan en carnívoros: ratones, conejos y codornices. Para efectos de entrenamiento en los animales, antes de ser liberados, este enriquecimiento es muy importante y en lo posible la presa que se escoja debe hacer parte de la dieta natural del los individuos a los que se les va a presentar el enriquecimiento. Sin embargo, cuando no es viable conseguir una presa que éstos encuentran en sus hábitats naturales, se puede presentar una presa cuyas características fenotípicas sean similares a la de las presas que, conseguirían en su hábitat natural. (Nassar *et al.* 1998).

Por otra parte, cabe resaltar que las actividades de enriquecimiento que estimulan comportamientos de forrajeo, pueden interrumpir comportamientos estereotipados o anormales, reduciendo la agresión intra- específica, incrementando la actividad física o social e incentivando nuevos comportamientos, (Carlstead 1998 y Fuentes 2003).

### **Enriquecimiento olfativo**

Este enriquecimiento se ha implementado en los zoológicos en las zonas de exhibición, utilizando cierto tipo de fragancias como esencias florales. Sin embargo, para efectos del entrenamiento de animales en su proceso de rehabilitación lo más recomendable es usar olores que estén presentes en su entorno natural.

Baker y sus colaboradores, (1997), propusieron utilizar como enriquecimiento olfatorio en leones, excrementos de otros animales que fueran presas potenciales de esta especie

como adversarios. Una recomendación para el uso de este enriquecimiento es examinar las heces fecales para evitar la transmisión de parásitos, bacterias o virus, además, las heces deben ser usadas con poca frecuencia para que no se pierda el interés del felino con el tiempo. Este enriquecimiento fue exitoso en estos carnívoros, ya que, incentivó su comportamiento exploratorio y estimuló comportamientos predatorios.

### **Enriquecimiento Físico**

Busca principalmente satisfacer las necesidades del espécimen ante el ambiente que lo rodea tanto en el espacio y el equipamiento del sitio. (Lozano 1999).

Principalmente en los felinos, por su estilo de vida, es importante que su área de rehabilitación este acondicionada con troncos, vegetación nativa, rocas, entre otros, lo cual les permite estimular comportamientos naturales como el de rasguñar, trepar o descansar en sitios elevados.

Un tipo de enriquecimiento de este tipo fue usado en Leopardos, en un zoológico en la india, en el cual adaptaron el encierro con árboles y varias plataformas de descanso que se encontraban elevadas con lo cual se disminuyeron varios comportamientos anormales como el caminar ida y vuelta en una trayectoria corta (Mallapur 2001)

### **2.5. Antecedentes**

Uno de los proyectos que fue creando con miras a la rehabilitación y reintroducción de pequeños felinos de especies como, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Herpailurus yaguarondi* fue el proyecto PROFELIS, llevado a cabo en el año de 1992 en Costa Rica (Weber y Weisel 1999).

Uno de los proyectos realizado por esta institución, fue la rehabilitación y liberación de cuatro cauceles, en donde se usaron diferentes tipos de enriquecedores para preparar a los individuos para ser devueltos a sus hábitats naturales. Un tipo de enriquecimiento que fue usado en este estudio, fue el alimentario, en donde se usaron presas vivas como conejos, ratas y codornices, con el objetivo de que los cauceles desarrollaran conductas propias de caza, como, el reconocer y matar a sus presas, tratando de que estos individuos tuvieran una mayor posibilidad de sobrevivir al ser liberados (Weber y Weisel 1999).

Posteriormente a la fase de preparación, se les hizo un seguimiento por medio de radio collares. Los resultados de este estudio no fueron óptimos debido a que, solamente un individuo sobrevivió con éxito. Pese a estos resultados, según, Weber y Weisel, (1999), estos registros no son suficientes para sacar una conclusión general acerca de la rehabilitación y liberación de felinos, pero de cierta forma, es un estudio que sirve como orientación a investigaciones futuras en esta área (Weber y Weisel 1999).

De cierta manera el estudio de PROFELIS abarcó en gran medida la parte descriptiva de cómo se hizo el entrenamiento de los felinos liberados, pero dejó a un lado la parte de diseño y estadística por lo cual los datos que se obtuvieron no son del todo muy representativos, lo cual sugiere que se deban hacer estudios más detallados en cuanto a estos procesos.

### **3. Formulación del problema y justificación**

#### **3.1. Formulación del problema**

Generalmente algunos de los problemas que se observan en las especies silvestres que han sido mantenidas en cautiverio son: la pérdida o cambio paulatino de conductas propias de estas en su hábitat natural y la aparición de diversas conductas anormales. En el caso de carnívoros como los felinos este tipo de comportamientos se han manifestado debido a la frustración de estos para llevar a cabo actividades como la caza (Sheperdson 1998, López 2003 y Monimura 2003). Debido a que los patrones de actividad de un especie dada se encuentran intrínsecamente relacionados a el entorno en el que se encuentra (Weller & Bennett 2000), es de gran importancia brindarles a los diferentes ejemplares de fauna silvestre que son mantenidos en cautiverio ambientes enriquecidos. Pese a esta condición se ha observado que en la etapa de rehabilitación de diversos ejemplares de fauna silvestre ha sido muy difícil crear ambientes aptos y estrategias de manejo que permitan conservar y recuperar conductas en estos individuos acorde con las que tendría en su hábitat de origen (Hannah & McGrew 1991, Aprile y Bertonatti 1996, Hucks 1996, Solano y Carvajal 2004 e International Wildlife Rehabilitation Council 2005).

### **3.2. Pregunta de investigación**

¿Presentan las ocelotes algún cambio en su repertorio comportamental al implementar el uso de presa viva como enriquecedor alimentario?

### **3.3. Justificación**

Dado que carnívoros como los felinos en estado de cautiverio presentan deterioros en diferentes habilidades conductuales y debido a que tales destrezas son necesarias para que los individuos en libertad puedan sobrevivir, es necesario fomentarlas y mantenerlas en el periodo en el que el animal se encuentre en cautiverio (Fuentes 2003) Una de las formas que existen para fomentar conductas propias de las especies en vida silvestre, es por medio del uso de enriquecedores ambientales los cuales pueden ser de diferentes formas y aplicados de varias maneras (Kulppa – Eddy *et al.* 2005).

En este trabajo se pretende que la implementación de presa viva como enriquecedor alimentario pueda hacer que los ocelotes por un lado se enfrenten a problemas similares como los que estos tendrían en vida silvestre relacionados a la caza tales como reconocer, localizar y atrapar a su presa (Ben – Ari 2001). Por otra parte este tipo de enriquecimiento pretende que en las ocelotes se incentiven conductas como la exploración y halla un incremento en su actividad física tal como ha ocurrido en otros felinos mantenidos en cautiverio donde se ha implementado este tipo de enriquecimiento y se ha visto este tipo de beneficios (Carlstead 1998 y Fuentes 2003). Tales conductas son de suma importancia que sean realizadas por animales que serán devueltos a su hábitat de origen (Weber y Weisel 1999).

## **4. Objetivo**

### **4.1. Objetivo general**

- Comparar y analizar el comportamiento de cada una de las tres ocelotes hembras y entre ellas sin y con el uso del enriquecedor alimentario.

-

### **4.2. Objetivos específicos**

- Elaborar el etograma de cada una de las ocelotes hembras en los muestreos sin y con el enriquecedor ambiental
- Comparar y analizar las duraciones de las categorías conductuales de cada una de las ocelotes y entre ellas, sin y con el uso del enriquecedor alimentario.
- Comparar y analizar las frecuencias de las categorías conductuales de cada una de las ocelotes y entre ellas, sin y con el uso del enriquecedor alimentario.
- Comparar y analizar las duraciones y frecuencias de las categorías sin y con el uso del enriquecedor ambiental para cada ocelote, en horas de la mañana y de la tarde.

## **5. Hipótesis**

### **5.1. Hipótesis**

El repertorio conductual de los ocelotes cambiara al implementar el uso de presa viva como enriquecedor alimentario.

## 6. Materiales y Métodos

### 6.1.1. Sitio de estudio

El Centro de Rehabilitación de Especies de Alta Montaña se encuentra localizado en la vereda la Concepción-Piedra de Sal, Guasca, Colombia. Se encuentra entre los 2.700-3.000 m.s.n.m. en la zona de amortiguación del Parque Nacional Chingaza, y limita con áreas de reserva de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y un área de reserva de bosque altoandino llamado Cárpatos, propiedad de Corpoguvio.

### 6.1.2. Descripción de la población de estudio

Se estudió el comportamiento de tres ocelotes hembras pertenecientes a la especie *Leopardus pardalis*, las tres de diferentes edades: Juvenil (J), Subadulta (SA) y Adulta (A), tal como lo indican los reportes clínicos veterinarios de URRAS (Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres) y del CREAM.

Las tres ingresaron a URRAS por procesos de decomisos, en esta unidad fueron valoradas y posteriormente llevadas al CREAM, donde iniciaron el proceso de rehabilitación (Tabla 1). Desde su llegada al CREAM hasta la fecha la juvenil lleva un periodo de cautiverio de tres años, mientras que la subadulta y la adulta de dos.

**Tabla1.** Fechas de recepción de cada una de los ocelotes en las diferentes instituciones de rehabilitación.

<b>Individuo</b>	<b>Fecha de recepción URRAS</b>	<b>Fecha de recepción CREAM</b>
Juvenil	10/06/05	19/02/06
Adulta	21/02/06	25/08/06
Subadulta	18/02/06	28/07/05

Desde el inicio del estudio se describió fenotípicamente a las tres ocelotes para identificarlas individualmente. Para esto se realizaron tres registros fotográficos de cada una de los ocelotes en tres perspectivas diferentes: frontal, lateral y dorsal. Para complementar los registros fotográficos se realizaron descripciones detalladas de estas zonas, para cada una de las ocelotes (Figuras 2).

### **Ocelote Juvenil**

En la zona frontal este individuo exhibe dos franjas verticales oscuras y discontinuas que van desde atrás de sus orejas y llegan justo hasta la parte superior del ojo. En la parte de la corona, en el centro, presenta varios puntos negros de forma irregular, mientras que en la frente presenta una serie de puntos diminutos que forman una U inversa. De los lados laterales de su rostro salen dos franjas horizontales, la primera de la esquina superior del ojo y la segunda un poco retirada pero de la parte inferior del ojo. Las dos terminan donde el cuello comienza. Sus manchas lagrimales están fuertemente delineadas y comienzan desde la esquina inferior del ojo luego se bifurcan en dos líneas aun mas gruesas una termina al inicio de las fosas nasales y la otra termina delineando el hocico. La nariz presenta unos bordes de color negro y el centro es de color rosado, mientras que el hocico es de color blanco y presenta unos puntos negros redondos de donde salen los bigotes los cuales son delgados filamentos negros al comienzo y luego blancos (Figura 2).

En la zona lateral el felino presenta en su costado manchas negras en forma de rosetas muy alargadas y por dentro de estas se observa un color amarillo. El color de fondo del costado es blanco (Figura 2).

En la zona dorsal muestra desde la base de la corona a cada extremo salen dos franjas negras oscuras muy gruesas que llegan hasta los hombros, posteriormente se ven manchas negras una en forma de medialuna y las otras de diferentes formas irregulares y alargadas. Hacia el final del dorso se observan tres franjas de manchas de color negro muy acentuadas. La franja de la mitad se podría decir que es casi una sola mancha alargada de forma irregular que se ensancha en algunas zonas Las tres franjas finalizan en la base de la cola. El color de fondo del dorso de este individuo es amarillo (Figura 2).

### **Ocelote Subadulta**

En la zona frontal presenta desde el centro de la corona hasta la frente presenta varias puntos negros dispersos hacia el final de la frente presenta una U inversa compuesta de varios de estos puntos y dentro de esta otra forma de U inversa menos acentuada y con puntos más diminutos. Presenta dos franjas longitudinales oscuras que sobresalen en el centro de su rostro dispuestas cada una en un extremo, las franjas se dividen en dos segmentos, siendo el segmento superior más grande que el inferior. Alrededor de los ojos, en la parte superior se observan pequeñas manchas de color negro horizontales dispersas y otras en la parte inferior, los ojos, en su borde se encuentran delineados por una línea negra que se hace más gruesa en el extremo inferior del ojo y continua hasta el hocico, del extremo superior del ojo se origina una franja negra gruesa que termina en la base del cuello. A bajo del ojo a unos centímetros se observa otra franja negra oscura delgada en un

inicio y al final se engrosa y llega hasta la base del cuello. El hocico tiene un color de fondo blanco pero sobresalen cuatro franjas horizontales gruesas, las fosas nasales en sus extremos son de color negro y el área restante es de color rosado (Figura 2).

En la zona lateral de este individuo se observan varias manchas en forma de rosetas delineadas de negro y en el centro de color amarillo unas más oscuras que otras se encuentran distribuidas homogéneamente, el color de fondo es de color amarillo muy tenue (Figura 2).

En la zona dorsal exhibe desde la corona hasta la parte donde comienzan los hombros del felino se distinguen dos franjas longitudinales muy bien demarcadas, en el centro de estas se ven pequeñas manchas verticales de forma irregular, después de los hombros se observan tres filas de manchas redondas de color negro, en el centro de estas se extiende una gran mancha de forma irregular que, al llegar al sitio de donde empiezan los muslos forma una especie de gancho y luego se forma una especie de ocho al llegar a la base de la cola. La cola posee siete argollas gruesas de color negro las primeras tres son semicerradas y las restantes son cerradas completamente (Figura 2).

#### **Ocelote adulta**

En la zona frontal en su rostro se observan dos franjas oscuras que comienzan cada una detrás de las orejas, donde sobresalen unas puntas y posteriormente continúan las franjas justo hasta la parte superior del ojo, en el centro de las dos franjas se observan varios puntos de formas irregulares dispersos que van desde la corona y ocupan gran parte de la frente. De la esquina superior del ojo sale una franja gruesa de color negro al igual que en la parte inferior del ojo también sobresale una franja longitudinal gruesa de color negro. De la esquina inferior del ojo que se encuentra interna cerca del hocico se observa una mancha muy marcada de color negro que continua hasta las fosas nasales. La nariz en los bordes es oscura y hacia el centro rosada. El color de fondo del hocico es blanco, presenta tres líneas negras muy tenues horizontales de donde provienen los bigotes (Figura 2).

La porción lateral de individuo presenta un color de fondo en la parte superior amarillo muy claro y en la parte inferior es de color blanco, presenta un patrón de manchas en formas ovaladas de bordes muy irregulares, unas más pequeñas que otras, tales manchas presentan bordes negros oscuros y en el centro son amarillo oscuros (Figura 2).

En la zona dorsal se observan cuatro franjas negras oscuras, la primera es gruesa y corta, la segunda es mucho más gruesa que la primera y un poco más larga, la tercera es delgada y llega hasta la base del cuello y la cuarta es gruesa y llega casi a la misma distancia que la tercera. Después del cuello se forman tres filas de manchas, las de los lados laterales del

el dorso son círculos con bordes irregulares de gran tamaño mientras que la mancha del centro es alargada y en su trayecto hasta la base de la cola es curvilínea y delgada (Figura 2)

Zonas	Individuos		
	Juvenil	Subadulta	Adulta
Frontal			
Lateral			
Dorsal			

Figura 2. Fotografías de las zonas frontal, lateral y dorsal de los ocelotes.

### 6.1.3 Descripción del área de rehabilitación

El área de rehabilitación de los ocelotes se encuentra ubicada en el perímetro de una de las zonas boscosas que componen la reserva de bosques de la Fundación Bioandina Colombia y el CREAM.

Este encierro se construyó usando una malla de dos cm de diámetro y vigas de madera, las cuales le dan el soporte a la malla. Las medidas de esta área en cuanto a la longitud son: 11.17 m de largo hacia la parte de atrás, 5.11 m de largo hacia la parte del frente, 11.48 m de largo la parte lateral interna y 18.71 la parte lateral externa. Debido a que el terreno donde se construyó este encierro, es irregular las medidas de las vigas cambian dependiendo del sitio donde fueron puestas, de esta manera, la máxima altura de algunas vigas es de 6 m y la mínima es de 2m, y las otras se encuentran entre estos rangos.

Tanto en el interior como en el exterior esta área tiene diferentes variedades de plantas de subpáramo como: frailejones, puyas, quiches, gramíneas, chusque, encenillos entre otros. Por otro lado el encierro cuenta con una formación rocosa que ocupa gran parte del mismo, varias rampas y refugios elaborados con madera (Figura 3).



**Figura 3.** Fotografía de la vista frontal de la zona de rehabilitación de las ocelotes.

## 6. 2. Métodos

### 6.2.1 Observaciones preliminares

Se realizaron una serie de observaciones preliminares de la conducta de cada una de los ocelotes entre agosto y septiembre de 2007. Para lo cual se instalaron dos observadores construidos en madera el primero ubicado hacia la zona oriental del área de rehabilitación con una altura de 8 metros y a una distancia de 4 metros de esta. El segundo se instaló hacia la zona norte con una altura de 12 metros y a una distancia 9 metros (Figura 4). Con la instalación de estos puntos se buscó que las ocelotes sintieran menos la presencia del observador y de esta forma tratar de que no se viera afectada la conducta de éstos (Paterson, 2001). Todas las observaciones se realizaron usando unos binoculares de 8 X 25.



**Figura 4.** Fotografía frontal de la zona de rehabilitación. Los recuadros verdes hacen referencia a la ubicación de los puntos de observación.

Principalmente se escogió el método *ad libitum*, para realizar las observaciones preliminares. Este método consiste en observar y registrar todas las actividades que realiza un individuo o un grupo de individuos, y es útil debido a que no tiene ninguna limitación en lo que se observa y como hacerlo (Ferreira 1984).

El propósito de tales observaciones fue establecer el menor tiempo en el que se podía registrar el mayor número de conductas. Para lo cual se escogió un tiempo máximo de 60 minutos, estableciendo 11 sesiones de tiempo en intervalos de 5 minutos. De esta forma cada una de las ocelotes fue observada por un tiempo de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 y 60 minutos. Al final se completaron 19 horas y media de observación y se concluyó que el tiempo promedio en el que se observaban la mayor cantidad de comportamientos en las tres hembras fue a los 20 minutos.

Se realizaron dos días de jornadas continuas de 5:30 de la mañana hasta las 5:30 de la tarde con el fin de corroborar si en el tiempo de observación que se estableció previamente se visualizaban la mayoría de los comportamientos registrados.

## 6.2 .2. Elaboración del etograma

El etograma se realizó a partir de la recopilación de los comportamientos vistos en las observaciones preliminares y comportamientos que aparecieron posteriormente. Se llevo a cabo una semana de filmación de dos horas diarias a diferentes horas del día, con el objetivo de filmar los comportamientos que realizaban cada una de las ocelotes, usando una cámara Panasonic mini dv 3CCD y una cámara de fotos digital Cannon power shot de 5.6 mega píxeles. El material visual que se obtuvo fue editado para corroborar algunas de las descripciones que se hicieron de los diferentes comportamientos visualizados (Tabla 3)

Inicialmente, para ver si el repertorio de conductas que componían el catalogo comportamental estaba completo para cada una de las ocelotes, se aplicó la siguiente fórmula (Lehner 1979, Zerda 2006):

$$\theta = 1 - \frac{N_1}{I}$$

Donde,

$\theta$  = Cobertura de muestra

$N$  = Número de tipos conductuales vistas solo una vez

## ***I = Número total de comportamientos observados***

Se registraron datos de frecuencias y duraciones en un formulario previamente elaborado, donde además se anotaron datos de la fecha la hora de inicio y hora final de cada muestreo, datos de la condición climática como temperatura y estado del día en general (Anexo 1)

### **6.3. Diseño del muestreo**

#### **6.3. 1. Muestreos sin el enriquecedor ambiental**

Con el etograma definido y el formato establecido se recopilaron dos tipos de información: duración y frecuencia de cada una de las conductas previamente establecidas dentro del catalogo comportamental realizadas por las ocelotes. El muestreo se llevó a cabo usando un diseño factorial de bloques en donde se midió el comportamiento de cada una de los ocelotes hembras en ausencia y presencia del enriquecedor alimentario.

Los muestreos sin el enriquecedor alimentario se realizaron desde el 14 de enero de 2008 hasta el 14 de febrero del mismo año. Se procediendo de la siguiente forma: se observaba en un día un solo individuo manteniendo el siguiente orden a través de los muestreos juvenil, subadulta y adulta (Tabla 2). Se observó a cada uno de los individuos siguiendo el método de animal focal, con registro continuo (Paterson 2001 y Zerda 2006). Las ocelotes eran visualizadas desde dos puntos de observación. La selección del punto de observación se realizó aleatoriamente. Los muestreos empezaban a partir de las 7:00 y terminaban a las 17:20, en donde se observaba y se registraba la duración y la frecuencia de las conductas que eran realizadas por las ocelotes los primeros 20 minutos de cada hora.

Durante la fase previa al enriquecimiento los ocelotes eran alimentadas cada 3 o 4 días con pedazos de carne de becerro y menudencias. El alimento era dado por el cuidador del lugar de dos maneras: cuando se alimentaban con carne de becerro, esta era lanzada por la puerta del área de rehabilitación, mientras que cuando se alimentaban con menudencias estas eran arrojadas por encima de la malla. El alimento se daba a cualquier hora entre las 7:00 y las 15:00.

Desde el mes de Marzo hasta el mes de Junio del 2008 se realizaron las modificaciones del área de rehabilitación de los ocelotes para iniciar los muestreos con el enriquecedor alimentario. Para lo cual se construyó en la parte frontal de la zona de rehabilitación en su interior, varios túneles de madera conectados entre sí (Figura 5)



**Figura 5.** Fotografía de los túneles de madera usados para el enriquecimiento alimentario.

Por otro lado se utilizaron 8 tubos de polipropileno cada uno de 1 metro de largo y de 6 pulgadas de diámetro. Se ubicaron 2 tubos por cada lado del área de rehabilitación, para un total de 8 tubos. Para evitar el escape de la presa cuando se insertara en el encierro de las ocelotes cada tubo fue tapado con un corcho de madera, adicionalmente para evitar el escape de las presas se ubico una lamina de acero alrededor del alojamiento (Figura 6).



**Figura 6.** Fotografías de los dispensadores usados en el enriquecimiento alimentario

### **6.3.2. Muestreos con el enriquecedor ambiental**

La conducta de la fase con el enriquecimiento alimentario se realizó desde el 28 de Julio hasta el 18 de agosto de 2008, fue registrada usando la misma metodología descrita en la fase sin enriquecimiento alimentario. Sin embargo, en este periodo se alimentaron además con dos tipos de presas vivas: conejos y ratones silvestres. Los primeros fueron adquiridos de una granja de cunicultura, se tuvo la precaución de que las características fenotípicas en cuanto a la coloración de los conejos fueran similares a los que se encuentran en vida silvestre, se usaron en total seis conejos.

Por otro lado, los ratones se atraparon usando trampas Shermann, las cuales eran puestas en diferentes lugares dentro de la reserva de la fundación. Se colectaron un total de 9 ratones, de los cuales 8 pertenecían al género *Oryzomys* y tan solo 1 al género *Oligoryzomys*.

**Tabla 2.** Cronograma de la realización de los muestreos sin y con el enriquecimiento alimentario.

■ Sin el enriquecimiento alimentario ■ Con el enriquecimiento alimentario ■ Conejos ■ Ratonés

Enero																	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
J	SA	A				J	SA									A	J
Febrero																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
SA		A	J	SA		A	J	SA		A	J	SA	A				
Julio																	
28	29	30	31														
J	SA	A	J														
Agosto																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SA	A					J	SA	A									

Las presas vivas se arrojaban al interior del área de rehabilitación, usando al azar alguno de los dispensadores que se habían ubicado dentro de esta zona, este procedimiento se realizó en cualquier hora posterior a los 20 minutos de la primera hora en que se llevaban a cabo las observaciones. Estas horas fueron escogidas aleatoriamente. El esfuerzo de muestreo para cada ocelote fue de 44 horas en 12 días antes y después del uso del enriquecedor alimentario. El tiempo total de observación para todas fue de 132 horas en 36 días.

### 6.3.3. Análisis de datos

Se realizó un análisis preliminar de los datos realizando histogramas donde se comparó el comportamiento de cada una de las ocelotes y entre ellas sin y con el enriquecedor ambiental usando dos tipos de mediciones: la duración y la frecuencia de cada una de las categorías conductuales.

Posteriormente se realizó una prueba de chi – cuadrado para saber si hubo diferencias en las duraciones y en las frecuencias en las categorías conductuales de cada una de las ocelotes primero sin el enriquecimiento y luego con el enriquecimiento alimentario.

Luego para ver si había diferencias en los datos de las duraciones y las frecuencias de las categorías conductuales sin y con el enriquecimiento alimentario de cada una de las

ocelotes, primeramente se realizo la prueba de Shapiro – Wilk para ver si los datos se distribuían normalmente y la prueba de Levene para ver si estos tenían homogeneidad de varianzas. Dependiendo de los resultados de las pruebas anteriores se realizo una prueba de Kolmogorov – smirnov o una prueba t de student, para ver si existían diferencias.

Por otra parte para ver si habían diferencias primero entre las duraciones y luego entre las frecuencias de las categorías conductuales de las ocelotes sin y con el enriquecedor alimentario, primero se realizó la prueba de Shapiro – wilk para ver si los datos eran normales, posteriormente se efectuó una prueba de Levene para ver si había homogeneidad de varianzas y por ultimo para ver si existían diferencias significativas en estos datos se uso una prueba de Friedman. Si se encontraban diferencias se realizaba la prueba de comparación múltiple de la diferencia mínima significativa (DMS) con el fin de observar cuales eran los datos que hacían la diferencia.

También se realizaron las mismas pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas para los datos de frecuencia y duración de las categorías conductuales de cada una de las ocelotes en la mañana y en la tarde, y a estos datos se les realizo finalmente la prueba de Friedman para ver si había diferencias significativas entre estos.

Todas las pruebas estadísticas mencionadas con anterioridad se corrieron usando los programas R 2.3.1 y Statistix 9.

## **7. Resultados**

A continuación se describen los resultados de este estudio en dos partes, la primera en relación con el etograma y la segunda en relación a las histogramas y las respectivas pruebas estadísticas que se realizaron para analizar posteriormente que sucedió con las duraciones y las frecuencias de las categorías de las ocelotes en los siguientes casos: sin el enriquecimiento y luego con el enriquecimiento, sin y con el enriquecimiento simultáneamente para cada individuo, sin el enriquecimiento entre las ocelotes y luego con el enriquecimiento entre las ocelotes y finalmente sin el enriquecimiento en horas de la mañana contrastado con horas de la tarde para cada ocelote y de igual forma pero con el enriquecedor para cada individuo.

### **7.1. Etograma**

Se registraron y describieron un total de 33 comportamientos, de los cuales se filmaron 21 comportamientos y se realizaron 3 registros de audio (Anexo 3). Estas conductas fueron agrupadas en 10 categorías diferentes para facilitar su análisis (Tabla 3).

Las conductas registradas que se encontraban vinculadas al alimento como cuidar la presa, esconderla, ingerirla y transportarla fueron agrupadas en la categoría alimentación. Por otra parte las conductas de observar y oír se agruparon en la categoría atención. Las conductas de inactividad como acostarse, dormir, pararse y sentarse se incluyeron en la categoría descanso. En la categoría interacción negativa se agruparon aquellos comportamientos que implicaban una agresión hacia otro individuo fuese gestual o física, en esta categoría fue contenida la conducta dejar que otro individuo se suba encima suyo. Este comportamiento solo fue observado y registrado en la fase en la que se estaba implementado el enriquecimiento, se visualizó que esta conducta siempre era realizada por la ocelote adulta hacia la juvenil, se manifestaban diferentes tipos de agresiones por parte de la ocelote juvenil cuando era montada por la ocelote adulta (Tabla 3).

Por otra parte dentro de la categoría interacción positiva se contemplaron las conductas donde se consideró que había una relación recíproca y favorable entre los individuos tales como el aloacicalamiento y el juego. Las conductas que estaban relacionadas con la

interacción del individuo y su ambiente fueron juego solo, olfatear, refugiarse y seguir. Todas aquellas conductas que estaban relacionadas con el aseo del animal tales como autoacicalamiento, morderse y rascarse fueron incluidas dentro de la categoría limpieza. La categoría marcaje estuvo compuesta por las conductas realizadas por los ocelotes que dejaban alguna señal olfativa como la orina, las heces fecales o el rozamiento del cuerpo de los individuos con algún objeto presente dentro del encierro o visual como los rasguños en alguno de los troncos ubicados en el área de rehabilitación (Tabla 3).

Movimientos por otra parte agrupo todas las conductas que estaban relacionadas a la actividad del animal tales como caminar, caminar ida y vuelta, estirarse, saltar y trepar mientras que vocalizaciones incluyó todos los tipos de sonidos que eran emitidos por los ocelotes y los cuales fueron clasificados en tres tipos : rugido alto, medio y bajo (Tabla 3).

La cobertura de muestra ( $\theta$ ), para las ocelotes juvenil y subadulta fue de:  $0.878 \approx 0,9$  mientras para la ocelote adulta 0,9. Según Zerda (2006) cuando la cobertura de ( $\theta$ ) se aproxima a 1, se puede decir que el etograma está completo.

**Tabla 3.** Etograma de las actividades registradas para cada una de los ocelotes durante la fase de observación preliminar. J =Juvenil , SA = Subadulta y A = Adulta

Categorías de actividad	Individuo que realiza la actividad	Actividades incluidas dentro de la categoría	Significado
Alimentación	J	Cuidar presa	Ronda el lugar donde tiene su presa no permite que otro individuo se acerque, cuando alguno se intenta acercar esta manifiesta un comportamiento agresivo.
	SA		
	A		
	J	Esconder presa	Cubre la presa con algún tipo de material vegetal
	SA		
	A		
	J	Ingerir presa	El felino se encuentra consumiendo su alimento usando las patas delanteras y desgarrándolo con sus mandíbulas. <a href="#">Anexo 3 Video 1</a>
	SA		
	A		
J	Transportar presa	El individuo lleva la presa en la boca y la lleva de un lugar a otro de la zona del área de manejo. <a href="#">Anexo 3 Video 2</a>	
SA			
A			
Atención	J	Observar	El individuo mantiene su mirada en un objeto o mueve la cabeza siguiendo alguna trayectoria con su mirada. <a href="#">Anexo 3 Video 3</a>
	SA		
	A		

	J	Oír	El felino mueve sus orejas en cualquier dirección de donde proviene un sonido. <a href="#">Anexo 3 Video 4</a>
	SA		
	A		
Descanso	J	Acostarse	El animal se encuentra tendido en el suelo sobre su vientre con las patas anteriores y posteriores recogidas. También se puede ver apoyado sobre la zona lateral de su dorso en el suelo y las patas extendidas o puede estar completamente recostado sobre su lomo. <a href="#">Anexo 3 Video 5</a>
	SA		
	A		
	J	Dormir	El individuo se acuesta sobre su vientre o sobre la zona lateral de su cuerpo, se encuentra con los ojos cerrados. <a href="#">Anexo 3 Video 6</a>
	SA		
	A		
	J	Pararse	El individuo se encuentra posicionado en sus cuatro patas, quieto. <a href="#">Anexo 3 Video 7</a>
	SA		
	A		
	J	Sentarse	Las patas traseras del animal se encuentran dobladas, la cola del animal se apoya sobre el suelo y las patas delanteras se encuentran estiradas. <a href="#">Anexo 3 Video 8</a>
	SA		
	A		
Interacción negativa	J	Agresión	Se presenta cuando hay una disputa por alimento o por el territorio se manifiestan zarpazos, rugidos de diferentes intensidades, mordidas y revolcadas y huida de alguno de los individuos. Siempre hay contacto entre los individuos <a href="#">Anexo 3 Video 9</a>
	SA		
	A		
	J	Agresión gestual	Se presenta cuando hay disputa por el territorio o por el alimento se manifiestan rugidos en varias intensidades. No implica contacto. <a href="#">Anexo 3 Video 10</a>
	SA		
	A		
J	Dejar que otro individuo la monte	El ocelote adulto se sube encima del ocelote juvenil, posteriormente se manifiestan zarpazos y rugidos altos. <a href="#">Anexo 3 Video 11</a>	
Interacción positiva	J	Aloocicalamiento	El felino lame alguna parte del cuerpo de otro individuo repetidas veces. <a href="#">Anexo 3 Video 12</a>
	SA		
	A		
	J	Juego con otro individuo	El animal interactúa lúdicamente con otro individuo dando manoteos suaves usando las patas delanteras con las uñas retraídas. <a href="#">Anexo 3 Video 13</a>
	SA		
	A		
Interacción	J	Juego solo	El individuo interactúa lúdicamente con algún tipo de objeto

con el ambiente	SA		que se encuentra en el área de manejo, generalmente tira algún objeto por encima suyo y luego repite esta acción		
	A				
	J	Olfatear	El individuo mueve la parte superior del hocico repetidas veces colocando su nariz sobre alguna parte del encierro (suelo, vegetación, roca etc.) o dirige su nariz hacia otro individuo. <a href="#">Anexo 3 Video 14</a>		
	SA				
	A				
	A	Refugiarse	El ocelote se protege en algún sitio cubierto y se mantienen allí, ya sea debajo de las lonas, en las cuevas o entre la roca. <a href="#">Anexo 3 Video 15</a>		
	SA	Seguir	Un individuo camina por el encierro siguiendo alguna trayectoria y este es seguido por uno o los otros dos individuos		
	A				
Limpieza	J	Auto - acicalamiento	El felino lame cualquier parte de su cuerpo repetidas veces. <a href="#">Anexo 3 Video 16</a>		
	SA				
	A				
	J	Morderse	El felino usa sus dientes para rascarse, mordisqueando alguna parte de su cuerpo, sin hacerse daño.		
	J	Rascarse	Se pasa las uñas de las patas traseras fuerte y repetidamente por alguna zona de su cuerpo. <a href="#">Anexo 3 Video 17</a>		
	SA				
A					
Marcaje	SA	Excretar	Orinar	El felino levanta la cola y expulsa orina rociando algún sitio, es posible que lo haga varias veces en un periodo de tiempo corto.	
	A				
	SA		Defecar	El felino evacua material fecal por la cola en un lugar dentro del área de rehabilitación diferente a donde normalmente evacua.	
	A				
	SA	Frotarse	El felino roza alguna parte de su cuerpo repetidas veces ya sea por el suelo, contra algún objeto presente en el área de manejo o roza alguna superficie de su cuerpo normalmente el lomo con otro individuo. <a href="#">Anexo 3 Video 18</a>		
	A				
	J	Rasguñar	El felino saca las uñas de las patas delanteras y las roza fuerte y repetidamente por alguna superficie, generalmente lo hace en los troncos de madera que se encuentran en el área de rehabilitación.		
	A				
	Movimientos	J	caminar	El animal se encuentra incorporado en sus cuatro patas y	

	SA		recorre el área de manejo. <a href="#">Anexo 3 Video 19</a>
	A		
	SA	Caminar ida y vuelta	El animal se encuentra incorporado en sus cuatro patas y recorre una fracción mínima el área de manejo ida y vuelta repetidas veces.
	A		
	A	Estirarse	El animal extiende sus patas delanteras, levanta la zona del dorso y deja las patas traseras rectas.
	J	Saltar	El animal eleva sus patas del suelo simultáneamente. <a href="#">Anexo 3 Video 20</a>
	SA		
	A		
	J	Tregar	El animal usa sus garras para fijarse a alguna superficie inclinada. <a href="#">Anexo 3 Video 21</a>
	SA		
A			
Vocalizaciones	SA	Rugido Alto	Rugido de alta intensidad. Es una vocalización alta que suena como un ronroneo "grrr" <a href="#">Anexo 3 Sonido 1</a>
	A		
	J	Rugido Medio	Rugido de mediana intensidad. Es una vocalización más elaborada que suena como un "mau" <a href="#">Anexo 3 Sonido 2</a>
	SA		
	J	Rugido Bajo	Rugido de baja intensidad. Es una vocalización baja que suena como un ronroneo "rrrrrr" <a href="#">Anexo 3 Sonido 3</a>
	SA		
A			

## 7.2. Duraciones

### 7.2.1. Duraciones de las categorías conductuales de cada ocelote

#### Ocelote adulta

Descanso (36%) y limpieza (27.8%) presentaron los porcentajes de duración más altos sin el enriquecimiento, seguidas de las categorías movimientos (12.8%), alimentación (10%) e interacción con el ambiente (9.4%). Por otra parte las categorías atención (2,3%), interacción positiva (1.3%), interacción negativa (0.2%), marcaje (0.1%) y vocalizaciones (0.1%) obtuvieron los porcentajes más bajos (Figura 8A). Al comparar las duraciones de estas categorías sin el enriquecimiento se observó una diferencia significativa ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10,  $p < 0.05$ )

(Anexo 2).

Con el enriquecimiento las categorías que obtuvieron los mayores porcentajes de duración fueron: descanso (32.7%) y movimientos (20.3%), seguidas de las categorías limpieza (18.7%), atención (13.7%) e interacción positiva (11.3%). Entre las que obtuvieron los porcentajes más bajos: alimentación (2%), interacción positiva (1%), interacción negativa (0%), marcaje (0.1%) y vocalizaciones (0.1%) fueron los porcentajes más bajos. Los porcentajes de duración de cada una de las categorías con el enriquecimiento muestran que si difieren notoriamente entre ellas ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

Entre las categorías que aumentaron su porcentaje de duración con el enriquecedor alimentario se encontraron: atención en un 11.4%, movimientos en un 7.5%, interacción con el ambiente en un 1.9% e interacción negativa en un 0.1%, mientras que entre las categorías que disminuyeron estuvieron: Limpieza en un 9.1%, atención en un 8%, descanso en un 3.3% e interacción positiva en un 0.3%. Interacción negativa, marcaje y vocalizaciones se mantuvieron en un 0.1% (Figura 7A).

Se encontró que fueron significativamente diferentes las duraciones de las categorías conductuales de la ocelote adulta sin y con el enriquecimiento ( $K_s = 0.0000$ , n = 20, p < 0.05) (Anexo 2).

### **Ocelote subadulta**

Las categorías descanso (37.18%) y limpieza (33.21%) obtuvieron los registros más altos en cuanto a sus duración sin el enriquecimiento, posteriormente movimientos (10.91%), alimentación (8.88%) e interacción con el ambiente (6.94%). Por el contrario atención (2.0%), interacción positiva (0.26%), interacción negativa (0.15%), vocalizaciones (0.07%) y marcaje (0.01%) obtuvieron los registros más bajos (Figura 8B). Se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar las duraciones de las diez categorías comportamentales sin el enriquecedor ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

Por otra parte con el enriquecimiento alimentario se evidencio un aumento en la duración de las categorías descanso (29.36%), movimientos (21.03%) y limpieza (19.83%). Entre las categorías que ocuparon un nivel intermedio se encontraron: Interacción con el ambiente (11.40%), atención (8.65%) y alimentación (7.16%) mientras que entre las categorías que

ocuparon un nivel bajo estuvieron: interacción negativa (2.20%), vocalizaciones (0,11%) e interacción positiva (0.03%) (Figura 8B). Al comparar las duraciones de estas categorías se encontraron diferencias representativas ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) ( Anexo 2).

Por otro lado se hallaron diferencia significativas al comparar las duraciones de las categorías sin y con el enriquecimiento ( $K_s = 0.0000$ , n = 20, p < 0.05). Estas diferencias se vieron reflejadas en el aumento de algunas categorías como lo fueron movimientos la cual incremento en un 10.12%, atención (6.65%), interacción con el ambiente (4.46%), interacción negativa (2.05%), vocalizaciones (0.04%) y marcaje (0.02%) y en las categorías que disminuyeron como limpieza (13.38%), descanso (7.82%), atención (1.72%) e interacción positiva (0.03%) (Figura 7B) ( Anexo 2).

### **Ocelote juvenil**

Entre las categorías registradas que obtuvieron las duraciones más altas sin el enriquecimiento se encontraron: descanso (36.71%) y limpieza (34.38%), seguidas de las categorías movimientos (12.59%) y alimentación (10.55%), mientras que los registros más bajos fueron para atención (4.21%), interacción con el ambiente (0,97%), marcaje (0.39%), interacción positiva (0.28%), interacción negativa (0.21%) y vocalizaciones (0,09%), la cual obtuvo el registro más bajo entre todas las categorías. Se encontraron diferencias representativas al comparar las duraciones de las diez categorías ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05).

Los registros más altos, en cuanto a las duraciones de las categorías con el enriquecimiento lo obtuvieron: descanso (29.70%), movimientos (25.31%) y limpieza (24.68%). Entre los registros intermedios estuvieron: alimentación (7.92%), atención (4.88%) e interacción (4.76%) y entre los bajos interacción con el ambiente (0.97%), marcaje (0.39%), interacción positiva (0.28%), interacción negativa (0.21%) y vocalizaciones (0.09%). Al hacer el respectivo análisis estadístico se halló que hubieron diferencias notorias entre las duraciones de estas categorías ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05).

Por otro lado se pudo observar que hubo un incremento y una disminución significativa en las duraciones de las categorías sin el enriquecimiento comparadas con las duraciones de las categorías con el enriquecimiento ( $K_s = 0.0000$ , n = 20, p < 0.05). Con el enriquecimiento aumentaron las categorías: movimientos en un 12.72%, posteriormente interacción en un

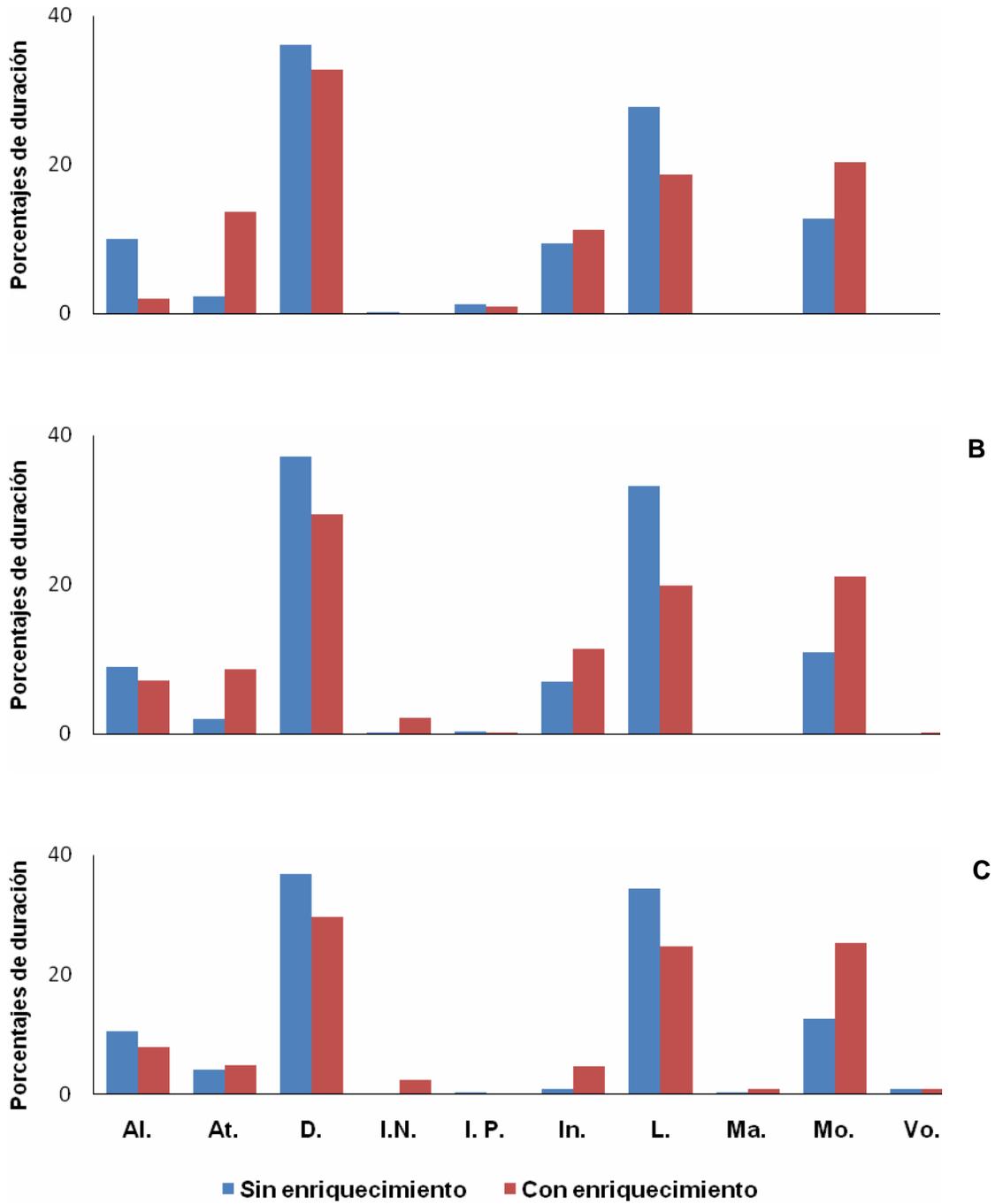
3.79% seguida de interacción negativa en un 2.19% y por ultimo atención en un 0.67%, mientras que disminuyeron limpieza en un 9.7%, descanso en un 7.01%, alimentación en un 2.63%, marcaje en un 0.32%, interacción positive en un 0.06% y vocalizaciones en un 0.04% (Figura 7C).

### **7.2.2. Duraciones de las categorías sin y con el enriquecimiento entre los ocelotes**

Se observó un cambio notorio en los porcentajes de duración de las categorías conductuales alimentación, atención, interacción con el ambiente, limpieza, marcaje y movimientos ( $F = 0.002057$ , g.l. = 2,  $n = 30$ ,  $p < 0.05$ ) entre las ocelotes sin el enriquecimiento. Se encontró que interacción (DMS = 3685) y movimientos (DMS = 1728) fueron las categorías que mas diferían del resto (Anexo2).

Por otro lado se hallaron diferencias significativas en las duraciones de las categorías conductuales de las ocelotes con el enriquecedor alimentario ( $F = 0.002559$ , g.l. = 2,  $n = 30$ ,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2).

Los porcentajes de duración de las categorías entre las ocelotes con el enriquecedor alimentario tuvieron diferencias significativas ( $F = 0.002559$ , g.l. = 2,  $n = 30$ ,  $p < 0.05$ ), encontrándose que las categorías más distintivas fueron alimentación (DMS = 7177.667) y descanso (DMS = 1286.333) (Anexo 2)



**Figura 7.** Porcentajes de duración de las categorías conductuales sin y con el uso del enriquecedor alimentario. A) Adulta, B) Subadulta y C) Juvenil. Abreviaturas Al= Alimentación, At= Atención, D= Descanso, I.N. = Interacción negativa, I.P.= Interacción positiva, Inter= In, L= Limpieza, Ma= Marcaje, Mo= Movimientos, Vo= Vocalizaciones.

### **7.3. Frecuencias**

#### **7.3.1. Frecuencias de las categorías conductuales de cada ocelote**

##### **Ocelote adulta**

Sin el enriquecedor ambiental movimientos (104), interacción con el ambiente (63) y descanso (48) obtuvieron las frecuencias más altas, seguidas de las categorías limpieza (29), atención (20), vocalizaciones (14), alimentación (13) e interacción positiva (10), por el contrario marcaje (6) y vocalizaciones (6) obtuvieron los registros de frecuencias más bajos. Al comparar las frecuencias de las diez categorías se encontraron diferencias significativas ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

Con el enriquecimiento las categorías que más aumentaron en cuanto a sus frecuencias fueron movimientos (123), descanso (descanso), interacción (38) y atención (26), posteriormente se encontraron las categorías limpieza (17) e interacción positiva (10) mientras que los registros más bajos en cuanto a las frecuencias lo obtuvieron las categorías alimentación (5), marcaje (5), interacción negativa (2) y vocalizaciones (1). Las frecuencias de las categorías mostraron diferencias significativas al ser comparadas entre sí ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

Por otra parte movimientos y atención aumentaron sus frecuencias con el enriquecimiento la primera a 19 y la segunda a 6 mientras que interacción con el ambiente disminuyó a 25, vocalizaciones a 13, limpieza a 12, alimentación a 8, descanso a 6, interacción negativa a 4 y marcaje a una frecuencia. Para Interacción positiva se registraron 10 frecuencias sin y con el enriquecedor (Figura 8A). Aunque aparentemente aumentan y disminuyen las frecuencias de las categorías estos cambios no fueron representativos ( $K_s = 0.2600$  n = 20, p > 0.05) (Anexo 2).

##### **Ocelote subadulta**

Las categorías movimientos (85), descanso (76), interacción con el ambiente (53) y limpieza (27) obtuvieron los registros de frecuencias más altos en la etapa sin el enriquecimiento. Por otro lado atención (8), alimentación (7), interacción positiva (6), vocalizaciones (6) y marcaje

(5) presentaron los registros de frecuencias más bajos (Figura 8B). Se hallaron diferencias significativas entre las frecuencias de las categorías que fueron registradas sin el enriquecimiento ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

En la etapa con el enriquecedor los registros más altos en cuanto a las frecuencias lo obtuvieron movimientos (68), descanso (38), interacción con el ambiente (35) y atención (22), seguidas se encontraron limpieza (8) y alimentación (7) mientras que los registros bajos fueron para las categorías interacción negativa (3), vocalizaciones (2) y marcaje (1) (Figura 9B). Al hacer la comparación de las frecuencias registradas con el enriquecedor se encontraron que estas diferían entre sí significativamente ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

Al comparar las frecuencias de las categorías sin y con el enriquecedor se encontró que atención y marcaje fueron las categorías que aumentaron en cuanto a sus frecuencias con el uso del enriquecedor alimentario, la primera aumento a 14 frecuencias mientras la segunda a 4. Por otro lado descanso (38), limpieza (19), interacción con el ambiente (18), movimientos (17), vocalizaciones (4) e interacción negativa (1), disminuyeron. Alimentación (7) e interacción positiva (6) mantuvieron las mismas frecuencias sin y con el uso del enriquecedor alimentario (Figura 9B). No se hallaron diferencias significativas al comparar los registros de las frecuencias sin y con el enriquecimiento ( $K_s = 0.7117$ , n = 20, p > 0.05) (Anexo 2).

### **Ocelote juvenil**

Movimientos (95) e interacción negativa (68) obtuvieron los registros más altos en cuanto a las frecuencias sin el enriquecimiento. Limpieza (27), atención (23) y alimentación (11) obtuvieron los registros medios mientras que interacción con el ambiente (8), interacción negativa (7), vocalizaciones (7) y marcaje (1) fueron los registros más bajos. Al ser comparadas entre si se hallaron que estas presentaron diferencias significativas ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

Con el enriquecedor movimientos (114) fue la que obtuvo el mayor registro de frecuencias, seguida de esta categoría estuvieron descanso (39), interacción con el ambiente (20), interacción negativa (17), limpieza (15) y atención (12). Entre los registros más bajos se encontraron alimentación (5), interacción positiva (4), marcaje (2) y vocalizaciones (2),

cuando se comparo si habían diferencias entre las frecuencias de estas categorías se halló que estas diferían notoriamente entre sí ( $\chi^2=0.000$ , g.l.= 9, n = 10, p < 0.05) (Anexo 2).

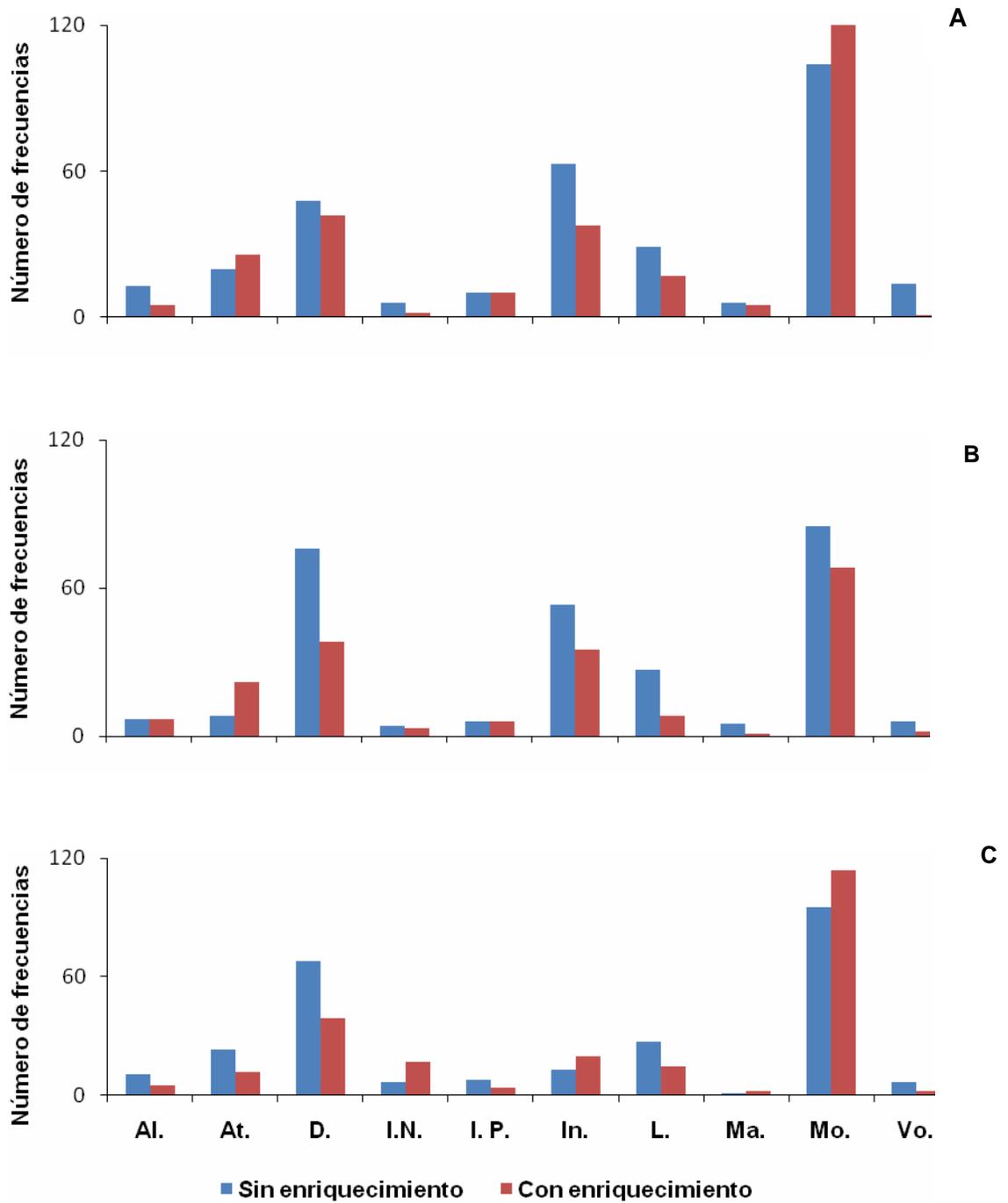
Las categorías que aumentaron con el enriquecimiento alimentario en cuanto a sus frecuencias para la ocelote juvenil fueron: movimientos a 19, interacción negativa a 10, interacción con el ambiente a 7 mientras que marcaje tan solo aumento a 1 frecuencia, mientras que las categorías que disminuyeron fueron descanso cuyas frecuencias se redujeron a 29, atención a 11, limpieza a 12, alimentación a 6, vocalizaciones a 5 e interacción a 4 (Figura 8C).

No se encontraron diferencias representativas entre las frecuencias de las categorías registradas sin el enriquecimiento comparadas con las frecuencias de las categorías con el enriquecimiento ( $K_s = 0.009$ , n = 20, p > 0.05) (Anexo 2).

### **7.3.2. Frecuencias de las categorías sin y con el enriquecimiento entre los ocelotes**

Al comparar las frecuencias de las categorías conductuales entre las tres ocelotes sin el enriquecimiento se pudo observar una variación significativa en las diez categorías ( $F = 0.003726$ , g.l. = 2, n = 30, p < 0.05). Las categorías interacción positiva (DMS = 23.6666), interacción con el ambiente (DMS = 43), limpieza (DMS = 27.6666), marcaje (DMS = 4) y movimientos (DMS = 94.6666) fueron las que presentaron una variación más notoria entre las restantes categorías (Anexo 2).

Posteriormente también se halló una diferencia representativa al realizar la comparación de las frecuencias de las categorías conductuales entre las ocelotes con el enriquecimiento ( $F = 0.0037$ , g.l. = 2, n = 30, p < 0.05). Se encontró que las categorías que mas difirieron respecto a sus frecuencias fueron atención (DMS = 20), descanso (DMS = 39.6666), interacción con el ambiente (DMS = 31), limpieza (DMS = 13.3333), movimientos (DMS = 101.6667) y vocalizaciones (DMS = 1.6666) (Anexo 2).



**Figura 8.** Frecuencias de las categorías conductuales sin y con el uso del enriquecedor alimentario. A) Adulta, B) Subadulta y C) Juvenil. Abreviaturas Al= Alimentación, At= Atención, D= Descanso, I.N. = Interacción negativa, I.P.= Interacción positiva, In= Interacción con el ambiente , L= Limpieza, Ma= Marcaje, Mo= Movimientos, Vo= Vocalizaciones.

#### **7.4. Duraciones de las categorías de los ocelotes en la mañana y en la tarde sin el enriquecedor**

##### **Ocelote adulta**

Se encontraron diferencias significativas en las actividades realizadas por la ocelote adulta en horas de la mañana versus las actividades realizadas en horas de la tarde ( $K_s = 0.0000$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2). Alimentación (15.52%), descanso (11.61%) y limpieza (0.03%) aumentaron en cuanto a su duración en horas de la tarde. Por otra parte movimientos (13.20%), interacción con el ambiente (7.19%), atención (3.37%), marcaje (0.11%), interacción positiva (0 %) y vocalizaciones (0%), fueron las categorías que disminuyeron en horas de la tarde (Figura 9 A y B).

##### **Ocelote subadulta**

Alimentación (12%), movimientos (6%), descanso (5%), interacción negativa (0.21%) y marcaje (0.13%) fueron las categorías que aumentaron en cuanto a su duración en horas de la tarde. Por otro lado Limpieza (16%), atención (3%), interacción con el ambiente (3%), interacción positiva (0.43%) y vocalizaciones (0.08%) disminuyeron en horas de la tarde (Figura 10 A y B). Se hallaron cambios notorios al contrastar los registros de las duraciones en horas de la mañana versus los registros realizados en horas de la tarde ( $K_s = 0.0000$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2).

##### **Ocelote juvenil**

Se halló una diferencia representativa al comparar las duraciones registradas en horas de la mañana con las duraciones registradas en horas de la tarde ( $K_s = 0.0000$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2). Las categorías descanso (23.02%) y limpieza (15.13%) aumentaron en cuanto a su duración en horas de la tarde, mientras que alimentación (17.35%), movimientos (11.32%), atención (7.08%), interacción con el ambiente (1.42%), interacción positiva (0.32%), interacción negativa (0%), vocalizaciones (0%) y marcaje (0%) disminuyeron en horas de la tarde (Figura 9 A y B).

#### **7.4.1. Duraciones de las categorías de los ocelotes en la mañana y en la tarde con el enriquecedor**

##### **Ocelote adulta**

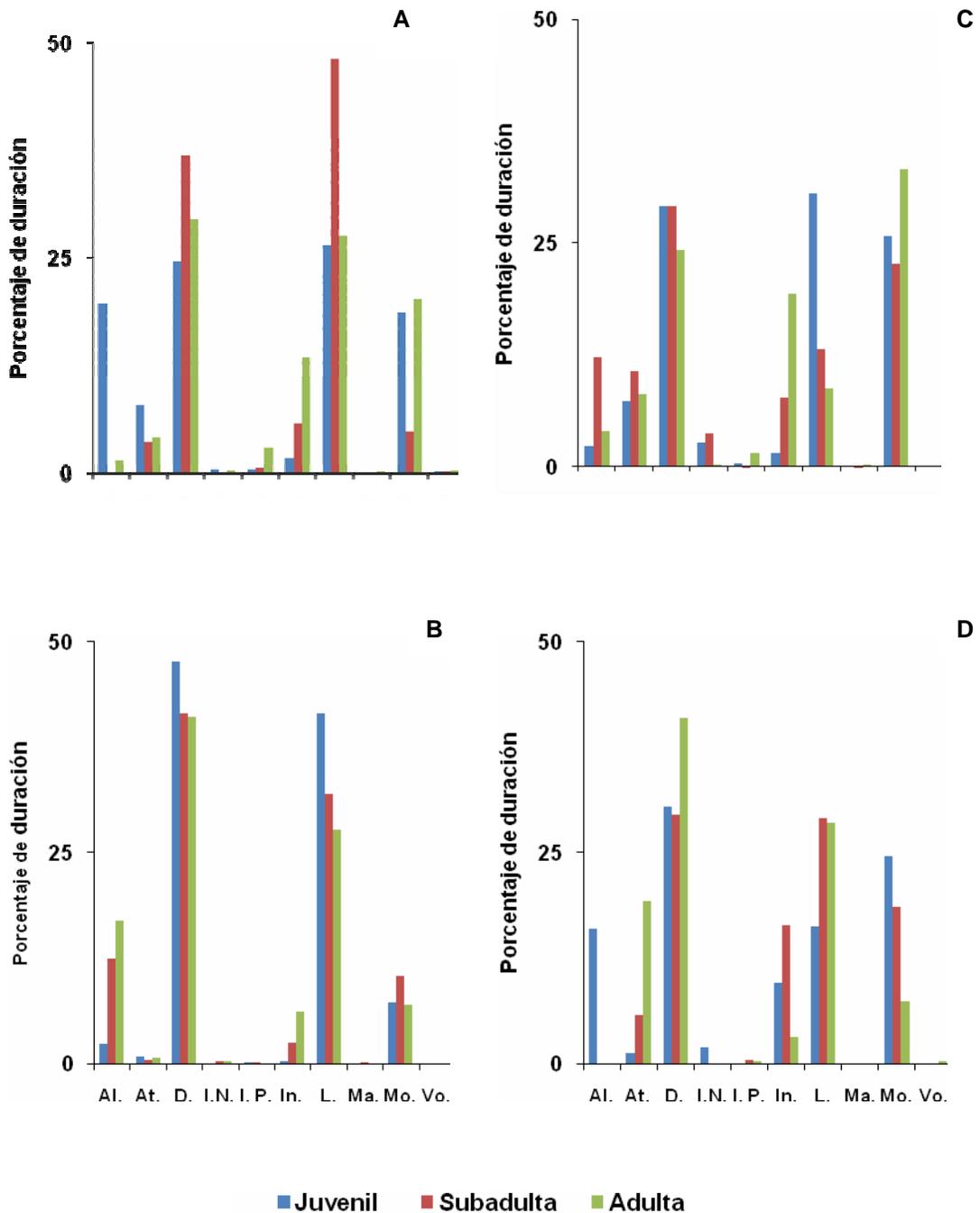
Se hallaron diferencias representativas al comparar los registros de las duraciones realizados en horas de la mañana con los de la tarde ( $K_s = 0.0000$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2). Limpieza (19.77%), descanso (16.75%), atención (11.15%) y vocalizaciones (0.22%), aumentaron su duración en horas de la tarde, mientras que movimientos (25.92%), interacción con el ambiente (16.18%), alimentación (4.03%), interacción positiva (1.31%), marcaje (0.24%), e interacción negativa (0.21%) disminuyeron en horas de la tarde (Figura 9 C y D).

##### **Ocelote subadulta**

Las categorías que aumentaron su duración en horas de la tarde fueron limpieza (15.88%), interacción con el ambiente (8.62%), descanso (0.41%) e interacción positiva (0.34%), entre las categorías que disminuyeron se encontraron alimentación (12.30%), atención (4.95%), movimientos (4.07%), interacción negativa (3.68%), vocalizaciones (0.19%) y marcaje (0.06%) (Figura 9 C y D). Las duraciones de las categorías registradas en horas de la mañana versus las registradas en horas de la tarde no presentaron un cambio significativo ( $t = 0.77$ ,  $n = 20$ , g.l. = 9,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2).

##### **Ocelote juvenil**

Alimentación (13.73%), interacción con el ambiente (8.03%) y descanso (1.23%) aumentaron su duración en horas de la tarde, mientras que limpieza (14.32%), atención (6.09%), movimientos (1.22%), interacción negativa (0.78%), interacción positiva (0.37%), marcaje (0%) y vocalizaciones (0%) disminuyeron sus duraciones en horas de la tarde (Figura 9 C y D). Las duraciones de las categorías en horas de la mañana versus las horas de la tarde no presentaron cambios significativos ( $K_s = 0.0000$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.05$ ) (Anexo 2).



**Figura 9.** Porcentajes de las duraciones de las ocelotes A) Mañana sin el enriquecedor B) Tarde sin el enriquecedor C) Mañana con el enriquecedor D) Tarde con el enriquecedor. . Abreviaturas Al= Alimentación, At= Atención, D= Descanso, I.N. = Interacción negativa, I.P.= Interacción positiva, In= Interacción con el ambiente, L= Limpieza, Ma= Marcaje, Mo= Movimientos, Vo= Vocalizaciones.

## **7.5. Frecuencias de las actividades de los ocelotes en la mañana y en la tarde sin el enriquecedor**

### **Ocelote adulta**

Alimentación (5) fue la única categoría que aumento en cuanto a sus frecuencias en horas de la tarde. Las categorías que disminuyeron en cuanto a sus frecuencias fueron movimientos (42), interacción (29), atención (14), descanso (10), limpieza (5), marcaje (4), interacción positiva (0) y vocalizaciones (0). Por otra parte se registraron 3 frecuencias para la categoría interacción negativa en horas de la mañana y en horas de la tarde (Figura 10 A y B). Las frecuencias registradas en horas de la mañana y en horas de la tarde no variaron significativamente ( $K_s = 0.3499$ ,  $n = 20$ ,  $p > 0.05$ ) (Anexo 2).

### **Ocelote subadulta**

Las categorías que aumentaron en cuanto a su frecuencia en horas de la tarde fueron alimentación (5), interacción positiva (2) y marcaje (1), mientras que entre las que disminuyeron se encontraron interacción con el ambiente (21), movimientos (17), descanso (12), limpieza (5), atención (4) y vocalizaciones (4). La categoría interacción negativa presento un registro de 2 frecuencias tanto en horas de la mañana como en horas de la tarde (Figura 10 A y B). Las frecuencias registradas para las horas de la mañana y las horas de la tarde no difirieron significativamente ( $K_s = 0.7983$ ,  $n = 20$ ,  $p > 0.05$ ) (Anexo 2).

### **Ocelote juvenil**

Para la ocelote juvenil las frecuencias de las diez categorías conductuales disminuyeron en horas de la tarde movimientos (45), atención (15), descanso (12), interacción con el ambiente (9), alimentación (7), limpieza (3), interacción positiva (2), interacción negativa (0), marcaje (0) y vocalizaciones (0) (Figura 10 A y B). Los registros de las frecuencias en horas de la mañana y en horas de la tarde no variaron significativamente ( $K_s = 0.7581$ ,  $n = 20$ ,  $p > 0.05$ ) (Anexo 2).

### **7.5.1. Frecuencias de las categorías de los ocelotes en la mañana y en la tarde con el enriquecedor**

#### **Ocelote adulta**

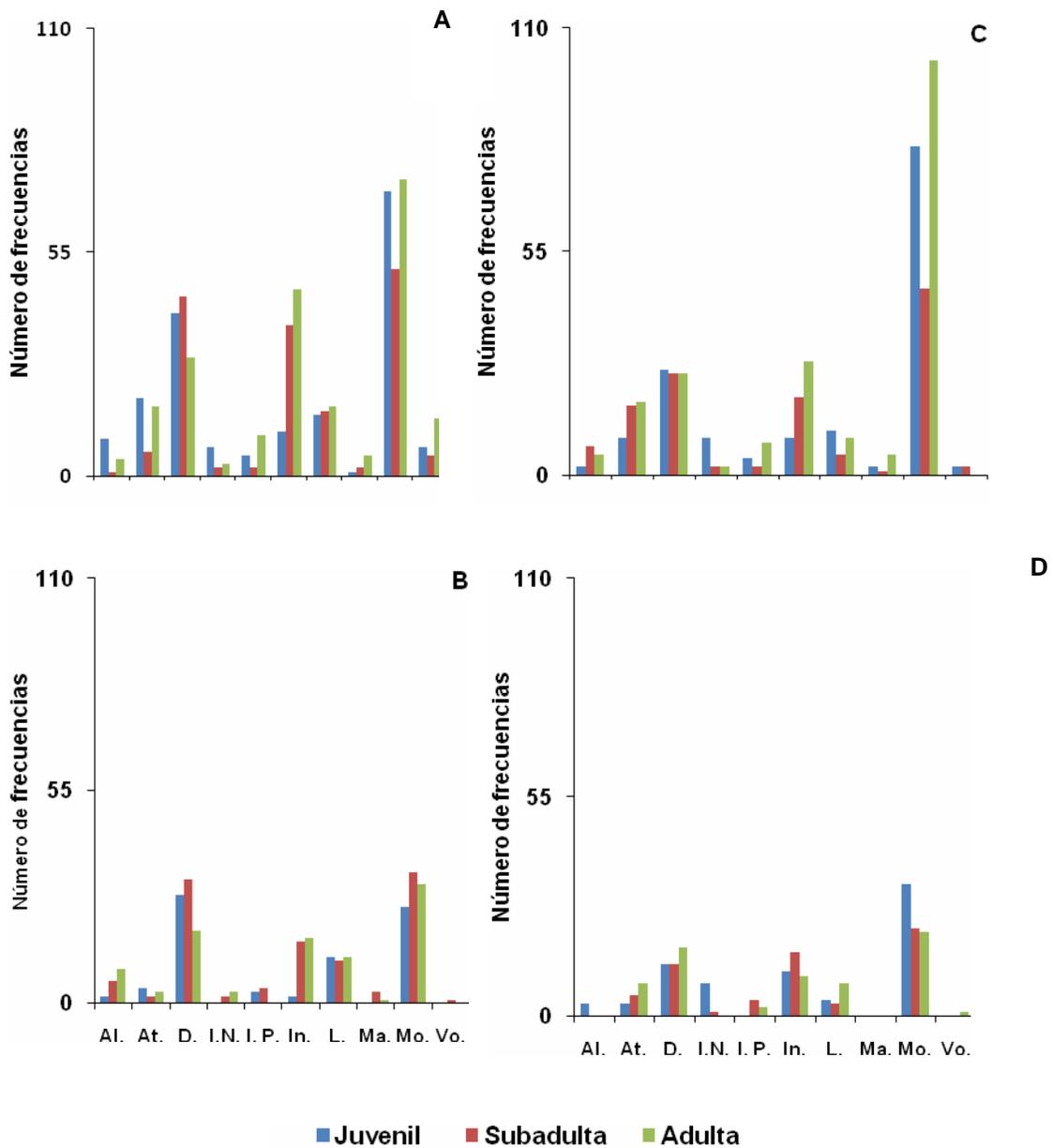
Vocalizaciones fue la única categoría de las 9 que aumento a 1 frecuencia en horas de la tarde. Movimientos disminuyo a 81 frecuencias, interacción con el ambiente a 18, atención a 10, descanso a 8, interacción positiva a 6, interacción negativa a 2, limpieza a 1, mientras que las categorías marcaje y alimentación no presentaron actividad en horas de la tarde (Figura 10 C y D). Las frecuencias de las horas de la mañana y las frecuencias de las horas de la tarde no presentaron cambios representativos ( $K_s = 0.338$ ,  $n = 20$ ,  $p > 0.05$ ) (Anexo 2).

#### **Ocelote subadulta**

Interacción positiva aumento a 2 frecuencias en horas de la tarde, por el contrario movimientos disminuyo a 24 frecuencias, atención y descanso a 12, alimentación a 7, interacción con el ambiente a 3, limpieza y vocalizaciones a 2, interacción negativa y marcaje a 1 (Figura 10 C y D). Las frecuencias registradas en horas de la mañana y en las horas de la tarde no presentaron una diferencia significativa ( $K_s = 0.6850$ ,  $n = 20$ ,  $p > 0.05$ ) (Anexo 2).

#### **Ocelote juvenil**

Interacción aumento en horas de la tarde a 2 frecuencias y alimentación a 1. Por otro lado disminuyeron movimientos a 48 frecuencias, descanso a 13, limpieza a 7, atención a 6, marcaje y vocalizaciones a 2, interacción negativa a 1 e interacción positiva no tuvo actividad en horas de la tarde (Figura 10 C y D). No se hallo una variación representativa en las frecuencias registradas en horas de la mañana y las horas de la tarde ( $K_s = 0.4016$ ,  $n = 20$ ,  $p > 0.05$ ) (Anexo 2).



**Figura 10.** Frecuencias de las ocelotes A) Mañana sin el enriquecedor B) Tarde sin el enriquecedor C) Mañana con el enriquecedor D) Tarde con el enriquecedor. . Abreviaturas Al= Alimentación, At= Atención, D= Descanso, I.N. = Interacción negativa, I.P.= Interacción positiva, In= Interacción con el ambiente, L= Limpieza, Ma= Marcaje, Mo= Movimientos, Vo= Vocalizaciones.

## **8. Discusión**

La discusión de este trabajo se centrara en tres aspectos el primero relacionado al etograma, el segundo relacionado a los porcentajes de duración y las frecuencias de las categorías conductuales de los ocelotes en la etapa sin el enriquecimiento y el tercer aspecto concerniente a los porcentajes de duración y las frecuencias de las categorías conductuales de los ocelotes en la etapa con el enriquecimiento.

### **8.1. Etograma**

En primera instancia aunque un etograma se debe realizar teniendo en cuenta solamente las conductas que están orientadas al interés de la pregunta de investigación, en este caso no se incluyeron solamente conductas que estaban relacionadas a la alimentación en los ocelotes para la elaboración del etograma, debido a que se ha observado que el estímulo que tienen los enriquecimientos alimentarios en felinos silvestres mantenidos en cautiverio no solo afectan las conductas que tienen que ver con la alimentación sino que además estos enriquecedores desencadenan otro tipo de conductas en estos individuos que se deben tener en cuenta (Powell 1997, Fuentes 2003)

El etograma de este estudio fue construido y descrito a partir de las conductas que fueron observadas en las tres ocelotes en las etapas sin y con el enriquecimiento alimentario, al elaborarlo se evidenció que no todas los individuos realizaban las mismas conductas. Esto se puede explicar debido a que los individuos de una especie pueden presentar variaciones en sus conductas que pueden depender de la edad del individuo, de su genotipo y e la interacción de este con su ambiente (Mench 1998 y Zerda 2006).

Una de las conductas que compuso el etograma fue dejar que otro individuo la monte, tal comportamiento fue registrado y visualizado en la etapa en la que se estaba implementando el enriquecimiento con presa viva. En felinos como los lince se ha observado que el patrón de copula consiste en que el macho se sube sobre la hembra la cual se encuentra con el vientre sobre el suelo posteriormente el macho la sujeta del cuello, se emiten diferentes tipos de vocalizaciones y hay manifestaciones físicas agresivas (Rodríguez *et al.* 2005), tal patrón conductual coincide con el que fue observado en los ocelotes. Por lo cual en un principio tal conducta puede ser vista como una falsa copula en la cual un individuo monta al otro

simulando movimientos copulatorios (Becerra 2003). Este tipo de comportamiento tiene dos connotaciones importantes de discutir respecto al comportamiento exhibido por el ocelote juvenil y el adulto.

Debido a que en hembras de ocelotes mantenidas en cautiverio se ha observado que ambientes con espacios reducidos y poco enriquecidos la concentración de corticoides aumenta y la actividad ovárica folicular disminuye (Moreira *et al.* 2007) provocando disfunciones en los procesos reproductivos como por ejemplo la inhibición de los ciclos de ovulación lo cual da indicio del estrés que está sufriendo el animal (Brousset 2002, Swanson & Brown 2004) y a que también se pudo evidenciar por observaciones realizadas por el personal veterinario del centro que el ocelote juvenil se encontraba en su periodo de celo. Pudo ocurrir aunque no se puede aseverar que esta conducta haya aparecido a causa de la implementación del enriquecimiento debido a que el entorno donde se encontraba este individuo estaba siendo más estimulante para el mismo. Por otro lado el que haya aumentado el repertorio conductual de este individuo aunque sea en una conducta si puede ser un argumento que indique que el enriquecimiento estaba teniendo algún efecto en la conducta de este individuo (Ben – Ari 2001). Otro punto de vista que puede soportar este hecho es que el comportamiento dejarse montar por otro individuo solo fue observado en la fase del estudio donde se estaba aplicando el enriquecimiento.

La conducta de subirse encima del ocelote juvenil por parte de ocelote adulto puede analizarse desde diferentes ópticas: 1) puede ser vista como una conducta anormal debido a que los comportamientos relacionados a desviaciones sexuales son comunes de observar en animales silvestres que son mantenidos en cautiverio indicando estrés (Mason *etal.* 2007) y aunque para el ocelote juvenil pudo tener un efecto positivo no pudo tener el mismo resultado en el ocelote adulto, ya que el efecto que tiene un enriquecedor sobre el comportamiento de diferentes individuos de una misma especie puede variar significativamente (Lozano 1999) 2) puede ser una simple respuesta fisiológica que tuvo el ocelote adulto, debido a que en los ciclos estrales las hembras emiten diversas señales químicas mediante feromonas lo cual puede inducir e incentivar en otros individuos comportamientos sexuales (Vaz – Ferreira 1984) y 3) también podría verse como una conducta de dominancia que ejerce el ocelote adulto sobre el juvenil para demostrar su estatus jerárquico. En especies sociales como los leones y primates tanto en cautiverio como en vida silvestre ha sido frecuente observar este tipo de conductas las cuales se encuentran relacionadas con el estatus jerárquico de un individuo en particular (Haro 1983 y Vaz – Ferreira 1984)

## 8.2. Conductas sin el enriquecimiento

Al comparar las duraciones de las categorías conductuales de cada una de los ocelotes entre sí sin el enriquecimiento se registró que las categorías que obtuvieron los porcentajes de duración más altos fueron descanso y limpieza (Figura 8). Estas categorías fueron también en las que las ocelotes invirtieron más tiempo en horas de la mañana y en horas de la tarde (Figuras 10 A y B), se evidenciaron variaciones significativas en las duraciones de estas categorías. Por otro lado las conductas relacionadas a las categorías descanso y movimientos fueron más frecuentes en horas de la mañana que en horas de la tarde, más sin embargo no se hallaron diferencias significativas en las frecuencias de estas categorías (Figura 11 A Y B). Respecto a las frecuencias las categorías que fueron significativamente diferentes entre los ocelotes sin el enriquecedor fueron atención, descanso, interacción, limpieza, movimientos y vocalizaciones.

En otros estudios realizados sobre ocelotes en vida silvestre se ha evidenciado que la mayoría de poblaciones de esta especie descansan más en horas del día que en la noche (Murray & Gardner 1997, Di Bitteti *etal.* 2005). Weller & Bennett (2000) hallaron que los ocelotes en cautiverio son menos activos que los ocelotes silvestres lo cual se debió principalmente a la baja estimulación que ejercía el ambiente en ellos.

La limpieza es un comportamiento esencial de los felinos, tres conductas hicieron parte esta categoría en este estudio: rascarse, morderse y auto acicalarse. Esta última luego de las conductas relacionadas al descanso fue en la que los felinos invirtieron más tiempo. Esto puede suceder por varias razones el acicalamiento en los gatos en general incentiva las glándulas que se encuentran en la piel las cuales secretan una sustancia que mantiene el pelaje impermeable lo cual hace que el animal pueda protegerse de la lluvia. El acicalarse también permite quitar pelo muerto lo cual ayuda al felino a remover la suciedad y de esta forma evita adquirir enfermedades, por medio del acicalamiento también regulan su temperatura, debilitan olores extraños y refuerzan el propio (Morris y Cortina 1990). Por otra parte hay que tener en cuenta que aunque la conducta de acicalarse sea un comportamiento en el que los felinos invierten una buena cantidad de tiempo, se ha observado algunos casos en animales mantenidos en cautiverio que sufren de estrés que tal conducta puede volverse excesiva y hacer que el animal termine por causarse heridas a sí mismo, debido a la baja estimulación que ejerce el entorno que los rodea en ellos (Ortiz 2003, Morgan & Tromborg 2006). Sin embargo en las observaciones que se realizaron de las ocelotes nunca se registro

ningún tipo de conducta con esta característica, ni se reportó por parte de los veterinarios del centro que se le tuviera que tratar a alguno de los ocelotes por alguna herida. Por otra parte vale la pena mencionar que el alojamiento de las gatas está ubicado en un parche de bosque correspondiente a un ecosistema de subpáramo y que las características de este tipo de zonas es ser frías muy húmedas y presentar lluvias frecuentes (Rangel 1990), lo cual puede inducir en los individuos tener que limpiarse con mayor frecuencia.

Seguido de las categorías descanso y limpieza se registraron para los ocelotes adulto y subadulto las categorías movimientos, alimentación e interacción. La similitud en los porcentajes de duración registrados en la etapa sin el enriquecimiento de las categorías alimentación, movimientos e interacción pudieron estar relacionados entre sí, tal vez debido a efectos que habían de la categoría alimentación sobre las categorías movimientos e interacción. Se observó que cuando los ocelotes eran alimentados de la forma tradicional (arrojando pedazos de carne por la puerta del alojamiento o por encima de la malla que rodeaba el mismo) estas eran más activas el día y los días posteriores a los que ocurría este evento y de igual manera conductas de interacción como olfatear eran más usuales. Las conductas asociadas a la alimentación en general aumentan la actividad de los individuos debido a que estos deben moverse para localizar, transportar o esconder el alimento y de igual manera estos deben interactúan más con su entorno por ejemplo usando el olfato para encontrarlo (Fuentes 2003, Clubb & Mason 2006). Se ha observado que las conductas concernientes a las actividades de forrajeo en los congéneres de esta especie en vida silvestre también incrementan la actividad de estos individuos. (Murray y Gardner 1997)

La categoría interacción estuvo compuesta por las conductas olfatear, jugar solo, refugiarse y seguir. En general las conductas de los animales se pueden ver influenciadas por el ambiente en donde se encuentren y una de las formas de interactuar con este es por medio de sus sentidos. El sentido del olfato según Vaz – Ferreira (1984) es vital en los mamíferos dado que por medio de esto los individuos pueden explorar su hábitat, reconocer señales sexuales en otros individuos, de igual forma este es indispensable en carnívoros para rastrear presas entre otras funciones. La conducta de jugar solo que exhibían las ocelotes siempre consistió en tirar algún tipo de objeto por encima suyo. En alguna ocasión en que se les alimento con la parte de un becerro que aun tenía la cola está fue objeto de distracción sobre todo para la ocelote juvenil este comportamiento es una simulación de conductas de caza de aves y de peces (Morris y Cortina 1990, Murray & Gardner 1997).

Por otra parte la conducta seguir pudo estar relacionada a dos eventos: puede verse como una conducta que simula aspectos de la caza ya que se ha visto que en gatos domésticos los roles de perseguir o ser seguido se dan con frecuencia y es así como los individuos aprenden a imitar la conducta de seguir una presa (Morris y Cortina 1990) o puede verse como una simulación de las conductas que generalmente realizan los felinos en vida silvestre como lo son el desplazarse por su área de acción en busca de alimento, para marcar territorio o por procesos de dispersión (Murray & Gardner 1997, Clubb & Mason 2006 y Mares *etal.* 2008).

Las categorías atención, interacción positiva y negativa, marcaje y vocalizaciones presentaron las duraciones más bajas en las tres ocelotes. Una de las conductas que se registró en las ocelotes respecto a la categoría atención estuvo relacionado al paso de bandadas mixtas de aves (entre tangaras, tiránidos, trepatroncos, córvidos entre otros) en el parche de bosque donde se encontraba el alojamiento de estas. Se observó que cuando ocurría este evento los ocelotes mostraban conductas de atención muy marcadas, como seguir visualmente a las aves que pasaban volando cerca, además se observaba el recurrente movimiento de las orejas de los ocelotes direccionado hacia las diversas vocalizaciones que eran producidas por las aves. Lo cual da indicio de que un ambiente naturalista puede ser más benéfico para este tipo de individuos ya que les permite percibir otro tipo de animales y estar expuestos a condiciones climáticas como a las que estarían en vida silvestre (Lozano 1999)

La visión y el oír son sentidos que ayudan a los individuos a interactuar con su hábitat (Vaz – Ferreira 1984) el conocer el entorno le brinda a el animal por ejemplo la oportunidad de reconocer a sus posibles presas y de aprender como cazarlas (Haro 1983). Una de las ventajas que proporciona que los albergues de diferentes especies silvestres mantenidas en cautiverio pero que su fin es ser devueltas a su hábitat natural, sean construidos en un medio natural (p.e. dentro de parches de bosques) incentiva en los animales conductas como la exploración y les da de igual manera la posibilidad de percibir su entorno en algunos aspectos como lo harían al estar fuera del cautiverio (Renner 2002). En vida silvestre se ha visto que el hábitat preferencial de los ocelotes son bosques de dosel cerrados o lugares que tienen una gran cobertura de vegetación (Jackson *etal.* 2005). Por otra parte el bajo porcentaje de registros que presento la categoría atención puede deberse a la dificultad que hubo para discernir las conductas de observar y escuchar que se agrupaban en esta categoría.

Las interacciones que se observaron en los ocelotes fueron tanto positivas como negativas. La categoría interacción positiva estuvo compuesta por las conductas de aloacicalamiento y juego. Es importante resaltar que la mayoría de las actividades de aloacicalamiento eran llevadas a cabo de la ocelote adulta a la juvenil, pero al igual que las conductas relacionadas con el juego eran muy poco frecuente verlas. En vida silvestre los ocelotes son solitarios y solamente ocurre que las hembras pasan una parte de su tiempo con sus crías hasta aproximadamente los dos años de edad y aunque las áreas de acción de las hembras de esta especie se sobreponen entre sí (Murray & Gardner 1997) no se ha reportado la existencia de interacciones entre éstas, por tal motivo se supone que las interacciones que ocurren en vida silvestre en los ocelotes solo se dan entre la hembra y el macho para reproducirse y entre las crías y la madre, debido al tipo de hábitat que ocupa esta especie ha sido difícil poder observar conductas tan específicas como la interacción entre individuos en vida silvestre (Mares 2008). En otras especies de animales como los primates se ha reportado que las actividades de aloacicalamiento representan una forma de establecer vínculos entre estos, lo mismo sucede en cuanto a las actividades de juego (Lewis 2000). El juego por otra parte tiene un papel muy importante entre los mamíferos, sobre todo es vital para incentivar conductas sociales, cognitivas y motoras (Nones 2004).

Las agresiones que se dieron entre las ocelotes casi siempre estuvieron asociadas a los eventos de alimentación. En vida silvestre se ha visto que son animales pasivos y evitan en cuanto les sea posible los ataques (Murray & Gardner 1997). En este caso es muy posible que la competencia por alimento fuese el motivo por el cual se agredían y que los registros de esta conducta fueron bajos acorde a lo que se observa en vida silvestre. Otro tipo de conducta agresiva que se vio en las ocelotes fue el enfrentamiento que se daba por ocupar una caja construida en madera que hacía como refugio.

En las tres ocelotes la conducta marcar que más se observó fue la de orinar y la realizaban casi siempre cerca del sitio donde se encontraba su alimento o mixionaban la puerta por la cual se les daba el alimento. La mayoría de los miembros de la familia Felidae presentan un repertorio rico en señales de comunicación como los son las marcas dejadas al orinar o rasguñar algún tipo de superficie, en especies de felinos se ha observado que esta conducta es más recurrente en los machos que en hembras pero ambos utilizan estas señales para marcar un territorio (Mellen 1993). En vida silvestre los ocelotes marcan su territorio durante las caminatas que realizan de dos formas: rasguñando troncos y orinando la vegetación algunas veces también defecan en lugares muy cercanos donde se encuentran los límites de su territorio (Emmons 1989, Murray & Gardner 1997).

Las vocalizaciones son otro tipo de comunicación que tiene los animales en general y es un medio por el cual mantienen contacto los animales (Green 1991), en cautiverio se ha observado que los ocelotes emiten algunas vocalizaciones y luego realizan conductas de juego (Powell 1997) . En este estudio se clasificaron tres tipos de vocalizaciones: rugido alto, medio y bajo. El que más se pudo asociar a lo que estaba ocurriendo fue el rugido alto ya que este se presentaba en ocasiones en las que había competencia por el alimento. El rugido medio se observaba más que todo como una especie de "llamado" de la ocelote juvenil dirigido a las otras ocelotes. Sin embargo cabe resaltar que el registrar y diferenciar las vocalizaciones fue complejo.

### **8.3. Conductas con el enriquecimiento**

El enriquecimiento alimentario que se escogió para realizar este trabajo fue usar conejos y ratones silvestres vivos para que las ocelotes pudieran cazarlos. Los resultados mostraron que en esta etapa las categorías atención, interacción e interacción negativa y movimientos aumentaron, mientras que alimentación, descanso, limpieza, marcaje, interacción positiva y vocalizaciones disminuyeron (Figura 8). Entre las categorías que fueron significativamente diferentes en cuanto a su duración entre las ocelotes estuvieron alimentación y descanso.

Las actividades de forrajeo en vida silvestre provoca 1) que el animal tenga que desplazarse en busca de su alimento 2) que deba usar sus sentidos para encontrar el alimento 3) que deba interactuar con su ambiente entre otros (Kistler *etal.* 2009).

El que haya aumentado la conducta de atención e interacción da un buen indicio del que el enriquecimiento estuviera funcionando dado que se logro estimular un poco más los sentidos de las ocelotes en especial los auditivos, olfativos y audiovisuales. En los programas de enriquecimiento lo que se propone para felinos como los ocelotes es construir un hábitat que estimule sus sistemas sensoriales tal como ocurre en vida silvestre respecto al hábitat donde vivirían (Baker 1997). El programa de enriquecimiento del Parque Zoológico del Norte de Carolina uso como enriquecedor alimentario presas vivas (conejos y ratones) en dos ocelotes machos que tenían en cautiverio, tal enriquecimiento estimuló de gran manera los sentidos gustativos, táctiles, olfatorios y visuales en estos individuos (Powell 1997).

Cuando se presentó el enriquecimiento alimentario usando como presa viva los ratones silvestres, se observó que cuando eran introducidos dentro del alojamiento de las ocelotes por medio de los dispensadores, cuando caían al suelo tenían mayor facilidad de escapar de las ocelotes ya que las evitaban ágilmente retardando el tiempo en el que eran capturados, diferente a lo que sucedía con los conejos los cuales eran instantáneamente atrapados por alguno de los felinos.

Este tipo de enriquecedor sirvió por otra parte para que la presa dejara rastro de su olor por varias superficies del encierro haciendo que se incentivara aun más la conducta exploratoria en las ocelotes y por lo tanto disminuyendo su inactividad. Se ha observado en especies de felinos en zoológicos que diversos enriquecimientos de tipo sensorial (p.e. esencias, rastros de sangre) promueven las conductas de olfacción y de esta manera se ha logrado incentivar comportamientos investigativos y exploratorios y además se ha aumentando los repertorios comportamentales en estos individuos (Baker 1997, Rodríguez 2004, Schuett y Frase 2001).

Por otra parte la duración de la categoría interacción negativa aumento con el enriquecimiento, en la juvenil de 0.20% a 2.40% en la subadulta de 0.15% a 2.20% mientras que en la adulta disminuye de 0.2% a 0.1%. Ni las disminuciones ni los incrementos que presento esta categoría son considerables al compáralos con otras categorías. Por otro lado tal vez el que se evidenciara un mayor porcentaje de duración de esta categoría en la ocelote juvenil se debió a que al presentar su estro se aumentaron los enfrentamientos con la ocelote adulta después de que esta la montaba, lo cual coincide con observaciones realizadas en ocelotes mantenidos en cautiverio donde se evidenció un aumento en las agresiones de individuos del mismo sexo cuando realizaban la conducta de montar al otro (Powell 1997). Por otra parte se ha visto que en vida silvestre este tipo de felinos evita en lo que les sea posible las agresiones con sus congéneres (Murray & Gardner 1997), lo cual también podría explicar el que se haya registrado en una baja duración y frecuencia este tipo de conductas.

Una de las conductas que se observa en animales en cautiverio es el constante estado de inactividad que mantienen por tal motivo una de las funciones de los enriquecedores ambientales ha sido reducir esta conducta que puede llegar a tener efectos negativos tanto físicos como psicológicos en el animal (Giron 1999) Aunque en vida silvestre los felinos invierten un porcentaje de tiempo considerable descansando y otra parte en actividades

relacionadas al forrajeo en estado de cautividad los animales no tienen esta oportunidad por lo cual se pueden aumentar más de lo normal el tiempo que destinan en descansar.

Con el enriquecimiento en los tres ocelotes se observó un aumento en la categoría movimientos y una disminución en la categoría descanso. Esto puede estar relacionado a los efectos que tuvo el mismo enriquecimiento sobre la categoría interacción, en muchos estudios en mamíferos y en especial en carnívoros se ha visto que los programas de enriquecimiento alimentario reduce el tiempo de inactividad de los individuos y aumenta conductas como la exploración (Monimura 2003, Kistler *et al.* 2009). En un trabajo de grado realizado por Rodríguez (2004) en el cual se analizó las conductas que presentaban cierto grupo de felinos con respecto a diversos tipos de enriquecedores se evidenció que los enriquecimientos alimentarios generaron respuestas más marcadas respecto a otro tipo de enriquecedores. Según Clubb & Mason (2007) los modelos de forrajeo implementados como un tipo de enriquecimiento en carnívoros como los felinos mantenidos en cautiverio pueden ser la clave para mantener su bienestar y evitar conductas anormales en estos.

La disminución de la categoría alimentación en la fase con el enriquecimiento puede estar relacionada a la hora en la cual eran alimentados los ocelotes y a la forma de registrar esta actividad. En la fase donde no se estaba implementando el enriquecedor, las ocelotes eran alimentadas por el cuidador del centro en cualquier hora al azar entre las 7:00 y las 18:00, en los muestreos llevados a cabo en esta fase varias veces coincidió el tiempo de registro de datos con esta actividad, diferente a lo que sucedió en la etapa con el enriquecimiento en la cual casi nunca coincidió la toma de datos con las horas de alimentación de las ocelotes por parte del cuidador. Cuando se realizó la etapa con el enriquecimiento los datos eran registrados los primeros veinte minutos de cada hora desde que iniciaba el muestreo, sin embargo el enriquecimiento era efectuado en una hora al azar pero luego de los veinte minutos donde se tomaban datos, lo cual hacía que no coincidieran la toma de datos con la presentación del enriquecimiento. Por otra parte debido a que se estaba alimentando con presa viva se disminuyó la frecuencia en que las ocelotes eran alimentadas de la forma tradicional (pedazos de carne de becerro o menudencias) lo cual también incidía en que los registros de alimentación fueran más escasos.

El que disminuyera la categoría limpieza puede deberse a que hubo un cambio notorio en el tiempo en que invertían en realizar otro tipo de actividades (p.e. las relacionadas a las categorías atención, movimientos e interacción). Por otra parte la categoría marcaje disminuyó y lo que se hubiera esperado es un aumento al efectuar el enriquecimiento. En

felinos mantenidos en cautiverio a los cuales se les presentó como un tipo de enriquecimiento presa viva se observó que las conductas que estos exhibían eran marcar a sus presas orinándolas y un aumento en la marcaje de su territorio en general, esto influenciado por los posibles rastros de olor que dejaban las presas (Rodríguez 2004, Baker 1997 y Schuett y Frase 2001). Sin embargo no se observó ninguna de estas conductas en los ocelotes al realizar el enriquecimiento.

Por otra parte los registros de la duración de las diez categorías en la mañana y en la tarde variaron significativamente (Figura 10 C y D), lo cual difirió a los resultados obtenidos por medio de las frecuencias registradas en horas de la mañana y de la tarde las cuales no presentaron cambios notorios. En un estudio realizado por Weller & Bennett (2001) sobre los patrones de actividad de ocelotes en cautiverio hallaron que estos están estrechamente relacionados a la hora en que eran alimentados los individuos por lo cual los picos de actividad eran más altos en estas horas. Por otra parte concluyeron que variar la hora de alimentación, la presentación y la forma de dar el alimento reducía el estrés de los felinos.

Por otro lado las diferencias encontradas respecto a las medidas de duración y frecuencia de las categorías conductuales para las etapas sin el enriquecimiento entre las ocelotes, con el enriquecimiento entre las ocelotes y respecto a las horas de la mañana y la tarde sin el enriquecimiento y con el enriquecimiento, demuestran que el usar dos tipos de medidas con el mismo objetivo ayuda a complementar el nivel de análisis de la información. Sin embargo la toma de medidas de frecuencias o duraciones para registrar comportamientos generalmente depende del objetivo de estudio, el diseño experimental, las condiciones del entorno con las que se vea enfrentado el observador entre otros aspectos (Paterson 2001 y Zerda 2004).

## 9. Conclusiones

El repertorio conductual del ocelote juvenil aumento en una conducta cuando se estaba implementando el enriquecimiento. Una de las formas de saber cuando un enriquecimiento está teniendo efecto en el individuo o los individuos a los que se les este presentando es cuando hay un incremento en el repertorio del comportamiento.

Las categorías que disminuyeron al implementar el enriquecimiento alimentario usando presa viva en los ocelotes fueron: alimentación, descanso y limpieza. De estas categorías descanso tuvo un cambio significativo. Por el contrario las categorías que aumentaron con el uso del enriquecedor fueron: atención, interacción negativa, interacción y movimientos.

En cuanto a la categoría alimentación se pudo evidenciar que esta disminuyo debido a que la frecuencia en que se daba la alimentación de forma tradicional disminuyó y por otro lado debido a que nunca coincidieron los tiempos de observación y registro de conductas cuando se alimentó a los ocelotes con presa viva.

La disminución de la categoría descanso y el aumento de la categoría movimientos indica que el enriquecimiento estaba teniendo un efecto positivo en estos individuos puesto que se ha evidenciado que felinos como los ocelotes en cautiverio presentan una tendencia a pasar largos periodos inactivos y que en presencia de ambientes enriquecidos tal patrón conductual cambia haciendo que los individuos sean más activos.

Se ha evidenciado que no es común que los ocelotes en vida silvestre tengan enfrentamientos con individuos de su misma o de otras especies, lo cual coincide con los bajos registros de la categoría interacción negativa en estos individuos.

Los enriquecedores ambientales en especial los alimentarios como los son el uso de presas vivas combinan varias características de otro tipo de enriquecedores que de igual manera fomentan varios tipos de conductas (olfatorias, visuales, auditivas entre otras) aumentando los repertorios conductuales de las especie a la que se le brinde el enriquecimiento. Los cambios exhibidos por los ocelotes durante la etapa del enriquecimiento muestran que este ejerció un efecto positivo en ellas no solo aumentando conductas como la exploración si no también disminuyendo la inactividad.

## **10. Recomendaciones y sugerencias**

Evitar el contacto visual por parte de los ocelotes hacia la persona que las alimenta ya sea de la forma tradicional o dando presa viva, con el fin de que estos no asocien al humano con el alimento.

Continuar con el enriquecimiento con el fin de seguir incentivando conductas como la exploración.

Usar ratones como presa viva para el enriquecimiento es una mejor opción que el uso de conejos. Sin embargo debido a que estos eran capturados en vida silvestre no siempre se atrapo la misma cantidad de individuos y esta actividad requiere de una inversión de tiempo considerable, por lo cual se recomienda la elaboración de un bioterio.

Permitir que se involucre una segunda persona en el proceso de alimentación de los ocelotes con presa viva con el fin de que se tenga la opción de registrar las conductas relacionadas a este proceso.

Dar el alimento a los ocelotes en horas de la noche al azar con el objetivo de simular la conducta de caza, que en la mayoría de los individuos de esta especie en vida silvestre se ha reportado que suceden en horas de la noche.

Continuar el registro de conductas con el fin de enriquecer y mejorar el etograma ya existente para tener una base más solida en otras investigaciones de comportamiento que se realicen sobre esta especie.

## 11. Literatura citada

Abreu, K; Moro-Riosa, R; Silva-Pereira, J; Miranda, J; Passos, F. 2007. Feeding habits of ocelots (*Leopardus pardalis*) Mammalian Biology Volume 73, pp. 407-411

Altrichter, M; Drews, C; Saenz, J y Carrillo, E. 2002. Evaluación de los métodos de barrido y focal para estudiar el comportamiento del chanco cariblanco (*Tayassu pecari*) en un bosque húmedo tropical Vida Silvestre neotropical. No. 11 pp. 68 – 70

Baker, W; Campbell, R; Gilbert, J. 1997. Enriching the pride: scents that make sense. The Shape of Enrichment 6(1). pp. 1-3.

Ben-Ari, E. 2001. What's New at the Zoo?. BioScience, Vol. 51, No. 3. pp. 172-177.

Brieva, C; Sanchez, A, Moreno, W; y Varela, N. 2000. Curso práctico Fundamentos sobre rehabilitación de fauna silvestre. 1° Congreso Colombiano de zoología ICN. Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS).

Carlstead, K. 1998. Determining the Causes of Stereotypic Behaviours in Zoo Carnivores: En Lozano – Ortega, I. 1999. Managing animal behaviour through environmental enrichment with emphasis in rescue and rehabilitation centres. Dissertation Submitted for the Diploma in Endangered species Management, Durrell Wildlife Conservation Trust & University of Kent, U.K.

Cassini, M. 1999. Etología y conservación: un encuentro con futuro. Etología, 7 pp. 1- 4

Clubb, R & Mason, J. 2007. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. Applied Animal Behaviour Science 102 pp. 303–328

Colmenares, Fernando Ed. 1996. Etología, psicología comparada y comportamiento animal. pp 583

Csata' di, K; Leus, K; Pereboom, J. 2007. A brief note on the effects of novel enrichment on an unwanted behaviour of captive bonobos. Applied Animal Behavior. Vol.112 (1) pp. 201 – 204

Di Bitetti, M. S, Paviolo, A & De Angelo, C. Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. Journal of zoology London. 270: pp. 153-163.

Drickamer, Lee C. 2002. Animal Behavior mechanisms, ecology, evolution. 5 th Edition. McGraw-Hill. pp 442

DAMA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente 2004. Conservación ex situ. pp 41.

Eisenberg, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press, Chicago, 449 pp.

Eisenberg, J., K. Redford. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Vol. 3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago & London: University of Chicago Press.

Emmons, L., 1988. A field study of ocelots (*Felis pardalis*) in Peru. Rev. Ecol. Terre Vie. 43, 133 – 157

Emmons, L. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. Chicago: University of Chicago Press

Fuentes, E. 2003. Heavy Prey: Promoting Dragging Behavior in Large Cats. The Shape of Enrichment. Volumen 12, No. 1. pp. 1- 3.

Grier, J.W., 1984. Biology of Animal Behavior. En: Mc Donell, S.& Poulin, A. 2002. Equid play Ethogram. Applied animal behavior science 738 pp. 263 – 290

Grier, J.W., 1984. Biology of Animal Behavior. Times Mirror/Mosby College Publishing, St. Louis, MO

Hare, V & Jarand, P.1998. Artificial Prey that Fights Back (and Other Tales of Tiger Enrichment). Volume 7, No. 3 pp 1- 4.

Haro, A. 1983. Introducción a la etología. Omega Barcelona pp. 107

Houts, L. 1999. Supplemental Carcass Feeding for Zoo Carnivores. Volume 8, No. 1 pp. 1-3

Jackson, V.L., Laack, L.L., Zimmerman, E.G. 2005. Landscape Metrics Associated with Habitat Use by Ocelots in South Texas. The Journal of Wildlife Management, Vol. 69, No. 2, pp. 733-738

Jorgenson, J., Rodríguez, J., Bedoya, M., Duran, C., Gonzales, A. 2006. Tigrillo canaguaro *Leopardus pardalis* pp.338. En: Rodríguez, M., J. V., Alberico, M., Trujillo, F. & Jorgenson, J (Eds.).2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá , Colombia.

Kleiman, D; Allen, M, Thompson, K. Lumpkin, S. 1996. Wild mammals in captivity. Principles and Techniques. The university of Chicago press. Pp 639.

Kistler,C., Hegglin, D., Wurbel, H. Köning, B., 2009. Feeding enrichment in an opportunistic carnivore: The red fox an Applied Animal Behaviour Science 116 pp. 260–265

Lemke, T. 1981. Wildlife Management in Colombia: The First Ten Years Wildlife Society Bulletin, Vol. 9, No. 1. (Spring, 1981), pp. 28-36

Lewis, K.P. 2000. A comparative study of primate play behaviour: implications for the study of cognition *Folia Primatol* 71 pp. 417–421

Lozano – Ortega, I. 1999. Managing animal behaviour through environmental enrichment with emphasis in rescue and rehabilitation centres. Dissertation Submitted for the Diploma in Endangered species Management, Durrell Wildlife Conservation Trust & University of Kent, U.K.

Ludlow, M.E., Sunquist, M.E., 1987. Ecology and behaviour of ocelots in Venezuela. *Nat. Geogr. Res.* 3, 447–461. En: Feeding habits of ocelot (*Leopardus pardalis*) in Southern Brazil Kaue C. Abreu, Rodrigo F. Moro-Riosa, José E. Silva-Pereira, João M.D. Miranda, Estefano F. Jablonski, Fernando C. Passosa *Mammalian Biology* 2007 Vol 3 pp. 407 - 411

Mallapur, 2001. Providing Elevated Rest Sites for Leopards. The shape of enrichment. Vol. 10 N° 1. pp 1- 3

Mares, R. y Moreno, R, Kays. 2006. Competitive release in diets of ocelote (*Loepardus pardalis*) and puma (*Panthera Onca*) decline. *Journal of Mammalogy* 87(4): pp. 808–81

Mares, R., Moreno, R, Kays, R.W, Wikelski, M. 2008. Predispersal home range shift of an ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) on Barro Colorado Island, Panama. *Revista de Biología Tropical*. Vol. 56 (2): pp. 779-787.

Margulis, S.W., Westhus, E.J. 2008. Evaluation of different observational sampling regimes for use in zoological parks. *Applied Animal Behaviour Science* 110 pp. 363–376

Mason, G., 2006. Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals, and implications for welfare and beyond. En: Mason, G; Clubb, R; Latham, N; Vickery, S. 2007. *Applied Animal Behaviour Science* 102 (2007) pp. 163–188

Mellen, J. D. 1993. A Comparative Analysis of Scent-Marking, Social and Reproductive Behavior in 20 Species of Small Cats (*Felis*). *American Zoologist*, Vol. 33, No. 2 pp. 151-166

Mench, J. 1998. Environmental enrichment and the importance of the exploratory behavior. En: Shepherdson, D; Mellen, J; Hutchins, M. Eds. *Second nature, environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian Institution press. Washington and London. pp 30

Moreira, N., Brown, J.L., Moraes, W., Swanson, W.F., Monteiro-Filho, E.L.A. 2007. Effect of housing and environmental enrichment on adrenocortical activity, behavior and reproductive cyclicity in the female tigrina (*Leopardus tigrinus*) and margay (*Leopardus wiedii*). *Biology* 26 (6), pp. 441-460

- Morimura, N. 2003. A note on enrichment for spontaneous tool use by chimpanzees (*Pan troglodytes*) Applied Animal Behaviour Science 82. pp241–247
- Morgan, A.K. & Tromborg, C. T.2007. Sources of stress in captivity. Applied Animal Behaviour Science 102 pp. 262–302
- Morris, D y Cortina, L. Observe a su gato. Eds. Esplugues de Llobregat: Plaza y Janés, D.L. pp. 116
- Murray, B & Gardner, L.1997. *Leopardus pardalis*. American Society of mammalogists. N° 548, pp. 1 – 10
- Nassar – Montoya, F. 1998. Introducción. Memorias Seminario El Estrés en fauna Silvestre, su manejo en cautiverio y centros de rehabilitación. Bogotá
- Nassar-Montoya, F. Gonzalez, C. Lozano-Ortega, I. Cuadros, L.M. 1998. Manual para el Manejo del Centro de Recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre de Engativá. Presentado al DAMA, Bogota.
- Nassar-Montoya, F. 1999. Enriquecimiento Ambiental de Animales en Cautiverio a Través de la Alimentación. En. Seminario Nutrición en Fauna Silvestre Marzo 4 y 5, Bogotá. 64-68
- Nunes, S., Muecke, E. M. Sanchez, S. Hoffmeier, R.R., Lancaster, L. T.2004. Play Behavior and Motor Development in Juvenile Belding's Ground Squirrels (*Spermophilus beldingi*). Behavioral Ecology and Sociobiology, Vol. 56, No. 2 pp. 97-105
- Paterson, J. 2001. Primate Behavior. An exercise workbook. Second Edition. University of Calgary pp. 230
- Powell, K.E. 1997. Environmental enrichment programme for Ocelots *Leopardus pardalis* at North Carolina Zoological Park, Asheboro. International Zoo Yearbook Vol.35 (1): pp. 217 – 224
- Price, E & Stoinski, T. 2007. Group size: Determinants in the wild and implications for the captive housing of wild mammals in zoos. Applied Animal Behaviour Science 103 (2007) 255–264
- Rangel O. 1990. Colombia, diversidad biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Colombia. pp 442.
- Renner, M.J., 1988. Learning during exploration: the role of behavioral topography during exploration in determining subsequent adaptive behavior En: Vargas, A; Biggins, D; Miller, B. 1999. Etología aplicada al manejo de especies amenazadas: el caso del turón de patas negras (*Mustela nigripes*) Etología, 7 pp. 33-39

Renner, M.J & Plebani, L.2002. Environmental enrichment for the captive spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 73 pp. 279–283

Vaz-Ferreira, R. 1984. *Etología: El estudio biológico del comportamiento animal*. Monografía n° 29; Secretaría General de la OEA. Washington, D.C. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

Rodriguez, C. 2004. Enriquecimiento ambiental para grandes felinos colombianos en cautiverio en el zoológico Jaime Duque pp. 111

Schuett, E.B & Frase, B. 2001. Making Scents: Using the Olfactory Senses for Lion Enrichment *African lion* (*Panthera leo*). *American Zoologist*, Vol. 33, No. 2, pp. 151-166

Solano, F; Carvajal, S. 2004. Opciones de Manejo para Fauna silvestre en Cautiverio. Programas de manejo para fauna silvestre cautiva y recomendaciones básicas para la sujeción, transporte y mantenimiento de animales decomisados y rescatados. Parque de Conservación de Vida Silvestre Zoo Ave. Fundación Restauración de la Naturaleza . pp 38.

Swanson W. F & Brown J.L 2004. International training programs in reproductive sciences for conservation of Latin American felids *Animal Reproduction Science* 82–83 (2004) 21–34

Vargas, A; Biggins, D; Miller, B. 1999. Etología aplicada al manejo de especies amenazadas: el caso del turón de patas negras (*Mustela nigripes*) *Etología*, 7: 33-39

WAZA. 2005. Construyendo un futuro para la fauna Silvestre. La Estrategia Mundial de los Zoos y Acuarios para la Conservación

Weber, S. y Weisel, S. 1999. Rescate, rehabilitación y liberación de felinos silvestres en Costa Rica En: Drews, C. (Editor) *Rescate de Fauna en el Neotropico*. Pags 373 – 392 . Editorial Universidad Nacional, Heredia. Costa Rica

Weller, S ; Bennett, C. 2000. Twenty-four hour activity budgets and patterns of behavior in captive ocelots (*Leopardus pardalis*). *Applied Animal Behaviour Science* 71 67-79

Zar, J. 1984. *Bioestadistical Analisis*. Prentice Hall. 620 pp.

Zerda, E. 2004. *Comportamiento Animal: Introducción, métodos y prácticas*. Bogotá. Colombia. pp 398.

## Recursos electrónicos

Aprile, G. & C. Bertonatti. 1996. Manual sobre rehabilitación de fauna. Boletín Técnico .FVSA, Buenos Aires.

<[http://www.vidasilvestre.org.ar/descargables/educacion\\_ambiental/rehabilitacion\\_fauna.pdf](http://www.vidasilvestre.org.ar/descargables/educacion_ambiental/rehabilitacion_fauna.pdf)> [Consulta: 05 de julio de 2007]

Becerra, D. 2003. Efecto de la privación social en la agresión y la ansiedad de ratas machos Wistar. Acta colombiana de psicología N° 9 pp. 39 – 49.

<<http://regweb.ucatolica.edu.co/publicaciones/psicologia/ACTA/n9/articulosrevista/art4acta9.pdf>> [ Consulta 13 de febrero de 2009]

Cat Survival Trust. The ocelot: *Felis (leopardus) pardalis* linnaeus.: <<http://www.catsurvivaltrust.org/ocelot.htm>> [Consultado 16 de Diciembre de 2008]

IUCN - The World Conservation Union, Species Survival Commission, Cat Specialist Group, 1996. "Cat Specialist Group: Species Accounts: Ocelot (*Leopardus pardalis*)" (En línea) <<http://lynx.uio.no/catfolk/sp-accts.htm>> [Consulta 05 de octubre del 2007]

Rodríguez, J.M. , Vargas, A., Martínez, F., Bergara, J., Klink, L., Rodríguez, D y Calzada, J. 2005. Reproducción del lince ibérico (*Lynx pardinus*) en cautividad: comportamiento copulatorio. Resumen congreso SECEM.

<[http://www.lynxexsitu.es/documentos/comunicacion/simposios/resumenes\\_secem05/comportamiento\\_copulatorio\\_lince\\_iberico.pdf](http://www.lynxexsitu.es/documentos/comunicacion/simposios/resumenes_secem05/comportamiento_copulatorio_lince_iberico.pdf)> [ Consulta 13 de febrero de 2009]

Jose M. Rodríguez<sup>1</sup>, Astrid Vargas<sup>1</sup>, Fernando Martínez<sup>1</sup>, Juana Bergara<sup>1</sup>, Luis D. Klink<sup>1</sup>, David Rodríguez<sup>1</sup> y Javier Calzada<sup>2</sup>

R Development Core Team (2006). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>

Statistix 9 para Windows versión libre por 30 días <http://www.statistix.com/freetrial.html>  
Copyright © 2008 by Analytical Software. All Rights Reserved.

**Anexo 1.** Formato de registro de diversas conductas realizadas por las tres ocelotes hembras (*Leopardus pardalis*) en el CREAM

<b>Formato de observación de <i>Leopardus pardalis</i></b>												
Fecha	Muestreo #					Condición climática:					Hora	
						Nublado	Soleado	Lluvioso			Inicio	Final
Nombre Observador:	Temperatura					Nublado	Soleado	Lluvioso			Individuo observado :	
	Min	Max										
Variable	Ocurrencias					Tiempo (Seg)					Observaciones	
Caminar												
Trepar												
Saltar												
Estirarse												
Observar												
Escuchar												
Auto – acicalarse												
Autoacicalamiento												
Seguir												
Agresión con contacto												
Agresión gestual												
Frotarse												
Excretar												



**Anexo2. Pruebas estadísticas: Chi – cuadrado, Kolmogorov – Smirnov y Friedman**

**Comparación de las duraciones de cada una de las ocelotes sin el enriquecimiento**

**Statistix - 30 Day Trial Version 9.0**

**Juvenil**

**Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence**

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	3366	3367
	Expected	5,79	3361,21	
	Cell Chi-Sq	3,97	0,01	
2	Observed	2	1344	1346
	Expected	2,32	1343,68	
	Cell Chi-Sq	0,04	0,00	
3	Observed	3	11716	11719
	Expected	20,16	11698,8	
	Cell Chi-Sq	14,61	0,03	
4	Observed	4	68	72
	Expected	0,12	71,88	
	Cell Chi-Sq	121,29	0,21	
5	Observed	5	89	94
	Expected	0,16	93,84	
	Cell Chi-Sq	144,75	0,25	
6	Observed	6	308	314
	Expected	0,54	313,46	
	Cell Chi-Sq	55,18	0,10	
7	Observed	7	10973	10980
	Expected	18,89	10961,1	
	Cell Chi-Sq	7,48	0,01	
8	Observed	8	3	11
	Expected	0,02	10,98	
	Cell Chi-Sq	3365,86	5,80	
9	Observed	9	4019	4028
	Expected	6,93	4021,07	
	Cell Chi-Sq	0,62	0,00	
10	Observed	10	28	38
	Expected	0,07	37,93	
	Cell Chi-Sq	1509,68	2,60	
		55	31914	31969

Overall Chi-Square 5232,49  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Subadulta

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	2370	2371
	Expected	4,88	2366,12	
	Cell Chi-Sq	3,08	0,01	
2	Observed	2	534	536
	Expected	1,10	534,90	
	Cell Chi-Sq	0,73	0,00	
3	Observed	3	9920	9923
	Expected	20,41	9902,59	
	Cell Chi-Sq	14,85	0,03	
4	Observed	4	39	43
	Expected	0,09	42,91	
	Cell Chi-Sq	172,98	0,36	
5	Observed	5	70	75
	Expected	0,15	74,85	
	Cell Chi-Sq	152,20	0,31	
6	Observed	6	1852	1858
	Expected	3,82	1854,18	
	Cell Chi-Sq	1,24	0,00	
7	Observed	7	8862	8869
	Expected	18,24	8850,76	
	Cell Chi-Sq	6,93	0,01	
8	Observed	8	105	113
	Expected	0,23	112,77	
	Cell Chi-Sq	259,57	0,54	
9	Observed	9	2912	2921
	Expected	6,01	2914,99	
	Cell Chi-Sq	1,49	0,00	
10	Observed	10	19	29
	Expected	0,06	28,94	
	Cell Chi-Sq	1656,42	3,41	
		55	26683	26738

Overall Chi-Square 2274,18  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

# Adulta

## Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	3220	3221
	Expected	5,50	3215,50	
	Cell Chi-Sq	3,68	0,01	
2	Observed	2	727	729
	Expected	1,24	727,76	
	Cell Chi-Sq	0,46	0,00	
3	Observed	3	11567	11570
	Expected	19,76	11550,2	
	Cell Chi-Sq	14,21	0,02	
4	Observed	4	77	81
	Expected	0,14	80,86	
	Cell Chi-Sq	107,82	0,18	
5	Observed	5	422	427
	Expected	0,73	426,27	
	Cell Chi-Sq	25,02	0,04	
6	Observed	6	3024	3030
	Expected	5,17	3024,83	
	Cell Chi-Sq	0,13	0,00	
7	Observed	7	8923	8930
	Expected	15,25	8914,75	
	Cell Chi-Sq	4,46	0,01	
8	Observed	8	23	31
	Expected	0,05	30,95	
	Cell Chi-Sq	1193,07	2,04	
9	Observed	9	4124	4133
	Expected	7,06	4125,94	
	Cell Chi-Sq	0,53	0,00	
10	Observed	10	47	57
	Expected	0,10	56,90	
	Cell Chi-Sq	1007,50	1,72	
		55	32154	32209

Overall Chi-Square 2360,91

P-value 0,0000

Degrees of Freedom 9

# Comparación de las duraciones de cada una de las ocelotes con el enriquecimiento

Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

## Juvenil

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	1904	1905
	Expected	4,35	1900,65	
	Cell Chi-Sq	2,58	0,01	
2	Observed	2	1173	1175
	Expected	2,68	1172,32	
	Cell Chi-Sq	0,17	0,00	
3	Observed	3	7140	7143
	Expected	16,31	7126,69	
	Cell Chi-Sq	10,86	0,02	
4	Observed	4	577	581
	Expected	1,33	579,67	
	Cell Chi-Sq	5,39	0,01	
5	Observed	5	52	57
	Expected	0,13	56,87	
	Cell Chi-Sq	182,25	0,42	
6	Observed	6	1144	1150
	Expected	2,63	1147,37	
	Cell Chi-Sq	4,34	0,01	
7	Observed	7	5933	5940
	Expected	13,56	5926,44	
	Cell Chi-Sq	3,17	0,01	
8	Observed	8	18	26
	Expected	0,06	25,94	
	Cell Chi-Sq	1062,30	2,43	
9	Observed	9	6083	6092
	Expected	13,91	6078,09	
	Cell Chi-Sq	1,73	0,00	
10	Observed	10	13	23
	Expected	0,05	22,95	
	Cell Chi-Sq	1884,56	4,31	
		55	24037	24092

Overall Chi-Square 3164,58  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Subadulta

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	1432	1433
	Expected	3,93	1429,07	
	Cell Chi-Sq	2,18	0,01	
2	Observed	2	1731	1733
	Expected	4,75	1728,25	
	Cell Chi-Sq	1,59	0,00	
3	Observed	3	5875	5878
	Expected	16,11	5861,89	
	Cell Chi-Sq	10,67	0,03	
4	Observed	4	440	444
	Expected	1,22	442,78	
	Cell Chi-Sq	6,37	0,02	
5	Observed	5	46	51
	Expected	0,14	50,86	
	Cell Chi-Sq	169,00	0,46	
6	Observed	6	2282	2288
	Expected	6,27	2281,73	
	Cell Chi-Sq	0,01	0,00	
7	Observed	7	3969	3976
	Expected	10,90	3965,10	
	Cell Chi-Sq	1,39	0,00	
8	Observed	8	7	15
	Expected	0,04	14,96	
	Cell Chi-Sq	1540,83	4,23	
9	Observed	9	4209	4218
	Expected	11,56	4206,44	
	Cell Chi-Sq	0,57	0,00	
10	Observed	10	22	32
	Expected	0,09	31,91	
	Cell Chi-Sq	1120,31	3,08	
		55	20013	20068

Overall Chi-Square 2860,77  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Adulta

**Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence**

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	523	524
	Expected	1,10	522,90	
	Cell Chi-Sq	0,01	0,00	
2	Observed	2	3568	3570
	Expected	7,52	3562,48	
	Cell Chi-Sq	4,05	0,01	
3	Observed	3	8518	8521
	Expected	17,96	8503,04	
	Cell Chi-Sq	12,46	0,03	
4	Observed	4	27	31
	Expected	0,07	30,93	
	Cell Chi-Sq	236,98	0,50	
5	Observed	5	249	254
	Expected	0,54	253,46	
	Cell Chi-Sq	37,24	0,08	
6	Observed	6	2931	2937
	Expected	6,19	2930,81	
	Cell Chi-Sq	0,01	0,00	
7	Observed	7	4876	4883
	Expected	10,29	4872,71	
	Cell Chi-Sq	1,05	0,00	
8	Observed	8	31	39
	Expected	0,08	38,92	
	Cell Chi-Sq	762,79	1,61	
9	Observed	9	5292	5301
	Expected	11,17	5289,83	
	Cell Chi-Sq	0,42	0,00	
10	Observed	10	29	39
	Expected	0,08	38,92	
	Cell Chi-Sq	1196,82	2,53	
		55	26044	26099
Overall Chi-Square		2256,59		
P-value		0,0000		
Degrees of Freedom		9		

**Comparación de las frecuencias de cada una de las ocelotes sin el enriquecimiento**

**Statistix - 30 Day Trial Version 9.0**

## Juvenil

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	11	12
	Expected	2,10	9,90	
	Cell Chi-Sq	0,57	0,12	
2	Observed	2	23	25
	Expected	4,37	20,63	
	Cell Chi-Sq	1,28	0,27	
3	Observed	3	68	71
	Expected	12,40	58,60	
	Cell Chi-Sq	7,12	1,51	
4	Observed	4	7	11
	Expected	1,92	9,08	
	Cell Chi-Sq	2,25	0,48	
5	Observed	5	8	13
	Expected	2,27	10,73	
	Cell Chi-Sq	3,28	0,69	
6	Observed	6	13	19
	Expected	3,32	15,68	
	Cell Chi-Sq	2,17	0,46	
7	Observed	7	27	34
	Expected	5,94	28,06	
	Cell Chi-Sq	0,19	0,04	
8	Observed	8	1	9
	Expected	1,57	7,43	
	Cell Chi-Sq	26,30	5,56	
9	Observed	9	95	104
	Expected	18,16	85,84	
	Cell Chi-Sq	4,62	0,98	
10	Observed	10	7	17
	Expected	2,97	14,03	
	Cell Chi-Sq	16,66	3,52	
		55	260	315

Overall Chi-Square 78,08  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Subadulta

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	7	8
	Expected	1,33	6,67	

	Cell Chi-Sq	0,08	0,02	
2	Observed	2	8	10
	Expected	1,66	8,34	
	Cell Chi-Sq	0,07	0,01	
3	Observed	3	76	79
	Expected	13,09	65,91	
	Cell Chi-Sq	7,78	1,54	
4	Observed	4	4	8
	Expected	1,33	6,67	
	Cell Chi-Sq	5,40	1,07	
5	Observed	5	6	11
	Expected	1,82	9,18	
	Cell Chi-Sq	5,54	1,10	
6	Observed	6	53	59
	Expected	9,77	49,23	
	Cell Chi-Sq	1,46	0,29	
7	Observed	7	27	34
	Expected	5,63	28,37	
	Cell Chi-Sq	0,33	0,07	
8	Observed	8	5	13
	Expected	2,15	10,85	
	Cell Chi-Sq	15,87	3,15	
9	Observed	9	85	94
	Expected	15,57	78,43	
	Cell Chi-Sq	2,77	0,55	
10	Observed	10	6	16
	Expected	2,65	13,35	
	Cell Chi-Sq	20,38	4,05	
		55	277	332
Overall Chi-Square		71,53		
P-value		0,0000		
Degrees of Freedom		9		

## Adulta

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	FRC	
1	Observed	1	13	14
	Expected	2,09	11,91	
	Cell Chi-Sq	0,57	0,10	

2	Observed	2	20	22
	Expected	3,29	18,71	
	Cell Chi-Sq	0,50	0,09	
3	Observed	3	48	51
	Expected	7,62	43,38	
	Cell Chi-Sq	2,80	0,49	
4	Observed	4	6	10
	Expected	1,49	8,51	
	Cell Chi-Sq	4,20	0,74	
5	Observed	5	10	15
	Expected	2,24	12,76	
	Cell Chi-Sq	3,39	0,60	
6	Observed	6	63	69
	Expected	10,31	58,69	
	Cell Chi-Sq	1,80	0,32	
7	Observed	7	29	36
	Expected	5,38	30,62	
	Cell Chi-Sq	0,49	0,09	
8	Observed	8	6	14
	Expected	2,09	11,91	
	Cell Chi-Sq	16,68	2,93	
9	Observed	9	104	113
	Expected	16,89	96,11	
	Cell Chi-Sq	3,68	0,65	
10	Observed	10	14	24
	Expected	3,59	20,41	
	Cell Chi-Sq	11,47	2,01	
		55	313	368
Overall Chi-Square		53,60		
P-value		0,0000		
Degrees of Freedom		9		

## Comparación de las frecuencias de cada una de las ocelotes con el enriquecimiento

Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

### Juvenil

Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	5	6

	Expected	1,16	4,84	
	Cell Chi-Sq	0,02	0,01	
2	Observed	2	12	14
	Expected	2,70	11,30	
	Cell Chi-Sq	0,18	0,04	
3	Observed	3	39	42
	Expected	8,11	33,89	
	Cell Chi-Sq	3,22	0,77	
4	Observed	4	17	21
	Expected	4,05	16,95	
	Cell Chi-Sq	0,00	0,00	
5	Observed	5	4	9
	Expected	1,74	7,26	
	Cell Chi-Sq	6,13	1,47	
6	Observed	6	20	26
	Expected	5,02	20,98	
	Cell Chi-Sq	0,19	0,05	
7	Observed	7	15	22
	Expected	4,25	17,75	
	Cell Chi-Sq	1,79	0,43	
8	Observed	8	2	10
	Expected	1,93	8,07	
	Cell Chi-Sq	19,09	4,57	
9	Observed	9	114	123
	Expected	23,74	99,26	
	Cell Chi-Sq	9,15	2,19	
10	Observed	10	2	12
	Expected	2,32	9,68	
	Cell Chi-Sq	25,50	6,10	
		55	230	285

Overall Chi-Square 80,88  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Subadulta

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	7	8
	Expected	1,80	6,20	
	Cell Chi-Sq	0,35	0,10	
2	Observed	2	22	24
	Expected	5,39	18,61	
	Cell Chi-Sq	2,13	0,62	

3	Observed	3	38	41
	Expected	9,20	31,80	
	Cell Chi-Sq	4,18	1,21	
4	Observed	4	3	7
	Expected	1,57	5,43	
	Cell Chi-Sq	3,75	1,09	
5	Observed	5	6	11
	Expected	2,47	8,53	
	Cell Chi-Sq	2,59	0,75	
6	Observed	6	35	41
	Expected	9,20	31,80	
	Cell Chi-Sq	1,12	0,32	
7	Observed	7	8	15
	Expected	3,37	11,63	
	Cell Chi-Sq	3,92	1,13	
8	Observed	8	1	9
	Expected	2,02	6,98	
	Cell Chi-Sq	17,70	5,12	
9	Observed	9	68	77
	Expected	17,29	59,71	
	Cell Chi-Sq	3,97	1,15	
10	Observed	10	2	12
	Expected	2,69	9,31	
	Cell Chi-Sq	19,82	5,74	
		55	190	245

Overall Chi-Square 76,76  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Adulta

### Chi-Square Test for Heterogeneity or Independence

Case		Variable		
		CTG	DRC	
1	Observed	1	5	6
	Expected	1,02	4,98	
	Cell Chi-Sq	0,00	0,00	
2	Observed	2	26	28
	Expected	4,75	23,25	
	Cell Chi-Sq	1,59	0,33	

3	Observed	3	42	45
	Expected	7,64	37,36	
	Cell Chi-Sq	2,82	0,58	
4	Observed	4	2	6
	Expected	1,02	4,98	
	Cell Chi-Sq	8,73	1,78	
5	Observed	5	10	15
	Expected	2,55	12,45	
	Cell Chi-Sq	2,36	0,48	
6	Observed	6	38	44
	Expected	7,47	36,53	
	Cell Chi-Sq	0,29	0,06	
7	Observed	7	17	24
	Expected	4,07	19,93	
	Cell Chi-Sq	2,10	0,43	
8	Observed	8	5	13
	Expected	2,21	10,79	
	Cell Chi-Sq	15,21	3,11	
9	Observed	9	123	132
	Expected	22,41	109,59	
	Cell Chi-Sq	8,02	1,64	
10	Observed	10	1	11
	Expected	1,87	9,13	
	Cell Chi-Sq	35,42	7,24	
		55	269	324

Overall Chi-Square 92,20  
P-value 0,0000  
Degrees of Freedom 9

## Comparaciones de las duraciones sin y con el enriquecimiento de cada una de las ocelotes

### R 2.3.1.

#### Juvenil

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7692, p-value = 0.0003104

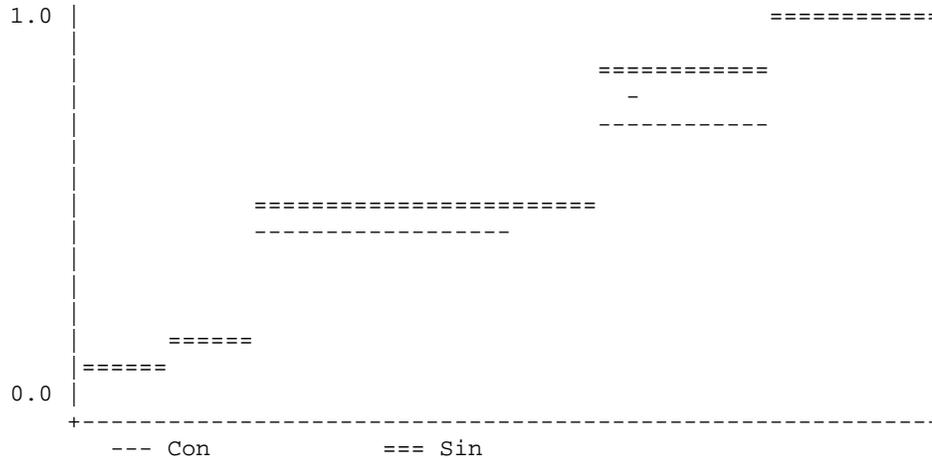
Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.5178 0.481

Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test



Sample size for Con 24037  
 Sample size for Sin 31914

Hypothesis : Con <> Sin

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,13  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : Con < Sin  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,13  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : Con > Sin  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,00  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,9969

Subadulta

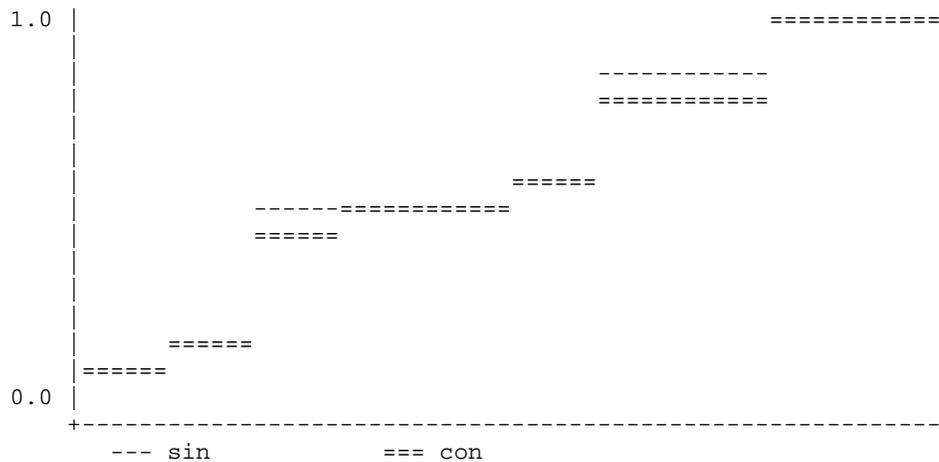
Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7867, p-value = 0.0005513

Levene's Test for Homogeneity of Variance

	Df	F value	Pr(>F)
group 1	1	0.7624	0.3941
	18		

Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test



Sample size for sin 26683  
 Sample size for con 20013

Hypothesis : sin <> con

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,10  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : sin < con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,05  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : sin > con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,10  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

## Adulta

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.8141, p-value = 0.001413

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.2734 0.6074  
 18

Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test





Sample size for sin 32154  
 Sample size for con 26044

Hypothesis : sin <> con

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,08  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : sin < con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,03  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : sin > con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,08  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

## Comparaciones de las frecuencias sin y con el enriquecimiento de cada una de las ocelotes

### Juvenil

Shapiro-Wilk normality test

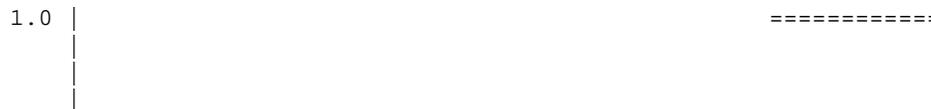
W = 0.7037, p-value = 4.33e-05

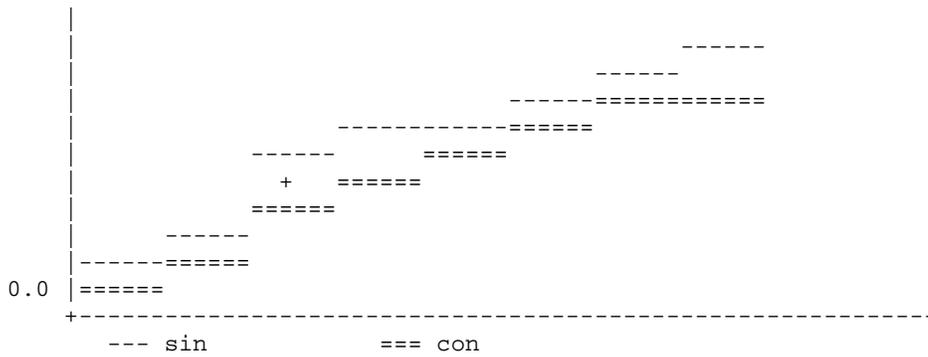
Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.0087 0.9267  
 18

Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test





Sample size for sin 260  
 Sample size for con 230

Hypothesis : sin <> con

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,15  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0090

Hypothesis : sin < con

One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,02  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,9221

Hypothesis : sin > con

One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,15  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0045

## Subadulta

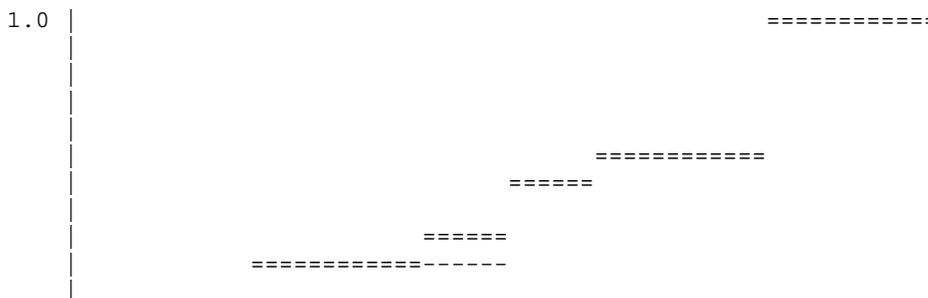
Shapiro-Wilk normality test

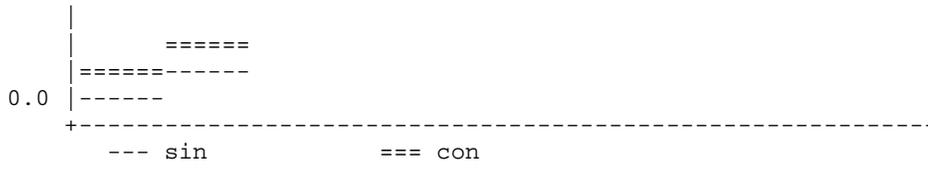
W = 0.7701, p-value = 0.0003197

Levene's Test for Homogeneity of Variance

	Df	F value	Pr(>F)
group 1	1	0.141	0.7117
	18		

## Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test





Sample size for sin 277  
 Sample size for con 190

Hypothesis : sin <> con

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,10  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,2247

Hypothesis : sin < con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,10  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,1124

Hypothesis : sin > con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,04  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,6985

## Adulta

Shapiro-Wilk normality test

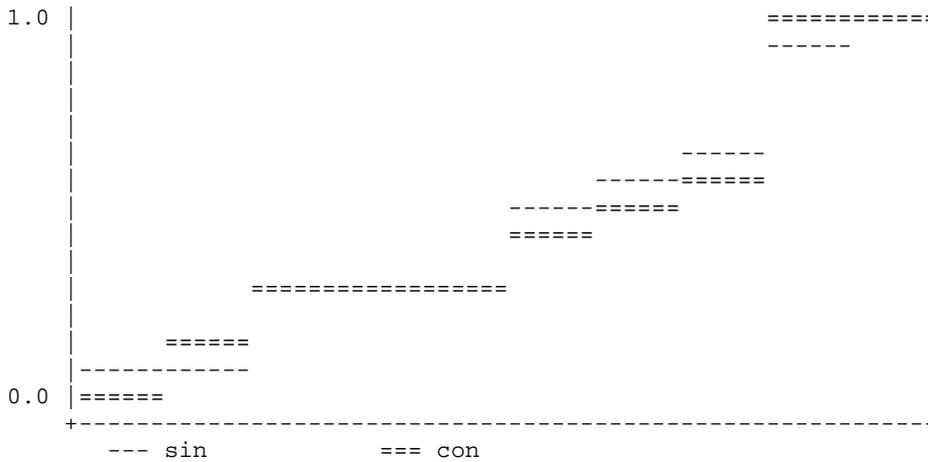
W = 0.7399, p-value = 0.0001248

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.0543 0.8183  
 18

Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test



Sample size for sin 313  
 Sample size for con 269

Hypothesis : sin <> con  
 Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,08  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,2600

Hypothesis : sin < con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,04  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,6147

Hypothesis : sin > con  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,08  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,1300

## Comparación de las duraciones sin el enriquecimiento entre las ocelotes

### R 2.3.1.

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.747, p-value = 8.134e-06

Levene's Test for Homogeneity of Variance

	Df	F value	Pr(>F)
group	9	0.8319	0.5956
	20		

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 25.9818, df = 9, p-value = 0.002057

Least Significant Difference 1859.236  
 Means with the same letter are not significantly different.

Groups,	Treatments	and means
a	c3	11067.67
a	c7	9586
b	c9	3685
bc	c1	2985.333
bc	c2	2535
cd	c6	1728
d	c5	193.6667
d	c4	61.33333

d	c8	43.66667
d	c10	31.33333

### Comparación de las duraciones con el enriquecimiento entre las ocelotes

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.8458, p-value = 0.0005068

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 9 1.2411 0.3260  
20

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 25.4, df = 9, p-value = 0.002559

Least Significant Difference 1381.104

Means with the same letter are not significantly different.

Groups, Treatments and means

a	c3	7177.667
b	c9	5194.667
b	c7	4926
c	c2	2157.333
c	c6	2119
cd	c1	1286.333
d	c4	348
d	c5	115.6667
d	c10	21.33333
d	c8	18.66667

### Comparación de las frecuencias sin el enriquecimiento entre las ocelotes

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7803, p-value = 2.928e-05

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 9 1.2128 0.3409  
20

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 25.4, df = 9, p-value = 0.002559

Least Significant Difference 22.50951

Means with the same letter are not significantly different.

Groups, Treatments and means

a	c9	94.66667
b	c3	64
bc	c6	43
cd	c7	27.66667
cde	c5	23.66667
de	c2	17
de	c1	10.33333
de	c10	9
de	c4	5.666667
e	c8	4

## Comparación de las frecuencias con el enriquecimiento entre las ocelotes

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.6957, p-value = 1.353e-06

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 9 1.1037 0.4036  
20

```
> friedman.test(datos~tratamientos|bloques,data=conenriquecimiento)
```

Friedman rank sum test

data: datos and tratamientos and bloques

Friedman chi-squared = 24.3895, df = 9, p-value = 0.003726

Least Significant Difference 18.08637

Means with the same letter are not significantly different.

Groups, Treatments and means

a	c9	101.6667
b	c3	39.66667
bc	c6	31
cd	c2	20
cde	c7	13.33333
de	c4	7.333333
de	c5	6.666667
de	c1	5.666667
de	c8	2.666667
e	c10	1.666667

# Comparaciones de las duraciones de las Mañana Vs. Tarde de cada una de las ocelotes sin el enriquecimiento

## Juvenil

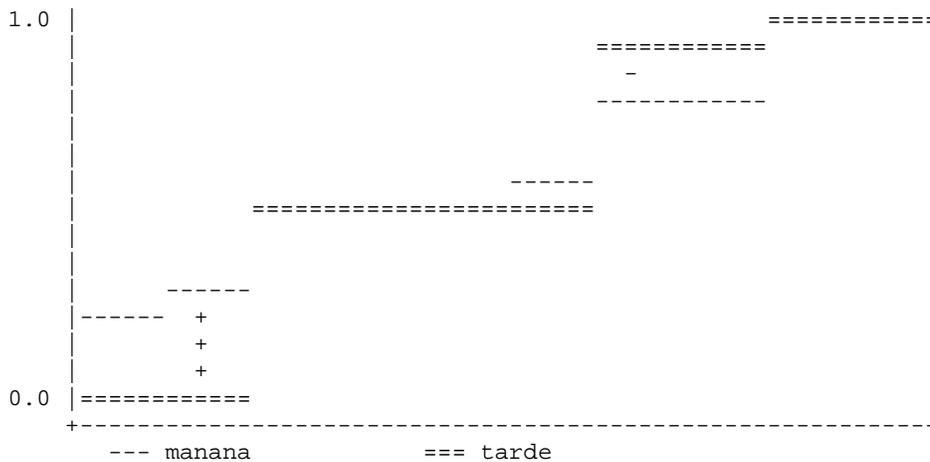
Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7125, p-value = 5.566e-05

Levene's Test for Homogeneity of Variance

group	Df	F value	Pr(>F)
1	0.0546	0.818	
18			

### Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test



Sample size for manana	15117
Sample size for tarde	16797

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic	0,24
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.)	0,0000

Hypothesis : manana < tarde	
One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic	-0,12
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.)	0,0000

Hypothesis : manana > tarde	
One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic	0,24
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.)	0,0000

## Subadulta

Shapiro-Wilk normality test

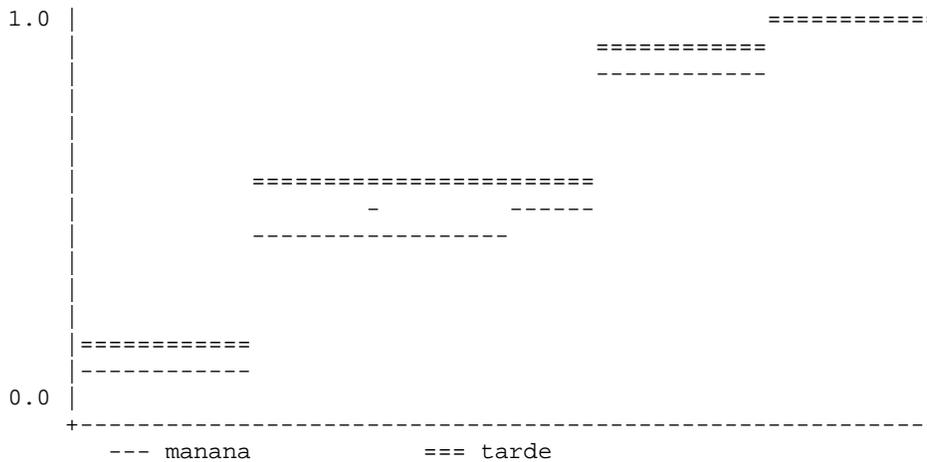
W = 0.7335, p-value = 0.0001030

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.0028 0.9581  
18

### Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test



Sample size for manana 13636  
Sample size for tarde 13047

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,13  
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : manana < tarde  
One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,13  
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : manana > tarde  
One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,00  
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 1,0000

## Adulta

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7859, p-value = 0.0005355

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.3094 0.5849

**Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test**



Sample size for manana 14373  
 Sample size for tarde 17781

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,24  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : manana < tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,24  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : manana > tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,00  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 1,0000

**Comparaciones de las duraciones de las Mañana Vs. Tarde de cada una de las ocelotes con el enriquecimiento**

**Juvenil**

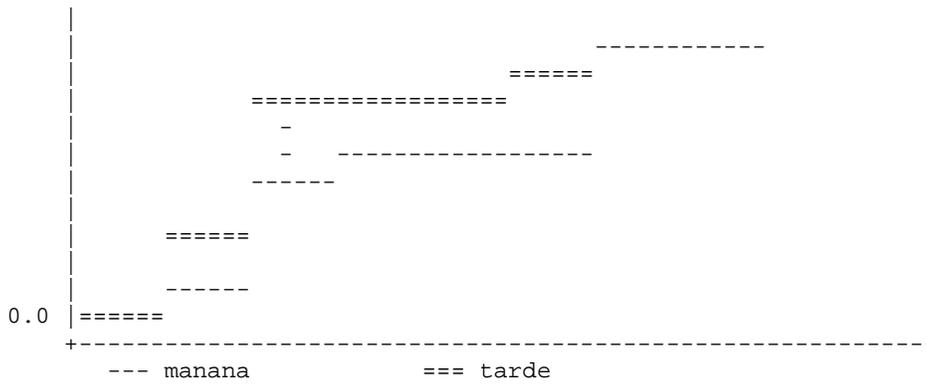
Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7449, p-value = 0.0001452  
 Levene's Test for Homogeneity of Variance

	Df	F value	Pr(>F)
group 1	1	2.863e-06	0.9987
	18		

**Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test**





Sample size for manana 14182  
 Sample size for tarde 13075

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,21  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : manana < tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,21  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0000

Hypothesis : manana > tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,02  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0008

### Subadulta

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.8594, p-value = 0.00769

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.3874 0.5415

18

Se realiza un prueba t de Student manualmente

El valor de la tabla t para 9 grados de libertad y un nivel de significancia  $p < 0.05$  es de 2.262 el valor calculado de la prueba es 0.77, por lo tanto es  $< 0.05$  luego no hay diferencias.

### Adulta

Shapiro-Wilk normality test

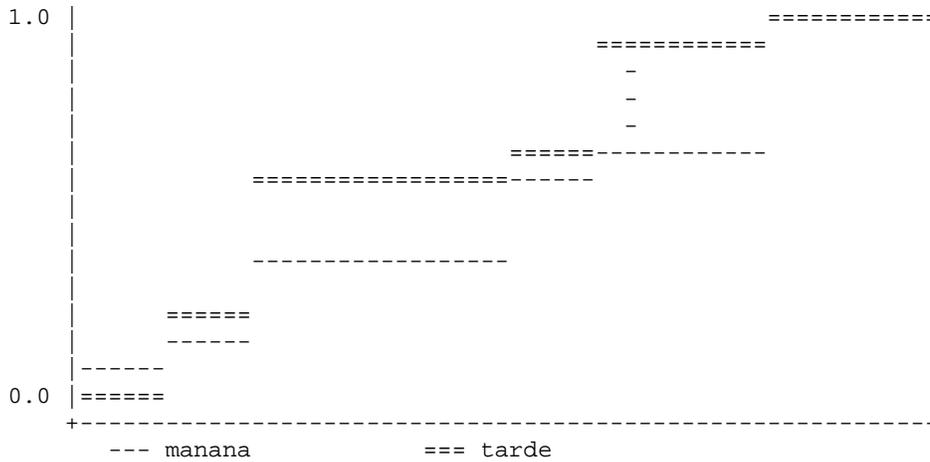
W = 0.7862, p-value = 0.0005423

Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.0561 0.8155  
18

Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test



Sample size for manana                    12969  
Sample size for tarde                     13075

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic    0,26  
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.)    0,0000

Hypothesis : manana < tarde  
One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic   -0,26  
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.)    0,0000

Hypothesis : manana > tarde  
One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic   0,04  
P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.)    0,0000

## Comparaciones de las frecuencias de la Mañana Vs. Tarde de cada una de las ocelotes sin el enriquecimiento

### Juvenil

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.737, p-value = 0.0001144

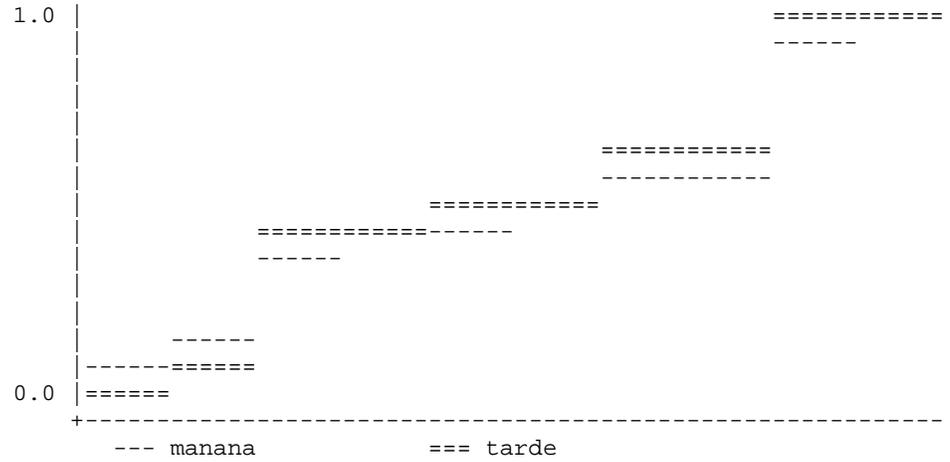
Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.7664 0.3929

18

**Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test**



Sample size for manana 184

Sample size for tarde 76

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,09

P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,7581

Hypothesis : manana < tarde

One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,09

P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,3790

Hypothesis : manana > tarde

One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,07

P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,5617

**Subadulta**

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7681, p-value = 0.0003000

Levene's Test for Homogeneity of Variance

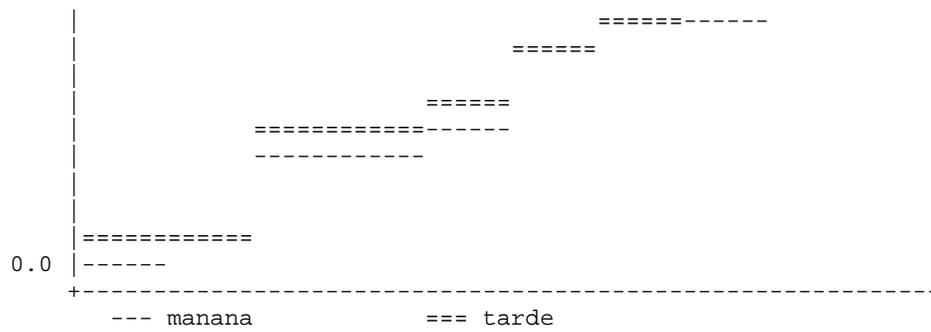
Df F value Pr(>F)

group 1 0.7346 0.4027

18

**Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test**





Sample size for manana 166  
 Sample size for tarde 111

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,08  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,7983

Hypothesis : manana < tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,08  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,3991

Hypothesis : manana > tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,00  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 1,0000

## Adulta

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7816, p-value = 0.0004652

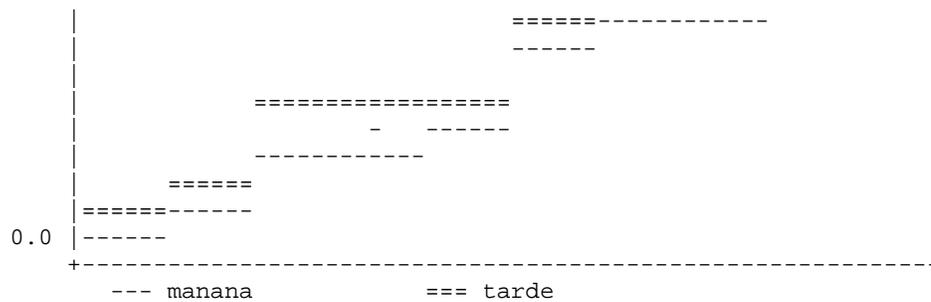
Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 1.2103 0.2858

18





Sample size for manana 218  
 Sample size for tarde 95

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,11  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,3499

Hypothesis : manana < tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,11  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,1749

Hypothesis : manana > tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,00  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 1,0000

## Comparaciones de las frecuencias de la Mañana Vs. Tarde de cada una de las ocelotes con el enriquecimiento

### Juvenil

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.5935, p-value = 2.523e-06

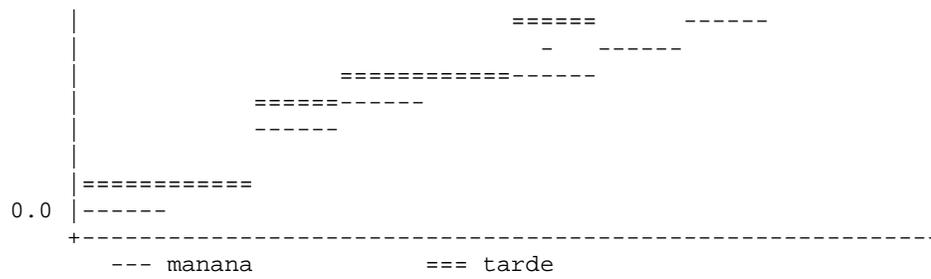
Levene's Test for Homogeneity of Variance

Df F value Pr(>F)

group 1 0.5294 0.4762  
 18

### Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test





Sample size for manana 155  
 Sample size for tarde 75

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,13  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,4016

Hypothesis : manana < tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,13  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,2008

Hypothesis : manana > tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,00  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 1,0000

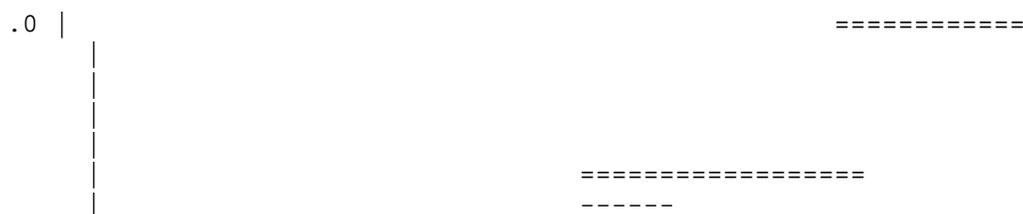
## Subadulta

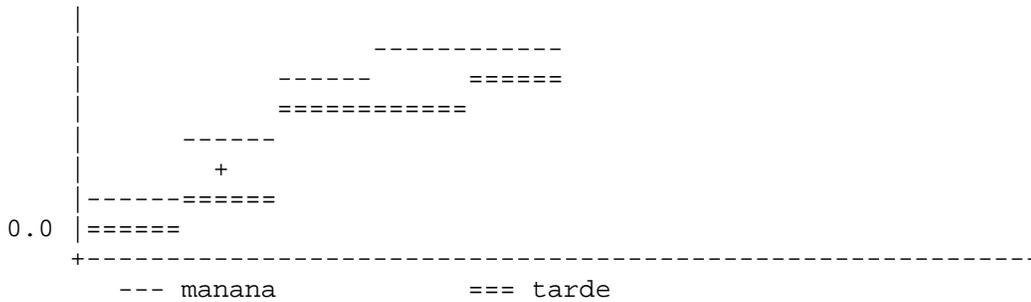
Shapiro-Wilk normality test

W = 0.7805, p-value = 0.0004484

Levene's Test for Homogeneity of Variance

	Df	F value	Pr(>F)
group 1	1	1.1854	0.2906
	18		





Sample size for manana 126  
 Sample size for tarde 64

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,11  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,6850

Hypothesis : manana < tarde

One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,05  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,8412

Hypothesis : manana > tarde

One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,11  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,3425

## Adulta

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.5688, p-value = 1.423e-06

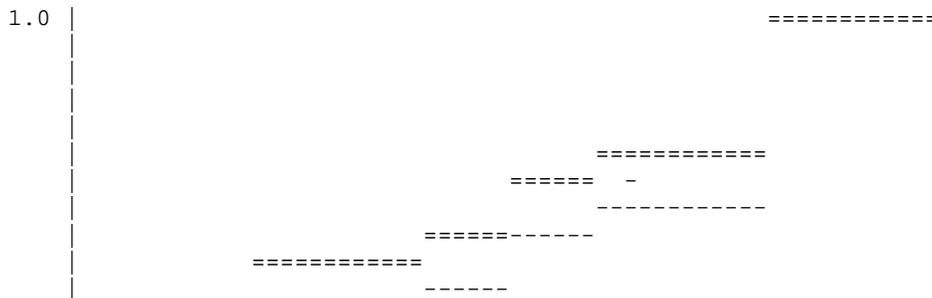
Levene's Test for Homogeneity of Variance

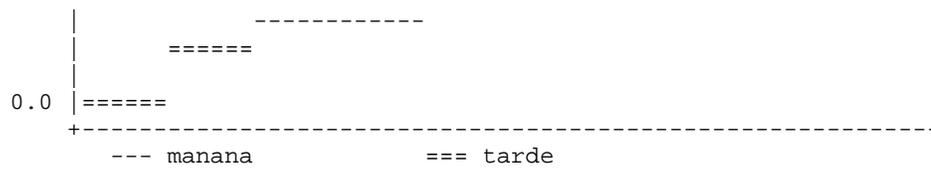
Df F value Pr(>F)

group 1 1.3813 0.2552

18

### Two Sample Kolmogorov-Smirnov (Smirnov) Test





Sample size for manana 202  
 Sample size for tarde 67

Hypothesis : manana <> tarde

Two-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,20  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0338

Hypothesis : manana < tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic -0,20  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,0169

Hypothesis : manana > tarde  
 One-tailed Kolmogorov-Smirnov Statistic 0,02  
 P-Value (Smirnov's Chi-Square Approx.) 0,9402

**Anexo 3.** CD de registros audiovisuales de las conductas observadas en las ocelotes