

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**RESPUESTA CONDUCTUAL AL ENRIQUECIMIENTO
ALIMENTICIO EN *Panthera onca* (OTORONGO) EN EL
PARQUE ZOOLOGICO “LA TOTORILLA” A 2761 msnm.
AYACUCHO - 2016**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIA

PRESENTADO POR:

LISSETT KARINA PAHUARA FARFÁN

AYACUCHO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza interior que me impulsa a la realización de mis metas, sin importar los obstáculos que se presenten.

A mis padres Joaquín, Bárbara y hermanos, por brindarme el apoyo necesario para poder lograr mí sueño de convertirme en una profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis padres que sin su infinito amor, comprensión y apoyo nunca hubiera llegado a este momento tan importante en mi vida.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, institución reconocida como Alma Mater de Ayacucho por brindarme su tutela durante mis años de estudiante.

A los maestros, les agradezco su infinita paciencia para enseñarnos el camino hacia una vida de ética y profesionalismo.

A mis asesores Ing. Rogelio Sobero Ballardo y Blgo. Edwin Portal Quicaña, quienes me brindaron una parte de su valioso tiempo para formar este trabajo el cual no existiría sin su ayuda.

Al Parque Zoológico “La Totorilla” por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo. Gracias por su apoyo y comprensión.

A mis peludos y a todos los animalitos que Dios me ha permitido conocer, por ustedes dedicare mi vida a esta noble y maravillosa carrera, la Medicina Veterinaria.

Finalmente, quiero agradecerle a Luna y a Gringo (*Panthera onca*) por permitirme estudiarlos y hacer posible mi investigación.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. GENERALIDADES..	7
1.2.1. <i>Panthera onca</i>	7
1.2.2. Distribución.....	8
1.2.3. Características generales	9
1.2.4. Hábitat.....	10
1.2.5. Área de actividad	11
1.2.6. Alimentación.....	12
1.2.7. Reproducción.....	13
1.2.8. Hábitos Conductuales.....	14
1.2.9. Importancia ecológica	15
1.2.10. Situación actual de las poblaciones de otorongos	16
1.3. MANEJO EN SITUACIÓN DE CAUTIVERIO “EX SITU”.....	17
1.3.1. Conducta en cautiverio	18
1.3.2. Trastornos presentados en cautiverio	19
1.3.3. Estrés.....	20
1.3.4. Comportamientos estereotipados en felinos.....	21
1.3.5. El comportamiento como indicador de nivel de bienestar	23

1.4. MÉTODOS DE ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO	24
1.4.1. Medición del comportamiento	26
1.4.2. Reglas de registro	27
1.5. BIENESTAR ANIMAL	28
1.5.1. Enriquecimiento ambiental.....	29
1.5.2. Tipos de enriquecimiento ambiental	31
1.5.3. Importancia del enriquecimiento ambiental.....	32
1.5.4. Factores de riesgo potencial del enriquecimiento ambiental.....	33
1.5.5. Programa de enriquecimiento ambiental.....	34
1.6. ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN FELINOS.....	36
1.6.1. Enriquecimiento alimenticio o nutricional	38
CAPÍTULO II.....	44
MATERIALES Y MÉTODOS.....	44
2.1. UBICACIÓN.....	44
2.2. DURACIÓN.....	45
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
2.3.1. Especímenes en estudio.....	45
2.3.2. Descripción del albergue.....	48
2.4. MATERIALES.....	49
2.4.1 Materiales biológicos.....	49
2.4.2. Materiales no biológicos.....	49
2.5. METODOLOGÍA.....	50
2.5.1. Recolección de información	50
2.5.2. Fase 1: Fase de pre-muestreo (observaciones preliminares)	50

2.5.3. Fase 2: Fase de muestreo (recolección de datos)	51
2.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	59
CAPÍTULO III.....	60
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
3.1. Respuestas conductuales a los diferentes tipos de enriquecimiento alimenticio.....	60
3.2. Diferencias conductuales antes, durante y después de la implementación del enriquecimiento alimenticio	66
3.3. Diferencia en las respuestas conductuales entre macho y hembra antes del enriquecimiento alimenticio	83
3.4. Identificación de las conductas anormales presentados por los individuos en estudio antes del enriquecimiento alimenticio.....	85
CAPÍTULO IV.....	89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución histórica y actual del jaguar a nivel continental.....	9
Figura 2. Puerta principal del Parque zoológico “La Totorilla”.....	45
Figura 3. Recinto de Panthera onca en exhibición.....	49
Figura 4. Porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales durante el enriquecimiento según la forma de alimentación..	61
Figura 5. Porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales durante el enriquecimiento según la presentación de los alimentos	63

Figura 6. Porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales durante el enriquecimiento según el tiempo de alimentación.....	65
Figura 7. Porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales antes, durante y después del enriquecimiento.....	66
Figura 8. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de estereotipa de locomoción antes, durante y después del enriquecimiento.....	67
Figura 9. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de cuidado corporal antes, durante y después del enriquecimiento.....	68
Figura 10. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de territorialidad antes, durante y después del enriquecimiento.....	70
Figura 11. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de exploración antes, durante y después del enriquecimiento.....	71
Figura 12. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de locomoción antes, durante y después del enriquecimiento.....	72
Figura 13. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de consumo antes, durante y después del enriquecimiento.....	73
Figura 14. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de vocalización antes, durante y después del enriquecimiento.....	75
Figura 15. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de alerta antes, durante y después del enriquecimiento	76
Figura 16. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de no visible antes, durante y después del enriquecimiento.....	77
Figura 17. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de otros antes, durante y después del enriquecimiento.....	78

Figura 18. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de descanso antes, durante y después del enriquecimiento.....	80
Figura 19. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de excreción antes, durante y después del enriquecimiento.....	81
Figura 20. Porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de juego antes, durante y después del enriquecimiento	82
Figura 21. Porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales según el sexo antes del enriquecimiento alimenticio	84
Figura 22. Porcentaje de tiempo dedicado a conductas estereotipadas para ambos otorongos antes del enriquecimiento alimenticio.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Horarios de actividad del jaguar (<i>Panthera onca</i>) en vida libre	11
Tabla 2. Dieta proporcionada a los otorongos (<i>Panthera onca</i>)	46
Tabla 3. Características individuales de los jaguares (<i>Panthera onca</i>)	48
Tabla 4. Insumos y cantidades utilizadas para la elaboración de la dietas.	53
Tabla 5. Descripción de los enriquecedores alimenticios diseñados.....	54

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Horarios de muestreo durante la recolección de información	102
Anexo 2. Hoja de registro conductual	103
Anexo 3. Formulación de la ración alimenticia para <i>Panthera onca</i>	104
Anexo 4. Descripción de las categorías comportamentales tomadas en cuenta para la elaboración del catálogo comportamental.....	106
Anexo 5. Catálogo general de comportamientos de <i>Panthera onca</i>	107

Anexo 6. Diferencias en las respuestas conductuales entre sexos, previa al enriquecimiento alimenticio.....	111
Anexo 7. Diferencias en las respuestas conductuales, antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio en <i>Panthera onca</i>	111
Anexo 8. Concentraciones mínimas de nutrientes para dieta de jaguares .	112
Anexo 9. Interacción de <i>Panthera onca</i> con los enriquecedores.....	113

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Parque Zoológico “La Totorilla” Ayacucho-Perú, entre los meses de junio a setiembre del año 2016. Se planteó como objetivos determinar las respuestas conductuales a los diferentes tipos de enriquecimiento alimenticio, las diferencias conductuales antes, durante y después del enriquecimiento, diferenciar las respuestas conductuales entre macho y hembra e identificar los comportamientos anormales. Se trabajó con una muestra de dos individuos, una pareja de otorongo siendo el total de la población. Se aplicaron tres métodos o tipos de alimentación: forma (presas vivas y presas muertas), presentación (colgado, congelado y escondido) y frecuencia (una vez y dos veces al día) de los alimentos. Se midieron los patrones de comportamiento, mediante un muestreo focal y registro continuo durante tres diferentes etapas: previa al enriquecimiento (12 días), durante el enriquecimiento alimenticio (15 días) y posterior al enriquecimiento (12 días). Como resultado de la aplicación del enriquecimiento, se encontró una disminución significativa en la ejecución de estereotipias y un incremento en los comportamientos típicos de la especie. Para *Panthera onca*, el número de comportamientos normales exhibidos fue significativamente distinto entre las tres etapas del estudio. En la etapa posterior al enriquecimiento, la proporción de tiempo de los comportamientos fue similar a la etapa previa al enriquecimiento. En cuanto a los métodos de alimentación todos favorecieron al incremento de comportamientos naturales de la especie. Por otro lado se encontró una

diferencia en la proporción de tiempo en los comportamientos según el sexo, siendo el macho más explorador, territorial y vocal que la hembra y por último se identificó el pacing y acicalamiento excesivo como conductas anormales. En conclusión este estudio demostró que la aplicación del enriquecimiento alimenticio tuvo un efecto positivo al tiempo de evaluación en el comportamiento de *Panthera onca* en cautiverio, al disminuir la duración de las estereotipias contrarrestándose los efectos del estrés inducido por la privación de comportamientos y por ende mejorando su calidad de vida.

Palabras Clave: Cautiverio, enriquecimiento alimenticio, *Panthera onca*, estereotipa, calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

El otorongo (*Panthera onca*), es una especie endémica del trópico peruano y se encuentra amenazado en su medio natural por actividades principalmente antrópicas, como la fragmentación de sus hábitats y el comercio ilegal (Oliveira, 1994).

Esta situación ha obligado a varios de los ejemplares recuperados, a abandonar por completo su hábitat natural y refugiarse en centros como los zoológicos, donde las condiciones de los encierros son muy diferentes a las del medio natural y, por lo general afectan negativamente su comportamiento, debido principalmente a la falta de estímulos (Boere, 2001).

En cautiverio, los animales no pueden tener la motivación, la oportunidad o la necesidad de presentar una serie de comportamientos considerados normales para la especie (MacPhee, 2002). En estas condiciones, muchos individuos desarrollan comportamientos anormales que difieren

de los comportamientos mostrados por sus congéneres que viven en estado salvaje (Broom y Johnson, 1993).

Una de las herramientas empleadas en la mitigación de estos efectos negativos es el enriquecimiento ambiental. El enriquecimiento ambiental minimiza considerablemente el aburrimiento y la depresión que resultan de la cautividad mediante la creación de un entorno interactivo y complejo que ayuda a los animales en cautividad a comportarse de una manera más natural (Shepherdson *et al.*, 1993).

Gran parte del enriquecimiento ambiental en felinos, se centra en un aumento del tiempo de alimentación mediante la inducción de comportamiento de forrajeo, puesto que en condiciones naturales, los felinos suelen pasar la mayor parte de su tiempo activo en busca de alimento y sus actividades se adaptan a las necesidades de forrajeo impuestas por sus hábitats (Young, 2003).

En los carnívoros salvajes, la disponibilidad de alimentos suele ser impredecible tanto en el espacio y el tiempo, así que tienen que utilizar las habilidades específicas para localizar y explorar los recursos alimentarios. Por el contrario, la alimentación de los carnívoros en cautividad a menudo es predecible, y la recolección se limita a la ingesta de alimentos. Por lo tanto, el enriquecimiento alimenticio basado en estrategias de forrajeo naturales de los animales puede ser crucial para el bienestar de los carnívoros en cautividad (Lindburg, 1998).

En el presente estudio se evaluó la respuesta conductual a la implementación de un enriquecimiento alimenticio (forma, presentación y frecuencia de los alimentos) en el despliegue de patrones comportamentales y la duración de los mismos, además de evaluar la eficiencia de dicho enriquecimiento, mediante la reducción o eliminación de las estereotipias en *Panthera onca* bajo condiciones de cautiverio.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. ANTECEDENTES

Conforme ha ido avanzando la inquietud y el interés sobre temas como el cambio climático y la probable desaparición de algunas especies de fauna silvestre, muchos autores han ido recopilando y traduciendo a sus respectivos lenguajes, materiales que expliquen cómo mantener a los animales silvestres en condiciones favorables para su reproducción y mantenimiento en cautiverio (DGZCM, 2006).

Estos estudios no han dejado de lado a los felinos silvestres de todo el mundo, sino al contrario, muchas de estas especies se consideran en gran riesgo de extinción. Existen muchas técnicas que se están utilizando en cautiverio, con el fin de preservarlos; pero sin duda, lo que más se está tratando de mantener es el enriquecimiento ambiental como un método para mejorar la calidad de vida (Guillén y Ramírez, 2004).

El enriquecimiento ambiental es un principio de manejo que busca mejorar la calidad de vida del animal en cautiverio, identificando y dando el ambiente estimulante necesario para un óptimo bienestar fisiológico y psicológico (Shepherdson *et al.*, 1993). Además es una estrategia útil para calcular y optimizar el grado de bienestar y salud física-mental de los animales mantenidos en cautiverio (Medrano, 2008).

En México existen varios estudios sobre programas de enriquecimiento aplicados a felinos en cautiverio. Dos trabajos se han llevado a cabo específicamente en *Panthera onca*, el primero de ellos se realizó en el Parque Museo de la Venta, Tabasco, donde utilizando tres tipos de estímulos (sensoriales, alimenticios y ocupativos), Granda y Romo (2004), registraron un aumento en el comportamiento social normal de los jaguares así como una disminución de las estereotipias. El segundo estudio se realizó en el Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro, Chiapas, donde se obtuvo un aumento significativo en la actividad y comportamientos normales, y reducción de peso en los jaguares (Aguilar y León, 2005).

Algunos estudios realizados en zoológicos de Estados Unidos han evaluado los efectos del enriquecimiento ambiental en felinos. Un estudio realizado en el Zoológico de Atlanta, demostró que el enriquecimiento alimenticio (cazar presas vivas) en leones (*Panthera leo*) y tigres (*Panthera tigris*), elevó la frecuencia de comportamientos normales de

alimentación y redujo las estereotipias (Bashaw *et al.*, 2003). En el Zoológico de Montgomery, Alabama, se realizó una comparación de varios tipos de enriquecimiento para seis especies de felinos (guepardo, *Acinonyx jubatus*; puma, *Puma concolor*; jaguar, *Panthera onca*; león, *Panthera leo*; ocelote, *Felis pardalis* y tigre, *Panthera tigris*). Los huesos, las especias y el pescado congelado fueron los mejores estímulos para incrementar su actividad, además de ser económicos y fáciles de emplear (Skibieli *et al.*, 2007).

En Perú, hay pocos estudios referidos a programas de enriquecimiento ambiental en animales en cautiverio. En el Parque Zoológico Huachipa, Lima, se realizó un enriquecimiento ambiental en nutria marina *Lontra felina* entre febrero y marzo del 2007 (Ruiz y Díaz, 2007) y en el Zoológico Parque de las Leyendas “Felipe Benavides Barreda”, Lima, se realizó un plan de manejo que incluía un programa de enriquecimiento ambiental en *Panthera onca* (Flores y Iannacone, 2011), obteniendo buenos resultados al eliminar conductas estereotipadas e incrementar las conductas típicas de la especie.

Actualmente, no existen estudios sobre enriquecimiento alimenticio específicamente en *Panthera onca* en el Perú. Por lo tanto, este estudio tiene por finalidad proporcionar métodos de enriquecimiento alimenticio dirigidas a *Panthera onca* para proporcionarles un mejor medio para manejarlos y garantizar su equilibrio físico y mental.

1.2. GENERALIDADES

Actualmente la familia Felidae está dividida en dos subfamilias (Felinae y Pantheridae), cuenta con 14 géneros y 40 especies. La mayoría de sus representantes tienen hábitos nocturnos, son solitarios y utilizan grandes áreas (Carvallo *et al.*, 2006).

El género *Panthera* cuenta con cuatro especies; *Panthera tigris* (tigre), *Panthera leo* (león), *Panthera pardus* (leopardo) y *Panthera onca* (jaguar). *Panthera tigris* se distribuye en Asia, *Panthera leo* en África, *Panthera pardus* se encuentra tanto en África como en Asia y *Panthera onca* se distribuye en América (Nowell y Jackson, 1996).

1.2.1. *Panthera onca*

1.2.1.1. Clasificación taxonómica

Según Emmons (1997), el otorongo se ubica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino : Animalia
Phylum : Chordata
Clase : Mammalia
Orden : Carnívora
Familia : Felidae
Género : *Panthera*
Especie : *onca*

1.2.1.2. Subespecies

Panthera onca arizonensis (Arizona)

Panthera onca centralis (América Central)

Panthera onca goldmani (México, Belice)

Panthera onca hernandesii (México)

Panthera onca palustris (Brazil)

Panthera onca paraguensis (Paraguay)

Panthera onca peruviana (Perú, Ecuador)

Panthera onca veraecrusis (Texas) (Seymour, 1989).

1.2.1.3. Nombres comunes

Jaguar (Español e Inglés), Yaguareté (Guaraní), Jaguareté (Paraguay), Yaguar (Venezuela), Onça verdadeira (Brasil), Balam (Maya), Otorongo (Perú), Penitigri (Suriname), Pig marqué (Guyana Francesa) (Montes, 2010).

1.2.2. Distribución

Apareció por primera vez en el registro fósil hace unos 2 millones de años. Ha sido una especie característica de las Américas por lo menos durante este período de tiempo (Hoogsteijn, 2001).

Panthera onca se distribuía originalmente desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de la Patagonia, Argentina (Arias *et al.*, 2011).

Su área de distribución se ha reducido y actualmente ocupa zonas desde el norte de México hasta el extremo noroeste de América del Sur, este del Perú, Bolivia y Paraguay, sur de Brasil y norte de Argentina. Las mayores disminuciones del área de distribución han ocurrido en México, Estados Unidos, Brasil y Argentina. Se encuentra extirpado de El Salvador y Uruguay (Hoogesteijn, 2001).

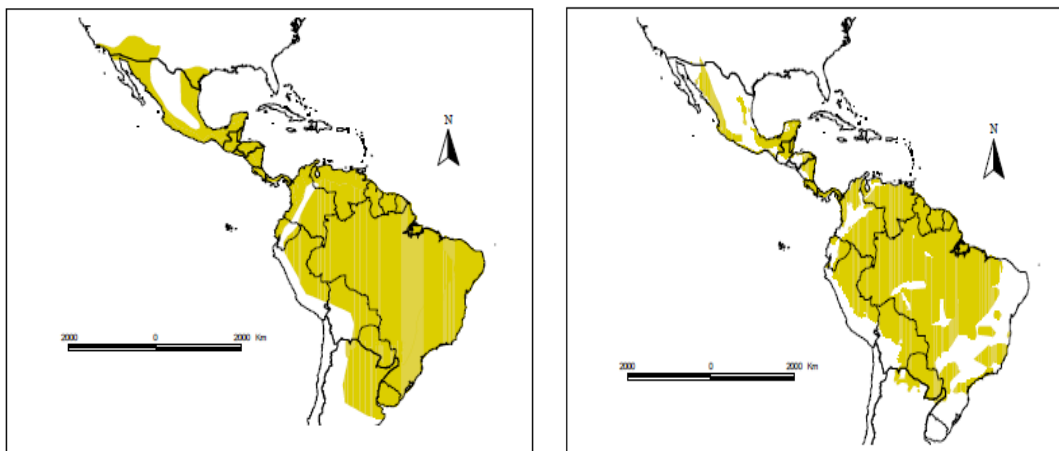


Figura 1. Distribución histórica y actual del jaguar a nivel continental

Fuente: CITES (2011)

1.2.3. Características generales

El otorongo es el felino más grande del continente americano (Seymour, 1989) y el tercero más grande de todos los felinos después del león (*Panthera leo*) y el tigre (*Panthera tigris*). Su cuerpo es robusto, con miembros cortos y musculosos; mandíbulas poderosas, cabeza ancha; orejas pequeñas y redondeadas. El color de la piel varía de amarillo pálido a café rojizo y cambia a blanco en los carrillos, pecho y parte interna de las extremidades. En el cuerpo presenta rosetas que regularmente tienen una o más manchas negras dentro de las mismas.

Existen jaguares con el pelaje completamente negro sobre el cual las manchas apenas se diferencian (Tewes y Schmidly, 1987).

Las subespecies de México y Centroamérica son más pequeñas que las de Sudamérica (Oliveira, 1994). El largo total de los animales varía de 1,8 a 2,1 m. El peso corporal es mayor en machos (64 a 114 kg) que en hembras (45 a 82 kg). Las especies de *Panthera* son capaces de rugir gracias a su alargada y adaptada laringe y a su unión al hueso hioides, lo que permite la vocalización conocido como rugir. Tiene unos ojos relativamente grandes, situados para proporcionar visión binocular y una notable visión en la oscuridad, gracias a una membrana reflectante (*tapetum lucidum*) que concentra la luz en el campo focal de la retina; su olfato está muy bien desarrollado y puede detectar el olor de sus presas a grandes distancias (Leopold, 1959).

Comparado con el leopardo, el jaguar es más robusto y de un físico más fuerte. La mandíbula cuadrada y mejillas prominentes junto con las piernas musculares y robustas nos relata que no es un animal veloz sino de gran fuerza (Emmons, 1997).

1.2.4. Hábitat

A lo largo de su área de distribución, los jaguares utilizan como hábitat una gran cantidad de tipos de vegetación incluyendo bosques tropicales y templados, pastizales y zonas áridas. Considerando su

distribución, las regiones geográficas del jaguar se componen por un 39% de bosque tropical húmedo de tierras bajas, 22% de bosque tropical seco, 13% de hábitats áridos y 10% de pastizales herbáceos de tierras bajas (Sanderson *et al.*, 2002).

Su preferencia para regiones con cuerpos permanentes de agua parece evidente debido a que es un excelente nadador (Tudge, 1991).

El otorongo se ha adaptado en forma efectiva a una multitud de ecosistemas y tiene la habilidad de funcionar como depredador tope en la cadena trófica (Wynne, 1989).

1.2.5. Área de actividad

Panthera onca es un felino nocturno en su alimentación y movimiento. Normalmente descansan entre media mañana hasta la tarde, pero alguna actividad y movimiento durante el día es común, y cazan durante el día cuando lo necesitan. Durante el día se acuestan, siempre en sombra profunda y normalmente en vegetación densa; y algunas veces están en cuevas, también descansan estirados en ramas gruesas y horizontales de árboles (Schaller y Vasconcelos, 1978).

Tabla 1

Horarios de actividad del Jaguar (Panthera onca) en vida libre

Etapas del día	Hora	Estado
Antes del amanecer	03:30 – 06:00 horas	Activo

Antes del mediodía	09:30 – 12:00 horas	Descanso
Después del crepúsculo	18:30 – 21:00 horas	Activo
Medianoche	00:30 – 03:00 horas	Descanso

Fuente: Baker y Zoo (s.f.)

El área de su actividad se ha establecido en 25 a 38 km para las hembras y por lo menos el doble para los machos. Los machos adultos típicamente tienen un territorio que abarca varias hembras (dos a tres) y lo defienden contra todos los individuos de su misma especie, a excepción de los muy jóvenes y las hembras (Schaller y Vasconcelos, 1978).

1.2.6. Alimentación

Al igual que el resto de los félidos, es un carnívoro estricto, es decir que se alimenta exclusivamente de carne. Es un cazador solitario y oportunista y su dieta abarca más de 80 especies diferentes. Suelen atrapar cualquier animal desde ranas y ratones, aves, peces y animales domésticos incluso caimanes y anacondas (Seymour, 1989).

La subfamilia *Panthera* tiene la técnica de acechar a su presa, ataca con una profunda mordida en el cuello que sofoca al individuo, usualmente desde un punto ciego con un salto característico. En el ataque la mordida perfora la parte caudal del cráneo en su punto más débil, frecuentemente rompiendo el arco zigomático. La superficie ventral de la presa es ingerida en la siguiente secuencia: cuello, pecho, corazón y pulmones, tiene una técnica diferente para atacar a los reptiles; se lanza a

los cocodrilos por atrás, mordiendo inmediatamente a través del cuello y así rompiendo las vértebras cervicales, impidiendo que el reptil escape hacia el agua. Cuando caza una tortuga, introduce su mano en la concha por la abertura entre el caparazón y plastrón y saca la carne sin romper la concha (Schaller y Vasconcelos, 1978).

Aunque la dieta del jaguar es diversa, depende mucho de su localización, las especies de presa comunes incluyen: Capibara (*Hydrochaerus hydrochaeris*), el caimán o baba silvestre (*Caiman cocodrilus*), tortuga jicotea (*Podocnemis vogli*), taricaya (*Podocnemis unifilis*) y pecarí (*Tayassu tajacu*) (Baker y Zoo, s.f.).

1.2.7. Reproducción

Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 2 y 3 años y los machos maduran entre el 3 y 4 años (Tewes y Schmidly, 1987). Las hembras y los machos solo se encuentran para reproducirse (Tolesani, 2006). Pudiendo ocurrir todo el año (Pereira, 2000).

El estro puede ser detectado por comportamientos característicos como: movimientos particulares de la cola, lordosis, vocalizaciones e incremento de las marcas de olor (Law, 2005). La gestación dura alrededor de 100 días (91- 111) tienen en promedio 2 crías (1- 4). La madre no tolera la presencia de machos después del nacimiento de las crías, por el riesgo de canibalismo infantil (Pereira, 2000).

Los cachorros miden alrededor de 40 cm y pesan de 700 a 900 g, caminan a los 18 días, comen carne a las 10 u 11 semanas pero siguen siendo amamantados hasta los cinco o seis meses. Durante este tiempo las hembras los cuidan celosamente y los llevan consigo siempre enseñándolos a cazar. La dispersión (separación de la madre) ocurre entre los 18 y 24 meses y los machos tienden a dispersarse distancias mayores que las hembras (Montes, 2010). Su longevidad en estado silvestre va de 10 a 12 años y hasta 22 años en cautiverio (Chávez, 2006).

1.2.8. Hábitos Conductuales

Son solitarios, territoriales y sedentarios cuando están en su zona de comodidad (entre 20 y 50 km²) y la mayor parte de su actividad es durante la noche y aun cuando prefieren cazar durante el atardecer o el amanecer pocas veces salen en el día. Descansan en lugares ocultos entre la maleza o las rocas. Disfrutan mucho del agua lo que los hace excelentes nadadores y buceadores, también trepan árboles fácilmente con sus garras. Les gusta marcar su territorio rugiendo, orinando, dejando heces o arañando los árboles, aunque este último lo hacen más por gusto de afilar sus uñas (Montes, 2010).

El vocalizar para ellos es importante ya que aparte de marcar su territorio es su forma de comunicación, al hacerlo con sonidos cortos y repetidos que van incrementando de volumen. Su forma de cazar es

cautelosa y con la manera típica de atacar al cuello con una mordida. Se producen combates entre machos por las hembras, pero son raros, y en estado salvaje se ha observado una tendencia a evitar los enfrentamientos; cuando éstos ocurren suelen ser conflictos territoriales generalmente (Montes, 2010).

Los machos jóvenes son inicialmente nómadas, enfrentándose con ejemplares más viejos hasta que consiguen hacerse con un territorio. En caso de la muerte de un jaguar adulto, un jaguar con un hábitat contiguo llenara esa vacante. Su naturaleza evasiva y lo inaccesible de gran parte de su hábitat, hacen que sea un animal muy difícil de observar, y todavía más de estudiar (Montes, 2010).

1.2.9. Importancia ecológica

El jaguar es una especie clave, bandera y paraguas, su función es importante no sólo por la presión que ejerce extrayendo individuos del sistema, sino también porque modifica las densidades poblacionales de sus presas y es uno de los factores limitantes de éstas (Miller *et al.*, 1999). Cuando los grandes depredadores desaparecen comienzan a actuar fenómenos en cadena que desestabilizan los ecosistemas y les puede llevar al deterioro. Esta especie puede ser la piedra angular para los planes de conservación a escala regional o nacional, ya que tiene una amplia distribución y habita en una gran variedad de ecosistemas (Ceballos *et al.*, 2002).

La presencia de otorongos en un área es un indicador de la salud del ecosistema, porque quiere decir que las poblaciones de sus presas están bien. Y si estos herbívoros están en buenas condiciones, la vegetación también (Baker y Zoo, s.f.).

1.2.10. Situación actual de las poblaciones de otorongos

El otorongo es considerado como una especie del Apéndice I de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), esto significa que es prohibido el comercio internacional de otorongos o sus partes. En la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) tiene a los otorongos clasificados como casi amenazados. La principal amenaza para las poblaciones del otorongos, es la cacería en represalia que hacen los productores rurales, por la depredación del ganado, aunado a la reducción de su hábitat por la fragmentación de los ecosistemas, debido a actividades antropogénicas como agricultura, ganadería, asentamientos humanos, obras públicas, además de la cacería para trofeos y venta de productos y subproductos (piel, colmillos y garras), lo que en conjunto impacta enormemente en la conservación del otorongo (UICN, 2000).

La caza de otorongos está prohibida en Argentina, Colombia, Guayana Francesa, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Surinam, EE.UU, Uruguay y Venezuela. La caza está limitada a "animales problemáticos" en Brasil, Costa Rica, Guatemala, México y Perú y la caza

para trofeos es permitida en Bolivia. La especie no tiene protección legal en Ecuador y en Guyana (McCain y Childs, 2008).

En el Perú es considerado una especie en vías de extinción, según D.S N° 013-99-AG del 13 de mayo de 1999. Se pueden encontrar ejemplares en toda la Amazonía, así como en los bosques tropicales de Tumbes, Piura y Madre de Dios.

1.3. MANEJO EN SITUACIÓN DE CAUTIVERIO “EX SITU”

La conservación de especies constituye un gran reto debido a la rápida pérdida de biodiversidad del planeta. Aunque las medidas de conservación “*in situ*”, son sin duda las más efectivas para proteger tanto las especies como su hábitat, en muchos casos no son suficiente o simplemente no se pueden realizar (Butchart *et al.*, 2010).

En estas situaciones los programas de manejo en cautividad “*ex situ*” ofrecen una oportunidad para mantener las poblaciones amenazadas y pueden ayudar a la recuperación de las poblaciones silvestres mediante la cría en cautividad. La conservación “*ex situ*” ha permitido evitar la extinción de especies que habían llegado a desaparecer en su hábitat. Los zoológicos están comenzando a participar en el seguimiento del comercio de especies silvestres, al integrar registros de los animales que llegan a los zoológicos como decomisos por parte de las autoridades o

como donaciones de particulares, lo cual también influye en la conservación de estas especies (Tudge, 1992).

Los objetivos fundamentales de estos programas son: crear y mantener poblaciones cautivas autosostenibles, sanas, con comportamientos naturales y variabilidad genética y de esta forma disponer de individuos para programas de reintroducción (Snyder *et al.*, 1996).

1.3.1. Conducta en cautiverio

El comportamiento de cualquier especie que se encuentre en vida libre es el resultado de muchas generaciones de selección natural y la adaptación a condiciones ambientales específicas. El cautiverio, sin embargo, impone a los animales un ambiente que es muy diferente al entorno donde han evolucionado y para prosperar en esas condiciones los individuos deben ajustarse a estas diferencias (Shepherdson *et al.*, 1993).

Los animales de vida libre tienen mayor oportunidad de acercarse, explorar, buscar, atacar, escapar, evitar o esconderse ante un estímulo dentro de su entorno, mientras que para los animales en cautiverio, generalmente presentan limitaciones cuando están expuestos a un estímulo externo (Brousset, 2004).

La capacidad de una especie para responder con conductas de su repertorio natural a las condiciones de cautiverio depende de una compleja interacción de factores de desarrollo, experiencia y herencia, al igual que el grado en el que un ambiente de cautiverio se asemeje a su ambiente natural. Por lo que es importante que el ambiente en cautiverio sea funcionalmente equivalente al ambiente silvestre. Si no ocurre esto se podría provocar la pérdida de patrones conductuales naturales e incluso aquellos que son aprendidos y transmitidos de generación en generación (Shepherdson *et al.*, 1993).

Tener a un animal en cautiverio puede causarle un estrés crónico y la generación de conductas atípicas y conductas altamente repetitivas que no presentan aparentemente alguna función u objeto por parte del animal, a este tipo de conductas se les denomina estereotipas (Kleiman *et al.*, 1996).

1.3.2. Trastornos presentados en cautiverio

A partir de estudios realizados a nivel comportamental y hormonal se ha reconocido que los encierros y las condiciones que éstos presentan genera en los animales anomalías como: movimientos estereotipados, desviaciones sexuales, sedentarismo y depresión; todas ellas comúnmente consideradas como indicadores de estrés (Azevedo *et al.*, 2007).

1.3.3. Estrés

Se entiende por estrés una respuesta inespecífica de un organismo ante alguna perturbación que altere su balance homeostático. Se conocen dos tipos: el eustrés, o síndrome general de adaptación, que es beneficioso; y el distrés, que es perjudicial (Carstens y Moberg, 2000).

El estrés suele darse como una respuesta ante factores como: la presencia humana, la presencia de otras especies, el tamaño limitado de los encierros, la soledad o la convivencia con individuos desconocidos, su incapacidad de responder ante situaciones de miedo, entre otros, por lo que dependiendo del o los factores que se presenten en un momento dado y del individuo que lo vivencia, éste generará una respuesta fisiológica o conductual específica (Azevedo *et al.*, 2007).

A nivel de comportamiento, las principales alteraciones que se presentan son: agresividad, ansiedad, hiperactividad, sedentarismo, fobias, fallas en la reproducción, consumo de elementos presentes en el encierro, automutilación y estereotipias o conductas compulsivas (Kleiman *et al.*, 1996).

En felinos y otros carnívoros, a pesar que son pocos los estudios realizados sobre indicadores de estrés, se ha reportado que a nivel conductual los más comunes son: un incesante caminar de lado a lado a

lo largo o alrededor de los encierros denominado “ *pacing* ” o paseo, sacudir la cabeza y lamerse en exceso (McPhee, 2002).

Adicionalmente, trabajos sobre semen, sangre, características endocrinas, niveles de cortisol en materia fecal y salival, han demostrado que a nivel hormonal el cautiverio también genera diversas patologías clínicas en éstos carnívoros (Bayazit, 2009).

1.3.4. Comportamientos estereotipados en felinos

En los felinos mantenidos en cautiverio la presentación de conductas redirigidas como: exceso de acicalamiento, automutilación del pelo, cola o cojinetes, la inactividad y las estereotipias de locomoción han sido relacionadas con niveles de bienestar bajos, entendiéndose el comportamiento estereotipado como un patrón repetitivo, invariable y que no tiene un objetivo o función aparente (Lindburg, 1998).

a) Conductas redirigidas

La mayoría de los felinos acicalan sus flancos o espalda cuando no son capaces de evitar un estímulo desagradable o ansiogénico. Esta conducta es considerada como una actividad de desplazamiento que es generalmente inofensiva; pero si el estímulo persiste, puede llegar a causar lesiones no solo en el pelo, sino incluso progresar hasta la automutilación. Se ha sugerido que

esta conducta repetitiva podría ser una forma de enfrentar el estrés a través de la liberación de opioides internos (Mason, 1991).

b) Inactividad

La falta de actividad en vida libre puede explicarse como una estrategia adaptativa, ya que esta puede ser esencial para la digestión, la conservación de energía o evitar depredadores; los animales ajustan sus patrones de actividad de acuerdo al costo de las diferentes actividades. Las similitudes observadas entre los animales silvestres y aquellos mantenidos en cautiverio, pueden indicar que el patrón de actividad se encuentra en gran parte fijo y que los esfuerzos para incrementarlo podrían ser no solo inútiles, sino contrarios a lo natural. Sin embargo, no se puede excluir que la inactividad en cautiverio tenga una causa diferente a la presentada, en la existencia en vida libre y que, por tanto, podría ser un indicador de un nivel de bienestar bajo, como ocurren en otras especies (Brousset, 2003).

c) Estereotipias de locomoción

En muchas especies de carnívoros mantenidos en cautiverio, se considera que las estereotipias de locomoción, se presentan, como un patrón sin variación y sin una finalidad evidente, en animales confinados, donde sus conductas normales se ven restringidas. Las estereotipias de locomoción pueden estar asociadas a la restricción

de conductas asociadas a la obtención de alimento, donde son las conductas de actividad motora, forrajeo y depredación las que se ven frustradas, especialmente en las fases de apetito, búsqueda y localización de la presa. Los felinos pueden estar motivados para llevar a cabo conductas relacionadas con el forrajeo, como cazar, aun en ausencia de cualquier deseo por satisfacer el apetito, y la falta de oportunidades para llevar a cabo estas actividades podría provocar la presentación de conductas fuera de contexto (Shepherdson *et al.*, 1993).

1.3.5. El comportamiento como indicador de nivel de bienestar

La estimación del bienestar no es directa, sino que se deduce de la ausencia de indicadores de malestar, sufrimiento o precursores de enfermedades, así como el conocimiento de las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales. Se han propuesto muchos parámetros diferentes, como indicadores del grado de bienestar, para reconocer aquellos factores que causan su fluctuación; identificando variables que puedan ser cuantificables para evaluar su impacto de manera objetiva. Hasta el momento se han ultimado algunos indicadores como conducta, estado de salud, éxito reproductivo y longevidad, algunos parámetros fisiológicos, como frecuencia cardiaca, niveles de catecolaminas o cortisol, etc. Reconociéndose, que no existe un solo indicador que por sí solo pueda evaluar el grado de bienestar de un animal, y que es

necesario utilizar una combinación de ellos, en cada situación particular (Brousset, 2003).

La utilización del comportamiento como un indicador del nivel de bienestar, se ha basado principalmente en la evaluación de la diversidad de conductas presentes en una especie y el porcentaje del tiempo dedicado a ellas (presupuestos de tiempo), del grado de expresión de conductas preferidas, del grado de aversión a una situación dada y en la identificación de conductas anormales (Broom y Johnson, 1993).

1.4. MÉTODOS DE ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO

El método observacional constituye una herramienta característica de la etología. Aunque los primeros estudios etológicos dependieron casi exclusivamente en observaciones, en la actualidad la realización de experimentos permite profundizar en las ideas obtenidas previamente, y el estudio del comportamiento precisa hoy en día de una combinación de observaciones iniciales en medio natural que den lugar a hipótesis que deben ser contrastadas con experimentos de laboratorio o viceversa (Brousset, 2003).

La medición del comportamiento implica, en primer lugar, reconocer o identificar la conducta que se pretende medir. En tal sentido, la observación informal previa a la medición sirve para definir las conductas, formular las hipótesis correspondientes y seleccionar la forma en que se

tomarán los datos. Al seleccionar las mediciones para un estudio particular, es útil conocer la gama de comportamientos que el animal es capaz de mostrar, es necesario dividirlos en categorías. Estas categorías deben cumplir una serie de requisitos como: ser independientes entre sí, ser claramente distinguibles e inambiguas y ser homogéneas en cuanto a que los actos incluidos dentro de una categoría deben compartir las mismas propiedades (Manteca, 1997).

Las categorías comportamentales pueden conformarse por eventos (sucesos) y/o estados. Los eventos o sucesos son pautas de comportamiento de duración relativamente corta que se pueden representar como puntos en el tiempo. La característica sobresaliente de los eventos es su frecuencia de aparición. Los estados son pautas de comportamiento de duración relativamente larga y la característica más sobresaliente es su duración (media o total). La descripción completa de este repertorio conductual se denomina etograma; basado en un estudio general de la especie en cuestión y de gran utilidad si la descripción del comportamiento es bastante precisa (Sampedro, 2010).

En este punto, es de gran relevancia el estudio de los patrones de actividad de los animales silvestres, para poder compararlos con los de sus semejantes en cautiverio y determinar adecuadamente si el ambiente en cautiverio conduce a la expresión del comportamiento típico de las especies (Ojeda, 2001).

1.4.1. Medición del comportamiento

La medición del comportamiento puede realizarse utilizando distintos métodos, considerando dos niveles de decisión. Un primer nivel denominado reglas de muestreo, especifica qué sujetos hay que observar y cuándo. Aquí se puede distinguir entre muestreo ad libitum, focal, de barrido (Sampedro, 2010).

a) Ad libitum

Registros no sistematizados durante un período de tiempo. El observador simplemente anota todos los comportamientos observados en un intervalo de tiempo. Este tipo de observaciones tienden a subestimar los individuos más escasos y con menos pautas comportamentales.

b) Focal

Se observa un individuo durante una cantidad determinada de tiempo, registrando las distintas categorías. El individuo focal es determinado antes de la sesión.

c) Barrido o escaneo

Un grupo es escaneado o censado a intervalos regulares y el comportamiento de cada individuo en ese instante es registrado.

1.4.2. Reglas de registro

Un segundo nivel de decisión denominado reglas de registro especifica cómo se va a registrar la conducta. Estas reglas son de dos tipos (Sampedro, 2010).

a) Registro continuo

Cada ocurrencia de un determinado patrón de comportamiento es registrado, junto con la información sobre el momento de ocurrencia y su duración. Sirve para obtener verdaderas frecuencias y duraciones de los comportamientos.

b) Registro a intervalos, discreto o temporal

Se toman muestras de la conducta en forma periódica. Este a su vez puede dividirse en dos tipos principales: muestreo instantáneo y muestreo uno-cero. En ambos casos no se hace un registro continuo en el tiempo sino que se registra sólo si un animal o varios animales están realizando o no una determinada conducta en ese momento.

Una vez medidas las conductas e identificado el problema se puede proceder a la implementación de un programa de enriquecimiento animal (también llamado enriquecimiento ambiental o del comportamiento).

1.5. BIENESTAR ANIMAL

El bienestar se puede describir como el estado de satisfacción de las condiciones biológicas, ambientales y mentales que requiere un animal para desarrollarse, vivir sano y expresar sus conductas naturales (Manteca, 1997).

Los animales ante determinadas circunstancias pueden sentir miedo, dolor, frustración, o algunas otras experiencias emocionales poco placenteras que podemos englobar bajo el concepto de sufrimiento ya sea físico o mental. Los efectos de unas condiciones adversas sobre los animales pueden medirse en términos no del sufrimiento que provoquen, sino de la incidencia a corto o largo plazo sobre la salud física del individuo o como reducción de la eficacia biológica. Como consecuencia muchos individuos desarrollan comportamientos anormales que difieren de los comportamientos mostrados por sus congéneres que viven en estado salvaje (Broom y Johnson, 1993).

Una de las herramientas empleadas en la mitigación de estos efectos negativos es el enriquecimiento ambiental. Numerosas investigaciones han demostrado que el enriquecimiento ambiental puede provocar cambios comportamentales que indican un aumento del bienestar animal. Probablemente la razón del aumento del bienestar animal gracias al enriquecimiento se debe a que éste lleva asociadas unas variables de complejidad y cambio que les confieren a los animales:

- La complejidad y cambio del ambiente favorece que el animal aprenda cómo sus acciones pueden afectar el ambiente. El animal adquiere un repertorio versátil, flexible y diverso de comportamientos con los que responder adecuadamente ante nuevas situaciones.
- El enriquecimiento le proporciona al animal la oportunidad de tener control sobre su interacción con el ambiente.
- Los animales están fuertemente motivados para explorar y descubrir nueva información y los ambientes complejos y variados desde el punto de vista sensorial favorecen estos comportamientos (Broom y Johnson, 1993).

1.5.1. Enriquecimiento ambiental

Se puede definir como un proceso para aumentar o mejorar el ambiente del animal y su cuidado dentro del contexto de su biología comportamental e historia natural. Los programas de enriquecimiento ambiental se desarrollaron inicialmente en los zoológicos en respuesta a los comportamientos anormales que se presentaban en animales en ambientes que no reunían sus necesidades (Shepherdson *et al.*, 1993).

A la hora de desarrollar un programa de enriquecimiento es importante estudiar la historia natural de cada especie; la estructura social, el hábitat, las estrategias de alimentación, la dieta, los sentidos

más desarrollados y los ciclos de actividad ya que le permitirá ampliar su repertorio comportamental normal, tener mayor control sobre su espacio, incrementar su habilidad para enfrentar los cambios, utilizar positivamente el ambiente, obtener ocupación, disminuir el tipo de estereotipos y estimular aquellos comportamientos que no han podido ser expresados (Kleiman *et al.*, 1996).

Asimismo el enriquecimiento ambiental debe acomodarse a las necesidades fisiológicas y comportamentales del individuo como son: contacto social, descanso, locomoción, cacería, exploración, forrajeo y territorialidad. Estos comportamientos realizados comúnmente por carnívoros silvestres, deben ser considerados como comportamientos innatos y esenciales, a tener en cuenta en el momento al considerar la idea de enriquecer el ambiente el cautiverio, como necesidades comportamentales además de los datos disponibles de estudios previos para de esta manera enfocarse en el comportamiento o comportamientos que se quieran despertar en los individuos (Baumans, 2005).

Siempre se recomienda tener claros los posibles factores que generan estrés para así implementar estrategias que disminuyan el número de comportamientos anormales o si es posible hacer que desaparezcan (Shepherdson *et al.*, 1993).

1.5.2. Tipos de enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental ha sido clasificado de diferentes formas por diversos autores. Según Lozano Ortega (1999) son cinco los principales tipos de enriquecimiento ambiental.

a) Enriquecimiento del ambiente físico

Se refiere particularmente al lugar donde es albergado el ejemplar en cuanto a la forma, tamaño, objetos, grado de complejidad y de elección tanto en su casa de noche como en el exhibidor.

b) Enriquecimiento alimenticio

Busca la diversidad de presentación, tipo y periodicidad, haciendo uso de diferentes estrategias y materiales, que pueden o no proporcionar alimento extra a su dieta.

c) Enriquecimiento ocupacional

Es el más utilizado ya que usa todo tipo de objetos manipulables que logren utilizarse sin riesgo alguno y que pueden ser de fácil adquisición y a bajos costos que consiguen proporcionar diversión y aprendizaje tanto al ejemplar como al espectador.

d) Enriquecimiento sensorial

Aquí se desprenden cinco campos diferentes, el visual a través de presentación de conespecíficos o interespecífico, el auditivo que es

estimulado por sonidos ambientales propios del lugar del origen de la especie, el táctil con la presentación de materiales con diferentes texturas, el gustativo y el olfativo son la implementación de sustancias con olor y sabor en diferentes objetos.

e) Enriquecimiento social

Puede ser intraespecífico o interespecífico y se lleva a cabo con la presentación de los ejemplares a distancia.

En algunos escritos suelen encontrarse el enriquecimiento mixto, que es la integración de varias de las técnicas descritas arriba, sin duda alguna este tipo de enriquecimiento brinda una mayor complejidad al entorno; cualquier tipo de los enriquecimientos arriba mencionados puede lograr este efecto en los ejemplares (Collados, 1997).

El tipo de enriquecimiento a emplear va a depender de la historia de los ejemplares, del hábitat natural, la fisiología y los comportamientos propios que cada especie presenta en vida silvestre (Carlstead, 1999).

1.5.3. Importancia del enriquecimiento ambiental

Enriquecer la vida de los animales en cautiverio es importante tanto para su bienestar físico como para su bienestar mental. Tiene varias funciones como:

- Elevar la calidad de vida del animal residente
- Ayuda a disminuir el estrés, la agresividad, el aburrimiento y los comportamientos estereotipados.
- Promueve comportamientos propios de la especie.
- Le permite al animal manejar desafíos de forma más natural.
- Ofrece al público una visita más placentera.
- Facilita el trabajo de los cuidadores
- Puede incrementar el éxito reproductivo en especies en peligro de extinción.
- Ayuda a preparar, mental y físicamente a los animales que serán liberados (Caristead y Shepherdson, 1994).

1.5.4. Factores de riesgo potencial del enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental influye en el bienestar físico, mental y social de los animales mantenidos en cautiverio, lo que generalmente se refleja en beneficios para la salud. El reto para un programa de enriquecimiento ambiental exitoso es proporcionar estímulos y opciones, al mismo tiempo que se disminuyen los riesgos potenciales para la salud, ya que las modificaciones realizadas en el ambiente físico o social tienen la posibilidad de afectar directamente los presupuestos de actividad, el repertorio conductual, el potencial reproductivo, la salud y bienestar de los animales. Los riesgos potenciales deben ser reconocidos y evaluados cuidadosamente antes de la implementación de un programa de enriquecimiento ambiental (Montes, 2010).

Estos riesgos deben ser revisados por los médicos veterinarios y cuidadores de los animales; entre los riesgos que se pueden presentar son:

- Provocar estrés
- Transmisión de enfermedades
- Ingestión de cuerpos extraños
- Deficiencias nutricionales
- Competencia social y agresión (Montes, 2010).

1.5.5. Programa de enriquecimiento ambiental

A pesar de la gran popularidad de los programas de enriquecimiento ambiental en los zoológicos, ha existido poco interés por establecer bases metodológicas y estandarizar las técnicas. Los métodos utilizados para el enriquecimiento ambiental, varían desde la adición de un solo estímulo, hasta la incorporación de una multitud de diferentes herramientas en combinación. Galindo y Orivela (2003) mencionan que se han desarrollado varios esquemas de enriquecimiento ambiental, sin embargo el esquema que se considere completo debe estar dividido en tres fases: diagnóstico, manipulación y evaluación, los cuales se explican a continuación:

a) Diagnóstico

En esta etapa antes de manipular a los animales, primero, se tiene que definir el problema que se busca resolver estableciendo

cuantitativamente las conductas anormales para elaborar un plan de trabajo y las metas a obtener, ya que de esta manera podemos medir el impacto del programa de enriquecimiento ambiental. Entre las principales metas a conseguir está la corrección de estereotipias y conductas no deseadas que puedan poner en peligro la salud de los animales o de las personas, así como, reforzar conductas naturales como las que pueden ayudar a la reproducción y reintroducción. Segundo, una vez que se sabe cuáles son los problemas y las metas; se tienen que tratar de exponer las posibles causas y desarrollo de los o el problema para poder resolverlos. Y por último, se tiene que conocer el estado previo al enriquecimiento ambiental y la historia natural de la especie para encontrar lo más relevante de su ambiente silvestre y los tiempos que dedican a cada una de las actividades para recrearlo y comprobar la suposición de las causas (Remes, 2008).

b) Manipulación

Una vez que se tiene el diagnóstico, se establecen opciones de enriquecimiento ambiental de acuerdo a las conductas que se desean cambiar. La implementación de los métodos para que funcionen y puedan ser evaluados requieren de constancia, que asegure complejidad al ambiente evitando el movimiento y la conducta repetitiva. Se tiene que verificar que los efectos de las manipulaciones sean controladas por el animal y que le concedan responder con conductas naturales de su especie. Deben cotejarse cuantitativamente

los resultados con los de la etapa de diagnóstico y detallar la respuesta obtenida del estímulo brindado (Remes, 2008).

c) Evaluación

Debido a que el programa de enriquecimiento ambiental puede llegar a fallar por que la manipulación del ambiente no brinde las condiciones necesarias, no sea controlado por el animal o las que se pensaba eran las causas del problema no lo son, esta etapa ayudara a evaluar el impacto del programa. El aumento en el tiempo y frecuencia de las conductas típicas de especie y la disminución de las anormales así como otros factores fisiológicos, ayuda a saber a corto plazo el impacto obtenido (Remes, 2008).

1.6. ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN FELINOS

Cuando se tratan felinos el enriquecimiento ambiental debe considerar todos los datos de la especie como estados reproductivos, actividad social y de forrajeo, longevidad, anatomía y uso del territorio para ofrecer periodos de actividad que no vayan por debajo de los esperados aun cuando la capacidad de adaptación sea muy flexible. Se ha comprobado que animales inteligentes como lo son los carnívoros sufren más de aburrimiento, por lo que necesitan enriquecimientos más estimulantes y complicados. Para mantener el interés en el enriquecimiento ambiental se debe alternar el tiempo y espacio de

presentación y contar con sustratos que promuevan su comportamiento específico (Remes, 2008).

Los programas de enriquecimiento ambiental para los felinos siguen siendo de lo más difíciles de desarrollar a pesar que ha sido uno de los áreas donde más trabajos se han realizado (Sherpherdson *et al.*, 1993).

Proporcionar oportunidades de enriquecimiento a los felinos solitarios es un reto, ya que en vida libre estos animales tienen territorios muy grandes a través de los cuales se desplazan constantemente para encontrar sus presas o parejas potenciales y usan marcas olfatorias y vocalizaciones para comunicarse con sus conespecíficos. En cautiverio los albergues son siempre más pequeños que sus ámbitos hogareños naturales y el contacto con otros animales de la misma especie se da solo con algunos individuos en donde la proximidad es constante (Broussett, 2003).

Además, para el desarrollo de un buen programa de enriquecimiento ambiental debe recordarse que los felinos pasan la mayor parte del tiempo inactivos y los esfuerzos para aumentar el tiempo de actividad, a través de las manipulaciones del entorno probablemente deberían enfocarse a modificar la forma en que los felinos dividen su tiempo activo, por ejemplo promover que pasen menos tiempo en estereotipas de

locomoción y aumentar el tiempo de exploración (Sherpherdson *et al.*, 1993).

1.6.1. Enriquecimiento alimenticio o nutricional

El enriquecimiento alimenticio o nutricional implica cambios en la dieta, tanto a nivel de innovar con el tipo de alimento como a nivel de la presentación. Asimismo ayuda a los animales a ganar control sobre su entorno, agregándole estímulos, novedad y variedad. Hace del tiempo para comer algo novedoso, variable y puede estimular una serie de respuestas y comportamientos cognitivos. Además, el enriquecimiento alimenticio le permite al animal trabajar por su comida, buscarla y manipularla, hasta que sea adecuada para su consumo exactamente lo que el animal haría en vida silvestre (Remes, 2008).

Este tipo de enriquecimiento es el que se hace con más frecuencia con los animales de los zoológicos. La alimentación de los animales en cautiverio es sistemática y monótona lo que la hace de fácil predicción para el ejemplar, esto conlleva a un incremento en el tiempo de estereotipias de locomoción antes de la hora de comer. Lo recomendado para este tipo de enriquecimiento es dar el alimento en más de una toma distribuidas durante el día en diferentes lugares y alternando los horarios. Para ellos se puede echar mano de diferentes objetos en los cuales se puede esconder el alimento o proporcionar presas vivas para que haya un

incremento de actividades de locomoción, cacería, exploración y consumo (Remes, 2008).

Los carnívoros además de consumir la carne de sus presas también ingieren pelo, piel, grasas, vísceras, contenido estomacal de las presas y huesos, esto también es parte importante de su dieta en vida libre. Esto proporciona actividades como roer, moler y triturar, que obliguen a los animales a desarrollar ciertas habilidades (Collados, 1997).

El enriquecimiento alimenticio puede reducir la aparición comportamientos anormales (Shepherdson *et al.*, 1993) y mejorar la condición física de los animales (Markowitz *et al.*, 1978). Chamove (1986) encontró que los animales en cautiverio a menudo tienen un músculo muy inferior y un alto valor de grasa corporal que sus contrapartes salvajes.

De este modo el enriquecimiento alimenticio promueve a que los animales obtengan su alimento de una manera que pueden contrarrestar este problema, y ayudar a aliviar los problemas de la obesidad. Por otra parte, los estudios sobre los efectos del ejercicio en los individuos muestran beneficios fisiológicos y psicológicos considerables; al experimentar la caza o la búsqueda de alimentos (Chamove, 1986).

Según Koshen (2003) el enriquecimiento alimenticio puede ser dividido en las siguientes tipos o métodos de alimentación:

- d) Forma del alimento (ej. Alimento vivo y alimento muerto)
- e) Presentación del alimento (escondido, congelado, disperso, congelado, enterrado, dentro de alimentadores de rompecabezas)
- f) Tiempos de alimentación (ej. Varias sesiones en pequeñas cantidades, variedad en los tiempos de entrega de los alimento)
- g) Variedad de alimento (ej. Ofrecer diferentes opciones cada día y/o introducir alimentos novedosos durante la misma comida).

1.6.1.1. Forma de alimentación

En esta forma de alimentación se puede dividir sencillamente de la siguiente manera

a) Presas vivas

Se recomienda tener plena conciencia de la procedencia de las misma para evitar la transmisión de enfermedades al ser ingeridas o por si la presa causara alguna herida sobre todo mordeduras al ejemplar. Las presas más utilizadas en felinos son conejos, ratones y peces. Esto da la oportunidad de expresar comportamientos normales como cacería y acecho a la vez que dan complejidad a su entorno por la curiosidad de lo nuevo. Los peces en los estanques son un buen método que a los animales les da la oportunidad de jugar y al público un aprendizaje de la conducta normal del felino que cuando lo observan comiendo estático en un solo lugar (Montes, 2010).

b) Presas muertas

De igual manera se tiene que verificar la procedencia para evitar que la carne esté descompuesta, tenga residuos de medicamentos o alguna enfermedad. Aquí lo más común es alimentar con algunas partes de ganado vacuno, caprino o caballo, aunque en otras ocasiones cuando hay bajas en las instituciones que albergan más fauna lo que algunas veces se llega a proporcionar es carne de cérvidos que por lo general perecen en peleas territoriales. Y cuando se dan presas completas regularmente son conejos o ratones, con los que se ha de tener cuidado porque pueden consumir cantidades exageradas de pelo y que al no estar acostumbrados podrían causar algún tipo de obstrucción (Montes, 2010).

1.6.1.2. Presentación del alimento

Estudios han demostrado que los animales prefieren trabajar por su alimento en vez de simplemente recibirlo de manera gratuita (Chamove, 1986).

Entonces darle la oportunidad de hacer un esfuerzo por conseguir su alimento es una forma de contrarrestar el efecto negativo que provoca el cautiverio. De hecho muchas especies pasan la mayor parte de su tiempo despiertos forrajeando y alimentándose (Kaufman, 1962).

En cautiverio los animales usualmente reciben su alimento servido en contenedor o en un plato. La alimentación puede convertirse en rutina: todos los días reciben los misma presentación y en el mismo lugar. Cuando la alimentación es una rutina los animales no buscan ni preparan sus alimentos para consumirlos, y mucho menos poseen alguna opción sobre su variedad. No existe estimulación ni variedad, componentes esenciales para el bienestar de los animales. Del mismo modo, los animales no poseen control sobre los distintos aspectos de la alimentación, excepto en la elección de si comer o no (Khosen, 2003).

Algunas técnicas de enriquecimiento son dar trozos de carne congelada, dispersar el alimento por toda la exhibición, esconderlo en troncos, cajas, tubos o botes a ras de suelo o colgadas como piñatas. Como ejemplo una de las formas más utilizadas para aumentar la actividad a la hora de comer es escondiendo la porción de alimento por todo el albergue, pero se vuelve una tarea difícil cuando hay más de un animal ya que si salen todos al mismo tiempo a la exhibición hay que tener cuidado con lo que es consumido por cada quien para no desbalancear la dieta individual (Montes, 2010).

1.6.1.3. Tiempos de alimentación o frecuencia de alimentación

En la naturaleza los animales pasan la mayor parte del tiempo, buscando y manipulando sus alimentos. Algunos lo hacen de noche, otros durante el día, y en ocasiones al amanecer y al atardecer.

En cautiverio tradicionalmente, la mayoría de los carnívoros alojados son alimentados una vez día. A menudo son alimentados justo antes de que el zoológico cierre; este método de alimentación se utiliza para animar a los animales a moverse dentro de modo que puedan ser cerrados por la noche. Pocos animales, distintos de los grandes carnívoros, como los miembros del género *Panthera*, naturalmente, consumen sólo una gran comida y con periodos prolongados de ayuno. Pero en cautiverio ellos no pueden tener el control sobre la cantidad de consumen por lo que dividir la ración en porciones podría generar efectos positivos en los carnívoros en cautiverio (Khoson, 2003).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en el Parque Zoológico “La Totorilla” perteneciente a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Localizado en el Kilómetro 1.5 de la Vía de Evitamiento Juan Pablo II, en el distrito de Jesús Nazareno, departamento de Ayacucho- Perú. Latitud de 13 grados 09' 26" y longitud oeste de 74 grados 31' 00", a 2761 msnm de altitud con una temperatura y precipitación media anual de 17 °C y 550,0 mm respectivamente.

El zoológico tiene una extensión de 6,7 hectáreas, y se encuentra en la zona de vida de Estepa Espinosa - Montano Bajo Subtropical (ee-MBS). Actualmente, alberga 265 animales que representan 74 especies entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Entre los mamíferos se

albergan varios ejemplares de felinos, entre ellos una pareja de otorongos.



Figura 2. Puerta principal del Parque zoológico "La Totorilla", Ayacucho - Perú

2.2. DURACIÓN

El presente trabajo fue realizado durante los meses de junio a diciembre del 2016, el cual incluyó la revisión bibliográfica, etapa experimental, análisis estadístico, evaluación de datos y redacción final.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población fue determinística, lo integraron todos los otorongos existentes en el parque zoológico "La Totorilla". La muestra estuvo constituida por una pareja de otorongos un macho y una hembra

2.3.1. Especímenes en estudio

El estudio se realizó con una pareja de *Panthera onca*, una hembra geriátrica y un macho adulto, de dieciocho y cuatro años

respectivamente, provenientes del Parque Zoológico Huachipa, Lima-Perú. Los animales se exhiben al público visitante durante ocho horas (8:00-17:00 horas) de lunes a domingo. Ambos animales están alojados en el mismo albergue pero son exhibidos de forma alterna debido a problemas de compatibilidad (agresión).

Ambos ejemplares son alimentados cinco veces a la semana con carne fresca de res, presas vivas cada 15 días (pollo) y 2 días de ayuno (miércoles y domingo), tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

*Dieta proporcionada a los otorongos (*Panthera onca*) en el Parque Zoológico “La Totorilla”*

Animal	Lunes	Martes	Miérc.	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Luna	3 kg	Alimento vivo (pollo)	Ayuno	3 kg	3 kg	3 kg	Ayuno
Gringo	4 kg	Alimento vivo (pollo)	Ayuno	4 kg	4 kg	4 kg	Ayuno
La alimentación es a base de carne y hueso vacuno							

Fuente: Área de Alimentación y Nutrición del Parque Zoológico “La Totorilla”

2.3.1.1. Características individuales de *Panthera onca* alojados en el Parque Zoológico “La Totorilla”

A partir de los datos registrados en la historia clínica de cada uno, se sabe que:

a) Luna

Hembra geriátrica de 18 años procedente del Parque Zoológico Huachipa por donación (se desconoce si nació o no en cautiverio). Su pelaje tiene una tonalidad más oscura (casi llegando al anaranjado). Presenta sobrepeso (68 kg) y comportamientos anormales como automutilación a nivel de la cola por exceso de acicalamiento.

El 10 de enero del 2015 presentó un tumor a nivel del abdomen por el cual se realizaron diferentes exámenes llegándose a diagnosticar un lipoma. Se realizó los tratamientos respectivos manteniéndola estable. El 29 de julio del 2016 se la encontró muerta en su dormitorio en posición dorso ventral. La necropsia indicó muerte por insuficiencia renal asociada a la edad avanzada del animal. Por lo cual las observaciones fueron suspendidas para la misma, ocurriendo en el primer mes de registro.

b) Gringo:

Presenta una coloración amarillenta característica, macho adulto de cuatro años con un peso promedio de 70 kg procedente de la ciudad de Lima del Parque Zoológico Huachipa por intercambio (por un grupo de huallatas). Nació en cautiverio. Llegó al Parque Zoológico “La Totorilla” en el 2014.

Tabla 3

Características individuales de los otorongos (Panthera onca) del Parque Zoológico “La Totorilla”

Número albergue	Nombre	Sexo	Edad	Fecha ingreso	Edad ingreso	Origen	Color
15	Luna	Hembra	18 años	12-03-09	11 años	Donación (PZH)	Naranja
15	Gringo	Macho	4 años	13-02-14	2 años	Intercambio (PZH)	Amarilla

Fuente: Área de tópico veterinario del Parque zoológico “La Totorilla”

2.3.2. Descripción del albergue

El recinto del otorongo del Parque Zoológico “La Totorilla”, es una construcción que trata de simular su hábitat natural. Cuenta con una estructura básica de forma rectangular de 160 m². El área de exhibición está rodeado en su totalidad por estructuras de vidrio templado (3m por 1 cm de grosor), seguido por rejillas de fierro galvanizado (2 ½ “). Tiene como sustrato tierra y pasto en diferentes zonas, como ambientación existen troncos y una plataforma de madera (0.5 m x 2 m), además de un pequeño estanque de agua de forma irregular de 3m de largo por 180m de ancho-

Además cuentan con dos cuartos de noche (dormidero) que están contruidos de cemento, las entradas son con puertas de guillotina fabricadas de metal, en cada uno hay una tarima elevada para que el ejemplar descanse (Figura 3).

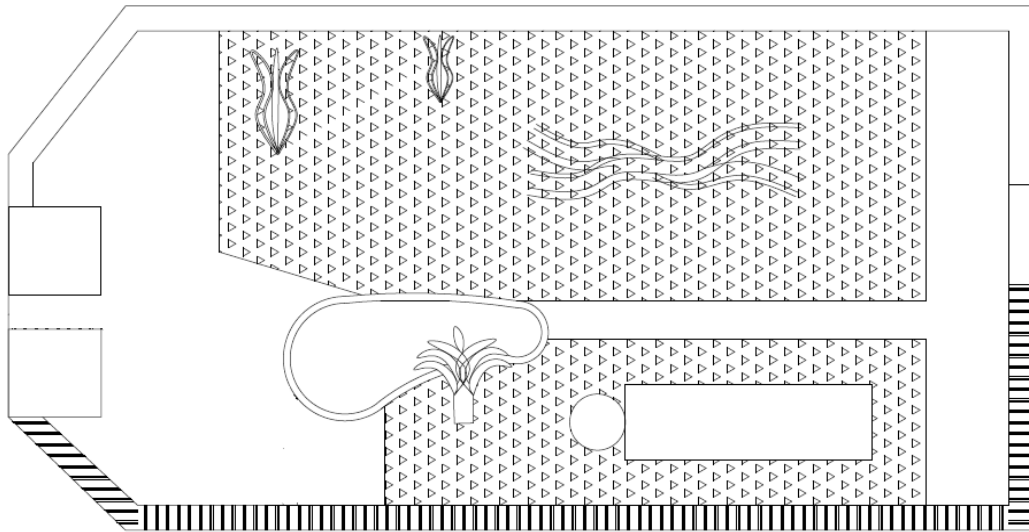


Figura 3. Recinto de *Panthera onca* en exhibición en el Parque Zoológico “La Totorilla”

Fuente: Elaboración propia

2.4. MATERIALES

2.4.1 Materiales biológicos

2 otorongos un macho y una hembra

2.4.2. Materiales no biológicos

a) Insumos para el enriquecimiento alimenticio

Para el enriquecimiento alimenticio se utilizaron 2 tipos de insumos: alimento vivo (pollo, conejo y peces) y alimento muerto (res, pollo, pescado, hígado, corazón y sangre de vacuno). Los alimentos vivos y muertos fueron provistos por el área de nutrición del Parque Zoológico “La Totorilla” a excepción del conejo, las vísceras, la sangre y el pescado.

b) Materiales para el enriquecimiento alimenticio

Se utilizaron diferentes materiales para la presentación de los insumos: cajas de cartón, costales, bolsas de papel, frutas, piñatas de cartón, soguillas, contenedores de plástico, entre otros.

c) Materiales para el registro

Durante el pre-enriquecimiento, enriquecimiento y pos enriquecimiento se utilizaron hojas de registro (Anexo 2), donde se anotó los comportamientos observados por los animales en estudio. Para una mejor observación se utilizó binoculares, además de una cámara filmadora y un cronometro para registrar la duración de las categorías comportamentales.

Se utilizó también una computadora para procesar los datos obtenidos en los resultados y redactar todo el trabajo, además de materiales de escritorio como lapiceros, hojas, etc.

2.5. METODOLOGÍA

2.5. Recolección de la información

2.5.1. Fase de pre-muestreo (observaciones preliminares)

Se realizó un muestreo *ad libitum* y muestreo animal focal para las observaciones preliminares, tomando nota de todos sus comportamientos sin ningún tipo de restricción. Las observaciones se realizaron a una distancia moderada, de manera continua y sin perturbar al animal para no

interferir en su repertorio comportamental. Los datos fueron recolectados de lunes a sábado, desde las 7 horas hasta las 18 horas con el fin de identificar las horas de mayor actividad de los individuos y permitir la elaboración de un catálogo comportamental inicial, como base para los siguientes muestreos.

a) Catálogo comportamental

Para realizar las observaciones formales durante las siguientes fases, se confeccionó un etograma preliminar, este implicó tanto comportamientos individuales como estereotipados. Se tomó como base el etograma de felinos de Brusset (2003), como se describe en el Anexo 4; para elaborar el repertorio comportamental; sin embargo; algunas definiciones de comportamientos tuvieron que ser modificadas, para poder explicar exactamente las conductas de los ejemplares en estudio. Los comportamientos se agruparon en categorías y unidades para una mejor descripción de los comportamientos (Anexo 5).

2.5.2. Fase de muestreo (recolección de datos)

Se empleó 3 meses para la toma de datos conductuales antes, durante y después de la implementación del enriquecimiento. El registro de los comportamientos, se realizó mediante muestreo animal focal y registro continuo. Los datos fueron recolectados de lunes a sábado, desde las 7 horas hasta las 18 horas, (intercalando los horarios de 7:00

am a 5:00 pm y de 7:30 am a 6:00 pm para abarcar una mayor cobertura de los comportamientos presentados), con intervalos de tiempo de treinta minutos (Anexo 1).

Para la organización de los datos recopilados durante la etapa de observación, se utilizó la hoja de registro conductual de comportamientos, donde se registró fecha, individuo implicado, hora de inicio del comportamiento y finalización del mismo (Anexo 2).

2.5.2.1. Etapa 1: Muestreo antes del enriquecimiento

Esta etapa tuvo una duración de 4 semanas (04 de julio al 30 de julio del 2016). Se registraron todos los datos en duración (minutos) de los comportamientos exhibidos; se procedió a estimar el porcentaje de cada categoría con respecto a la tasa total para cada conducta, los promedios para los diferentes comportamientos en cada individuo. Con base a esto los comportamientos fueron clasificados en individuales y estereotipados.

Al tener claros los posibles factores que generan estrés, como la escasa estimulación (poca cantidad de elementos nuevos que explorar), la imposibilidad de realizar conductas normales de la especie (exploración y búsqueda del alimento) y la frustración alimentaria (tiempos largos de ayuno), se implementó un enriquecimiento alimenticio puesto que en condiciones naturales, los felinos suelen pasar la mayor parte de su tiempo activo en busca de alimento.

Para la elaboración y ejecución del enriquecimiento alimenticio se tuvo en cuenta la historia natural del otorongo y la disponibilidad de espacio, tiempo, materiales y seguridad del procedimiento.

a) **Formulación de la ración alimenticia**

Para estimular sus sentidos a través de la alimentación y ofrecer diferentes opciones cada día se adicionaron nuevos insumos a la dieta base (carne de res) como pescado, hígado, corazón, sangre y pollo, permitiéndoles experimentar nuevos sabores, texturas, tamaños y colores de los alimentos. De manera que se tuvo que reformular una dieta equilibrada para no provocar deficiencias nutricionales u obesidad, para ello se hizo uso del método de Tanteo (Anexo 3).

Tabla 4

Insumos y cantidades (kg) utilizadas para la elaboración de las dietas durante el enriquecimiento alimenticio.

<i>Dietas</i>	<i>Dieta 01</i>	<i>kg</i>	<i>Dieta02</i>	<i>Kg</i>	<i>Dieta 03</i>	<i>kg</i>	<i>Dieta04</i>	<i>Kg</i>
Insumos	Carne	1.400	Carne	1.200	Carne	1.400	Carne	1.400
base	Pollo	1.600	Pollo	1.600	Pollo	1.600	Pollo	1.600
Suplemento	Corazón	1.000	Hígado	1.200	Pescado	1.000	Sangre	1.000
+ CaCO ₃		4.00		4.00		4.00		4.00

Fuente: *Elaboracion propia*

2.5.2.2. Etapa 2: Implementación del enriquecimiento alimenticio

Esta etapa tuvo una duración de tres semanas (8 de agosto al 27 de agosto del 2016). Las sesiones de enriquecimiento incluyeron: cambios en la forma y presentación de suministro del alimento, variedad de alimentos y en los tiempos de alimentación. Se idearon once enriquecedores alimenticios con el fin de que el individuo desarrolle actividades parecidas a su vida silvestre, tratando de reforzar conductas típicas de su especie como sus instintos de caza, exploración y forrajeo.

Para los diseños de los enriquecedores se utilizaron materiales fáciles de conseguir, prácticos y económicos. En la Tabla 5, se hace una descripción de cada uno de los enriquecedores diseñados.

Tabla 5

Descripción de los Enriquecedores alimenticios diseñados para Panthera onca (otorongo)

Nombre del enriquecimiento	Descripción	Comportamiento a estimular
Presas enteras/	Colgar porciones grandes de la dieta en los troncos o en el techo.	
Comida congelada	Colocar parte de su dieta o sangre en un recipiente con agua y congelar. También se puede congelar con una cuerda en su interior para facilitar su colocación	En general el objetivo de todas y de cada una

	(escondida y colgada).	de las actividades
Presas vivas	Se utilizaron como alimentos vivos: pollo, conejo y peces. Se escondieron y dispusieron en el albergue o estanque.	descritas es aumentar conductas naturales de la especie, como locomoción, exploración
Alimentadores de barriles	Llenar la dieta dentro de un barril perforado (para que el alimento pueda rodar fuera) y untar con sangre en la parte exterior.	y cacería. Prolongar el tiempo invertido en la manipulación del alimento y de
Alimentadores de saco	Llenar un saco de azúcar o yute con la dieta, luego llenarla con piedras o pajas y colgarla.	conductas tróficas propiamente dichas. Aumentar la actividad
Comida en agua	Dispersar la dieta dentro del estanque, pueden ser en trozos, enteros o congelados.	física y lúdica de los ejemplares por consiguiente disminuir
Alimentadores de frutas	Colocar la dieta dentro de una sandía o congelarla solo, con agua o sangre	conductas no deseadas como estereotipias.
Cajas de cartón	Ocultar la dieta dentro de las cajas de cartón y rellenarla con paja. Pueden disponerse colgadas o escondidas	Algunos enriquecimientos descritos estimulan más que otros las
Piñatas de cartón	Trasformar las cajas de cartón en animales y rellenarlas con la dieta. Usar pintura no tóxica.	conductas mencionadas, pero todos en mayor o
Alimentadores	Perforar dos orificios en una	menor grado cumplen

de juguetes	pelota de plástico y colocar la con el objetivo dieta, puede estar colgado o planteado. escondida.
Dispersión de la dieta	Colocar y esconder la dieta por todo el exhibidor.

Fuente: Modificado de Koshen (2013) "Enriquecimiento y bienestar de mamíferos en cautiverio"

El enriquecimiento se realizó todos los días excepto los miércoles. Se utilizó el mismo método de observación para registrar los comportamientos, tomando como referencia los mismos patrones de comportamiento individual y estereotipado que en la etapa anterior.

a) Tipos de enriquecimiento alimentación

1. Forma de los alimentos

Se utilizaron dos formas de alimentos: Se proporcionó animales vivos semejantes a las presas que cazarían en vida silvestre, para que pueda expresar comportamientos normales como cacería, acecho y juego. El enriquecimiento con animales vivos se realizó todos los martes, la primera semana se utilizó una pollo, la segunda semana un conejo y la tercera semana peces en el estanque. También se proporcionó alimento muerto, para ello se hizo uso de varios insumos como carne de ganado vacuno, pollo, pescado, corazón, hígado y sangre distribuida por dietas (Tabla 4),

se colocaron dentro de los diferentes enriquecedores durante todas las semanas excepto los martes (alimento vivo) y miércoles (ayuno).

2. Presentación de los alimentos

Para darle la oportunidad de trabajar por su comida y utilizar sus habilidades de forrajeo y de técnicas de extracción e incrementar su actividad alimenticia. Los alimentos fueron dispuestos en distintas formas de presentación colgados, escondidos y congelados. Para ello se hizo uso de varios materiales como cajas, costales, frutas, sogas, baldes y recipientes (enriquecedores alimenticios).

Los enriquecedores colgados, se dispusieron a una altura similar a la que el animal se alimentaría en la naturaleza y de acuerdo a sus necesidades individuales, para los enriquecedores escondidos los alimentos se camuflaron dentro, lo que promovió la utilización de técnicas de extracción para su consumo; y para los alimentos congelados, se dispuso la comida dentro de recipientes y se llevó a la refrigeradora para convertirlos en una dieta congelada con la finalidad de refrescarse en las horas más calurosas, y permitirle percibir nuevas texturas. Cada una de las presentaciones se realizaron por cuatro días, estos fueron colocados en forma alterna durante 12 días.

3. Tiempos de alimentación

Para evitar que este hambriento por largos periodos de tiempo y pueda tener control de sus alimentos. Se modificó los tiempos de alimentación y el horario de entrega; de una vez a dos veces al día con diferentes formas de presentación y variedad de opciones. Se proporcionó el enriquecimiento una vez al día (durante 6 días) y dos veces al día (durante 6 días) el horario escogido para la frecuencia de sesiones de alimentación fue de 11 am a 3 pm según lo analizado en la etapa anterior, tiempo donde se observó mayor frecuencia de estereotipias.

2.5.2.3. Etapa 3: Muestreo después del enriquecimiento alimenticio

Esta etapa tuvo una duración de dos semanas (29 de agosto al 10 de setiembre del 2016) donde no se aplicó ningún tipo de enriquecimiento alimenticio, se registraron los repertorios conductuales, tomando como referencia los mismos patrones de comportamiento que en las etapas anteriores. Al igual que el muestreo anterior al enriquecimiento, se consignaron en formatos como se indica en el Anexo 2 y se midió la duración de los comportamientos observados con ayuda de un cronometro y una cámara de video.

Finalmente el catalogo comportamental se amplió teniendo en cuenta los datos obtenidos antes, durante y después del enriquecimiento con una detallada descripción de los mismos. Para este catálogo se utilizó

como referencia el catálogo obtenido antes del enriquecimiento y se agregaron los comportamientos nuevos observados (Anexo 5).

2.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Teniendo en cuenta que el tamaño de la muestra de este estudio es menor a 10 y las variables a comparar y/o relacionar son categóricas y cualitativas se empleó estadística no paramétrica para el análisis de la información. Se utilizó la prueba de Mann-Whitney para la evaluación de diferencias conductuales entre macho y hembra durante la primera etapa. Y la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y comparación múltiple ajustada de Bonferroni para la evaluación de la diferencias conductuales entre el antes, durante y después del enriquecimiento. El análisis estadístico se llevó a cabo por medio del programa estadístico “Librería Agricolae”, y para graficar los resultados se utilizó Microsoft office Excel, Windows 8.

CAPÍTULO III

RESULTADO Y DISCUSIÓN

3.1. RESPUESTAS CONDUCTUALES A LOS DIFERENTES TIPOS DE ENRIQUECIMIENTO ALIMENTICIO

Para *Panthera onca* la diversidad de los comportamientos fue distinto con los diferentes métodos de alimentación, en cuanto a la forma, presentación y tiempos de alimentación (Anexo 5). La diversidad de los comportamientos se incrementó en presencia de los diferentes tipos de enriquecimiento alimenticio y volvió a disminuir con la alimentación convencional.

Para *Panthera onca* el alimento vivo superó al alimento muerto en las categorías: estereotipa de locomoción (pacing) (V=28.79%; M=8.34%), locomoción (V=7.20%; M=6.20%), consumo (V=10.51%; M=9.69%), vocalización (V=0.88%; M=0.54%), y alerta (V=20.41%; M=17.42%); y el

alimento muerto superó a estas en las demás categorías: exploración (M=7.02%, V=5.76%); descanso (M=42.62%, V=19.38%) y juego (M=42.62%, V=19.38%) (Figura 4).

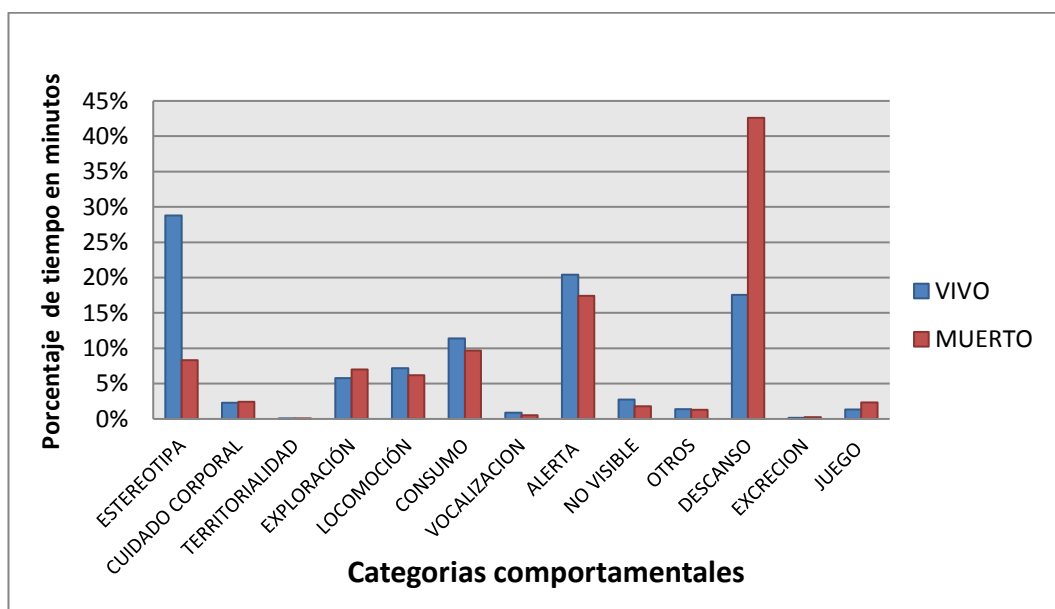


Figura 4. Porcentaje de tiempo promedio de las categorías comportamentales durante el enriquecimiento alimenticio según la forma de alimentación en *Panthera onca*.

Al comparar la forma de alimentación con las categorías comportamentales, se observó que el tiempo invertido en las distintas conductas fue diferente: si bien el alimento vivo expresó conductas típicas de consumo de la especie como cacería, manipulación y juego con presas; estas se relacionaron con una cantidad considerable de actividad, por lo cual se incrementó también la conducta de locomoción. Las demás categorías comportamentales fueron similares a la etapa previa, se observó un incremento de conductas negativas como estereotipa, alerta y vocalización. Esto debido a que el enriquecimiento con presas vivas fue efectivo al expresar conductas típicas de forrajeo, pero solo en el tiempo

de consumo que generalmente se realizaba a altas horas de la tarde, por lo cual el animal se estresaba al esperar la hora de la alimentación.

A comparación del alimento muerto, este generó un incremento en las categorías de exploración, descanso y juego, conductas positivas para *Panthera onca* al proporcionarse un ambiente estimulante. Podemos complementar que durante la proporción del alimento vivo se observó que el proceso de alimentación se dividió en cuatro componentes: localización de la presa, tácticas de captura, la muerte y el consumo. Asimismo, al alimentarlos con presas vivas se le proveyó recursos alimenticios (piel, huesos, vísceras) de alta calidad de que no se les proporcionaba. Esto también ayudo al mejoramiento físico y al desarrollo de sus conductas naturales. Además, como menciona Lindburg (1998) en vida libre los animales consumen una gran diversidad de presas, lo que provoca variedad de texturas, sabores, temperaturas, olores, colores y formas.

Para *Panthera onca*, con respecto a la presentación del alimento se observó diferencias: escondido superó ha colgado y congelado en: exploración (Es=8.28%; Cl=6.88%; Cg=5.89%), locomoción (Es=7.27%; Cl=6.08%; Cg=5.26%) y juego (Es=2.87%; Cl=2.83%; Cg=1.31%);y congelado superó ha colgado y escondido en alerta (Cg=19.46%; Cl=17.56%; Es=15.25%) y descanso (Cg=43.49%, Cl=42.40%; Es=41.98%) (Figura 5).

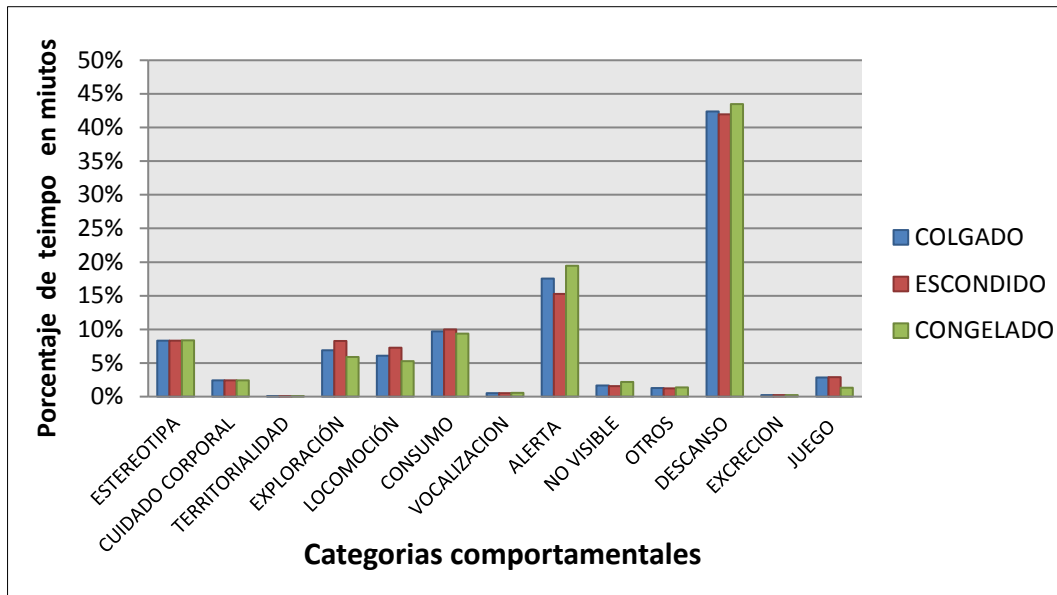


Figura 5. Porcentaje de tiempo promedio de las categorías comportamentales durante el enriquecimiento alimenticio según la presentación de los alimentos en *Panthera onca*.

Al comparar la presentación de los alimentos con las categorías comportamentales se observó que el porcentaje de tiempo promedio dedicada a las distintas conductas fue similar, esto quiere decir que los enriquecimientos sin importar si estaban colgados congelados o escondidos tuvieron un efecto positivo al incrementar comportamientos típicos de la especie. Pero si los evaluamos de forma individual el porcentaje de tiempo dedicado a las conductas fueron diferentes, dependiendo del nivel de dificultad y de los materiales utilizados para su elaboración; ya que los enriquecimientos hechos de materiales simples fueron más rápidos de encontrar y extraer por lo cual tomo menos tiempo e influyó en el tiempo de las conductas.

Si bien se incrementó el porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales durante este tipo de enriquecimiento a comparación de la etapa previa. No existe una diferencia estadística, pero sí numérica en la presentación de los alimentos durante el enriquecimiento, encontrándose que escondido incrementó un poco más; el tiempo de conductas positivas como exploración, locomoción, y juego a comparación de colgado y congelado. Por el contrario, congelado incrementó el tiempo de conductas de alerta y descanso. Concluyendo que tanto colgado, escondido y congelado tuvieron una buena aceptación por *Panthera onca* al disminuir el tiempo de estereotipias y aumentar el tiempo de conductas típicas de la especie.

Para *Panthera onca* los tiempos de alimentación fueron diferentes: 1 vez al día superó a 2 veces al día en las categorías: exploración (1V=8.04%; 2V=5.99%), locomoción (1V=7.25%; 2V=5.15%), consumo (1V=10.29%; 2V=9.09%), descanso (1V=45.27%; 2V=39.98%) y juego (1V=3.15%; 2V=1.52%); y 2 veces al día superó a estas en las demás categorías: estereotipia (2V=13.03%; 1V=3.64%), alerta (2V=18.18%; 1V=16.66%) y vocalización (2V=0.78%; 1V=0.30%) (Figura 6).

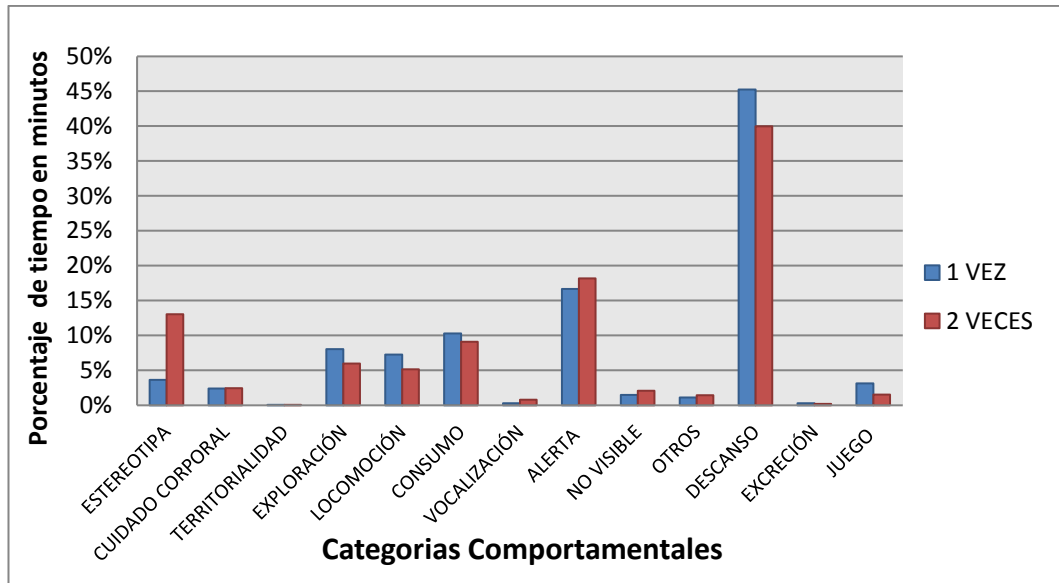


Figura 6. Porcentaje de tiempo promedio de las categorías comportamentales durante el enriquecimiento alimenticio según los tiempos de alimentación en *Panthera onca*.

Al comparar el tiempo invertido en las categorías comportamentales entre los tiempos de alimentación, se observó que al proporcionar el alimento dos veces al día, se incrementó el porcentaje de tiempo dedicado a la categoría de estereotipa, alerta y vocalización, lo que podría estar reflejando un aumento de tensión producido por la frustración de no poder controlar la cantidad de su alimento. También podría estar influenciado porque se utilizaron enriquecedores fáciles de manipular por lo cual no les tomo mucho tiempo interactuar con ellos. Caso contrario ocurre cuando se le proporciona el alimento una vez al día, observándose inclusive un bajísimo porcentaje de estereotipa de locomoción e incrementándose las conductas de locomoción, exploración, consumo y juego. Por lo cual se concluye que según la

frecuencia de alimentación; una vez al día proporciona un efecto positivo en el despliegue de comportamientos normales.

3.2. DIFERENCIAS CONDUCTUALES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ENRIQUECIMIENTO ALIMENTICIO

Panthera onca tuvo un incremento significativo en el porcentaje de tiempo de comportamientos normales exhibidos y una disminución en las estereotipas detectadas durante la primera etapa de estudio; pero una vez retirado el enriquecimiento regresaron a valores similares a la etapa inicial (Figura 7).

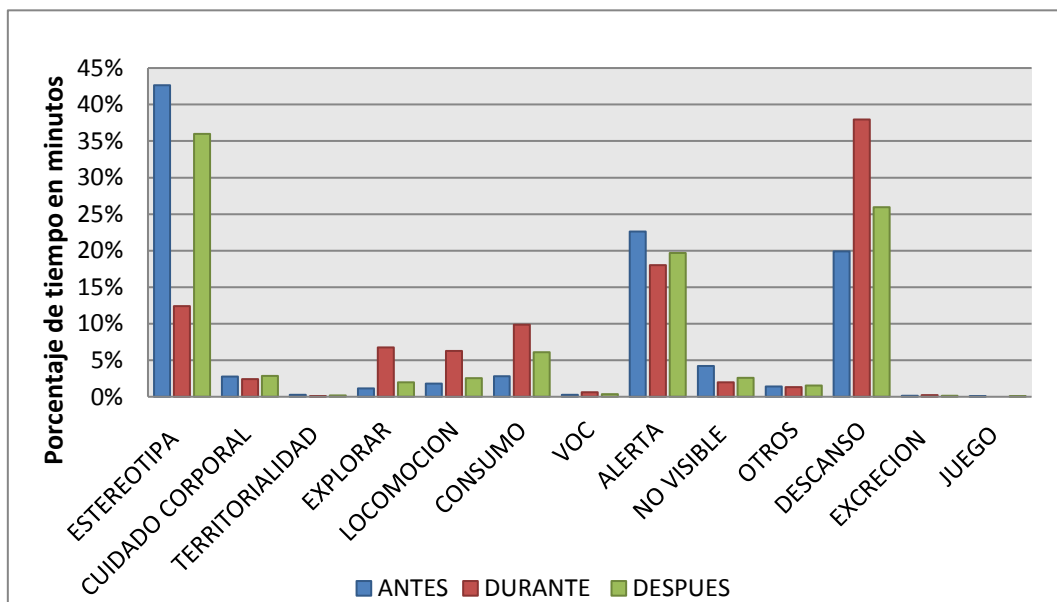


Figura 7. Porcentaje de tiempo promedio de las categorías comportamentales antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio en *Panthera onca*.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de estereotipa de locomoción, antes, durante y después de la etapa de enriquecimiento, resultó significativamente diferente (KW=31.02, $P < 0.00$). Se redujo de manera significativa de un 42.64% en la etapa previa a un 12.43 % al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se redujo en un 30.21%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 35.99% (Figura 8).

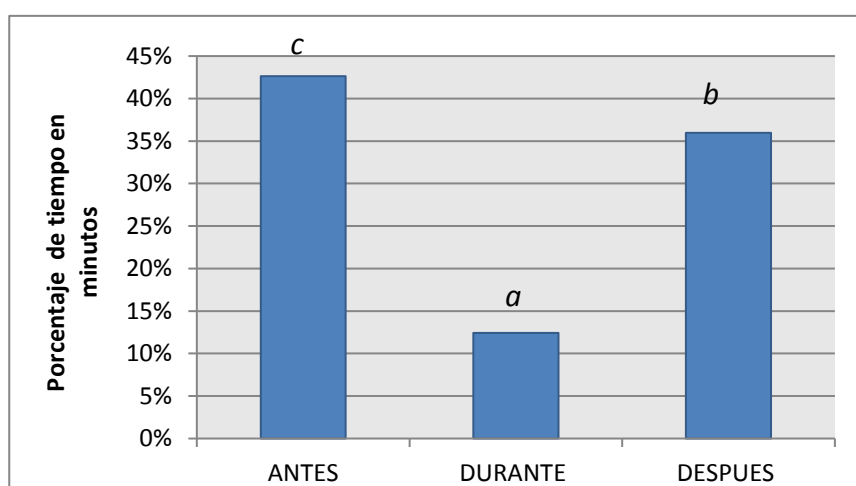


Figura 8. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de estereotipa de locomoción en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para la conducta de estereotipa de locomoción se vió reducida de manera significativa durante el enriquecimiento, debido a que se fomentó comportamientos típicos de la especie como exploración, consumo, locomoción, y descanso a través de los métodos de suministro de alimentos. Como consecuencia el animal no estaba pendiente de la hora de alimentación; es decir; tenía control de su ambiente. Lo que nos indica

a que el enriquecimiento alimenticio tuvo un efecto positivo al reducir las estereotipas e incrementar las conductas típicas de la especie. Pero una vez retirada la estimulación los valores regresaron a la etapa inicial debido obviamente por la falta de estimulación y control.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de cuidado corporal, entre las etapas de enriquecimiento, resultó significativamente diferente ($KW=9.19$, $P < 0.01$). Se redujo de manera no significativa de un 2.76% en la etapa previa a un 2.40% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se redujo en un 0.36%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 2.86% (Figura 9).

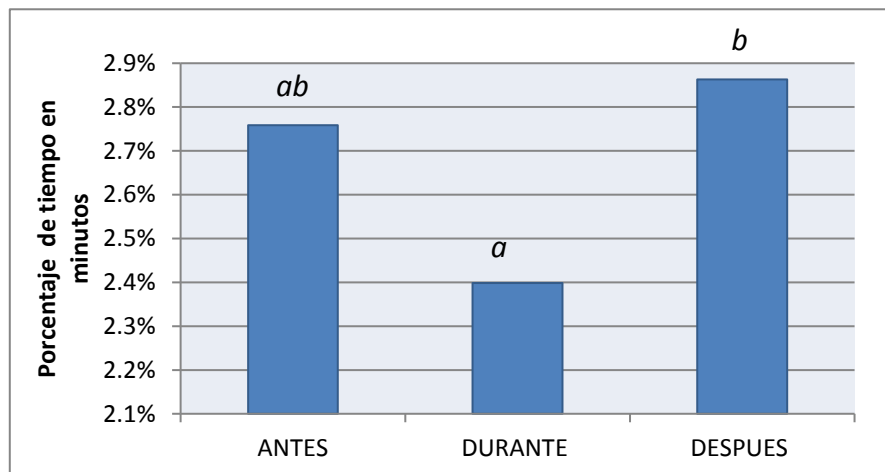


Figura 9. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de cuidado corporal en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

La conducta de cuidado corporal no se vió alterada según la prueba estadística, pero hubo una disminución numérica, esto podría deberse a que la conducta de purgar se vió reducida y fue reemplazada por conductas de exploración, locomoción y descanso durante el enriquecimiento alimenticio. Una vez retirada la estimulación se observó un incremento significativo, esto podría deberse a que cuando se retiró el estímulo alimenticio y regresó a su alimentación convencional, se incrementó el tiempo dedicado a purgar, generado por la frustración. Por otro lado no se vió alterada la conducta acicalar. Rosas (2006) menciona que independientemente de un ambiente enriquecido o no enriquecido, los animales mostrarán una conducta de cuidado corporal, ya que es una conducta de mantenimiento importante y necesario para ellos.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de territorialidad, antes, durante y después de la etapa de enriquecimiento, resultó significativamente diferente ($KW=32.04$, $P < 0.00$). Se redujo de manera significativa de un 0.26% en la etapa previa a un 0.08% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se redujo en un 0.19%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 0.18% (Figura 10).

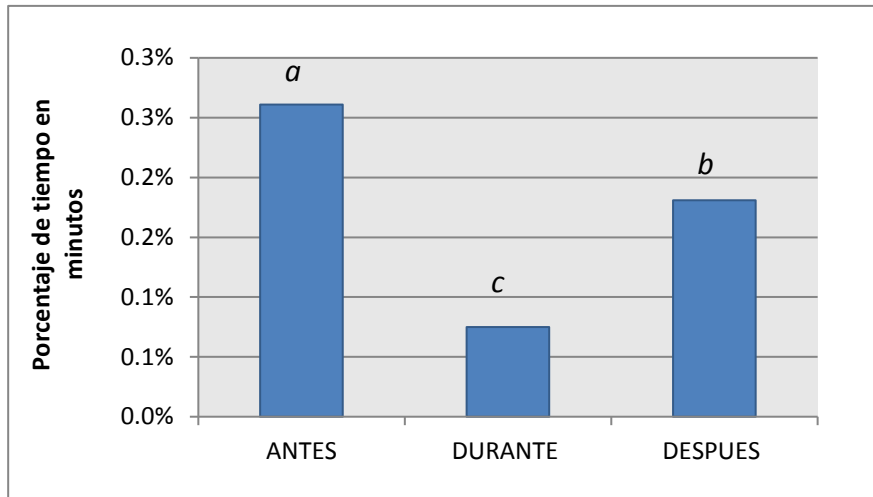


Figura 10. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de territorialidad en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para la categoría de territorialidad se observó una reducción significativa durante el enriquecimiento; esto podría deberse a que esta conducta está muy relacionada con el pacing, entonces al reducirse el pacing en esta etapa también se vio reducida la territorialidad. Al introducir los enriquecedores alimenticios, no se observó que los marcaban como señal de propiedad, contradiciendo lo que afirma Kleiman (1994) quién menciona que los felinos marcan el lugar como señal de propiedad indicando que determinado objeto está dentro de su territorio. Una vez retirado el enriquecimiento los valores regresaron a la etapa previa, debido a que pacing también se incrementó después de retirada la estimulación.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de exploración, antes, durante y después de la etapa de enriquecimiento, resultó significativamente diferente (KW=33.65, $P < 0.00$). Se incrementó de manera significativa de un 1.13% en la etapa previa a un 6.77% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se incrementó en un 5.64%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 1.96% (Figura 11).

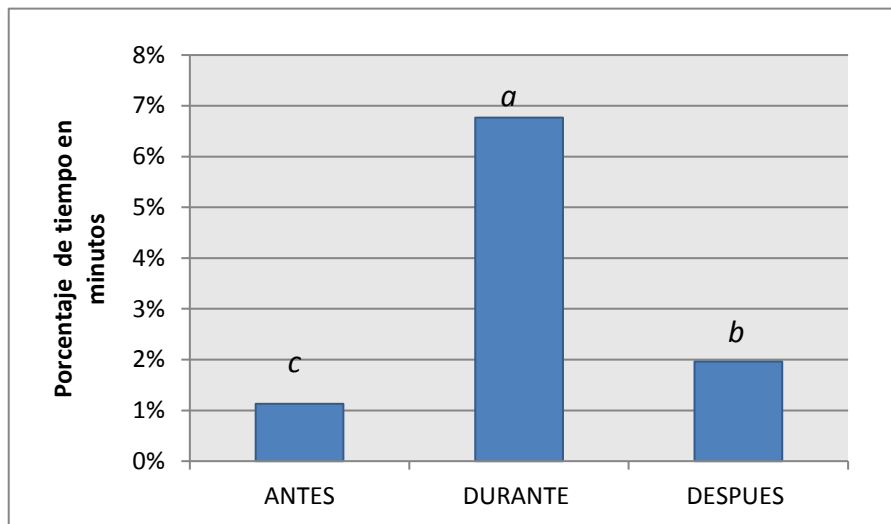


Figura 11. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de exploración en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de locomoción, antes, durante y después de la etapa de enriquecimiento, resultó significativamente diferente (KW=33.47, $P < 0.00$). Se incrementó de manera significativa de un 1.80% en la etapa previa a un 6.28% al

implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se incrementó en un 4.47%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 2.56% (Figura 12).

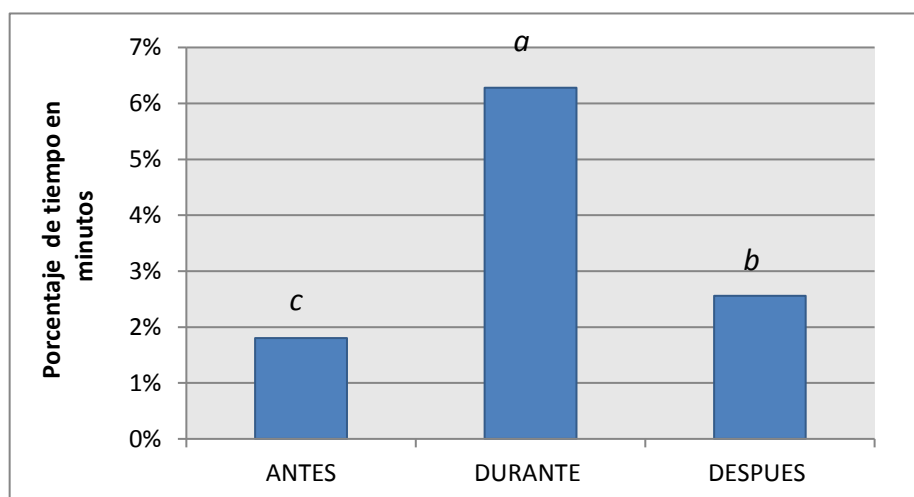


Figura 12. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de locomoción en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

El resultado demuestra que al introducir el enriquecimiento alimenticio dentro del albergue para la conducta de exploración y locomoción hubo un incremento en el tiempo invertido, debido a que al introducirse nuevos objetos y proporcionar el alimento en diferentes lugares y de difícil acceso se incrementaron el tiempo de búsqueda visual, localización y desplazamiento a diferencia de lo observado en la etapa previa. Esta situación también ha sido reportada por Hernández (2006) quien observó que los felinos pudieron expresar conductas de exploración debido a la manipulación de los objetos introducidos durante el enriquecimiento, ya

que cuando se provee a los animales de estímulos y se combinan sus métodos de alimentación, se incrementa el tiempo de exploración y locomoción.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de consumo, antes, durante y después de la etapa de enriquecimiento, resultó significativamente diferente (KW=31.62, $P < 0.00$). Se incrementó de manera significativa de un 2.80% en la etapa previa a un 7.06% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se incrementó en un 4.47%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 6.11% (Figura 13).

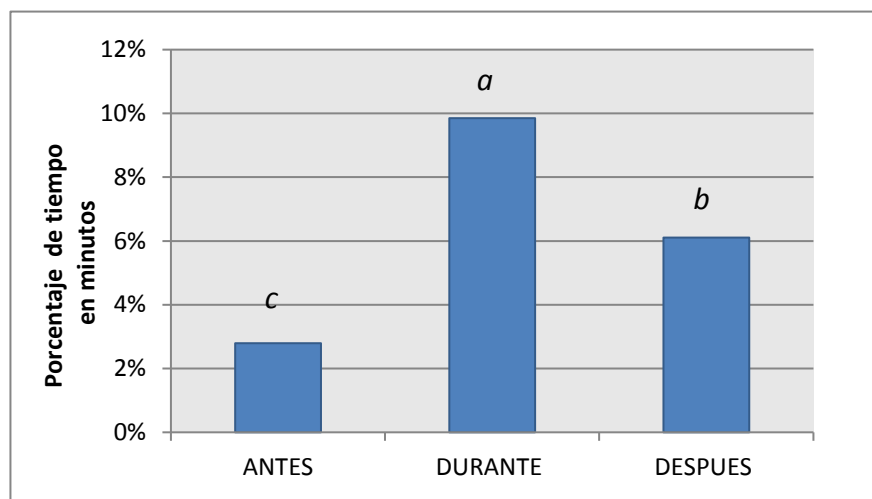


Figura 13. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de consumo en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para el consumo el cambio fue drástico ya que, al cambiar a la rutina diaria de alimentación, se promovió mayor actividad en conductas de

consumo. Estos cambios, en la rutina diaria de alimentación de los felinos, mostraron que las variaciones en la forma, presentación y frecuencia de los alimentos, tuvieron un impacto positivo al disminuir el porcentaje de tiempo dedicado al desarrollo de estereotipias. Tal como lo observado por Brousset (2003).

En todas las colecciones zoológicas se tiene un horario fijo de alimentación, lo que es predecible para el animal y también la misma presentación del alimento, el cual ingieren de un solo bocado; por lo que los felinos no realizan ningún esfuerzo para obtenerlo y lo consumen en poco tiempo, dando más posibilidades al desarrollo de estereotipias.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de vocalización, entre las etapas de enriquecimiento, resultó significativamente diferente ($KW=13.77$, $P < 0.01$). Se incrementó de manera significativa de un 0.25% en la etapa previa a un 0.61% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se incrementó en un 0.36%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se redujo de manera no significativa a valores similares a la etapa previa 0.35% (Figura 14).

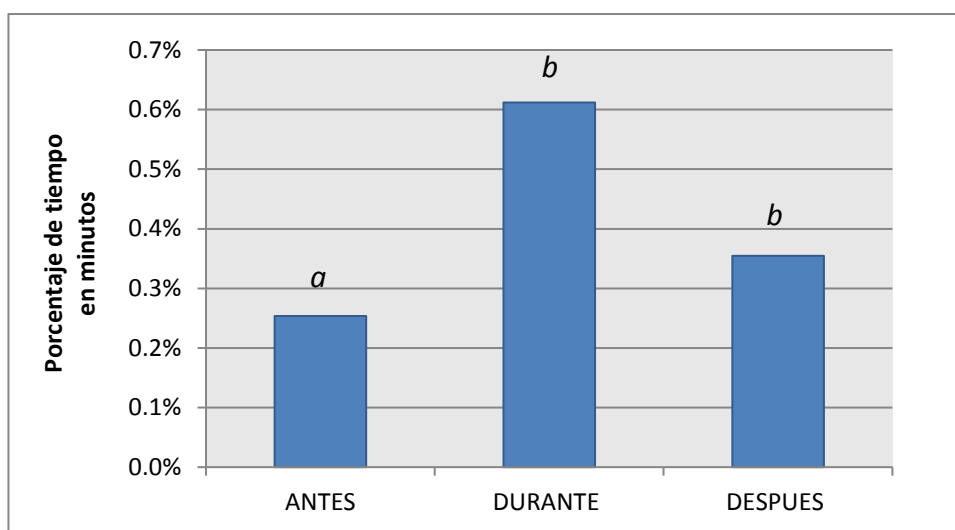


Figura 14. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de vocalización en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para la categoría vocalización el tiempo dedicada a esta conducta se vió incrementada durante el enriquecimiento principalmente estos valores se incrementaron cuando se proporcionó la dieta dos veces al día generando una frustración por la falta de control de la cantidad de alimento ingerido. Una vez retirada la estimulación y volviendo a su alimentación convencional, reforzó a que esta conducta se mantuviera incrementada.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de alerta, entre las etapas de enriquecimiento, resultó significativamente diferente (KW=15.673, $P < 0.00$). Se redujo de manera significativa de un 22.62% en la etapa previa a un 18.02% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se redujo

en un 4.60%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se no se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 19.67% (Figura 15).

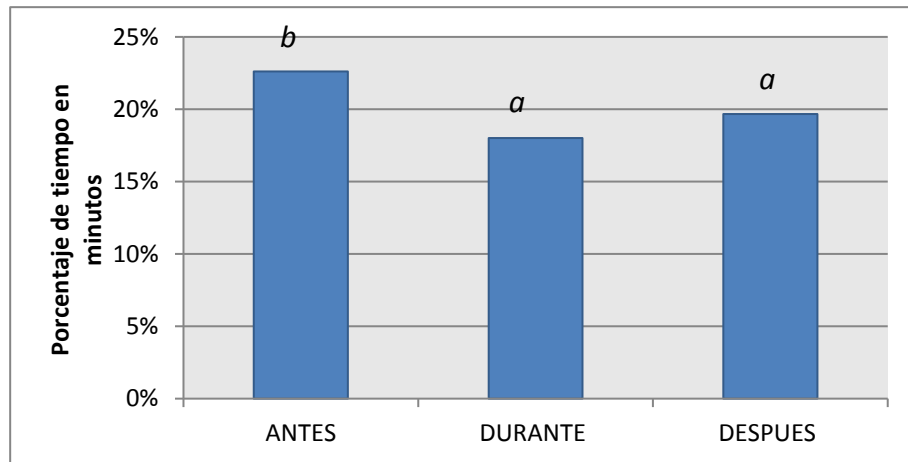


Figura 15. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de alerta en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para la conducta alerta se observó una disminución significativa poco considerable durante el enriquecimiento, podría deberse a que estos animales son depredadores y por lo tanto están alerta a cualquier cambio de su entorno. Como dice Brousett (2003) el tiempo dedicado a esta conducta podría ser un indicador de investigación visual o auditiva ante estímulos externos incluyendo la vigilancia ante posibles amenazas. Además el hecho de que el tiempo dedicado a esta conducta disminuyera durante la etapa de enriquecimiento, podría deberse a que ante la presencia de nuevos estímulos, los animales dedican más tiempo a las actividades relacionadas con la exploración y consumo de alimento y no permanecen al a expectativa (alerta) lo cual además se vería reforzado

por el hecho de que la motivación de buscar alimento estaba recompensado con el hallazgo y consumo del mismo. Una vez retirado la estimulación los valores porcentuales se mantuvieron.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de no visible, entre las etapa de enriquecimiento, resultó significativamente diferente ($KW=20.741$, $P < 0.00$). Se redujo de manera significativa de un 4.20% en la etapa previa a un 1.99% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se redujo en un 2.21%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se no se incrementó significativamente a valores similares a la etapa previa 2.58% (Figura 16).

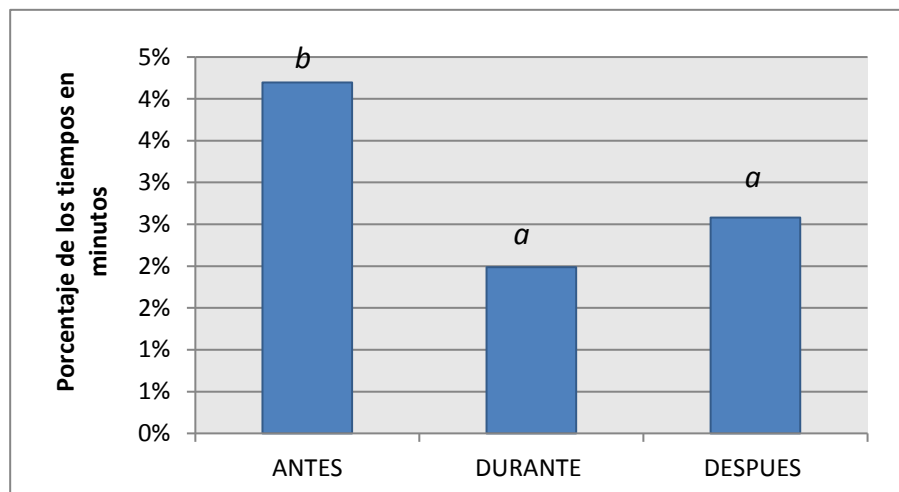


Figura 16. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de no visible en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para la categoría no visible en la etapa de enriquecimiento la proporción de tiempo de esta conducta se vió reducida, esto se debió a que durante el enriquecimiento *Panthera onca* empezó a ingerir sus

alimentos en el área de exhibición por lo cual estuvo menos tiempo no visible, ya que sentía control sobre su entorno y se pudo muestrear otras conductas que no se observaban como la categoría de consumo. Al retirar el enriquecimiento los valores se mantuvieron.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de otros, antes, durante y después de la etapa de enriquecimiento, no resultó significativamente diferente (KW=4.612, $P < 0.099$). Se redujo de manera no significativa de un 1.41% en la etapa previa a un 1.30% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se redujo en un 0.11%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó no significativamente a valores similares a la etapa previa 1.53% (Figura 17).

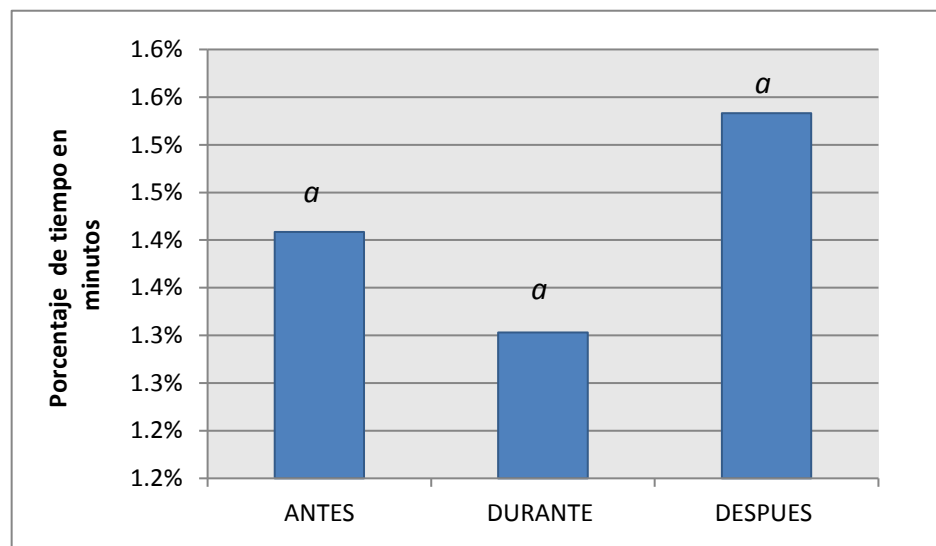


Figura 17. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de otros en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

La categoría otros hace referencia a la conducta de interacción con el cuidador, si bien no se observa diferencia estadística entre las etapas de enriquecimiento. Podemos afirmar que si hubo una diferencia numérica; antes del enriquecimiento se observó una mayor proporción de tiempo dedicada a esta conducta, esto se debió a que el animal estaba pendiente del cuidador, caso contrario ocurrió durante el enriquecimiento donde el animal era sorprendido al momento de la alimentación principalmente en las mañanas ya que el animal se encontraba descansando, en cambio en las tardes el animal realizaba conductas de exploración y podía percibir la llegada del cuidador. Una vez retirado el enriquecimiento regreso a la etapa inicial.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de descanso, entre las etapas de enriquecimiento, resultó significativamente diferente ($KW=18.745$, $P < 0.00$). Se incrementó de manera significativa de un 19.89% en la etapa previa a un 37.98% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se incrementó en un 18.08%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se incrementó no significativamente a valores similares a la etapa previa 25.96% (Figura 18).

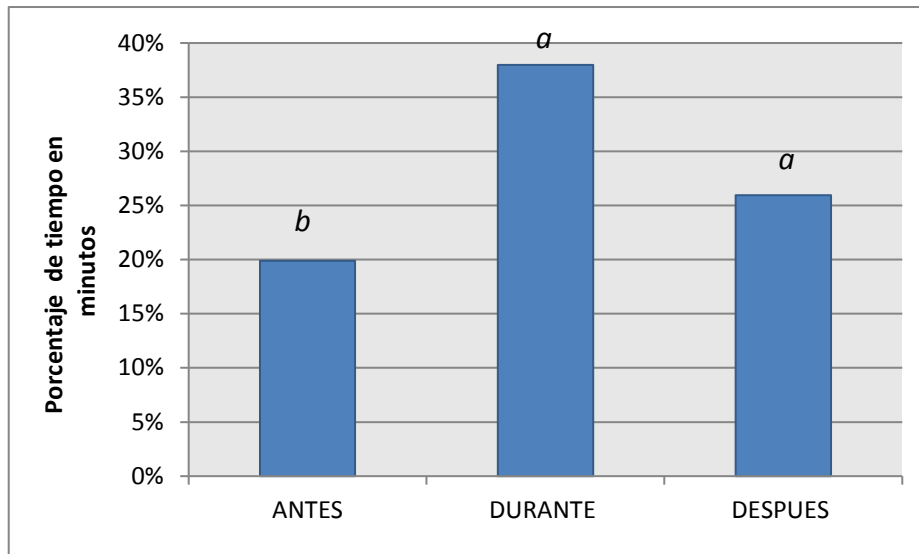


Figura 18. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de descanso en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

La categoría descanso se incrementó a valores similares a la categoría estereotipa de locomoción, durante el enriquecimiento. Si bien el descanso tomó el tiempo de esta conducta esto no quiere decir que sea una conducta negativa ya que la inactividad es una conducta natural en felinos silvestres y disminuirlo iría en contra de lo natural (Brousett, 2003), además el descanso también podría expresar tranquilidad y control del entorno. Una vez retirada la estimulación los valores se mantuvieron.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de excreción, entre las etapas de enriquecimiento, resultó significativamente diferente ($KW=14.696$, $P < 0.01$). Se incrementó de manera significativa de un 0.15% en la etapa previa a un 0.23% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la

presentación de ésta conducta se incrementó en un 0.08%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se redujo significativamente a valores similares a la etapa previa 0.14% (Figura 19).

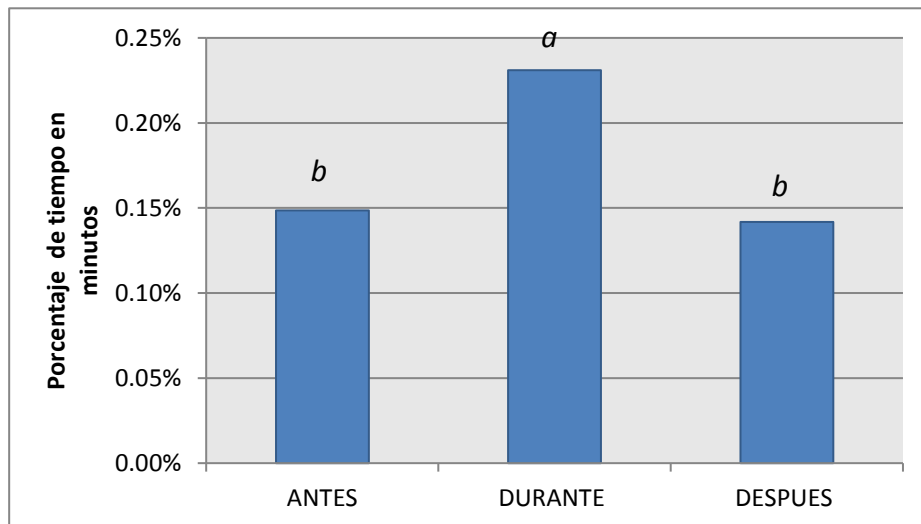


Figura 19. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de Excreción en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio.

Para la categoría de excreción el tiempo dedicado a esta conducta se vió incrementada durante el enriquecimiento, esto podría deberse a que al añadir nuevos insumos con diferentes niveles de digestibilidad (dietas blandas) se mejoró el tránsito intestinal. Pero una vez retirado el enriquecimiento, los valores regresaron a la etapa inicial ya que al regresar su alimentación convencional, se redujo su apetito.

Para *Panthera onca*, el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de juego, entre las etapas de enriquecimiento, resultó

significativamente diferente ($KW=27.07$, $P < 0.01$). Se incrementó de manera significativa de un 0.10% en la etapa previa a un 2.08% al implementar el enriquecimiento alimenticio lo que indica que la presentación de ésta conducta se incrementó en un 1.98%. Sin embargo una vez retirado el enriquecimiento se redujo significativamente a valores similares a la etapa previa 0.10% (Figura 20).

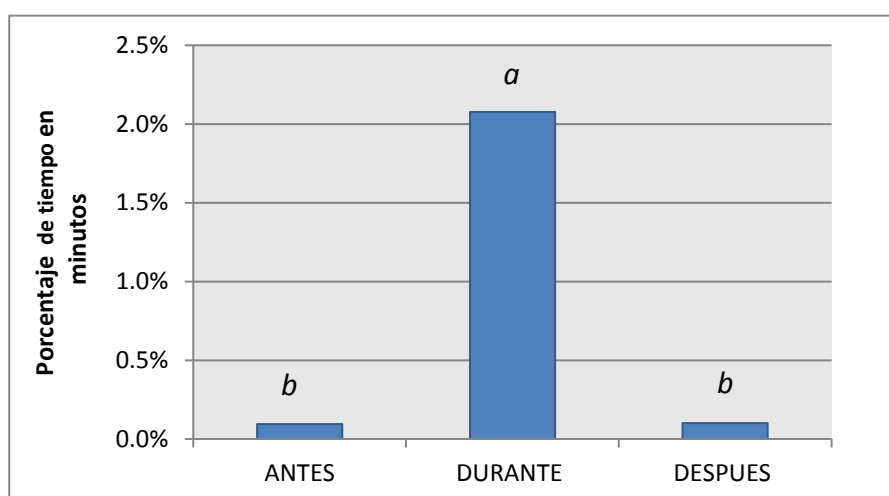


Figura 20. Comparación del porcentaje del tiempo promedio dedicado a la conducta de Juego en *Panthera onca* en cautiverio antes, durante y después de la fase de enriquecimiento

La categoría juego, se vió incrementada debido a que el enriquecimiento incentivó y proporcionó materiales para la ejecución de esta conducta, principalmente consistía en la interacción con los enriquecedores. Esta actividad se realizaba mayormente después de la alimentación. Pero una vez retirado el enriquecimiento, los valores regresaron a la etapa inicial, debido a que esta conducta era motivada por el enriquecimiento.

Panthera onca tuvo un incremento significativo en la proporción de tiempo de comportamientos normales exhibidos y una disminución en las estereotipas detectadas durante la primera etapa de estudio; pero una vez retirado el enriquecimiento regresaron a valores similares a la etapa inicial. Pero algunas categorías los valores se mantuvieron, lo que nos indica, que el enriquecimiento tiene un efecto residual positivo después del tiempo de evaluación.

3.3.DIFERENCIA EN LAS RESPUESTAS CONDUCTUALES ENTRE MACHO Y HEMBRA ANTES DEL ENRIQUECIMIENTO ALIMENTICIO

A partir de los promedios y los valores porcentuales del total de las categorías comportamentales se observaron diferencias significativas entre luna y gringo (Anexo 6).

El macho invirtió mayor porcentaje de tiempo que la hembra en las categorías de estereotipa de locomoción (M=42.64%; H=0%), territorialidad (M=0.26%; H=0.08%), exploración (M=1.13%; H=0.42%), locomoción (M=1.80%; H=0.75%) y juego (M=0.10%; H=0.03%) y ésta dedico más tiempo a cuidado corporal (H=14.99%; M=2.76%), alerta (H=34.45%; M=22.62%) y descanso (H=41.09%; M=19.89%) (Figura 21).

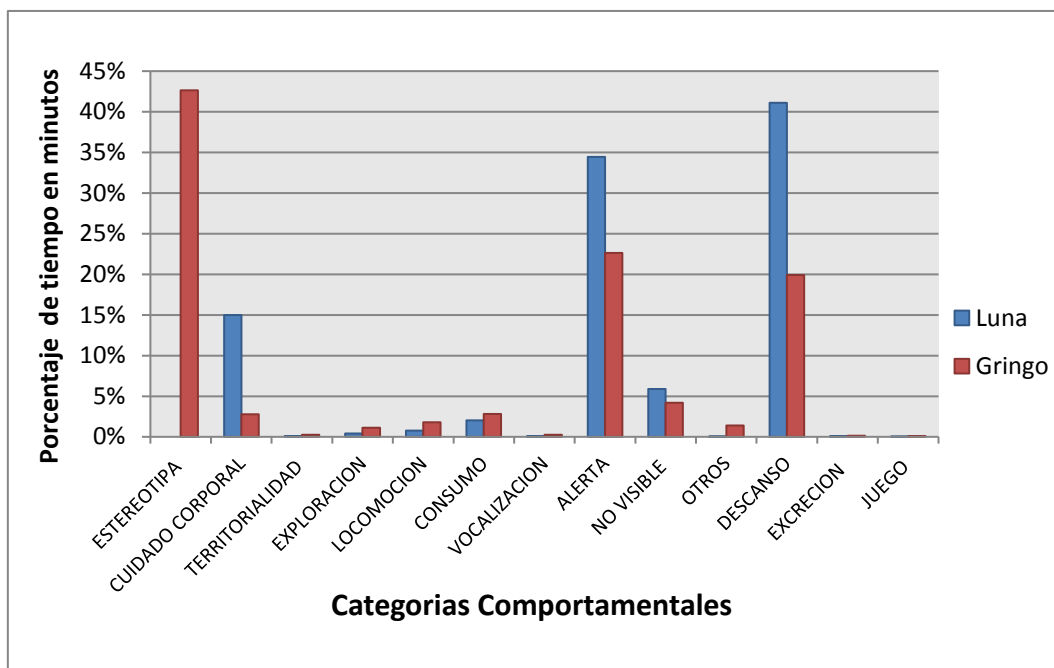


Figura 21. Porcentaje de tiempo total de cada categoría comportamental según el sexo antes del enriquecimiento alimenticio.

El repertorio de *Panthera onca* en cautiverio, dependientemente del sexo fue similar. Esto refleja que la especie manifiesta los mismos comportamientos, salvo aquellos que se expresan por el efecto negativo del cautiverio (conductas anormales), ya que estos comportamientos no pertenecen al repertorio comportamental de la especie en vida libre. Si bien el macho y la hembra presentan igual repertorio comportamental, existe diferencia en el porcentaje de tiempo dedicado a los comportamientos que integran la categoría: exploración, territorialidad, vocalización, descanso y estereotipa de locomoción.

Williams y Mellen (1983), afirmaron que en cautiverio el macho pasa más tiempo realizando comportamientos territoriales que la hembra y Healy y Marples (2000), reportaron que los machos son más activos que

las hembras. En este estudio el porcentaje de tiempo de las categorías comportamentales reafirman lo hallado por estos autores; pues el macho fue más activo que la hembra, expresó más cantidad de locomoción y exploración, comportamientos territoriales y estereotipas de locomoción.

Con respecto a los comportamientos anormales difirió entre ambos individuos; el macho invirtió un mayor porcentaje de tiempo en la categoría de estereotipa de locomoción a diferencia de la hembra, quién no exhibió este tipo de comportamiento, sino un mayor tiempo en conductas de cuidado corporal (acicalamiento excesivo que termino con una automutilación de la cola). Estos comportamientos difieren ya que cada individuo lidia de forma diferente a la falta de estímulos que genera el cautiverio.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDUCTAS ANORMALES PRESENTADOS POR LOS INDIVIDUOS EN ESTUDIO ANTES DEL ENRIQUECIMIENTO ALIMENTICIO

Mediante la observación se detectaron los posibles comportamientos estereotipados y posteriormente con los datos obtenidos, se confirmó que se trataba de estereotipas. Se consideraron comportamientos estereotípicos EST 1 y CC1, donde el EST 1 se presentó en el macho, consistía en caminar sin ningún objetivo aparente en una misma dirección, y CC1 se presentó en la hembra y consistía en un acicalamiento excesivo,

especialmente a nivel de la cola llegando inclusive hasta la automutilación (Figura 22).

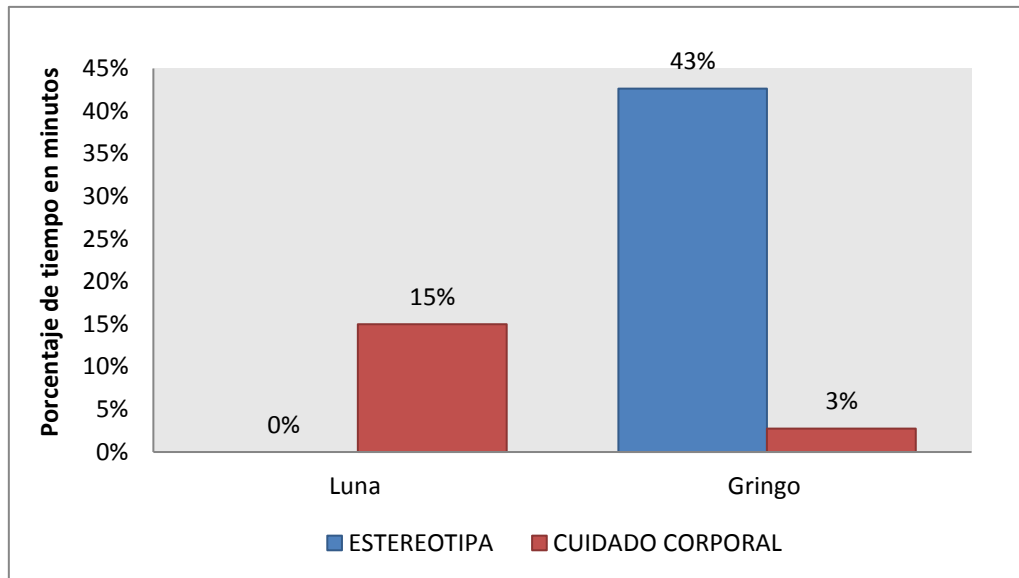


Figura 22. *Porcentaje de tiempo promedio dedicado a conductas estereotipadas para ambos otorongos mantenidos en cautiverio antes del enriquecimiento alimenticio.*

En cuanto a la presentación de estereotipias, se observó que en el ejemplar Gringo, la estereotipia de locomoción se vió notablemente incrementada, casi abarcando la mayor cantidad de tiempo total (lo cual generaba un desgaste excesivo), pero con mayor intensidad antes de la hora de la alimentación. Una de las posibles razones por las cuales Gringo presenta este tipo de comportamiento fue la escasa estimulación (poca cantidad de elementos nuevos que explorar), la imposibilidad de realizar conductas normales de la especie (cazar y búsqueda de alimento) y la frustración alimentaria (tiempos largos de ayuno). Como afirma Hughes y Duncan (1988) Las estereotipias de locomoción pueden estar asociadas a la restricción de conductas asociadas a la obtención de

alimento, donde son las conductas de actividad motora, forrajeo y depredación las que se ven frustradas, especialmente en las fases de apetito, búsqueda y localización de la presa.

Para el caso de luna la ejemplar más longeva, se demuestra poca empatía hacia el público, hace menor uso de los elementos del hábitat, dedica más tiempo a descansar y muestra comportamientos de acicalamiento excesivo. Esto se debe a que por ser un animal longevo, su movilidad se ve reducida (problemas de locomoción) y por lo tanto responde al estrés a través del acicalamiento. Como menciona Mason (1991) esta conducta repetitiva podría ser una forma de enfrentar el estrés a través de la liberación de opioides internos. De acuerdo con Lindberg (1995) Las estereotipas son comportamientos muy frecuentes hallados en animales en cautiverio. Considerando a las estereotipas como un patrón de comportamiento repetitivo, invariable y que no tiene objetivo o función aparente.

La información generada en este estudio complementa el conocimiento de la relación que existe entre el comportamiento y el enriquecimiento, la aplicación del enriquecimiento alimenticio en *Panthera onca* albergado en el Parque Zoológico “La Totorilla” causó cambios reales en su conducta. Se determinó cuáles fueron las conductas que disminuyeron, las cuales fueron estereotipia y alerta. Pero también se registró un aumento en las conductas de locomoción, exploración, juego y

consumo. Sin embargo, al introducir el enriquecimiento se generaron conductas indeseadas, como descanso y vocalización. Como menciona Ojeda *et al.*, (2006) entre los carnívoros, los felinos son las especies más difíciles para proporcionarles un ambiente, en cautiverio, que les permita expresar sus comportamientos y actividades características; provocando estrés crónico; situación que predispone al desarrollo de alteraciones y anomalías conductuales.

En el estudio de Granada y Romo (2004) donde se evaluó el efecto del enriquecimiento (ocupativo, alimenticio y sensorial) en jaguares en el zoológico de la Venta en Tabasco; los comportamientos normales aumentaron y las estereotipas disminuyeron. Y una vez retirado el enriquecimiento las estereotipas regresaron al valor de la etapa inicial.

Nuestros resultados coinciden con lo encontrado por estos autores y los datos de ambos estudios sugieren la necesidad de que la aplicación del enriquecimiento debe ser continua. Asimismo, tal como ha sido sugerido por Mason *et al.* (2007), el éxito de un enriquecimiento no solo debe enfocarse a reducir las estereotipas, sino a reforzar positivamente los comportamientos normales, tal como ocurrió en el presente estudio al reportar un aumento significativo en la exhibición de estos comportamientos por *Panthera onca*.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Los diferentes tipos de enriquecimiento alimenticio, aumentaron las conductas naturales de la especie como locomoción, exploración, descanso, juego; pero principalmente conductas tróficas. El enriquecimiento con animales vivos, el alimento escondido y el alimentar una vez al día estimularon más que otros las conductas mencionadas, pero todos en mayor o menor grado cumplieron con incrementar conductas típicas de la especie y reducir las conductas estereotipadas.

- La conducta de estereotipa de locomoción, exploración, locomoción, consumo, descanso, juego y territorialidad fueron significativamente distintas entre las tres etapas de estudio. Durante el enriquecimiento las conductas de exploración, consumo, locomoción y descanso y

juego se incrementaron drásticamente y una vez que el enriquecimiento fue retirado, el porcentaje disminuyó a niveles similares con la etapa previa. Dando a conocer que el enriquecimiento tuvo un efecto positivo a corto plazo por lo cual este debe ser continuo.

- Las conductas exhibidas según el sexo fueron significativamente distintas con respecto al porcentaje de tiempo dedicado a los comportamientos que integran la categoría: exploración, territorialidad, vocalización, descanso y estereotipa de locomoción y repertorio comportamental mostrado.
- Se identificaron dos comportamientos anormales según la duración, la estereotipa de locomoción en el macho y acicalamiento excesivo hasta la mutilación en la hembra.

4.2. RECOMENDACIONES

- Realizar el enriquecimiento alimenticio una vez al día; entre las 11 a.m. a 3 p.m. Con lo que respecta a la presentación, elaborarlos y disponerlos con mayor nivel de dificultad, de igual manera seguir proporcionándoles presas vivas cada 15 o 30 días.
- Para favorecer el enriquecimiento alimenticio crear un ambiente más complejo (enriquecimiento físico), para tener más lugares donde esconder y colgar los enriquecedores. Asimismo complementar con

un tipo de enriquecimiento lúdico fuera del horario de alimentación para evitar la dependencia de recibir estimulación solo a la hora de comer, reduciendo el porcentaje de tiempo dedicado a la conducta de descanso.

- Los estudios futuros deben incluir un mayor tamaño de la muestra y métodos de observación adicional nocturno, con el fin de identificar comportamientos que no se pudieron registrar en el muestreo diurno.
- Usar y evaluar el método de enriquecimiento alimenticio utilizado en este estudio con otras especies de felinos, tomando en cuenta las habilidades y necesidades particulares de cada especie.
- Implementar un área de bienestar animal en el Parque Zoológico “La Totorilla” donde un profesional capacitado junto a los cuidadores puedan velar por la salud psicológica de los animales albergados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar M. y León A. (2005). *Enriquecimiento ambiental aplicado a dos ejemplares de jaguar (Panthera onca) en el Zoológico Regional "Miguel Álvarez del Toro"*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencia y Artes de Chiapa.
2. Arias A., Botero J., Sánchez N. y Solari S. (2011). *Primeros videos de Jaguar (Panthera onca) con cámaras automáticas en el Nororiente de Antioquía (Colombia) y evidencias de una posible población en la región*. Revista Latinoamericana de Conservación. 38-44pp.
3. Azevedo C., Cipreste C., Mendi M., Teixeira C. y Young R. (2007). *Revisiting translocation and reintroduction programmes: The importance of considering stress*. Animal Behavior. 1-13pp.
4. Baker W. y Zoo L. R. (s.f.). *Historia natural, comportamiento, organización social y manejo en cautiverio*. Manual Pauta para el manejo de jaguares en cautiverio. 9-25pp.
5. Bashaw M., Bloomsith M. y Maple T. (2003). *To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids*. Zoo Biology.
6. Baumans V. (2005). *Scientific evaluation of animal welfare: laboratory*

animals. Magazine. Science tecnica. 503 - 514pp.

7. Bayazit V. (2009). *Evaluation of Cortisol and Stress in Captive Animals*. Muş Alparslan University. Faculty of Sciences & Arts. Australian Journal of Basis and Applied Sciences. 1022-1031pp.
8. Boere V. (2001). *Environmental enrichment for Neotropical primates in captivity: a review*. Ciencia Rural. 451-460pp.
9. Broom D. y Johnson K. (1993). *Stress and animal welfare*. Chapman and Hall editions, London.
10. Brousset D. (2004). *Efecto del enriquecimiento ambiental sobre el bienestar de tres especies de felinos mexicanos en peligro de extinción (ocelote, margay y jaguarundi) mantenidos en cautiverio*. Tesis Doctorado. FMVZ. UNAM. México.
11. Carlstead K. y Shepherdson D. (1994). *Efectos del enriquecimiento ambiental sobre la reproducción*. Biología Zoo. 447-458pp.
12. Carstens E. y Moberg G. (2000). *Recognizing pain and distress in laboratory animals*. ILAR J. PubMed. 62–71pp.
13. Carvalho C., Nakano E., Fusco R., Rocha F. y Cuadros J. (2006).

Mamíferos do Brasil. Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina. 231-275pp.

14. Ceballos G., Chávez C., Rivera A., Manterola C. y Wall B. (2002). *Tamaño poblacional y conservación del jaguar en la reserva de la biosfera Calakmul*, Campeche, México. 403-418pp.
15. Cites Convention on International trade in endangered species of wild fauna and flora (2011). *Apéndices*.
16. Collados, G. (1997). *El Rol de los Zoológicos Contemporáneos*. Monografía. Universidad Central de Chile. La Serena, Santiago de Chile, Chile.
17. Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México (2006). *Proyectos Prioritarios de la Dirección General de Zoológicos*. 25 – 40pp.
18. Chamove A. (1986) *Enviromental enrichment*. A review. Anim Technol.
19. Chávez C. (2006). *Memorias del Primer Simposio. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo*. CONABIO-Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
20. Emmons L. (1997). *Neotropical Rainforest Mammals*, 2º Ed. University

of Chicago, Chicago, USA. 169 pp.

21. Flores E. y Iannacone J. (2011). *Plan de manejo en cautiverio del otorongo (Panthera onca Linnaeus 1758) en el Zoológico del Parque de Las Leyendas Patpal, Felipe Benavides Barreda Lima –Perú.*
22. Galindo M. y Orivela T. (2003). *Etología Aplicada*. UNAM Editores. México.
23. Granda C. y Romo E. (2004). *Enriquecimiento ambiental para jaguares (Panthera onca) en cautiverio en el Parque Museo de la Venta, Villahermosa Tabasco*. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 45 pp.
24. Guillén S. y Ramírez C. (2004). *Opciones de manejo para fauna silvestre en cautiverio*. Parque de Conservación de Vida Silvestre Zoo Ave. Fundación Restauración de la Naturaleza. Costa Rica. 31-33 pp.
25. Hoogesteijn R. (2001). *Manual on the problems of depredation caused by jaguars and pumas on cattle ranches*. New York: Jaguar Conservation Program, Wildlife Conservation Society.
26. Hughes B. y Duncan I. (1988). *The notion of ethological “need” models of motivation and animal welfare*. Anim Behav.

27. Johson S. y Zoo F. (s.f.). *Descripcion, Distribucion, Situacion Actual y Taxonomia. Manual;Pautas para el manejo de Jaguares en Cautiverio.*
3 - 8pp.
28. Khoshen H. (2003). *Enriquecimiento y Bienestar de Mamíferos en Cautiverio.* Manual para centro y sur de América. Primera edición.
Panamá.
29. Kleiman D., Allen M., Thompson K. y Lumpkin S. (1996). *Wild Mammals in Captivity, Principles and Techniques.* The University of Chicago. 639pp.
30. Law C. (2005). *The Jaguar Species Survival Plan.* Philadelphia Zoo. Elmwood Park. Traducción por Zoológico de León. 50-52 pp.
31. Leopold A. (1959) "*Fauna silvestre de México*" Editorial Pax México.
32. Linburg D. (1988). *Improving the feeding of captive felines through the application of field data.* Zoo Biology.
33. Lozano I. (1999). *Managing Animal Behavior through Environmental Enrichment with Emphasis in Rescue and Rehabilitation Centers.* Thesis submitted to the Durrell Wildlife Conservation Trust. Trinity, Jersey.

- 34.** Manteca X. (1997). *Etología clínica veterinaria*. Ed. Multimédica, España. Segunda edición.
- 35.** Markowitz H., Schmidt J. y Moody A. (1978). *Behavioral engineering and animal health in the zoo. International Zoo Year Book* .190-195.pp.
- 36.** Mason J. (1991). *Stereotypes: A clinical review*. Animal Behaviour.
- 37.** Medrano D. (2008). *Implemento de un programa de enriquecimiento ambiental y sus efectos sobre un grupo de felinos (Panthera onca, Panthera leo, Panthera tigris altaica, Felis concolor) en cautiverio del Parque Zoológico Miguel Ángel de Quevedo*. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana. Veracruz; México. 21-26 pp.
- 38.** Miller B., Dugelby B., Foreman D., Martinez Del Rio C., Noss R., Phillips M., Reading R., Soulé M., Terborgh J. y Willcox L. (1999). *The importance of large carnivores to healthy ecosystems*. Endangered Species .202-210pp.
- 39.** Montes D. (2010). *Manejo zootécnico de felinos silvestres de México en cautiverio*. Tesis licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 3-20pp.
- 40.** Mc Cain E. y Childs J. (2008). *Evidence of resident jaguars (Panthera*

- onca*) in the Southwestern United States and the implication for conservation. *Journal of Mammalogy*, 1-10pp.
41. McPhee M. (2002). *Intact Carcasses as Enrichment for Large Felids: Effects on and Off-Exhibit Behaviors*. School of Natural Resources and Environment, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA. 37-44pp.
42. Nowell K. y Jackson P. (1996). *Wild Cats: Status survey and conservation action plan*. Cat Specialist Group.
43. Ojeda J. (2001). *Medición de conducta y cortisol fecal como indicadores no invasivos de bienestar en jaguares (Panthera onca) cautivos y silvestres*, Tesis posgrado, FMVZ, UNAM, México.
44. Oliveira G. (1994). *Neotropical cats. Ecology and Conservation*. EDUFMA. Sao Luís, Brasil. 220 pp.
45. Pereira M. (2000). *Relações entre a Onça-pintada, Onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da Floresta Atlântica do estado do Paraná-Brasil*. Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 84pp.
46. Sampedro M., Alcides C., Cabeza N. y Kathya C. (2010). *Importancia*

de la conducta animal para el manejo productivo de la fauna silvestre y doméstica. Revista Colombiana de ciencia animal.

47. Sanderson K. Redford C. Chetkiewicz R. Medellín A. Rabinowitz K. Robinson M. y Taber A. (2002). *Planning to save species: the jaguar as model. Conservation Biology.*58-72pp.
48. Schaller B. y Vasconcelos C. (1978). *Jaguar predation on capibara. Zeit fuer Saeugetierk* 296-301pp.
49. Shepherdson D., Carlstead K., Mellen J. y Seidensticker J. (1993). *The influence of food presentation on the behaviour of small cats in confined environments. Zoo Biology* 203-216pp.
50. Skibieli A., Trevino H. y Naugherz K. (2007). *Comparison of several types of enrichment for captive felids. Zoo Biology.*
51. Remes D. (2008). *Influencia del enriquecimiento ambiental en el comportamiento reproductivo del Jaguar (Panthera onca) en cautiverio.* Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de Boca del Río. México.
52. Ruíz E. y Díaz E. (2007). *Enriquecimiento ambiental de nutria marina Lontra felina (Molina 1782) en el Parque Zoológico Huachipa entre febrero y marzo del 2007. Ecología Aplicada.* 7-8pp.

53. Seymour L. (1989). *Panthera onca*. Mammalian Species.1-9pp.
54. Tewes E. y Schmidly J. (1987). *The neotropical felids: jaguar, ocelot, margay, and jaguarondi in Wild furbearer management and conservation in North America*. Ontario Ministry of Natural Resources, Canada. 697-711pp.
55. Tolesani F. (2006). *Avaliação das condições dos recintos para Onças pintadas (Panthera onca) e suas interferências no comportamento*.
56. Tudge C. (1991). *A wild time at the zoo*. New Science. 129: 26-30pp.
57. UICN (*International Union for the Conservation of Nature*) (2000) *Cat Specialist Group*. Disponible en: <http://www lynx.uio.no/catfolk/onca-01.htm>.
58. Wynne E. (1989). *Comparative digestibility values in four species of felidae*. Journal of Zoo Animal Medicine. 53-56pp.
59. Young J. (2003). *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Universities Federation for Animal Welfare (UFAW). Blackwell Science. Great Britain. 3-16 pp.

ANEXO

Anexo 1. Horarios de muestreo durante la recolección de información

PREMUESTREO (MUESTREO ADLIBITUM)						
FASE 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	
FASE 2	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00
FASE 3	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30	7:30-8:00	7:00-7:30

HORARIO BASE DE OBSERVACIONES

HORARIO 1	HORARIO 2
7:00-7:30	7:30-8:00
8:00-8:30	8:30-9:00
9:00-9:30	9:30-10:00
10:00-10:30	10:30-11:00
11:00-11:30	11:30-12:00
12:00-12:30	12:30-1:00

1:00-1:30	1:30-1:00
2:00-2:30	2:30-3:00
3:00-3:30	3:30-4:00
4:00-4:30	4:30-5:00
5:00-5:30	5:30-6:00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Hoja de registro conductual

Nombre

común:.....código:.....

Nombre científico:

.....Albergue:.....

Sexo: Fecha..... Hora.....

Tiempo de observación:

Tipo de muestreo y registro:.....

Categoría	Unidad	Inicio	Final	Descripción

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 3. Formulación de la ración alimenticia para *Panthera onca* por el método del tanteo

TABLA DE INSUMOS									
N°	INSUMOS NUTRIENTE	Pollo	Carne	Hígado	Corazón	Pescado	Sangre	Aceite de hígado	Carbonato de calcio
1	E.M. KCAL/KG	119	105	127	102	121	77	889	0
2	PROTEINA (%)	35	21.3	20	16.6	19.7	18.1	0	0
3	GRASA (%)	3.1	1.6	4.6	3.5	4	0.2	99.9	0
4	CALCIO (%)	0.012	0.016	0.013	0.006	0.03	0.008	0	38
5	FOSFORO TOTAL (%)	0.173	0.208	0.166	0.209	0.325	0.018	0	0

Formulación para *Panthera onca* (Dieta 01)

N°	INSUMOS	KG (%)	REQUER. PROTE %	REQUER. E.M. KCAL/KG	REQUER. CALCIO %	REQUER. FOSFORO %
1	POLLO	40	14	47600	0.0048	0.0692
2	RES	30	6.39	31500	0.0048	0.0624
3	HIGADO	30	6	38100	0.0039	0.0498
4	CaCO3	0.5	0	0	0.19	0
AAFCO (1994)			26	235000	0.6	0.5
TOTAL		100.5	26.39	117200	0.2035	0.1814

Formulación para *Panthera onca* (Dieta 02)

N°	INSUMOS	KG (%)	REQUER. PROTE %	REQUER. E.M. KCAL/KG	REQUER. CALCIO %	REQUER. FOSFORO %
1	POLLO	40	14	47600	0.0048	0.0692
2	RES	35	7.46	36750	0.0056	0.0728
3	CORAZON	25	4.15	25500	0.0015	0.05225
4	ACEITE	0.3	0	2667	0	0
5	CaCO3	0.6	0	0	0.228	0
AAFCO (1994)			26	235000	0.6	0.5
TOTAL		100.9	25.605	112517	0.2399	0.19425

Formulación para *Panthera onca* (Dieta 03)

N°	INSUMOS	KG (%)	REQUER. PROTE %	REQUER. E.M. KCAL/KG	REQUER. CALCIO %	REQUER. FOSFORO %
1	POLLO	40	14	47600	0.0048	0.0692
2	RES	35	7.46	36750	0.0056	0.0728
3	PESCADO	25	4.925	30250	0.0075	0.08125
4	CaCO3	0.8	0	0	0.304	0
AAFCO (1994)			26	235000	0.6	0.5
TOTAL		100.8	26.38	114600	0.0179	0.22325

Formulación para *Panthera onca* (Dieta 04)

N°	INSUMOS	KG (%)	REQUER. PROTE %	REQUER. E.M. KCAL/KG	REQUER. CALCIO %	REQUER. FOSFORO %
1	POLLO	40	14	47600	0.0048	0.0692
2	RES	35	7.46	36750	0.0056	0.0728
3	SANGRE	25	4.525	19250	0.002	0.0045
4	ACEITE	1	0	8890	0	0
5	CaCO3	0.5	0	0	0.19	0
AAFCO (1994)			26	235000	0.6	0.5
TOTAL		101.5	25.98	112490	0.2024	0.1465

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 4. Descripción de las categorías comportamentales tomadas en cuenta para la elaboración del catálogo comportamental.

CATEGORÍA COMPORTAMENTAL		DESCRIPCIÓN
LOCOMOCIÓN	(LOC)	Cualquier movimiento para desplazarse con un fin determinado, estando el animal alerta (correr, caminar, trepar a troncos o paredes, saltar de un lugar a otro, trotar)
ESTEREOTIPA DE LOCOMOCIÓN	(EST)	Las estereotipas son patrones de conducta repetitiva, sin variación y sin una función u objetivo obvio. Corresponde a un recorrido específico en un área determinada
DESCANSO	(DSC)	Echado, con los ojos cerrados y sin prestar atención a lo que ocurre a su alrededor
OBSERVACIÓN	(OBS)	Cuando el animal permanece sentado, echado, parado, etc., con los ojos abiertos y prestando atención a lo que ocurre a su alrededor.
EXPLORACIÓN	(EXP)	Actividades donde el animal muestra interés por lo que ocurre a su alrededor y realiza alguna acción de búsqueda como olfateo, pararse, atento, acechar)
ALARMA	(ALRM)	Un suceso externo que provoca que el animal se aleje a toda prisa huyendo de este.
CONSUMO	(CONS)	Comer, beber, morder o masticar el pasto, relamerse con relación al consumo de agua o alimento.
CUIDADO CORPORAL	(CORP)	Acicalarse con la lengua, afilarse las uña. Rascarse. Morder pelo.
VOCALIZACIÓN	(VOC)	Gruñidos, maullidos.

Fuente: Tomado de Brusset (2003) *Etograma de felinos: Yaguarundi, ocelote y margay*

Anexo 05. Catálogo general de comportamientos de *Panthera onca* (otorongo)

CATEGORÍA	CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
ALERTA (A)	A1	Vigilar	Observar atentamente algún elemento externo al encierro, fijamente o girando la cabeza rápidamente, alerta a realizar algún cambio de posición repentino.
DESCANSO (D)	D1	Sentado	Apoyarse sobre el anca y las patas delanteras, mientras que las patas traseras pueden estar flexionadas o hacia el costado.
	D2	Echado	Tenderse boca abajo, boca arriba o de lado, con el cuerpo totalmente estirado, con las extremidades recogidas o extendidas total o parcialmente y la cabeza elevada o apoyada sobre las patas o el sustrato.
	D3	Dormir	Cerrar los ojos estando echado o sentado, por periodos cortos o prolongados de tiempo, puede incluir movimientos corporales involuntarios.
	D4	Bostezar	Abrir ampliamente la boca mostrando lengua y dientes, sin vocalizar.
	D5	Estirarse	Estirar el cuerpo y los miembros.
EXCRECIÓN (EXC)	EXC 1	Orinar	Expeler orina en chorros intermitentes o continuos en cualquier lado del encierro.
	EXC 2	Defecar	Evacuar los excrementos flexionando las patas posteriores, inclinando el cuerpo hacia adelante.
	EXC 3	Estornudar	Exhalar fuertemente aire por la

			nariz.
EXPLORACIÓN (EXP)	EXP 1	Olfatear	Levantar el hocico con movimiento simultáneo de nariz hacia una dirección particular o contra un objeto.
	EXP 2	Observar	Cuando el animal permanece sentado, echado, parado con los ojos abiertos prestando atención a lo que ocurre a su alrededor dentro del albergue.
	EXP3	Búsqueda de alimento	Desplazarse por el encierro en busca del alimento, guiándose por el olfato y la visión.
CONSUMO (C)	C1	Comer	Consumir el alimento, sentado, echado o parado, en cualquier estrato.
	C2	Beber	Tomar agua de la poceta; sentado, echado o parado flexionando sus extremidades y bajando la cabeza.
	C4	Manipulación	Desplegar comportamientos como rasguños, manotazos y mordidas con la finalidad de sacar el alimento de los diferentes enriquecedores alimenticios.
	C5	Cacería	Caminar sigilosamente y acechar la presa viva, manteniendo la vista fijamente sobre la presa.
	C6	Juego presa viva	Tomar la presa con la boca, soltarla, tirarla, empujarla, darle manotazos y perseguirla hasta matarla.
	C8	Nadar	Cualquier actividad realizada cuando el animal está en el agua para tomar algo.
	CC1	Acicalar	Lamer boca y nariz, partes del cuerpo o frotar la superficie de

CUIDADO CORPORAL (CC)			la cara con los miembros anteriores.
	CC2	Rascar	Frotar fuertemente alguna parte del cuerpo usualmente cuello y orejas con los miembros posteriores.
	CC3	Sacudir	Agitar con fuerza la cabeza o cuerpo de un lado a otro estando de pie o sentado.
	CC4	Purgar	Acción de ingerir forraje y regurgitar.
TERRITORIALIDAD (T)	T1	Rasguñar	Rasguñar los troncos del encierro estando sentado, parado o de dos patas.
	T2	Rozar	Frotar fuertemente de lado al otro el cuerpo o cara contra elementos y sustratos del encierro.
	T3	Orinar	Eliminar orina pulverizando una superficie.
JUEGO (J)	J1	Balanceo	Acostado panza arriba efectuando simultáneamente movimientos laterales, llevando las extremidades anteriores al rostro.
	J2	Jugar-tronco	Saltar, morder y resbalarse sobre un tronco.
	J3	Jugar EA	Saltar, correr, caminar con el enriquecimiento alimenticio
LOCOMOCIÓN (L)	L1	Caminar	Desplazarse hacia una dirección en particular.
	L2	Correr	Trasladarse hacia una dirección en particular con cierta velocidad.
	L3	Trepar	Desplazamientos ascendentes sobre los troncos con el cuerpo usualmente apoyado sobre la estructura, empleando

			fuertemente las garras.
	L4	Saltar	Desplazamientos ágiles y repentinos hacia arriba, abajo o al frente, cambiando o no de estrato.
	L5	Caminar alimento	Se desplaza con el alimento en la boca hacia el lugar para comer.
ESTEREOTIPA DE LOCOMOCIÓN (EST)	EST 1	Pacing	Desplazarse de un lado a otro, siguiendo el mismo trayecto una y otra vez; sin un fin aparente.
NO VISIBLE (NV)	NV 1	No visible	Hace referencia al tiempo en que el animal estuvo fuera de la vista del observador (dormidero).
VOCALIZACIÓN (VOC)	VOC 1	Vocalizar	Emitir algún tipo de sonido (gruñido o rugido).
OTROS (O)	O 1	Interacción trabajador	Corre, salta, camina al observar al cuidador hasta la puerta mayormente antes de la alimentación.

*Las letras de color rojo corresponden a los comportamientos nuevos exhibidos durante el enriquecimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Diferencias en las respuestas conductuales entre sexos previa al enriquecimiento alimenticio en *Panthera onca* en el Parque Zoológico “La Totorilla”-2016

Categorías comportamentales	Mediana (minutos)		Mann-Whitney	P
	HEMBRA	MACHO		
Pacing	-	-	-	-
Cuidado corporal	49.875	8.967	W = 222.0	P = 0.000
Territorialidad	0.2583	0.8500	W = 78.0	P = 0.000
Exploración	1.2750	3.6917	W = 78.0	P = 0.000
Locomoción	2.2750	5.9833	W = 78.0	P = 0.000
Consumo	6.583	9.708	W = 118.0	P = 0.0690
Vocalización	0.3417	0.8333	W = 78.0	P = 0.000
Alerta	116.60	72.47	W = 219.0	P = 0.0001
No visible	19.775	14.958	W = 208.5	P = 0.0008
Otros	0.1917	4.3167	W = 78.0	P = 0.000
Descanso	131.73	66.14	W = 222.0	P = 0.000
Excreción	0.3583	0.4833	W = 88.5	P = 0.0004
Juego	0.09167	0.32500	W = 79.0	P = 0.000

Fuente: Mendiburo. F. (2016) Librería Agricolae R

Anexo 7. Diferencias en las respuestas conductuales, antes, durante y después del enriquecimiento alimenticio en *Panthera onca* en el Parque Zoológico “La Totorilla” -2016

Categoría comportamental	Promedio (porcentaje)			Kruskal-Wallis	GL	P
	Antes	Durante	Después			
Pacing	42.64 c	12.43 a	35.97 b	H = 31.02	2	P = 0.000
Cuidado corporal	2.76 ab	2.40 a	2.86 b	H = 9.19	2	P = 0.01
Territorialidad	0.261 a	0.075 c	0.183 b	H = 32.04	2	P = 0.000
Exploración	1.127 c	6.765 a	1.96 b	H=33.65	2	P = 0.000
Locomoción	1.804 c	6.278 a	2.555 b	H = 33.47	2	P = 0.000
Consumo	2.797 c	9.855 a	6.108 b	H = 31.62	2	P = 0.000
Vocalización	0.253 b	0.611 a	0.353 a	H = 13.77	2	P = 0.001
Alerta	22.621 b	18.02 a	19.669 a	H = 15.673	2	P = 0.000
No visible	4.198 b	1.987 a	2.581 b a	H = 20.741	2	P = 0.000
Otros	1.408 a	1.306 a	1.533 a	H = 4.612	2	P = 0.099
Descanso	19.891 b	37.975 a	25.959 a	H = 18.745	2	P = 0.000
Excreción	0.15 b	0.229 a	0.143 b	H = 14.696	2	P = 0.001
Juego	0.098 b	2.075 a	0.103 b	H = 27.02	2	P = 0.001

Fuente: Mendiburo. F. (2016) Librería Agricolae R

Anexo 8. Concentraciones mínimas de nutrientes recomendadas para dietas de Jaguares

NUTRIENTE	UNIDADES	CRECIMIENTO	MANTENIMIENTO
Proteína	%	30	26
Grasa	%	9	9
Taurina	%	0.1	0.1
Vitamina A	IU/g	9	5
Vitamina D3	IU/g	0.75	0.5
Vitamina E	IU/g	100	100
Tiamina	ppm	0.1	0.1
Riboflavina	ppm	5	5
Piridoxina	ppm	4	4
Niacina	ppm	60	60
Ácido pantoténico	ppm	5	5
Ácido fólico	ppm	0.8	0.8
Biotina	ppm	0.007	0.07
Vitamina B12	ppm	0.02	0.02
Colina	ppm	2400	2400
Calcio	%	1.0	0.6
Fósforo	%	0.8	0.5
Potasio	%	0.6	0.6
Sodio	%	0.2	0.2
Magnesio	%	0.08	0.04
Hierro	Ppm	80	80
Cobre	Ppm	5	5
Yodo	Ppm	0.35	0.35
Zinc	Ppm	75	75
Manganeso	Ppm	7.5	7.5
Selenio	Ppm	0.1	0.1

Fuente: Los mínimos se ajustan con los perfiles mínimos de la Association of American Feed Control Officials (AAFCO) para las dietas prácticas (1994) y exceden los requisitos mínimos del National Research Council (NRC) en 1986 para el crecimiento en dietas purificadas. (Ann M. Ward, s.f.)

Anexo 9. Interacción de *Panthera onca* con los enriquecedores alimenticios utilizados

Foto 1 y 2. Presas enteras: Colgadas y escondidas en el albergue.



Foto 3 y 4. Presas vivas: Persecución del pollo y cacería de peces.

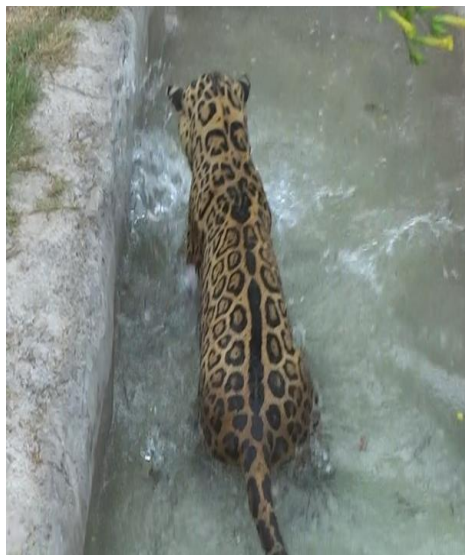


Foto 5 y 6. Comida congelada: Helado de sangre y pescado congelado.



Foto 7 y 8. Alimentadores barriles: Manipulación y juego con los enriquecedores.



Foto 9 y 10. Comida en agua: Pescado y pollo esparcido en el estanque.

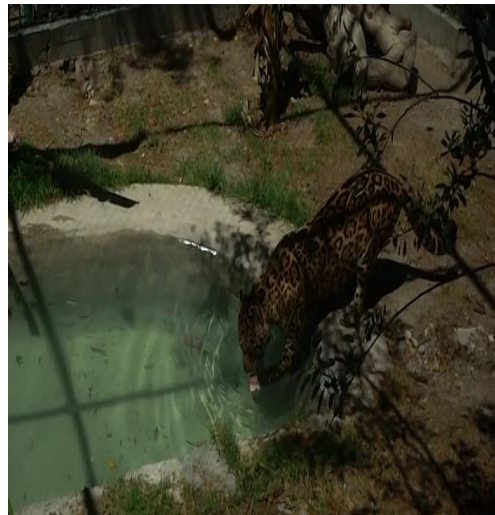


Foto 11 y 12. Alimentadores de frutas: Extracción de la dieta del interior de las frutas.



Foto 13 y 14. Cajas de cartón: Interacción con las cajas llenas de comida.

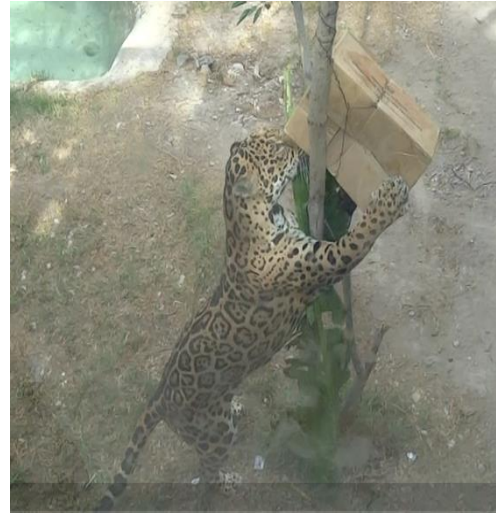


Foto 15 y 16. Piñatas de cartón: Panthera onca extrayendo la dieta de la piñata.



Foto 17 y 18. Alimentadores en juguetes: Extracción de la dieta y exploración.

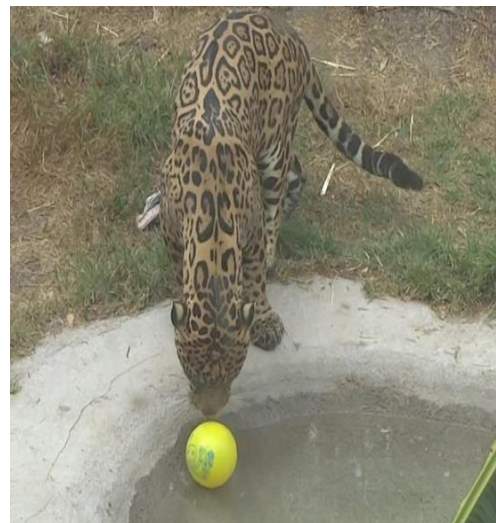


Foto 19 y 20. *Alimentadores en saco: Otorongo saltando para alcanzar el saco.*



Foto 21 y 22. *Dispersión de la dieta: Otorongo interactuando con los enriquecedores.*

