

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

Y ZOOTECNIA

**Manual para manejo de pumas (*Felis concolor*) socializados en  
cautiverio. “Miztli” mascota de la Universidad Nacional Autónoma  
de México. Estudio de Caso**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**SERGIO VERDI ORTIZ**

**Asesores:**

**MVZ MPA Alberto Tejeda Perea**

**MVZ MC Ivonne Cassaigne Guasco**

**México, D.F. 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

DEDICATORIA

**A LA ESTRELLA QUE ILUMINO MI CAMINO, QUE ME BRINDO EL  
VALOR Y LA PERSEVERANCIA PARA SEGUIR ADELANTE.**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermano por todo el apoyo, paciencia y comprensión.

A Isa por soportar todas mis histerias, por su gran apoyo y ayuda.

A mis asesores Alberto Tejeda, Ivonne Cassaigne y a la Maestra Miriam Camacho Valladares, por todo el tiempo que brindarán a este proyecto.

A los Médicos Veterinarios: Lorenzo Alvarez, Jose Luis Davalos, Nuria Acevedo, Sergio Angeles, Antonio Ortiz, Claudia Edwards, Mariano Trocino, y a los Médicos Veterinarios del parque Zoológico “Los Coyotes” por todas las contribuciones.

A la MVZ Angie Villegas por ser parte importante en la realización de este trabajo; y a toda la familia Villegas por sus aportaciones.

A la MVZ Taryn Gutierrez; a Roberto, Misha, Nax, Leonardo, Carlos, Angelica, Nicolas, Samuel y Jorge, por la ayuda, consejos, fotos, etc.

A esos grandes amigos presentes en el CEIPSA, los MVZ Javier Gutiérrez, Miguel Ángel García, Maritza Uribe, Omar Romero, Erika Rosas, Erika Jazmin Vicente, Julio Cervantes, Julio Guarnero, Daniel Hernández.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	4
<b>CAPÍTULO 1 ESTUDIO RECAPITULATIVO</b>	
CAPÍTULO 1.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL PUMA.....	8
1.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	
1.1.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	
1.1.3 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO	
1.1.4 CICLO ESTRAL EN FELINOS	
CAPÍTULO 1.2 NECESIDADES GENERALES DE MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO.....	16
1.2.1 INSTALACIONES	
1.2.2 TEMPERATURA	
1.2.3 LUZ	
1.2.4 VENTILACIÓN Y HUMEDAD	
1.2.5 AGUA	
1.2.6 HIGIENE	
CAPÍTULO 1.3 ALIMENTACIÓN.....	19
1.3.1 GENERALIDADES	

1.3.2	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	
1.3.3	TIPOS DE ALIMENTO	
1.3.4	ALMACENAMIENTO DE ALIMENTO	
CAPÍTULO 1.4	ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL.....	25
1.4.1	GENERALIDADES	
1.4.2	SUGERENCIAS DE ENRIQUECIMIENTO	
CAPÍTULO 1.5	MÉTODOS DE CONTENCIÓN.....	30
1.5.1	PSICOLÓGICA	
1.5.2	FÍSICA	
1.5.3	QUÍMICA	
CAPÍTULO 1.6	MEDICINA PREVENTIVA.....	41
1.6.1	GENERALIDADES	
1.6.2	VACUNACIÓN	
1.6.3	DESPARASITACIÓN	
CAPÍTULO 1.7	PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS.....	45
1.7.1	CALICIVIRUS FELINO	
1.7.2	MOQUILLO CANINO	
1.7.3	LEUCEMIA VIRAL FELINA	
1.7.4	PANLEUCOPENIA FELINA	
1.7.5	PERITONITIS INFECCIOSA FELINA	
1.7.6	RABIA	
1.7.7	RINOTRAQUEITIS VIRAL FELINA	
1.7.8	TOXOPLASMOSIS	

CAPÍTULO 1.8 OTRAS ENFERMEDADES.....	54
1.8.1 ENFERMEDADES DE ORIGEN NUTRICIONAL	
1.8.2 ENFERMEDADES DE BAJA INCIDENCIA	
<b>CAPÍTULO 2 ESTUDIO DE CASO “MIZTLI”</b>	
CAPÍTULO 2.1 HISTORIA DE LAS MASCOTAS EN LA UNAM.....	64
2.1.1 MASCOTAS EN LA UNAM	
CAPÍTULO 2.2 MANEJO “MIZTLI”.....	66
2.2.1 INSTALACIONES	
2.2.2 MANEJO GENERAL	
2.2.3 ETOGRAMA	
2.2.4 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO	
RESULTADOS.....	79
DISCUSIÓN.....	84
CONCLUSIÓN.....	93
REFERENCIAS.....	94
FIGURAS.....	107
CUADROS.....	120
GRÁFICOS.....	125
ANEXOS.....	127

## RESUMEN

VERDI ORTIZ SERGIO. Manual para manejo de pumas (*Felis concolor*) socializados en cautiverio. "MIZTLI" mascota de la Universidad Nacional Autónoma de México. Estudio de Caso (bajo la dirección de: MVZ MPA Alberto Tejeda Perea y MVZ MC Ivonne Cassaigne Guasco)

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a lo largo de su historia ha tenido varios ejemplares de puma con el fin de exhibirlos como mascotas, "CASTI" fue la primera mascota en 1947; "MIZTLI" llega en el 2003, siendo la última. A estos individuos se les considera como animales socializados y en su caso con algunos elementos de entrenamiento; jamás se les puede considerar como animales domesticados ya que este proceso requiere que una población de animales se adapte al humano y al ambiente de cautiverio mediante cambios genéticos que se verán reflejados, tanto en transformaciones anatómicas como conductuales, que suceden a través de generaciones. Este trabajo incluye aspectos básicos que sirven como guía para la práctica clínica y zootécnica de esta especie y bajo estas condiciones de cautiverio. Se llevó a cabo una revisión de libros, revistas, tesis e Internet, y un registro de ciertas conductas en el ejemplar llamado "MIZTLI". La información obtenida se analizó y ordenó en temas de manera que el Médico Veterinario Zootecnista pueda familiarizarse con las particularidades de la especie y de este ejemplar.



## INTRODUCCIÓN

Para el Médico Veterinario Zootecnista que desee enfrentar el reto del manejo clínico y zootécnico de esta especie bajo condiciones de socialización y cautiverio este manual puede ser de utilidad. Los felinos silvestres nacidos en cautiverio, cuyo uso se refiere a la exhibición y recreación, pueden ser naturalmente mansos o tornarse mediante un manejo apropiado; esta mansedumbre tiene que ver con la socialización <sup>(1)</sup>. La socialización es un proceso donde un individuo forma un vínculo con otras especies durante un tiempo limitado <sup>(2)</sup>. La falta de contacto con personas en este período tiene efectos importantes sobre la conducta, y hace en muchos casos, que el animal se muestre agresivo o temeroso con las personas <sup>(3)</sup>. Desde la primera mascota que mantuvo la UNAM en 1947, estos ejemplares habían estado a cargo de personas que poco conocían del tema, los ejemplares se tenían un par de años hasta que crecían o bien, hasta que ocasionaban algún problema; se les albergaba en casas particulares, o en el mejor de los casos en zoológicos. No fue sino hasta el año de 1986 que se construyó un albergue exclusivo para las mascotas de la UNAM, a partir de ahí el manejo fue más dirigido a un objetivo. Los ejemplares ya estaban a cargo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, aunque el conocimiento seguía siendo empírico y se transmitía de manejador a manejador, con los consiguientes resultados no óptimos.

A este tipo de ejemplares no se le puede considerar solo en la categoría de animales de exhibición en zoológico. Este tipo de animales por el proceso de

habituaación al manejo y a las actividades a las que son sometidos, los hace ser únicos y no comparables con ejemplares de zoológicos. Este trabajo propone el establecimiento de las experiencias por parte de los manejadores y del cuerpo médico encargado de un animal que contempla estas características de socialización, lo cual se consideró importante ante la ausencia de material publicado en este tema. Actualmente, se puede encontrar dispersa una gran cantidad de información tanto clínica y zootécnica del puma, es por eso que este trabajo pretende realizar una síntesis de esa información y concentrarla en este manual, así como, mencionar las características especiales de trabajo en este puma por ser una mascota, esperando facilitar el manejo del mismo.

## METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

### Objetivos

- Realizar una recopilación de la información más relevante que debe ser tomada en cuenta para mantener un puma socializado en cautiverio
- Realizar una propuesta de manejo para un puma socializado en cautiverio, basado en el estudio recapitulativo previo.
- Realizar el etograma de un puma socializado en cautiverio y evaluar la conducta reproductiva.

### Material y Métodos

El presente trabajo contempla 2 secciones principales:

- I. Revisión bibliográfica sobre generalidades de la especie y su mantenimiento en cautiverio.
- II. Estudio de caso del ejemplar "MIZTLI"; basado en el análisis y comparación del manejo realizado al ejemplar; etograma y estudio del comportamiento reproductivo.

### Material Parte I

Revistas, libros, tesis e información de Internet especializadas en fauna silvestre; entrevistas con el personal encargado del ejemplar "MIZTLI", registros diarios y bitácoras de manejo del ejemplar.

### Metodología Parte I

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la biblioteca de la FMVZ, Instituto de biología e Instituto de ecología de la UNAM, así como la búsqueda de información en Internet.

Debido a la poca información existente en el tema, se cita, para algunos temas, literatura del año 1981 hasta el 2008.

## Material Parte II

El sujeto de estudio es un puma hembra (*Felis concolor*) que lleva el nombre de "MIZTLI", tiene 5 años de edad, proviene de una UMA (Unidad de manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre) localizada en el estado de Guerrero; llegó a la UNAM el 11 de septiembre del 2003 con una edad de 5 meses. Actualmente su alimentación principalmente se basa en carne roja (res, cabra, borrego), pollo (pierna con muslo y pechuga sin piel) y presa fresca (cuyos sin piel y vísceras).

El puma (*Felis concolor*) se encuentra alojado en el Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la UNAM; ubicado en San Miguel Topilejo, México, D.F. (19° latitud norte y 99° longitud oeste, 2760 msnm). El CEPIPSA alberga caprinos, bovinos y ovinos, cuenta con una superficie total de 33,755 m<sup>2</sup>, y esta rodeado por casas habitación. Se cuenta con un albergue para la puma que tiene un área de 168.51 m<sup>2</sup> en total con una altura de 3.62 mts. Consta básicamente de 1 exhibidor o albergue de día, 1 casa de noche, 2 resguardos y 2 estanques.

## Metodología Parte II

- Inicialmente se analizó la descripción y manejo del ejemplar al cual fue sometido desde su llegada a las instalaciones de la FMVZ en el año 2003 hasta marzo del 2005. En base a la revisión bibliográfica se establecieron

procedimientos diarios de limpieza, cuidados y forma de alimentación para el ejemplar "MIZTLI".

- Se llevaron a cabo observaciones piloto con muestreo *ad – libitum* durante 8 horas diarias, por 3 meses; dando un total de 712 horas de observación; estas observaciones permitieron conocer el uso que daba el ejemplar a los diferentes espacios del exhibidor e identificar las distintas conductas.
- La realización del etograma se llevo a cabo con un muestreo focal por 8 horas diarias durante 9 meses dando un total de 2208 horas de observación; se considero importante terminar el año de observaciones para dar validez al etograma que se realizó para el ejemplar "MIZTLI".
- Después de presentar el primer estro se llevarón a cabo observaciones directas de tipo conductual por un periodo de 2 años, utilizando hojas de registro para dicho fin. Se registró la conducta reproductiva (frecuencia y duración con que se presentaba el estro) para comprobar si existía una relación con el fotoperíodo del lugar.
- Se llevaron registros diarios de la alimentación (cantidad) para evaluar el consumo del ejemplar por un año.
- Se llevó a cabo un análisis estadístico llamado "QUICK CLUSTER" debido que las conductas registradas se evaluaron de forma nominal, es decir: "presenta o no presenta" la conducta. Este análisis se realiza con el objetivo de conformar cúmulos, conglomerados o conjuntos. Para el caso de la presente investigación se aplicó con el interés de conocer la configuración de las conductas, de acuerdo a

las fechas en que se presentaron las mismas e identificar si existieron patrones conductuales de acuerdo las diferentes etapas reproductivas.

- Se llevaron a cabo diversos análisis estadísticos de correlación con el fin de identificar los niveles en que las variables se asocian. El único requerimiento es que la variable sea intervalar, esto quiere decir, que tenga un punto medio y su valor sea continuo.

Para todos los análisis estadísticos se utilizó el paquete estadístico SPSS / PC (Statistics Package For Social Sciences for Personal Computer), versión 15.

- Se realizó la redacción del manual de procedimientos correspondiente.

## CAPÍTULO 1 ESTUDIO RECAPITULATIVO

### CAPÍTULO 1.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL PUMA

#### 1.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Los felinos son un grupo diverso de carnívoros que pueden pesar desde 1.5 – 300 kg. La familia Felidae comprende 37 especies, sin embargo la taxonomía del grupo aún esta en debate, con la controversia en la división de los géneros <sup>(4)</sup>.

El género Felis comprende a los pequeños felinos; el género Panthera incluye a los grandes felinos; la pantera nebulosa y el cheeta tienen su propio género, Neofelis y Acinonyx respectivamente <sup>(4)</sup>.

Wilson y Reeder en 1993 publicaron “Especies de Mamíferos del Mundo: Una referencia taxonómica y geográfica”, que redefine la relación de muchas especies y géneros de mamíferos. Sus decisiones han sido aceptadas por la CITES (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas), que en sus publicaciones los felinos pequeños aparecen con sus nuevos géneros <sup>(5)</sup>.

Reino	Animalia.
Phylum	Cordata.
Subphylum	Vertebrata.
Clase	Mammalia.
Orden	Carnivora.

Familia	Felidae <sup>(5)</sup> .
Género	<u>Felis o Puma</u> <sup>(5,7)</sup> .
Especie	<u>concolor</u> <sup>(5,7)</sup> .

De las 32 subespecies del puma que existen en la naturaleza, se discute que las poblaciones de vida libre, sean reducidas a 6 subespecies filogeográficas. Estas subespecies, se basan en el hecho de que todas comparten una gama única, un grupo de caracteres concordantes filogenéticos y una historia natural única concerniente a la otra subdivisión de esta especie. En caso de ser aceptada, la nueva nomenclatura será:

*Puma concolor cougar* – todos los pumas que viven en Norte, Centro América y el noreste de Nicaragua.

Nota: Aquí se incluyen los ejemplares mexicanos.

*P. c. costaricensis* – todos los pumas que viven en Centro América meridional (Nicaragua a Panamá).

*P. c. concolor* – todos los pumas que vivan en el norte de Sudamérica incluyendo Perú y el occidente del Amazonas.

*P. c. capricornis* – todos los pumas que vivan en el este de Sudamérica (principalmente Brasil).

*P. puma. puma* – todos los pumas que vivan en Sudamérica (principalmente Chile y Argentina meridional).

*P. p. cabreræ* – todos los pumas que vivan en Sudamérica incluyendo Bolivia, Paraguay y el norte de Argentina.

La subespecie sudamericana central, *P. p. cabreræ*, actúa como zona híbrida entre las subespecies *P. p. puma* adyacentes <sup>(6)</sup>.



### 1.1.2 CARACTERÍSTICAS BIÓLOGICAS

El puma, también llamado León de la Montaña; es un felino grande, con el cuerpo esbelto, piernas y cola grande <sup>(8)</sup> (Fig. 1). El cráneo es corto y ancho, los huesos nasales se encuentran expandidos distalmente, el paladar es amplio y el surco en los caninos es poco marcado o puede estar ausente <sup>(9)</sup> (Fig. 2). La fórmula dentaria es  $2 (I \ 3/3, C \ 2/1, PM \ 3/3, M \ 3 - 4/3) = 42 - 44$  <sup>(7)</sup>. La estructura del hueso hioides en la base de la lengua en el género Panthera está formado parcialmente por cartílago y esto permite al aparato bucal poder moverse libremente haciendo posible que estos felinos rujan de forma sonora; mientras que en los miembros del género Felis, el hueso está completamente osificado y rígido, por lo cual no pueden rugir de una forma tan sonora. El género Felis es capaz de poder ronronear <sup>(7)</sup>. Las orejas son redondeadas y de regular tamaño. La coloración del dorso y la cabeza es pardo amarillenta a arenosa, variando a café rojizo, en el vientre es blanca. Las puntas de las orejas y la cola son negras <sup>(10)</sup>. Los colores oscuros predominan en el sur y el norte del continente Americano, mientras los colores rojizos predominan cerca del ecuador. Animales negros se han llegado a ver, aunque en raras ocasiones, al igual que animales blancos <sup>(11)</sup>. Las crías tienen manchas oscuras en el cuerpo y anillos en la cola que desaparecen cuando se hacen adultos <sup>(8)</sup>. En algunos animales adultos las manchas se pueden ver cuando la luz les da en la piel de la ingle <sup>(11)</sup>. El peso en machos es de 67 – 103 kg. Y en hembras es de 36 – 60 kg. <sup>(9)</sup>. Los pumas machos del norte de Canadá o de la Patagonia pueden pesar hasta 110 kg. Mientras que los de Centroamérica son mas pequeños <sup>(11)</sup>. Leopold menciona que el peso en machos es de 45 – 73 kg. y en hembras es de 27 – 50 kg. <sup>(8)</sup>. Originalmente habitaba en todo América desde

el norte de Canadá hasta Tierra de Fuego, es tolerante a casi todo clima y terreno, pero evita vivir cerca de los asentamientos humanos. Son buenos nadadores pero es raro verlos en el agua, solo lo harán si es necesario <sup>(11)</sup>. Es de hábitos solitarios, en la época reproductiva se juntan machos y hembras para aparearse, separándose antes del nacimiento de las crías <sup>(10)</sup>. Los adultos pueden tener territorios de 50 km<sup>2</sup>, aparentemente no defienden su territorio de otros pumas, simplemente toman otro camino; en algunas ocasiones los machos pueden pelear por las hembras <sup>(11)</sup>. Son principalmente activos en la noche, en regiones donde no han sido perseguidos en ocasiones se les puede ver activos en el día <sup>(10)</sup>. El puma localiza sus presas por medio de la vista, el oído y el olfato, se agazapa, se acerca cautelosamente y se lanza con gran velocidad dando un zarpazo <sup>(8)</sup>, mata a su presa normalmente mordiendo profundamente el cuello rompiendo las vértebras <sup>(12)</sup>, las garras las usa solamente para sujetar a la presa <sup>(8)</sup>. Cuando mata a su presa la arrastra hasta algún lugar seguro, en este sitio la eviscera, amontona a un lado vísceras y con frecuencia las entierra con hojas y ramas <sup>(8)</sup> consumiendo primero el costillar y los cuartos traseros <sup>(12)</sup>, estos restos revelan su presencia, además de sus huellas; también cubren sus excretas y orina, se pueden encontrar las marcas de sus uñas en los troncos de los árboles <sup>(10)</sup>. Normalmente caza pequeñas especies de venados <sup>(11)</sup>, aves, reptiles <sup>(10)</sup>, jabalíes, agutis, tepezcuintles, tejones y monos, también ingieren pequeñas cantidades de pastos <sup>(8)</sup>. En un estudio que se realizó en la región que se localiza en el municipio de Nácori Chico, en el estado de Sonora, aproximadamente a 270 km. de la frontera México – Estados Unidos, los pumas se alimentaron principalmente de venado cola blanca, pecarí de collar y ganado bovino (57 %, 11 %, y 6 % de biomasa

consumida respectivamente) <sup>(13)</sup>. La longevidad es de 20 años en cautiverio y en vida libre puede vivir 15 – 18 años. Las crías pueden ser matadas a veces por otros pumas y las causas de mortalidad en el adulto son generalmente por lesiones ocasionadas por una presa grande, enfrentamientos con otros pumas, y enfermedades <sup>(14)</sup>.

### 1.1.3 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

Los pumas son polígamos, se consideran poliéstricos estacionales, el cortejo y el apareamiento ocurren de diciembre a marzo. Cuando tienen el territorio bien establecido, hay alimento disponible y el fotoperíodo se ha incrementado, presentan la conducta reproductiva. La frecuencia más alta de cópula es de 9 veces en una hora; un simple acto copulatorio dura menos de un minuto; existiendo un 67 % de oportunidad en la concepción por estro cubierto. Después de 6 ciclos sin apareamiento la hembra tiene un anestro que dura dos meses antes de entrar de nuevo en estro <sup>(14)</sup>. El período de gestación tiene una duración de 90 a 96 días <sup>(4)</sup>. La camada varía en tamaño, puede ir de 1 a 6 cachorros con un rango promedio de 3 a 4 cachorros; el peso al nacimiento es de 226 a 453 gramos, los cachorros abren los ojos a los 10 días de haber nacido y se destetan alrededor de los 40 días, pudiendo permanecer con la madre hasta los 26 meses de edad, aunque normalmente están hasta los 18 meses. Los machos alcanzan la madurez sexual alrededor de los 3 años y las hembras alrededor de los 2.5 años. Los machos son reproductivamente activos hasta los 20 años de edad y las hembras hasta los 12 años de edad <sup>(14)</sup>.

#### 1.1.4 CICLO ESTRAL EN FELINOS

Debido que en las investigaciones realizadas en reproducción de felinos silvestres, generalmente toman en cuenta como modelo al gato doméstico, a continuación se describirá el ciclo estral del gato doméstico <sup>(15)</sup>.

Las hembras experimentan una serie de estros no ovulatorios en cada estación reproductiva <sup>(16)</sup>. Es una especie estacional, tanto la pubertad como su ciclicidad están reguladas directamente por factores ambientales como el fotoperíodo y por la situación geográfica donde se encuentren <sup>(17)</sup>.

En el hemisferio norte los felinos tienen 2 estaciones reproductivas importantes por año, una en la primavera (enero – marzo) y la otra al final del verano y principio del otoño (agosto – octubre). Los factores ambientales, en particular la cantidad de luz, influyen la duración de la estación reproductiva, mientras que en climas templados, los apareamientos pueden ocurrir a lo largo del año <sup>(16)</sup>.

Los felinos son una especie que ha sido clasificada como poliéstrica estacional ya que presenta varios ciclos estrales en una determinada época del año, sin embargo en países como México se ha observado que los ciclos reproductivos pueden aparecer en cualquier momento del año sin tener un patrón de presentación estacional bien definido. Es además una especie de ovulación inducida, lo que significa que el factor que dispara este fenómeno es la cópula aunque en algunas hembras la ovulación puede presentarse de forma espontánea sin la acción del coito, influida por la acción de feromonas o por estimulación visual con otros animales <sup>(18)</sup> especialmente en hembras viejas <sup>(17)</sup>.

En los felinos resulta difícil establecer varias etapas de su ciclo como ocurre en los caninos; ya que en los felinos, por ser especies de ovulación inducida, se pueden

considerar dos grandes períodos de actividad sexual, sin embargo, en la literatura existente al respecto se ha mencionado que el ciclo estral felino se compone de proestro, estro, postestro y diestro; tomando en cuenta varios criterios, el ciclo puede ser dividido en las siguientes etapas: Estro y Diestro, cuando hay signos clínicos de calor como la receptividad sexual, cuando esto ocurre nos referimos al estro y cuando estos signos ya pasaron, nos referimos al diestro, si el criterio es tomando en cuenta las estructuras ováricas presentes, entonces hablamos del período de desarrollo folicular (estro) y la etapa lútea (diestro) y si se basa en la actividad endocrina, se habla de la etapa de influencia estrogénica (estro) y progestacional (diestro) respectivamente. En general cualquiera de estas terminologías es correcta para referirse al ciclo estral de la hembra <sup>(18)</sup>.

Los ciclos pueden presentarse cada 4 – 30 días, dependiendo de la situación geográfica, la cantidad de luz a la que se encuentren sometidos, siendo necesarias 12 <sup>(16)</sup> ó 14 horas diarias de luz, mientras que el anestro se presenta durante la época de menos horas luz <sup>(17)</sup>. Los valores reportados para la duración del estro no apareado y de los intervalos interestro varían considerablemente <sup>(16)</sup>.

### **Proestro**

Esta etapa se caracteriza por un desarrollo folicular y un incremento en los niveles de estrógenos <sup>(18)</sup>. La duración de esta etapa es de 1 – 2 días <sup>(17)</sup>. El animal frota constantemente el cuello y la cabeza contra objetos <sup>(18)</sup>, rueda contra el suelo <sup>(15)</sup>, en algunos felinos hay secreción vulvar ligera de consistencia mucosa, se incrementa la frecuencia de micción <sup>(17)</sup>. Frecuentemente la hembra rechaza los intentos de cópula; hormonalmente en este período los niveles de estrógenos aumentan, y se producen cambios en el epitelio vaginal <sup>(18)</sup>.

### **Estro**

Es la etapa receptiva al macho hay inquietud, anorexia <sup>(18)</sup>, la hembra vocaliza durante períodos largos, cuando se acerca el macho o cuando se le toca el lomo muestra arqueamiento, desviación lateral de la cola y presentación de la región perineal con exposición de la vulva <sup>(16)</sup>, a esta conducta se le conoce como lordosis <sup>(18)</sup>. Esta etapa dura 2 – 19 días, después del apareamiento la hembra se rueda, estira y se asea el área genital, y no permite una nueva monta hasta por 5 horas <sup>(17)</sup>.

### **Interestro**

Es la etapa que aparece después del estro, se ha definido como el período entre un estro y otro <sup>(18)</sup>, que ocurre entre un estro anovulatorio y la presentación del siguiente; no se aplica el término metaestro por no haber cuerpo lúteo, pero en las hembras que sí ovulan, hay un desarrollo lúteo aun antes de la ovulación <sup>(17)</sup>. La duración de esta etapa es de 8 – 10 días. En esta etapa los niveles estrógenicos son similares a los que se encuentran en el anestro <sup>(17)</sup>.

### **Diestro**

Durante este periodo predomina la hormona llamada progesterona, la cual es producida por el cuerpo lúteo, esta estructura aparece por estímulo de la cópula, la duración de esta etapa es de 40 días si la hembra no quedó gestante <sup>(18)</sup>.

### **Anestro**

En esta etapa hay la ausencia de actividad reproductiva que se presenta durante el otoño (octubre – diciembre) en el hemisferio norte. Los estrógenos se encuentran a niveles basales. La duración de esta etapa es de 30 – 90 días <sup>(18)</sup>.

## CAPÍTULO 1.2. NECESIDADES GENERALES DE MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO

### 1.2.1 INSTALACIONES

Los pumas son carnívoros solitarios, esta conducta les permite ser alojados individualmente, su naturaleza agresiva y sus capacidades físicas demandan que se tomen las máximas precauciones en el momento de diseñar sus jaulas, independientemente del tamaño <sup>(19)</sup>. Se requiere de un albergue externo, el cual puede funcionar como área de exhibición del animal, en donde pasará la mayor parte del día <sup>(19)</sup>; estos alojamientos permiten su visualización a través de un cristal, barrotes o una alambrada resistente, su pequeño tamaño y naturaleza introvertida, hace difícil verlos <sup>(Fig. 3)</sup>. La altura de la malla debe ser de 2.5 mts, enterrando en el piso 0.5 mts más de dicha malla <sup>(19)</sup>. Las dimensiones mínimas de los exhibidores deben ser de 61 mts<sup>2</sup> y aumentar en un 50 % por cada animal adicional <sup>(19)</sup>.

Se debe tener un área interior de manejo que sirva de dormitorio para el animal (casa de noche), para alimentarlo y ser atendido de manera inmediata cuando sea necesario. Esta área debe contar con un acceso ubicado en la parte posterior, independientemente del acceso a la jaula <sup>(20)</sup>. La casa de noche debe ser lo suficientemente grande para que los animales puedan caminar alrededor, se puedan acostar sin tocar las paredes del encierro, puedan pararse sobre sus patas traseras e idealmente se deben tener plataformas elevadas para que descansen <sup>(22)</sup> <sup>(Fig. 4)</sup>. En el paso del exhibidor a la casa de noche se puede colocar la jaula de

contención; la cual es necesaria para facilitar los procedimientos médicos en esta especie <sup>(19)</sup> (Fig. 5).

Son excelentes trepadores, por lo que las jaulas deben tener los techos protegidos de posibles escapes. Viven en hábitats rocosos, por lo que requieren plataformas elevadas para descansar y dormir; también deben incluirse troncos u otro tipo de mobiliario para que se afilen las uñas <sup>(19)</sup>. Cabe señalar que el tipo de puertas que se sugieren son las denominadas puertas de guillotina <sup>(Fig. 6)</sup>, mismas que deberán ser manejadas desde el exterior de la jaula por medio de un cable que pase por una polea y deben medir 1 x 1 metros <sup>(20)</sup>.

El piso es especialmente importante, se deben usar sustratos naturales o madera sobre el concreto, ya que el concreto degenera la almohadilla o causa lesiones en las patas de los animales a lo largo del tiempo; se deben poner plataformas de madera en lugares estratégicos para que los animales descansen <sup>(21)</sup>.

#### 1.2.2 TEMPERATURA.

Los felinos en su mayoría toleran bien un amplio rango de temperaturas. Los animales que se mantienen en el exterior deben tener constante acceso a zonas sombreadas, requieren sólo un mínimo cobijo para la noche, exceptuando si tienen crías <sup>(19)</sup>.

#### 1.2.3 LUZ.

En estado natural, la mayoría de los felinos son nocturnos, en consecuencia son menos activos durante las horas de luz <sup>(19)</sup>.



#### 1.2.4 VENTILACIÓN Y HUMEDAD.

Los alojamientos deberán estar bien ventilados, pero se deben minimizar las corrientes de aire, polvo, olores y condensación de humedad <sup>(22)</sup>; la humedad relativa deberá mantenerse entre un 30 – 70 %, variando según la especie <sup>(19)</sup>.

#### 1.2.5 AGUA.

Deben tener agua fresca disponible en todo momento. Los beberos pueden ser de cemento, o pueden ser bebederos pesados y resistentes. Los bebederos deben lavarse y desinfectarse a diario. Es aconsejable instalar piscinas o estanques <sup>(19)</sup>.

#### 1.2.6 HIGIENE.

El suelo de los alojamientos y los comederos, deben limpiarse diariamente con detergentes y desinfectantes. Las plataformas donde los animales trepan o descansan deben lavarse. Los suelos de tierra o zonas de vegetación, deben barrerse y limpiarse diariamente <sup>(19)</sup>.

## CAPÍTULO 1.3. ALIMENTACIÓN

### 1.3.1 GENERALIDADES

La nutrición implica el estudio de los alimentos, sus nutrientes y otros componentes, incluyendo un examen de las acciones de los nutrientes específicos, las interacciones y su equilibrio en la dieta; también estudia la digestión, absorción y utilización de los nutrientes. La nutrición de las especies en cautiverio engloba todos los aspectos relacionados con la manipulación de alimentos, la formulación de dietas y la determinación de la condición nutritiva del animal <sup>(23)</sup>.

La manipulación de los alimentos, incluye la compra, la recepción y el almacenaje de los diferentes productos y todos los aspectos relacionados con la preparación de las dietas <sup>(23)</sup>.

Los felinos son carnívoros estrictos; ellos obtienen sus requerimientos de energía de la proteína, no pueden sintetizar aminoácidos como la taurina, arginina, metionina y cisteína; la dieta con carne debe proveer estos aminoácidos <sup>(21)</sup>. El estado nutricional de la presa y la carne con que se alimenta al felino afecta directamente el estado nutricional de este. El estrés del ambiente incrementa el consumo total de alimento y los requerimientos nutricionales <sup>(24)</sup>. Las necesidades nutritivas de un determinado animal varían de acuerdo con su fase vital, nivel de actividad y estado fisiológico <sup>(25)</sup>.

Los felinos tienen gustos muy particulares; ya que tienen preferencia por alimentos que les fueron presentados por primera vez cuando eran pequeños <sup>(26)</sup>.

### 1.3.2 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Existe una gran cantidad de información sobre la alimentación de especies en zoológicos que no tiene ninguna base nutricional científica que se ha transmitido a través de los años y de institución a institución <sup>(23)</sup>.

Una regla general para alimentar pequeños y medianos felinos (máximo 40 kg. de peso corporal) menciona que se les puede proporcionar el 4 – 8 % de su peso corporal en alimento; los grandes felinos solo requieren el 1.5 – 3 % de su peso. Los felinos en crecimiento requieren de un 10 – 25 % de su peso corporal en alimento. Estas cantidades pueden variar de acuerdo al contenido de grasa de la dieta; muchas dietas tienen más contenido de grasa que otras, por lo tanto la cantidad de alimento debe ser ajustada. Muchas instituciones dietan a sus animales una vez a la semana y ocasionalmente proporcionan huesos para ayudar a mantener los dientes limpios <sup>(21)</sup>. Se estimó el requerimiento energético diario en pumas de vida libre, resultando en machos de 3 143. 7 +/- 120.1 kilocalorías; (13 203.5 kilojoules). En hembras con crías es de 2 705.4 +/- 57 kilocalorías; (11 362.7 kilojoules) <sup>(27)</sup>.

Agua. Es el nutriente frecuentemente observado porque puede darse a los animales en cautiverio de una forma fácil y barata <sup>(28)</sup>. La calidad del agua debe ser importante, un agua dura puede contener altos niveles de minerales que pueden afectar el balance de minerales en la dieta <sup>(26)</sup>. Un felino de 3.2 kg requiere 200 ml. de agua al día, de la cual el 25 % es normalmente obtenida de la comida <sup>(24)</sup>.

Carbohidratos. Los carbohidratos son los más importantes en el aporte de energía en la mayoría de las dietas de los animales en cautiverio <sup>(28)</sup>. Los felinos

carecen de una necesidad dietética de carbohidratos, puesto que son capaces de cubrir sus necesidades tisulares de glucosa mediante la gluconeogénesis <sup>(29)</sup>. Los azúcares como la lactosa puede causar fermentación violenta en el tracto intestinal y dar como resultado diarrea <sup>(24)</sup>.

**Proteína.** Los felinos son animales con requerimientos casi del doble que los requerimientos de los cánidos <sup>(24)</sup>. La razón por la que los felinos requieren altos requerimientos de proteínas es por la alta actividad de las enzimas catabólicas de aminoácidos en el hígado <sup>(28)</sup>. Cuando el origen de la proteína es pobre, de manera que provee menos del 18 %, el consumo del alimento es bajo; y por lo tanto hay pérdida de peso. El requerimiento mínimo de proteína en la dieta de los felinos es del 20 % <sup>(24)</sup>.

Los felinos también tienen altos requerimientos fisiológicos de taurina, pero solo son capaces de sintetizar una pequeña cantidad. Tiene importancia en la conjugación del ácido biliar, de la función de la retina, y el funcionamiento normal del miocardio. Este nutriente también es necesario para la reproducción en la hembra <sup>(26)</sup>.

**Grasa.** Es un nutriente necesario en la dieta de los felinos, aunque es difícil determinar las necesidades exactas <sup>(27)</sup>. Los felinos son capaces de utilizar grandes cantidades de lípidos <sup>(24)</sup>. Con el 1 % de ácido linoléico en la dieta es suficiente para prevenir dermatitis <sup>(24)</sup>, para mantener las funciones normales del pelo y la piel <sup>(26)</sup>. Los felinos no pueden convertir ácido linoleico en ácido araquidónico y se debe suplementar este ácido en la dieta. Estos requerimientos únicos de ácido araquidónico han sido encontrados en otras especies de carnívoros estrictos <sup>(28)</sup>. Si la dieta es alta en grasas, es muy bien aceptada pero si

la cantidad ofrecida no es cuidada la ingesta excesiva en carnívoros en cautiverio puede ocasionar obesidad. Este problema es común por la limitada oportunidad de los animales en cautiverio de hacer ejercicio <sup>(28)</sup>.

Vitaminas. Las vitaminas se dividen en liposolubles e hidrosolubles. Las vitaminas liposolubles incluyen a la vitamina A y los carotenos, la vitamina D, la vitamina E y la vitamina K. Las vitaminas hidrosolubles son: tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B<sub>6</sub>, biotina, vitamina B<sub>12</sub> y la vitamina C <sup>(28)</sup>.

Los felinos no son capaces de sintetizar vitamina A de los beta carotenos, por lo tanto, ellos la obtienen de la dieta <sup>(24)</sup>. La vitamina A debe evitar ser administrada en excesivas cantidades en la dieta, no más de 57,000 UI / kg. de peso corporal; ya que esta vitamina liposoluble es almacenada en el hígado y produce lesiones hepáticas y las típicas modificaciones esqueléticas de la hipervitaminosis A <sup>(25)</sup>.

Las elevadas concentraciones de vitaminas hidrosolubles en la dieta no ocasionan efecto perjudicial en los felinos. La niacina habitualmente es sintetizada a partir del aminoácido triptófano, circunstancia que hace innecesario su aporte en la dieta. No obstante, los altos niveles de la enzima picolínicodecarboxilasa en el hígado pueden provocar un exceso de glutamato y provocar una carencia de niacina; por esta razón, es necesario un aporte de niacina en la dieta. Otra vitamina hidrosoluble importante es la tiamina, que actúa como coenzima en la vía de oxidación de la glucosa y en el metabolismo de los aminoácidos de cadena ramificada <sup>(25)</sup>.

Minerales. Los felinos de vida libre usualmente adquieren sus requerimientos minerales de los huesos; mientras que a los felinos en cautiverio usualmente se les suministra algún suplemento vitamínico mientras que el

suplemento mineral es usualmente omitido, causando deficiencias <sup>(26)</sup>. En los felinos, el calcio, fósforo, sodio, potasio, magnesio, hierro, cobre, zinc, yodo <sup>(26)</sup>, cloro, hierro, selenio <sup>(28)</sup>; son indispensables, su presencia es esencial para el mantenimiento del equilibrio ácido – básico, en la regulación osmótica <sup>(29)</sup>, en la estructura de los tejidos y como factores enzimáticos. El magnesio es también un elemento mineral clave en la alimentación, por su intervención en la formación de cálculos urinarios de estruvita <sup>(25)</sup>. El total de contenido mineral en animales varía pero es usualmente por debajo de 5 %, el contenido mineral corporal varía de acuerdo a la edad, sexo, especie, estación del año y madurez, así como condición reproductiva y productividad <sup>(30)</sup> (Cuadro 1).

### 1.3.3 TIPOS DE ALIMENTO

Los felinos no necesitan variedad en su dieta, pero tienen una conducta de alimentación muy individual y muestran preferencias por el alimento al que se han condicionado por experiencias previas <sup>(29)</sup>.

La elaboración de una dieta debe tomar en consideración los siguientes puntos:

- 1) proporcionar una adecuada energía para el crecimiento y mantenimiento. El requerimiento de energía varía dependiendo del estado del animal (estado reproductivo, crecimiento, demandas climatológicas, etc.).
- 2) contener un adecuado balance de los nutrientes necesarios para la especie.
- 3) debe ser palatable, de nada sirve una dieta balanceada si no es ingerida.
- 4) debe ser fácilmente digerida y ajustarse a las necesidades digestivas de la estructura oral del animal.
- 5) debe contener ingredientes de fácil acceso y económicos.
- 6) se debe considerar el medio ambiente del animal <sup>(23)</sup>.

Hay muchas opiniones acerca de cómo alimentar a los felinos silvestres. La presa entera puede ser la dieta natural, sin embargo no es una práctica usualmente utilizada para alimentar felinos. De acuerdo al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), las dietas deben ser sanas, palatables y libres de contaminación. La USDA recomienda el uso de dietas preparadas comercialmente para alimentar a felinos silvestres. Algunas compañías que producen estos alimentos son:

Dallas Crown – Dallas Crown Horse Meat – Based Frozen Carnivore Diet<sup>®</sup>.

Nebraska (Animal Spectrum Inc.) – Premiun Canine and Feline Diets<sup>®</sup>.

Milliken Toronto Zoo Feline and Canine Diets<sup>®</sup>.

Natural Balance Zoo Carnivore Diet<sup>®</sup> (21).

#### 1.3.4 ALMACENAMIENTO DE ALIMENTO

Todos los alimentos refrigerados y congelados deben estar cubiertos para reducir la pérdida de humedad. Los alimentos congelados deben estar a una temperatura de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; y los que estén en refrigeración a una temperatura no mayor a los  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La carne congelada no debe almacenarse por más de 12 meses. Con el fin de minimizar la contaminación, se deben descongelar los alimentos durante una noche en el refrigerador. No se recomienda dejar que los alimentos permanezcan a temperatura ambiente por más de 3 horas. Un método menos favorable para descongelar carne es colocarla en bolsas de plástico cerradas y colocarlas dentro de un recipiente con agua FRÍA (31).

## CAPITULO 1.4 ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL

### 1.4.1 GENERALIDADES

En los últimos años ha existido un gran incremento en la investigación para mejorar el bienestar de los animales mantenidos en cautiverio a través del enriquecimiento ambiental <sup>(3)</sup>. Actualmente el concepto de enriquecimiento ambiental no tiene una definición precisa; y no cuenta con un método estandarizado para su evaluación <sup>(3)</sup>. La investigación sobre el enriquecimiento apoya la suposición que un ambiente enriquecido contribuye al mejoramiento del bienestar animal <sup>(32)</sup>. Algunas definiciones de enriquecimiento ambiental que se han propuesto son: incrementar el espacio psicológico, proveer al animal estímulos complejos para evitar la presencia de comportamientos anormales, incrementar las oportunidades para expresar conductas normales, modificaciones en el ambiente que mejoren el funcionamiento biológico de los animales, e identificar y proporcionar estímulos ambientales necesarios para el bienestar psicológico y fisiológico <sup>(3)</sup>.

El desarrollo de un programa de enriquecimiento ambiental contiene 3 etapas:

- 1) Diagnóstico, en donde se permite definir las metas del enriquecimiento ambiental.
- 2) Manipulación, donde existen 2 métodos de enriquecimiento ambiental; las manipulaciones de ambiente físico, en donde hay que tomar en cuenta el tamaño y el diseño del albergue, alimentación, objetos novedosos y juguetes, estímulos visuales, auditivos y olfatorios. El otro método es la manipulación del



ambiente social, proporcionándole al animal las interacciones sociales necesarias, así como la interacción humano – animal, favorecido por el contacto con personas, adiestramiento y manejo.

3) Evaluación, que se utiliza para poder reconocer el impacto real <sup>(3)</sup>.

En general se pueden proponer 2 objetivos de enriquecimiento ambiental; la estimulación de la presentación de conductas típicas de la especie; los ambientes que permitan desarrollar las habilidades conductuales que necesitaría para enfrentarse exitosamente en un ambiente natural y además, promover el bienestar animal en cautiverio, el bienestar animal se ha definido como el estado de un individuo con relación a sus intentos por enfrentar cambios del ambiente. El bienestar puede promoverse disminuyendo estrés, frustración, aburrimiento, o depresión <sup>(3)</sup>.

El enriquecimiento ambiental trae como beneficios la reducción de estereotipias de locomoción, el aumento en la conducta de juego, el aumento en la diversidad de conductas, la promoción de conductas naturales, el cambio en el uso del espacio, el aumento del tiempo dedicado al consumo del alimento, disminución del estrés, entre otras <sup>(3)</sup>. Los métodos tradicionales de enriquecimiento ambiental han aumentado en los felinos de cautiverio, teniendo cambios en la alimentación, introduciendo juguetes <sup>(Fig. 7)</sup> ó implementando condicionamiento operante; para esto, se requiere que el animal trabaje por su comida <sup>(33)</sup>. El rediseño del recinto y las técnicas de enriquecimiento usadas en felinos (proporcionar mas espacio, múltiples lugares de guarida, mayor variabilidad / novedad y más control sobre la exposición a los estímulos negativos o recompensas) podrían ser particularmente eficaces para mejorar el bienestar; tales programas de enriquecimiento pueden

usarse antes de que surjan los problemas, incluso aplicarse con eficacia en la reproducción <sup>(34)</sup>.

Los felinos en cautiverio pasan la mayoría del tiempo dormidos o con caminatas establecidas. Las caminatas establecidas se relacionan con la inhabilidad de controlar sensorialmente el aspecto social interespecie, una barrera visual entre los ejemplares no disminuye perceptiblemente estas caminatas <sup>(35)</sup>.

El enriquecimiento con alimentación promueve el comportamiento normal durante la alimentación y mejora los indicadores de bienestar del animal. La presentación de peces aumenta la variedad y frecuencia de comportamiento de alimentación, por lo tanto se reducen los comportamientos estereotipados <sup>(36)</sup>. También aumenta la actividad y hay una mayor utilización del exhibidor. Esto sugiere proporcionar el alimento a los felinos de una manera que reduzca al mínimo la previsibilidad de la disponibilidad del alimento, mientras que aumenta las conductas de búsqueda; este método puede ser una técnica eficaz de enriquecimiento <sup>(37)</sup>.

La disposición de canales de res, tiene un efecto positivo en el comportamiento de un nuevo objeto expuesto. Además de los cambios positivos en el comportamiento de alimentación, las canales también causan el aumento en los comportamientos naturales y una disminución de los comportamientos estereotipados. Otros comportamientos sociables aumentan, como guardar la comida. Sin embargo en un estudio en el parque zoológico de Potawatomi EUA, un tigre siberiano (*Panthera tigris altaica*), después de presentarle 2 canales de res, él parecía experimentar tensión extrema cuando la canal estaba presente <sup>(38)</sup>. Esto demuestra que cada individuo es diferente, lo que funciona para un ejemplar no

puede funcionar para otro, por lo tanto siempre se debe evaluar el efecto que provoca el enriquecimiento en nuestros ejemplares.

Otra cosa importante es el efecto que causan los visitantes en el bienestar animal. Los estudios sobre este tema, han demostrado características como la presencia, densidad, actividad, tamaño y posición del visitante, están asociadas al comportamiento animal. Los estudios interpretan generalmente estos cambios como negativos (indeseables) o positivos (enriquecido), pero sigue siendo confuso si afectan perceptiblemente al bienestar animal <sup>(39)</sup>.

Se ha caracterizado a los visitantes de los zoológicos como enriquecimiento o como estresores para los animales del mismo <sup>(Fig. 7)</sup>, porque generalmente influyen el comportamiento. En un trabajo sobre este tema, se determinó el interés y número de visitantes en 7 felinos del zoológico de Brookfield. Los resultados indicaron que la presencia del visitante por sí mismo no influyó actividad en los felinos. Esta relación debe verse como bidireccional: el visitante afecta el comportamiento animal y el comportamiento animal afecta el interés del visitante <sup>(40)</sup>.

#### 1.4.2 SUGERENCIAS DE ENRIQUECIMIENTO

##### Aumento de la actividad

Los beneficios que se obtienen al incrementar la actividad son: la reducción de comportamientos estereotipados, estrés, agresión, automutilación e incrementar las respuestas y el desarrollo de un comportamiento normal.

Se recomienda en felinos:

- Colocar artículos de alimentación nuevos, que no son parte de la dieta normal, sin reemplazar la dieta requerida.

- La presentación del alimento sea en forma novedosa y manipulable.
- Colocar juguetes o artículos no comestibles temporalmente en el albergue.
- Experiencias nuevas con artículos no comestibles, impregnados de diversos aromas, para estimular olfatoriamente.
- Colocar estímulos auditivos por medio de sonidos nuevos.
- Las estructuras semipermanentes moverlas en diferentes direcciones dentro del albergue.
- El diseño del albergue podrá modificarse con barreras visuales o áreas comunes, en las que otras especies puedan pasar tiempo.
- El entrenamiento ayuda al ejemplar para ejecutar diferentes tareas que beneficien a los cuidadores, personal veterinario y a él mismo <sup>(41)</sup> (Anexo 1).

## CAPÍTULO 1.5 MÉTODOS DE CONTENCIÓN

Se entiende por contención a la inmovilización total o parcial de los animales para su manejo <sup>(20)</sup>.

### 1.5.1 PSICOLÓGICA

Consiste en la simple presencia y voz de mando del manejador sobre el animal; requiere de un buen conocimiento de la conducta del animal <sup>(42)</sup>. Muchas especies de felinos silvestres se pueden entrenar para permitir una variedad de procedimientos médicos, incluyendo venopunción y auscultación de pulmones y corazón <sup>(21)</sup>.

### 1.5.2 FÍSICA

A diferencia de algunas especies domésticas, los animales silvestres y en especial los felinos, no se contienen por castigo <sup>(43)</sup>. Los métodos físicos abarcan desde la inmovilización manual <sup>(42)</sup>, en animales con menos de 15 Kg. <sup>(44)</sup>, el confinamiento en corrales o fosas; el uso de redes ó cables; la sujeción manual con guantes; capuchas de cabeza; jaulas de contención, escudos de plástico y otros más <sup>(42)</sup>.

Se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

1. La técnica debe ser adecuada para la persona que realizará la sujeción.
2. Debe proveer seguridad máxima para el animal y operador <sup>(20)</sup>.

Cada animal deberá disponer de una pequeña área de mantenimiento que pueda ser ocupada diariamente y en caso necesario se utilizará para su confinamiento.

Lo que permite el acercamiento al animal para observaciones, anestesia o transferencia a un contenedor de transporte. Otras ventajas incluyen la capacidad

para controlar de forma individualizada la ingesta de alimento, administrar determinadas medicaciones con el alimento y recoger muestras individuales de orina o heces. La inmovilización física se utiliza principalmente para procedimientos menores y cortos como inyecciones y toma de muestras sanguíneas (45).

En el caso de los felinos pequeños se puede usar un cable en el cuello, pero se debe tener especial cuidado que el cable no abarque únicamente el cuello del animal para evitar que lo asfixie, por lo que el cable deberá quedar cruzado abarcando el cuello y la pierna anterior izquierda ó derecha. Cuando se trate de felinos mayores es recomendable utilizar la jaula de contención (20); la cual consiste en una jaula de diversas medidas que tiene un piso de madera y  $\frac{3}{4}$  partes del techo está formado por una lámina para la protección del manejador y de las lluvias; las paredes del techo se forman de barrotes, tiene una pared móvil accionada por manivelas y poleas que jalan al animal a la otra pared y así comprimen al animal (Fig. 5). Al accionar la jaula se debe empujar al animal con un palo de madera para no lastimarlo; las puertas de entrada se abren hacia arriba (puerta de guillotina) lo que evita accidentes (43). Si se tienen facilidades para diseñar, la jaula de contención se puede poner en el camino entre 2 encierros, es un método que les permite entrar a los animales con un mínimo de estrés (21) o ya están a la venta jaulas de contención que se pueden trasladar de un lugar a otro

(Anexo 2).

### 1.5.3 QUÍMICA

Consiste en la aplicación de sustancias químicas con características farmacológicas específicas, que pueden ser inyectadas por impulsión manual o

con equipo. Las diferentes drogas empleadas en este tipo de contención pueden ser administradas en forma oral o parenteral <sup>(42)</sup>.

La administración oral es de efectividad mínima debido a factores como la aceptación palativa. En los carnívoros la administración oral es más fácil, pues no mastican el alimento, sino que lo degluten de inmediato <sup>(42)</sup>.

La administración parenteral es la más empleada, por medio de jeringas comunes y el telecisto; o bien, por medio de un equipo proyector (rifles, pistolas ó cerbatanas) <sup>(42)</sup>. Una pistola cargada con CO<sub>2</sub> tiene un alcance de 15 metros, un rifle cargado con CO<sub>2</sub> tiene un alcance de 35 metros y un rifle cargado con un detonador a percusión tiene un alcance máximo de 80 metros; las desventajas que tiene este último son: que es ruidoso y causa un traumatismo en el punto de inyección sobre el paciente <sup>(44)</sup>. Las jeringas se usan para inyecciones intramusculares que pueden ser aplicadas mientras el animal está sujeto por algún medio físico de contención. Se debe tener un área muscular accesible para la inyección por algún lado de la jaula <sup>(Anexo 3)</sup> e introducir rápidamente la aguja de la jeringa a través de la piel y al mismo tiempo ir haciendo la inyección. El animal saltará y se moverá, pero si se actuó prontamente el fármaco habrá sido inyectado antes de que el animal reaccione <sup>(42)</sup>. La cerbatana, acciona el dardo a ser proyectado por medio de presión de aire que ejerza el operador al soplar por un extremo del tubo. La literatura indica como distancia máxima de proyección 13.7, 15 y 20 metros, aunque en realidad la distancia efectiva de proyección varía según el volumen pulmonar del operador, además del largo del tubo. La jeringa dardo diseñada por Haigh, es fácil de construir y práctica <sup>(Anexo 4)</sup>. Para lograr una buena y rápida absorción de la droga inyectada es necesario escoger un área muscular

profunda, con pocos troncos nerviosos y altamente vascularizada. En la práctica, la parte posterior y externa del muslo es ideal; los glúteos y el hombro son también los más accesibles (Anexo 3). Se requiere paciencia, práctica y habilidad para efectuar los tiros a distancia y lograr el resultado deseado sin dañar al animal (42).

### TIPOS DE ANESTÉSICOS INYECTABLES

Existen tres tipos generales de anestésicos inyectables: los anestésicos disociativos, los tranquilizantes y las sustancias narcóticas (45).

a) Anestésicos disociativos – logran su efecto interrumpiendo la transmisión ascendente desde la parte inconsciente hasta la parte conciente del cerebro. Se emplean por lo común 3 medicamentos: la fenciclidina, la ketamina y la tiletamina (47). Sus efectos dependen de la dosis, que va desde la inmovilización hasta la anestesia a medida que se incrementa la dosis. Los ojos permanecen abiertos y con ligero nistagmo, hay hipertonicidad y rigidez muscular, los reflejos motores no son inhibidos, persisten los reflejos de deglución y el faríngeo; la analgesia es intensa aunque de corta duración; hay hipertensión arterial (25%) (45). Estas sustancias son excretadas vía renal y deberían utilizarse con cuidado en animales en los que se sospechen problemas renales. Los anestésicos disociativos no tienen antagonistas directos (45).

a) Ketamina, los animales tienen reflejo faríngeo y laríngeo; lo que hace difícil la intubación endotraqueal, causa analgesia rápidamente, en la inducción y en la recuperación es común la ataxia (46). Su mecanismo de acción se desconoce, se metaboliza en hígado y es excretada en orina, se puede administrar por vía IM, IV, SC, IP (intraperitoneal), PO (oral) (48).



b) Tranquilizantes – Se usan frecuentemente para calmar animales domésticos, están disponibles muchos tipos y marcas de estos agentes <sup>(47)</sup>.

Existen varias clases de tranquilizantes: los derivados de la fenotiazina, de la butirofenona, de la benzodiazepina <sup>(45)</sup> y los agonistas alfa <sub>2</sub> adrenergicos <sup>(46)</sup>.

a) Fenotiazinas ejercen acción sedante por depresión del tallo encefálico y las conexiones con la corteza cerebral <sup>(46)</sup>. Se utilizan como sedantes en animales agresivos, para transportarlos o como preanestésico. La sedación que producen es inadecuada para los procedimientos de manipulación, las fenotiacinas se combinan con otras sustancias anestésicas para reducir la dosis de anestésico, ayudar a que la inducción y recuperación sean más suaves y para aumentar la sedación. Desventajas incluyen depresión respiratoria, disminución de la presión sanguínea, interrupción de la regulación de la temperatura y un tiempo de recuperación prolongado <sup>(45)</sup>.

b) Butirofenonas poseen gran número de propiedades neurolépticas, de acuerdo con la dosis, sus efectos varían desde la sedación hasta la inmovilización <sup>(46)</sup>.

c) Benzodiazepínicos, producen sedación ligera y amnesia con un efecto mínimo sobre la respiración. Se suelen utilizar en combinación con muchos anestésicos, pueden utilizarse como preanestésicos, o para calmar a los animales excitables recientemente introducidos en un nuevo entorno <sup>(45)</sup>.

d) Agonistas alfa <sub>2</sub> adrenergicos son la xilacina, detomidina, medetomidina y romifidina <sup>(46)</sup>.

La xilacina tiene una duración y acción larga (10 hrs.). Es el agente más popular, se puede usar solo o en combinación con otros agentes para una variedad de especies; la inmovilización ocurre entre 3 – 5 minutos después de la inyección <sup>(48)</sup>.

Causa depresión del sistema nervioso central <sup>(48)</sup>; actuando en la pre y post sinapsis de los receptores Alfa <sub>2</sub> adrenergicos, se metaboliza en el hígado y se excreta en la orina, las vías de administración son IM, SC. El hidrocloreto de yohimbina es el antagonista, causando rápida y completa recuperación de la sedación <sup>(46)</sup>.

c) Sustancias Narcóticas – si se dosifican correctamente proveen de analgesia y sedación apropiadas. Mantienen la estabilidad cardiaca mejor que otros fármacos, como los agonistas alfa y provocan menos efectos adversos que éstos <sup>(46)</sup>.

En pumas se recomienda utilizar para su inmovilización <sup>(Cuadro 2)</sup>:

☛ Ketamina, Ventajas: es efectiva en esta especie, es segura, provee analgesia periférica, ocasiona pocos efectos respiratorios, tiene buen soporte cardiovascular. Desventajas: es de tardada inducción, tiene una mala recuperación y pobre relajación muscular cuando se usa sin tranquilizantes, puede ocasionar alteraciones en el hematocrito y para controlar la salivación excesiva se debe utilizar Atropina 0.04 mg / kg. <sup>(48)</sup>.

☛ Xilacina, Ventajas: hay buena relajación muscular, es un analgésico y puede ser completamente antagonizado. Desventajas: causa depresión respiratoria, causa hipotensión y bradicardia <sup>(48)</sup>.

☛ Xilacina – Ketamina, se recomienda la aplicación de xilacina 5 minutos antes que la ketamina, para prevenir la hipotonicidad muscular de la sedación se prolonga la analgesia y se reduce el tiempo de recuperación. Se recomienda el uso de Acepromacina y Atropina para disminuir los efectos de la Ketamina, por vía intramuscular <sup>(46)</sup>.

En un estudio con 37 pumas silvestres se aplicó dicha combinación, observando al inicio de la inmovilización los párpados abiertos, dilatación pupilar, rigidez muscular; momentos después se observó una inconciencia aparente, relajación muscular y la frecuencia cardiaca era baja, no se observó convulsiones e hipersalivación. Se concluyó que es una manera de inmovilizar pumas de una manera segura <sup>(49)</sup>.

La temperatura normal de un puma es 38.6 ° C, la frecuencia respiratoria es 60 / minuto, y la frecuencia respiratoria es de 20 / minuto <sup>(47)</sup>.

Otras combinaciones de anestésicos usadas en felinos:

a) Xilacina – Midazolam – Ketamina

Clorhidrato de xilacina 0.5 mg / kg. IM (Xila – Ject<sup>®</sup>; Phoenix Pharmaceutical Inc.) combinado con midazolam 1.0 mg / kg. IM (Ben Venue Labs Inc.) en un solo dardo; 10 minutos después se aplicó clorhidrato de ketamina 10 mg / kg. IM (KetaFlo<sup>®</sup>, Abott Laboratories). Los efectos de la xilacina fueron antagonizados con clorhidrato de yohimbina 0.11 mg / kg. IM (Yobine<sup>®</sup> Ben Venue Labs Inc.) <sup>(50)</sup>.

b) Medetominina – Midazolam – Ketamina

Clorhidrato de medetominina 0.05 mg / kg. IM (Zolapine<sup>®</sup>, Orion Corporation) combinado con midazolam 1.0 mg / kg. IM (Ben Venue Labs Inc.) en un solo dardo; 10 minutos después se aplicó clorhidrato de ketamina 2.5 mg / kg. IM (KetaFlo<sup>®</sup>, Abott Laboratories). Los efectos de la medetomidina fueron antagonizados con clorhidrato de atipemazole 0.25 mg / kg. IM (Antisedan<sup>®</sup>, Orion Corporation) <sup>(50)</sup>.

## c) Tiletamina – Zolazepam

Tiletamina – Zolazepam 10 mg / kg. (Zoletil 50<sup>®</sup> Virbac do Brasil) (51).

Tiletamina – Zolazepam 3.85 mg / kg (Telazol 500 mg powder<sup>®</sup>; Fort Dodge Laboratories Inc.) (52).

## d) Tiletamina – Zolazepam – Romifidina – Butorfanol

Tiletamina 7 mg / kg, Zolazepam 7 mg / kg (Telazol<sup>®</sup>, Fort Dodge, Iowa, USA), Romifidina 40 mg / kg (Sedivet<sup>®</sup>, Boehringer, Brasil.) y Butorfanol 0.2 mg / kg (Torbugesic<sup>®</sup>, Fort Dodge Laboratories, Inc., USA). Los agentes mencionados se cargaron en diferentes jeringas y luego fueron mezclados en una sola jeringa; y se administraron por vía intramuscular (53).

## e) Ketamina – Medetomidina

Ketamina 200 mg IM dosis total (Ketaset<sup>®</sup>, Ford Dodge Animal Health) combinado con Medetomidina 3 mg IM dosis total (Dormitor<sup>®</sup>, Pfizer Animal Health). Al final del procedimiento se administró Atipamezole 15 microgramos IM (Antisedan<sup>®</sup>, Pfizer Animal Health) (54).

Medetomidina 38 – 107 mg / kg IM con atropina 29 – 34 microgramos / kg, Ketamina 1.3 – 5.7 mg / kg IM. Se aplicó atipamezole 190 – 335 microgramos / kg para revertir los efectos de la combinación (55).

## f) Medetomidina – Ketamina – Butorfanol

Medetomidina 47.4 +/- 10.3 microgramos / kg (Domitor<sup>®</sup>, Pfizer Anima Health), Clorhidrato de ketamina 1.0 + / - 0.2 mg / kg (Ketaset<sup>®</sup>, Fort Dodge Animal Health) y butorfanol 0.2 + / - 0.03 mg / kg (Torbugesic<sup>®</sup>, Fort Dodge Animal

Health) IM. Se aplicó atipamezole 236.8 +/- 51.2 microgramos / kg, mitad IV y mitad SC (Antisedan<sup>®</sup>, Pfizer Animal Health) (56).

g) Metotrimeprazina – Midazolam – Ketamina – Fentanil

Metotrimeprazina 1.0 mg / kg (Neozine<sup>®</sup>, Roída), midazolam 1.0 mg / kg (Dormonid<sup>®</sup>, Roche), ketamina 20 mg / kg (Ketalar<sup>®</sup>, Parke Davis), fentanil 0.02 mg / kg (Fentanil<sup>®</sup>, Janssen) IM. Todas las drogas fueron administradas en una sola jeringa (57).

h) Metotrimeprazina – Midazolam – Ketamina

Metotrimeprazina 1.0 mg / kg (Neozine<sup>®</sup>, Roída), midazolam 1.0 mg / kg (Dormonid<sup>®</sup>, Roche), ketamina 20 mg / kg (Ketalar<sup>®</sup>, Parke Davis). IM Todas las drogas fueron administradas en una sola jeringa (57).

i) Metotrimeprazina – Romifidina – Ketamina

Metotrimeprazina 1.0 mg / kg (Neozine<sup>®</sup>, Roída), 15 minutos después se aplicó la combinación de romifidina 0.1 mg / kg (Sedivet<sup>®</sup>, Boehringer) y ketamina 20 mg / kg (Ketalar<sup>®</sup>, Parke Davis), en una misma jeringa IM (57).

j) Metotrimeprazina – Xilacina – Ketamina

Metotrimeprazina 1.0 mg / kg (Neozine<sup>®</sup>, Roída), 15 minutos después se aplicó la combinación de xilacina 1 mg / kg (Coopazine<sup>®</sup>, Cooper), ketamina 20 mg / kg (Ketalar<sup>®</sup>, Parke Davis) en una misma jeringa IM (57).

k) Xilacina – Ketamina

Este estudio se realizó en 7 grandes felinos, que mostraban síntomas de anorexia, fiebre marcada deshidratación, resultando en debilidad general, marcada depresión y total inmovilidad. Xilacina 100 – 150 mg (Ilium Xyazil<sup>®</sup>) y Ketamina

150 – 250 mg (Ketamil<sup>®</sup>) IM. Para revertir el efecto de la tranquilización se administro Yohimbina a una dosis de 10 mg / 100 mg de xilacina IV <sup>(58)</sup>.

l) Medetomidina – Butorfanol – Midazolam – Ketamina

Esta combinación ocupa poco volumen, la aplicación es más fácil; al tener antagonistas directos la recuperación es más sencilla y facilita el monitoreo del animal. Se recomienda el siguiente protocolo \*:

En el dardo de captura o jeringa:

Medetomidina 0.07 mg/kg. + Butorfanol 0.25 mg/kg. + Midazolam 0.03 mg/kg. + Ketamina 1 mg/kg.

Tiempo de inducción esperado: 5 - 10 minutos.

Redosificación: Después de 15 minutos, en caso de no observarse ningún signo del efecto del anestésico, se puede redosificar con la dosis completa. Si se observan signos consistentes pero no suficientes para dormir al animal, redosificar con la mitad de la dosis de medetomidina, butorfanol y ketamina.

Tiempo esperado bajo anestesia: 40 - 50 minutos.

Mantenimiento: Ketamina 1 mg/kg. IV o IM.

Nota: Las redosificaciones con ketamina deben hacerse en el momento en que se observen los primeros signos de recuperación (respuesta a estímulos, movimientos corporales, aumento de la frecuencia respiratoria) y solo en el caso de que aún se requiera prolongar el estado de anestesia por más de 10 minutos.

En el caso de que el manejo este por terminarse no se debe redosificar. Las redosificaciones con ketamina pueden hacerse varias veces con la finalidad de

prolongar la anestesia tanto como sea necesario. Sin embargo si de antemano se estima un manejo mayor a 2 horas, se sugiere utilizar otro protocolo de anestesia.

#### Antagonistas

Atipamezole 0.2-0.4 mg/kg. ; (Del total de la dosis calculada se puede administrar  $\frac{1}{2}$  Atipamezole +  $\frac{1}{2}$  Yohimbina). Mitad de la dosis vía IV y la otra mitad IM.

Flumazenil: 1 mg por cada 40 mg de midazolam. Naltrexona: 0.2 mg/kg.

\*Comunicación Personal M.V.Z. M.C. Ivonne Cassaigne Guasco.

## CAPÍTULO 1.6 MEDICINA PREVENTIVA

### 1.6.1 GENERALIDADES

La necesidad de un programa de medicina preventiva puede ser observada por las dificultades en el cuidado, examinación, diagnóstico y tratamiento de animales silvestres enfermos. Muchas de técnicas usadas en animales domésticos pueden ser aplicadas directamente, pero otras necesitan modificaciones. La medicina preventiva incluye todas las prácticas que fortalezcan la resistencia inmunológica y genética a la enfermedad, dar una buena nutrición y minimizar la exposición a agentes infecciosos; cuarentena, higiene, control de parásitos e inmunoprofilaxis son vitales. Un programa adecuado de medicina preventiva incluye un plan escrito, educación y entrenamiento de todas las partes involucradas en el cuidado de los animales. Lo principal para el programa de medicina preventiva, es la eliminación o disminución de estrés, esto es un problema completo porque incluye: diseño de instalaciones, congregar grupos sociales, comportamiento y nutrición <sup>(28)</sup>. Los exámenes físicos rutinarios son un método importante de detección temprana de enfermedades crónicas. Enfermedades dentales, osteoartritis y enfermedad renal crónica, son 3 condiciones de las cuales un tratamiento temprano implica una buena calidad de vida del animal. Un examen de heces bianual puede ser útil para ver huevos o parásitos <sup>(4)</sup>.

### 1.6.2 VACUNACIÓN

La vacunación previene algunas enfermedades comunes <sup>(4)</sup>; la susceptibilidad a las enfermedades es variable entre los animales exóticos. Los calendarios de



vacunaciones para especies silvestres deben considerarse a menudo como meras recomendaciones. Por un lado es importante valorar el riesgo de contraer la propia enfermedad y por otro lado, los efectos secundarios asociados a la vacunación pueden ser más comunes y / o severos. Cualquier programa de vacunación se debe basar en el conocimiento de la prevalencia local de la enfermedad en cuestión <sup>(59)</sup>. En cautiverio es recomendable evitar la presencia de gatos domésticos o callejeros en las instalaciones <sup>(7)</sup>.

Se deben usar vacunas de virus inactivado, así como bacterinas inactivadas, ya que las vacunas con virus activo pueden no estar suficientemente atenuadas para considerarlas no patógenas en especies exóticas <sup>(7)</sup>.

A continuación se mencionaran algunos calendarios de vacunación recomendados:

Una regla general que se usa en felinos silvestres, también puede utilizarse para felinos no domésticos. Una vacuna que contenga los virus de rinotraqueitis felina, calicivirus felino; y panleucopenia felina inactivados (Fel-O-Vax PCT <sup>®</sup>, Fort Dodge; ó FVRCP <sup>®</sup>, Mallinckrodt) anualmente para grandes y pequeños felinos son comúnmente usadas <sup>(21)</sup>.

Este tipo de vacunas son frecuentemente usadas en cachorros, la primera aplicación a las 4 semanas de vida, revacunando posteriormente a las 6, 9, 12 y 16 semanas de vida. Los cachorros ocasionalmente tienen lesiones del calicivirus por la vacunación con virus activo; estas lesiones pueden ser molestas pero al parecer siempre se resuelven sin problemas <sup>(21)</sup>.

Es bueno vacunar a todos los felinos de la colección con vacuna de virus inactivo de rabia (Imrab<sup>®</sup>, Merial; ó Rabvac 3<sup>®</sup>, Fort Dodge) a los 4 meses de edad y después cada 3 años<sup>(17)</sup>; o bien una vez por año con virus inactivado<sup>(7)</sup>.

Para colecciones que puedan tener problemas de Microsporium la vacunación (Fel-O-Vax MCK<sup>®</sup>, Ford Dodge); ha sido muy efectiva en la prevención de la enfermedad y ayuda en el tratamiento<sup>(21)</sup>.

No hay muchas razones para vacunar grandes felinos contra leucemia viral felina, pero en especies pequeñas puede beneficiar esta vacunación si están expuestos a gatos domésticos con esta enfermedad<sup>(21)</sup>, se recomienda realizar test para saber si ha habido exposición<sup>(59)</sup>. Si se va a vacunar contra Leucemia viral felina hay que usar solo virus inactivo (Fel-O-Vax LV-K<sup>®</sup>, Ford Dodge)<sup>(21)</sup>.

Los felinos silvestres son susceptibles al moquillo canino que se puede contraer por medio del mapache que es el portador. Hay vacunas experimentales para felinos de zoológicos. La compañía Merial ha producido 2 nuevas vacunas, una de estas promete proteger a grandes felinos contra el moquillo canino (Purevax Ferret Distemper Vaccine<sup>®</sup>) y otra contra el virus de rabia<sup>(21)</sup>. El virus activo de moquillo no es recomendado por la posible virulencia en las especies al ser vacunadas<sup>(4)</sup>.

Los felinos silvestres parecen ser especialmente sensibles a panleucopenia felina y se debe vacunar solo con virus inactivado. Vacunar cada 2 semanas desde las 8 hasta las 16 semanas de edad, revacunar a los 6 meses y luego anualmente<sup>(60)</sup>.

Vacunar 3 – 4 dosis por año a partir del destete, después 1 dosis por año<sup>(7)</sup>.

La vacunación contra rinotraqueitis viral felina y calicivirus felino, se recomienda 1 dosis después del destete, posteriormente 1 cada mes hasta los 4 meses y

después 1 dosis anual <sup>(7)</sup>. Se debe vacunar con virus inactivado; los títulos humorales con estas vacunas tienen una vida corta y deben ser reforzados cada 3 meses en situaciones de alto riesgo <sup>(59)</sup>.

La vacunación contra peritonitis infecciosa felina no suele ser habitual, aunque la infección se puede dar en felinos exóticos <sup>(59)</sup>.

### DESPARASITACIÓN

La desparasitación se recomienda cada 3 ó 6 meses en cautiverio y haciendo exámenes coproparasitoscópicos en serie frecuente, dependiendo de los parásitos que se presenten se elige el tratamiento <sup>(7)</sup>; se pueden utilizar de forma alternativa mebendazol, febendazol, y pirantel <sup>(60)</sup>.

Tetramizol	10 mg. / kg
Tiabendazol	50 – 100 mg. / kg
Mebendazol	15 mg. / kg
Piperazina	80 – 100 mg. / kg

En pumas silvestres se ha utilizado:

Ivermectina inyectable, 0.2 mg / kg, SC (Ivomec 1 %<sup>®</sup>, Merial).

Prazicuantel, 5.0 mg / kg, SC (Droncit<sup>®</sup>, Bayer Health Care).

Pirantel 5.0 mg / kg (Anthelban – V<sup>®</sup>, Phoenix Pharmaceutical Inc.) en cachorros <sup>(61)</sup>.

## CAPÍTULO 1.7 PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS

### 1.7.1 CALICIVIRUS FELINO

Distribución: Mundial en los gatos domésticos; se han encontrado anticuerpos en algunos pumas salvajes de la Florida y de California <sup>(62)</sup>.

Hospedero: Todos los gatos durante el primer año de edad tienen anticuerpos contra el virus, la enfermedad clínica es rara después de esta edad <sup>(62)</sup>.

Etiología: Es un virus de la familia *Caliciviridae* del género *Calicivirus*; es una de las 2 causas principales de procesos patológicos respiratorios en felinos <sup>(62)</sup>.

Transmisión: Por contacto, particularmente por estornudo, cuando los felinos están confinados <sup>(62)</sup>.

Signos Clínicos: Fiebre, anorexia, letargo, hay un caminar rígido y usualmente descarga ocular y nasal profusa. Puede haber infecciones subclínicas, agudas o subagudas que se caracterizan por conjuntivitis, rinitis, traqueitis, neumonía y por vesiculación, erosión / ulceración del epitelio de la cavidad oral y el hocico <sup>(63)</sup>.

Lesiones: Produce lesiones vesiculares en el hocico, dentro de la cavidad oral y el tracto respiratorio <sup>(62)</sup>.

Diagnóstico: Pruebas serológicas como el PCR, se puede aislar al virus y diferenciarlo por microscopia electrónica <sup>(62)</sup>.

### 1.7.2 MOQUILLO CANINO

Sinónimos: Distemper Canino <sup>(62)</sup>.

Hospedero: las familias en el orden *Carnivora* (*Canidae*, *Mustelidae*, *Procyonidae*, *Hyaenidae*, *Ursidae*, *Viverridae* and *Felidae*) son susceptibles al virus <sup>(62)</sup>.

Etiología: Es un virus de la familia *Paramyxoviridae*, genero *Morbillivirus* <sup>(63)</sup>. Es un morbillivirus relacionado cercanamente con el virus del sarampión de los primates <sup>(62)</sup>.

Transmisión: Principalmente por contacto con aerosoles, con fluido y exudado oral, respiratorio y ocular que contengan al virus <sup>(62)</sup>.

Signos Clínicos: Dependen de la especie, la cepa del virus, las condiciones ambientales, la edad y el estado de inmunidad. Los signos son depresión, exudado oculonasal mucopurulento. Una tos seca puede progresar a una tos húmeda; fiebre, depresión, anorexia, vomito, diarrea, una pobre condición corporal, comportamientos anormales, convulsiones, paresis o parálisis e incoordinación <sup>(62)</sup>.

Diagnóstico: Por histopatología, viendo los cuerpos de inclusión, detección de antígenos por inmunofluorecencia <sup>(62)</sup>.

### 1.7.3 LEUCEMIA VIRAL FELINA

Distribución: Es el mayor patógeno distribuido en gatos domésticos; rara en felinos silvestres; se ha encontrado antígeno en 2 pumas uno de vida libre y otro en cautiverio <sup>(62)</sup>.

Hospedero: Todos los felinos <sup>(63)</sup>.

Etiología: Es un virus de la familia *Retroviridae*, subfamilia *Oncoviridae* <sup>(63)</sup>.

Transmisión: Horizontal vía excreciones y secreciones de animales infectados y Vertical de madres infectadas a crías (62).

Signos Clínicos: Letargia, anorexia, emaciación, deshidratación, mucosas pálidas con petequias y equimosis; y crecimiento periférico de los nódulos linfáticos (62).

Diagnóstico: IFA (Immunofluorescent antibody), ELISA, PCR (62).

#### 1.7.4 PANLEUCOPENIA FELINA

Sinónimos: Parvovirus felino, Enteritis infecciosa felina, Moquillo felino (62).

Distribución: Mundial; en las poblaciones de pumas silvestres, la serología nos indica que la exposición de un virus es común en el 78 % los pumas de la Florida y en un 93 % en pumas de California (62).

Hospedero: Todos los felinos (63).

Etiología: Es un virus de la familia *Parvoviridae*, del genero *Parvovirus* (63).

Transmisión: Es fecal – oral; a través de la ingestión de virus del ambiente; se pueden infectar por áreas de marcaje u otras áreas contaminadas por heces; insectos (moscas), pájaros y ratas son transportadores mecánicos, alimentos preparados pueden contaminarse con el virus. Puede ser transmitido por gatos domésticos y mapaches a grandes felinos predadores (62).

Signos Clínicos: Letargia, depresión profunda e inapetencia, fiebre aguda, vomito y diarrea, las heces pueden ser pastosas o líquidas, con muy mal olor, residuos de fibrina, moco, sangre o hemorrágicas; deshidratación, desbalance ácido – base, hipoproteinemia, leucopenia, los jóvenes tienen mayor grado de mortalidad que los adultos (62).

Lesiones: A la necropsia los animales están deshidratados, anémicos y pálidos; lesiones en el tracto gastrointestinal, heces líquidas en el colon, el contenido

gástrico es escaso, líquido con manchas de bilis y con sangre, el contenido del intestino delgado es cremoso mucoso o líquido, quizás con fibrina, en algunos casos muy hemorrágico, los linfonodos mesentéricos están alargados y congestionados, el timo de animales jóvenes es atrófico y difícil de detectar, la médula ósea está pálida y gelatinosa, los pulmones están congestionados y edematosos <sup>(62)</sup>.

Diagnóstico: La gastroenteritis parvoviral fulminante es fácilmente diagnosticada clínicamente, el virus puede ser detectado en heces por ELISA <sup>(62)</sup>.

#### 1.7.5 PERITONITIS INFECCIOSA FELINA

Sinónimos: Enteritis por coronavirus, Encefalitis por coronavirus <sup>(62)</sup>.

Distribución: Mundial, se presenta cuando hay altas densidades de animales <sup>(62)</sup>.

Hospedero: perros, gatos, cerdos y bovinos, el coronavirus de perros puede afectar a felinos. En grandes felinos como el león (Phantera leo) no parecen susceptibles a la enfermedad aunque la infección ha sido reportada en estudios serológicos <sup>(62)</sup>.

Etiología: Es un virus de la familia *Coronaviridae*, del género *Coronavirus* <sup>(63)</sup>.

Transmisión: Por secreciones del tracto respiratorio alto y excreciones del tracto gastrointestinal, la transmisión generalmente es horizontal de padres a hijos postnatalmente, también entre adultos cuando están ascinados <sup>(62)</sup>.

Signos Clínicos: Hay 4 manifestaciones importantes:

- 1) enteritis, que es la más común.
- 2) rinitis a neumonía.
- 3) sistémicas caracterizadas por hepatitis y / o peritonitis <sup>(62)</sup>.
- 4) seca <sup>(64)</sup>.

En el caso de cheetas la enfermedad es caracterizada por una vasculitis inmunomediada fatal <sup>(62)</sup>.

Lesiones: A la necropsia hay condición corporal pobre, distensión abdominal debido a la acumulación de fluidos, peritonitis, la superficie serosa cubierta con fibrina dando una apariencia granular, granulomas en el hígado, bazo, riñón e intestino delgado, los linfonodos abdominales y torácicos agrandados, inflamación de ojos y sistema nervioso <sup>(62)</sup>. La forma no exudativa o seca de PIF se caracteriza por inflamación piogranulomatosa multifocal y vasculitis necrosante en varios órganos, como: las vísceras abdominales (hígado, bazo, riñones), los ojos, sistema nervioso central y los pulmones. Los piogranulomas pueden verse como masas nodulares múltiples, blanco grisáceas, de tamaño variable sobre la superficie y el parénquima de los órganos afectados. Generalmente, el derrame es mínimo o no existe. Los órganos específicos afectados y el grado resultante de insuficiencia del órgano determinan la presentación de los signos clínicos <sup>(64)</sup>.

Diagnóstico: Basado en signos clínicos, detección del virus, antígeno viral o ácido nucleico viral; serología y lesiones microscópicas <sup>(62)</sup>.

#### 1.7.6 RABIA

Sinónimos: Hidrofobia (humanos) <sup>(62)</sup>.

Distribución: Mundial, excepto en Inglaterra y Japón o algunos lugares donde nunca se ha reportado como el Caribe y Oceanía <sup>(62)</sup>.

Hospedero: Se observa en murciélagos vampiros y perros principalmente <sup>(62)</sup>.

Etiología: Es un virus de la familia *Rhabdoviridae*, género *Lyssavirus* <sup>(62)</sup>.

Transmisión: Ocurre efectivamente durante un pequeño período de excreción de virus durante la última etapa de la enfermedad. El período prodromal abarca varias



semanas después de la mordida, están documentados periodos de menos de 10 días hasta varios meses; mordidas severas en la cabeza, cuello y áreas altamente innervadas pueden dar periodos de incubación más cortos <sup>(62)</sup>.

Signos Clínicos: Alteraciones de conducta; letargia, inapetencia, disfagia, vómito, diarrea <sup>(62)</sup>, excesiva salivación <sup>(63)</sup>, un aumento de excitación, hiperestesia, agitación sin provocación o de improvisto, comportamiento extremadamente agresivo a objetos animados e inanimados y una fase paralítica <sup>(62)</sup>.

Diagnóstico: Inmunofluorescencia directa <sup>(64)</sup>; la cabeza, el cerebro o el cadáver de animales pequeños deben mandarse bajo refrigeración al laboratorio <sup>(62)</sup>.

#### 1.7.7 RINOTRAQUEITIS VIRAL FELINA

Distribución: Mundial, reportado en pumas de la Florida, (*Felis concolor coryi*) <sup>(62)</sup>.

Hospedero: felinos <sup>(62)</sup>.

Etiología: Virus de la familia *Herpesviridae*, es del tipo *Herpesvirus felino I* <sup>(63)</sup>.

Transmisión: Por contacto directo, indirecto o ingesta de tejidos infectados <sup>(62)</sup>.

Signos Clínicos: Anorexia, depresión, hipersalivación, prurito <sup>(62)</sup>, abortos <sup>(63)</sup>, falla respiratoria eventual y luego la muerte, en osos y zorros enseñan los dientes, hay parálisis y convulsiones <sup>(62)</sup>.

Lesiones: Petequias en el corazón, congestión en los vasos meníngeos, edema pulmonar y automutilación secundaria al prurito, la automutilación severa fue el hallazgo primario en oso café <sup>(62)</sup>.

Diagnostico: Aislamiento viral, las muestras que se deben enviar a laboratorio pueden ser lengua, cerebro, cerebelo, bazo, pulmón y exudados nasales o genitales. Puede ser confirmado por la técnica de anticuerpos indirectos fluorescentes <sup>(62)</sup>.

### 1.7.8 TOXOPLASMOSIS

Distribución: Es una enfermedad entérica y sistémica, su presencia varia de acuerdo a las regiones climáticas y a la presencia de felinos <sup>(65)</sup>. Serologicamente esta distribuida ampliamente en gatos ferales, clínicamente ha sido diagnosticado en felinos silvestres, en su mayor parte en animales de zoológicos. En pumas de vida libre se ha encontrado prevalencia serológica en California y Florida <sup>(62)</sup>. Aunque actualmente se ha encontrado seroprevalencia en Brasil; la seroprevalencia fue determinada en 865 felinos neotropicales en cautiverio de 20 estados; de 172 pumas, 83 mostraron anticuerpos contra *Toxoplasma*. La alta seroprevalencia encontrada, sugiere una diseminada exposición a todos los gatos neotropicales en zoológicos de Brasil <sup>(66)</sup>. En norte, centro y sur de America, se realizó un estudio en 438 pumas, durante el periodo de 1984 – 1989; de los cuales se encontró una prevalencia de 22.4 %, con variaciones regionales, los adultos mostraron mayor seropositividad que los jóvenes y cachorros. En los estados de Arizona, California y Nuevo México mostraron mayor seropositividad, que pumas de Colorado, Idaho, Oregon, Utah y Wyoming. Los machos mostraron mayor seropositividad que hembras, sin embargo en México, centro y sur de América los pumas hembras mostraron mayor seropositividad que las hembras en Canadá y EUA. Los pumas en cautiverio mostraron mayor seropositividad que animales de vida silvestre <sup>(67)</sup>.

Hospedero: Es uno de los mayores agentes zoonóticos que afecta a un amplio rango de mamíferos <sup>(65)</sup>; el huésped definitivo son los felinos, pero necesita de huéspedes intermediarios, que pueden ser varios animales de sangre caliente para llevar a cabo todo su ciclo reproductivo <sup>(62)</sup>. Los hospedadores definitivos son

los felinos silvestres y domésticos; los huéspedes intermediarios son todos los animales de sangre caliente incluyendo al hombre. Sin embargo los felinos pueden convertirse en huésped intermediario cuando padece la fase extraintestinal del ciclo. Se puede producir la infección congénita por vía intraplacentaria por la invasión de taquizoitos, los animales pueden nacer muertos, morir en unas horas, o presentar un cuadro de encefalitis <sup>(63)</sup>.

Etiología: Es una coccidia, llamada *Toxoplasma gondii* <sup>(62)</sup>.

Transmisión: El parásito se encuentra en el tracto gastrointestinal del hospedador, donde se madura sexualmente; los oocistos se eliminan en heces <sup>(63)</sup>.

El ciclo biológico se divide en 2 fases:

La enteroepitelial, que se da en el huésped definitivo (felinos). El huésped definitivo se infecta por la ingestión de ooquistes esporulados o quistes con bradizoitos, la digestión gástrica libera los zoítos en el intestino, los cuales invaden la mucosa <sup>(62)</sup>, realizando una serie de ciclos asexuales y finalmente con un ciclo sexual que culminará con ooquistes que serán eliminados en heces <sup>(68)</sup>. Y la extraintestinal, presente en huéspedes intermediarios. El huésped intermediario se infecta por ooquistes esporulados que se encuentran en vegetales, suelos contaminados o por pseudoquistes y quistes encontrados en la carne (carnívoros, incluyendo felinos), se liberan los zoítos que atraviesan la mucosa intestinal, llegando a diferentes tejidos, se multiplican rápidamente dando lugar a la formación de pseudoquistes. Los pseudoquistes se convierten en quistes con bradizoitos, que se localizan principalmente en tejido muscular y en el cerebro <sup>(65)</sup>.

Los felinos se pueden infectar por 3 vías:

- 1) ingestión de ooquistes en las heces de otro felino o de si mismo.

- 2) ingestión de pseudoquistes con taquizoitos por carne contaminada.
- 3) ingestión de quistes con bradizoitos por carne contaminada.

Las formas de infección son las siguientes: la aguda donde la infección alcanza niveles tan altos que produce la muerte del animal; la subaguda que se caracteriza por la aparición de anticuerpos que eliminan a los taquizoitos de sangre y tejidos; y la crónica que se caracteriza por la persistencia de bradizoitos dentro de los quistes <sup>(62)</sup>.

Signos Clínicos: Tanto en el huésped intermediario como en el definitivo no causa signología. En cabras y borregos puede causar muerte embrionaria y reabsorción, muerte del feto y momificación, abortos, nacimiento del producto muerto y muerte neonatal. En gatos infectados puede ocasionar depresión, y la muerte sin signos clínicos aparentes <sup>(62)</sup>.

Lesiones: En casos muy severos hay necrosis en el intestino y en linfonodos mesentéricos, puede haber zonas focales de necrosis en muchos órganos, causada por el crecimiento intracelular del taquizoito. Neumonía es la manifestación clínica más importante, otras manifestaciones pueden ser hepatitis, necrosis pancreática, miositis, miocarditis y encefalitis <sup>(62)</sup>.

Diagnóstico: Puede ser por métodos biológicos, serológicos e histológicos. El aislamiento es el método de diagnóstico definitivo <sup>(62)</sup>. Los ooquistes se pueden detectar en análisis coprológico utilizando métodos de sedimentación <sup>(65)</sup>.

## CAPÍTULO 1.8 OTRAS ENFERMEDADES

### 1.8.1 ENFERMEDADES DE ORIGEN NUTRICIONAL

La nutrición y la enfermedad mantienen una compleja relación. Las enfermedades relacionadas con la nutrición pueden ser ocasionadas por errores en la elaboración de la dieta, o debido a un mal manejo de la misma <sup>(25)</sup>.

a) Vitamina A. Las carencias específicas de esta vitamina son raras, ya que es improbable que los animales consuman dietas con bajo contenido en grasas y en vitamina A <sup>(25)</sup>. La carencia de esta vitamina causa anorexia, debilidad, ataxia, pérdida de peso, anomalías en el epitelio escamoso con la posibilidad de infecciones epiteliales y lesiones oculares <sup>(24)</sup>, pelo hirsuto, hiperqueratosis folicular con alopecia, conjuntivitis por una función anormal de la glándula lagrimal con una descarga ocular, las pupilas pueden estar dilatadas con luz normal <sup>(24)</sup>. Es más probable que la hipervitaminosis A, constituya un problema. Es típico observar esta enfermedad en animales cuyas dietas han sido suplementadas en exceso con aceite de hígado de bacalao y en aquéllos a los que se les ha alimentado con cantidades excesivas de hígado <sup>(25)</sup>. Los signos mas evidentes son los relacionados con las modificaciones esqueléticas que se presentan de modo especial en las vértebras cervicales y en los huesos largos de las extremidades anteriores, al parecer el periostio es sensible a los niveles elevados de vitamina A, produciéndose hiperplasia subperióstica alrededor de las inserciones óseas de los tendones y ligamentos en respuesta a las fuerzas físicas ejercidas en tales zonas. Se origina exóstosis las cuales pueden invadir las articulaciones produciendo el

engrosamiento y la anquilosis de las mismas. Los primeros signos pueden ser envaramiento y dolor, en especial del cuello y de las extremidades anteriores, puede ir acompañada de anorexia, letargo, pérdida de peso y un aspecto desarreglado del pelo <sup>(25)</sup>.

b) Vitamina E. La falta de vitamina E, provoca panesteatitis o enfermedad de la grasa amarilla, es una enfermedad inflamatoria dolorosa de la grasa subcutánea. La vitamina E tiene una función antioxidante y es indispensable para mantener la estabilidad de las membranas celulares. Este hecho suele estar relacionado con dietas a base de pescados aceitosos que son ricos en ácidos grasos poliinsaturados o que contienen grasa alimenticia enranciada por oxidación. Se dan variaciones en las necesidades, también dependen de los niveles de selenio, de aminoácidos sulfurados, de otros antioxidantes y de agentes favorecedores de la oxidación existentes en los alimentos preparados, y de la sensibilidad individual a la peroxidación. Los signos clínicos son inflamación corporal, acompañada de infiltración masiva de neutrófilos y necrosis de las células adiposas. La grasa es consistente, dolorosa y nodular a la palpación; al final de la enfermedad adquiere un color naranja o amarillo mostaza. La grasa más afectada es la subcutánea aunque la existente en las cavidades corporales puede tener un aspecto parecido. Al principio, el animal está inapetente, manifiesta hipersensibilidad a la palpación y dolor abdominal <sup>(25)</sup>.

c) Tiamina. Es una vitamina hidrosoluble con almacenamiento limitado en el organismo, desempeña un papel importante en el metabolismo energético como en la transmisión del impulso nervioso. Se puede presentar una carencia de tiamina cuando los animales son alimentados con grandes cantidades de algunos

tipos de pescado crudo que contengan la enzima tiaminasa <sup>(25)</sup>. Los signos de la carencia de tiamina aparecen en un plazo de 1 – 2 semanas tras la implantación de una dieta deficitaria, hay hipersalivación, disfagia, se puede observar pérdida de peso, vómito y ligera ataxia <sup>(25)</sup>. Otros signos son: polineuritis, desordenes en la función cardíaca, convulsiones, parálisis y postración <sup>(24)</sup>. El curso de la carencia avanza hasta una fase crítica en la que hay graves alteraciones neurológicas con trastornos de los reflejos de la estación y convulsiones tónicas de corta duración acompañadas de ventroflexión del cuello. También puede observarse midriasis, movimientos en círculo, disimetría e hipersensibilidad espinal. La fase terminal de la enfermedad se caracteriza por semicoma, maullidos continuos, opistótonos y muerte <sup>(25)</sup>.

d) Vitamina D. La presentación de esta enfermedad es rara; ya que al parecer los felinos tienen necesidades de vitamina D sumamente bajas siempre y cuando tengan acceso a luz solar <sup>(25)</sup>. La hipovitaminosis se caracteriza por un raquitismo verdadero, los requerimientos diarios de vitamina D, son de 50 a 100 IU <sup>(24)</sup>. Como ocurre con todas las vitaminas liposolubles, los excedentes se almacenan en el organismo y sus efectos son acumulativos. La hipercalcemia e hiperfosfatemia resultantes pueden ocasionar una calcificación de tejidos blandos, que se manifiesta radiológicamente; y disfunción en varios órganos. Puede haber anomalías neuromusculares, caracterizadas por debilidad general, reflejos motores disminuidos y una reabsorción ósea que provoca fracturas <sup>(25)</sup>.

e) Taurina. Los felinos tienen una alta necesidad de taurina preformada en la dieta ya que su demanda fisiológica de este nutriente es alta y no son capaces de sintetizar cantidades necesarias para satisfacer sus requerimientos. La taurina se

encuentra casi exclusivamente en productos de origen animal, de aquí la obligada naturaleza carnívora de los felinos. La carencia de taurina en los felinos está relacionada con las típicas lesiones de la Degeneración Retiniana Central Felina (FCRD). En las hembras se relaciona con problemas reproductivos como: reabsorción de fetos, abortos, partos prematuros y bajo peso al nacimiento. También se relaciona con anomalías en el desarrollo de las crías, tales como índices de crecimiento retardados, xifosis torácica, paresia con abducción excesiva de las extremidades posteriores, con anomalías de oído, maduración retardada del sistema nervioso y con función inmune comprometida. La cardiomiopatía dilatada ha sido relacionada con bajos niveles plasmáticos de taurina; la suplementación con taurina, puede detener la progresión de la FCRD, pero la retinopatía es irreversible <sup>(25)</sup>.

f) Calcio. Una dieta deficiente en calcio da como resultado el hiperparatiroidismo nutricional secundario. La deficiencia de calcio origina una ligera hipocalcemia y estimula la producción de hormona paratiroidea que, junto con la vitamina D, restablece los niveles circulatorios de calcio. Los animales en crecimiento son más sensibles a los desequilibrios minerales, el trastorno es producido por la administración de una dieta única, basada principalmente en carne magra. Tanto la carne magra como la de los órganos, son notoriamente deficientes en calcio, también la carne de los órganos contiene concentraciones relativamente altas en fósforo. Los signos clínicos están relacionados con la anormal mineralización del hueso y su sustitución por tejido fibrinoso e incluyen: cojera debida al dolor articular y a las deformidades, miopatía generalizada y a veces fracturas de los



huesos largos y de las vértebras. En relación con la miopatía se puede observar constipación y distensión del abdomen <sup>(25)</sup>.

g) Hiperparatiroidismo nutricional secundario. Se origina por la excesiva producción de la hormona paratiroidea, que al encontrarse de forma excesiva en el organismo es la responsable de una hipocalcemia, ocasionando una extracción del calcio de los huesos. Esto es una simple regulación del organismo por mantener la homeostasis del calcio. La reabsorción del calcio comienza a ser perjudicial en la integridad del hueso. En animales adultos causa osteomalacia y en animales jóvenes causa raquitismo. Se presenta de forma individual dependiendo de la especie, edad, duración, grado y tipo de la deficiencia. La cojera puede ser causada por fracturas, deformidad de los huesos y los animales no se mueven. Los felinos particularmente tienen cataratas y estrabismo, deformidades en el esqueleto, fracturas <sup>(28)</sup> y dolor <sup>(25)</sup>. El diagnóstico se puede hacer por la signología, radiografías y por la evaluación de la dieta <sup>(28)</sup>. El raquitismo (osteomalacia) es parecido al hiperparatiroidismo nutricional secundario, pero se diferencian por el aspecto de las placas de crecimiento: en el raquitismo las fisis están aumentadas de espesor, mientras que en el hiperparatiroidismo nutricional secundario tienen un espesor normal <sup>(25)</sup>.

#### 1.8.2 ENFERMEDADES DE BAJA INCIDENCIA

a) *Bartonella henselae*. Es altamente transmisible entre gatos domésticos a felinos silvestres; es un agente zoonótico <sup>(69)</sup>. De un total de 439 sueros recolectados de pumas (*Felis concolor*) en el norte, centro y sur de América; en el período de 1984 a 1999, fueron detectados anticuerpos de *Bartonella henselae*. La seroprevalencia de anticuerpos fue de 19.4 % con variaciones regionales. En

EUA, los pumas de los estados del sudoeste, fueron más positivos a *Bartonella henselae* que los pumas de los estados del noreste. De igual manera los pumas adultos fueron más seropositivos que los cachorros presentando títulos altos de anticuerpos <sup>(69)</sup>.

De 28 muestras de suero obtenidas de pumas de la Florida (*Puma concolor coryi*) y 7 pumas de Texas (*Puma concolor stanleyana*) que vivían en Florida del sur, en el periodo del 1997 – 1998. El 20 % (7 / 35) de las muestras eran reactivas a los antisueros de *Bartonella henselae*. Con un predominio en la subespecie *coryi*, de el 18 % (5 / 28) y el 28 % (2/7) para los pumas de Texas. El predominio del anticuerpo era más alto en los pumas menores de 2 años de la edad (40 %) comparado a los pumas mayores de 2 años (13 %). Comparado a los estudios del predominio del anticuerpo en pumas de California, la seroprevalencia total era más baja al igual que el predominio en pumas mayores de 2 años. Sin embargo, la seroprevalencia en animales menores de 2 años, en la Florida era similar a la prevalencia divulgados en pumas o felinos domésticos en California <sup>(70)</sup>.

b) Criptorquidismo. La prevalencia total de criptorquidismo en pumas de la Florida (*Felis concolor coryi*), durante el periodo de 1972 al 2001, fue de un 49 %, con un incremento significativo durante el período. El tiempo que tardan en descender los testículos es de los 2 meses hasta los 13 meses de edad. El retraso del descenso testicular ha sido documentado en un 23 % de los machos juveniles examinados, los testículos han sido retenidos en el canal inguinal. No hubo diferencia aparente en la reproducción entre criptorquidios y los pumas normales. Este reporte da evidencia de que el criptorquidismo es genético y no medio

ambiental, demuestra la utilidad de la restauración genética para eliminar defectos por consanguinidad <sup>(71)</sup>.

c) Ectoparásitos. Se colectaron ectoparásitos en 7 pumas de vida libre, en el parque nacional del Chaco en Paraguay, durante el período del 2002 al 2004. Se reportaron 5 especies de ectoparásitos: *Pulex simulans*, *Amblyomma cajennense*, *Amblyomma parvum*, *Amblyomma tigrinum*, *Amblyomma triste* <sup>(72)</sup>.

d) Neoplasias

Fibropapiloma cutáneo. En un puma de 12 años de edad se desarrolló una masa de 0.5 cm<sup>3</sup> no pigmentada y no ulcerada, entre el labio y la nariz. El tumor fue removido quirúrgicamente y diagnosticado histológicamente como un fibropapiloma. El tumor recurre un año después al mismo tiempo que fue extraído y el diagnóstico fue confirmado por la biopsia, el tejido congelado de la segunda extracción fue remitido a un test de PCR para papilomavirus. El papilomavirus obtuvo un 96 % de homología con un papilomavirus de un fibropapiloma en un gato doméstico. Este es el primer reporte de un virus asociado a fibropapiloma de puma <sup>(73)</sup>.

Vulvitis papilar. Fue identificado en 16 de 34 pumas hembras de la Florida (*Puma concolor coryi*) de vida libre y de cautiverio (el 47 %) en el período de 1983 – 1998. Las lesiones principales fueron caracterizadas por extensa proliferación papilar en la mucosa del vestíbulo de la vagina. Dentro de las lesiones, las papilas vestibulares tenían una longitud y anchura promedio de 1.07 + / – 0.39 milímetros y 0.55 + / – 0.11 milímetros respectivamente. Histológicamente había 3 a 12 capas de epitelio escamoso estratificado no cornificado, con varios grados de células basales; también fue observada una inflamación mucosa leucocítica mezclada. El

virus no fue aislado, y la prueba de inmunohistoquímica para la presencia de los antígenos del papilomavirus, a partir de 7 pumas era negativa. Las lesiones en casi todos los pumas fueron observadas durante un período de 6 años (1986 – 1992), con uno en 1983, 1996 y 1998. No había diferencias significativas entre el número de hembras que tienen crías. No parece tener un efecto significativo en la reproducción <sup>(74)</sup>.

e) *Neospora caninum*. Siete muestras de suero de 101 muestras de felinos de vida libre y de cautiverio de los EUA, fueron positivas a anticuerpos de *Neospora caninum*, con la prueba de Inmunofluorescencia indirecta, mientras que 44 muestras fueron positivas a anticuerpos de *Toxoplasma gondii*. Sin embargo los animales en cautiverio no mostraron signos clínicos de la enfermedad. El 11 % de las muestras de animales cautivos tuvieron títulos bajos de anticuerpos a *Neospora caninum*, el 59 % fue de anticuerpos para *Toxoplasma gondii*, un puma fue positivo para ambos parásitos; 9 de 42 muestras de pumas de vida libre fueron positivos a *Neospora caninum*; pero el 23 % tuvo títulos de anticuerpos para *Toxoplasma gondii* <sup>(75)</sup>.

f) *Sarcocystis spp.* Se encontró a partir de músculos estriados, de 11 de 14 pumas de la Florida (*Felis concolor coryi*), 4 pumas de California (*Felis concolor stanleyana*) y 2 pumas en cautiverio (subespecie indeterminada). La presencia común de sarcocistis en los músculos de carnívoros como panteras y pumas son inexplicados. En esta etapa del ciclo vital, el parásito se confina normalmente a los músculos de la especie de la presa. La presencia de estos sarcocistis pudo ser una indicación del estado inmuno comprometido de estos felinos y permitió el desarrollo anormal de los sarcocistis <sup>(76)</sup>.

g) Aujezky. El virus de Pseudorabia se cree que afecta a la población de pumas, los animales infectados mueren rápidamente, por lo cual detectar la fase clínica u observar producción de anticuerpos es muy difícil. El virus de Pseudorabia fue aislado en células del cerebro de un puma hembra de la Florida (Felis concolor coryi) con 3.5 años de edad, encontrada muerta, El virus no fue aislado en otros cortes de tejidos recogidos en la necropsia. Basado en el PCR, el virus fue determinado como un genotipo virulento (77).

h) Virus Inmunodeficiencia Felina. La prueba serológica reveló la presencia de anticuerpos a FIV en el 22 % de 434 muestras de suero de pumas del norte, centro y sur de América. Se mostró mayor diversidad genética, que la que se han documentado en el gato doméstico. Las secuencias genéticas del puma formaron 2 grupos altamente divergentes, análogos a los serotipos que se han definido para el gato doméstico y el león (Panthera leo) de FIV. El serotipo A del puma fue compuesto por muestras obtenidas de pumas de la Florida y de California, mientras que el serotipo B fue de muestras obtenidas de otras partes de Norteamérica, America Central y Brasil. La diferencia entre estos 2 grupos era tan grande como la divulgada entre los 3 serotipos de FIV que hay en el león. Dentro de los serotipos del puma, la variación de la secuencia es grande, permitiendo el reconocimiento de 15 linajes filogenéticos entre el puma. La evidencia proporcionada por los datos de la secuencia para la transmisión vertical de FIV (madres a cría), para la coinfección de individuos por 2 diferentes tipos virales y para la transmisión interespecie de FIV de un gato doméstico a un puma. Estos factores pueden todos ser importantes para entender la epidemiología e historia natural de FIV en el puma (78).

i) Hipoadrecortisismo por estrés. Es ocasionado por una continua estimulación de la corteza adrenal y la excesiva producción de cortisol; los signos son: debilidad muscular y temblores, alopecia simétrica bilateral, atrofia de músculos temporales, aumenta el tamaño del abdomen, pérdida de peso, incremento en la susceptibilidad a infecciones bacterianas, mala respuesta de los anticuerpos, presión aumentada, polidipsia, y hay un alto consumo de agua. El estrés específicamente afecta el número de leucocitos en circulación; los linfocitos y eosinofilos son suprimidos en su actividad y el número de neutrofilos aumenta <sup>(28)</sup>.

## CAPÍTULO 2 ESTUDIO DE CASO “MIZTLI”

### CAPÍTULO 2.1 HISTORIA DE LAS MASCOTAS EN LA UNAM

#### 2.1.1 MASCOTAS EN LA UNAM

La Real Academia Española define como “mascota” a la persona, animal o cosa que sirve como talismán que trae buena suerte <sup>(79)</sup>.

La identidad que ahora representa a la UNAM, surgió como idea de Roberto “Tapatío” Méndez, quien fuera Coach del equipo de fútbol americano de la UNAM en 1942. El equipo de fútbol americano jugaba constantemente contra equipos estadounidenses quienes les ganaban en peso, técnica y estatura, pero no en agilidad y astucia, características que Roberto Méndez veía en los integrantes del equipo como habilidades similares a las de un puma, además de los colores del uniforme que usaban los jugadores, el cual era dorado parecido también al pelaje de este animal. Y así fue que los primeros jugadores de fútbol americano se les identificó como: “Pumas de la UNAM” <sup>(80)</sup>.

En 1947 “CASTI” <sup>(Fig. 8)</sup> fue la primera mascota, hizo su aparición en el clásico de fútbol americano del mismo año. Su nombre fue en honor a Guillermo Castilleja. En 1949, la UNAM decidió enviar a “CASTI” al zoológico de Chapultepec, en los encuentros deportivos regresaba para acompañar al equipo; su última aparición como mascota fue en 1954, en el duelo Poli – Universidad <sup>(81)</sup>.

En 1959, Luis Rodríguez “*Palillo*” trajo a la Universidad un nuevo ejemplar; el cual fue bautizado, en su honor, como “PALILLO” <sup>(Fig. 9)</sup>. Este puma murió en 1965, y se le puede ver disecado en el Salón de la Fama del Fútbol Americano de México <sup>(81)</sup>.

En 1966, “ULISES” (Fig. 10) fue símbolo de Pumas hasta 1972 (81).

En 1984, la Universidad adquirió a “PIBE”, un puma argentino decomisado en una aduana, vivió en el zoológico de Aragón mientras se construía un espacio idóneo. Luego de dos años en Aragón, “PIBE” (Fig. 11) cambió de residencia al Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA); se le buscó una pareja entre los ejemplares que tenían los Hermanos Gurza (entrenadores de animales silvestres). La puma elegida fue “MAYA” (Fig. 12). La primer camada de “PIBE” y “MAYA” llegó en 1988. Fue una pareja de cachorros a quienes se les llamó con los nombres mixtecos “VILÚ” y “VENDI”, macho y hembra, respectivamente. Al año siguiente, el par de pequeños fue intercambiado por una joven felina de 4 años, a quien nombraron “TOSHKKA” (Fig. 13). “PIBE” y “MAYA” tuvieron una camada más antes de ser entregados al Zoológico de Aragón (81). “ELMER” (Fig. 14) quien fue parte de la segunda camada, y estuvo de 1990 a 1998 en la UNAM, quien lo donó a un programa de reproducción en Querétaro (81).

A finales del 2002 “TOSHKKA” se retira de los eventos Universitarios y toma un merecido descanso en el CEPIPSA, hasta el 21 de abril del 2005 que falleció.

El día 11 de Septiembre del 2003 llega al CEPIPSA una cachorra de puma de 5 meses de edad (Fig. 15). A partir de esta fecha empezó una nueva historia de la tradición “Puma”, esta nueva heredera recibe el nombre de “MIZTLI” (Fig. 16) cuyo significado en náhuatl es puma (82).



## CAPÍTULO 2.2. MANEJO “MIZTLI”

### 2.2.1 INSTALACIONES

La instalación con la que se cuenta para albergar al ejemplar (Anexo 5) está diseñado para tener 2 ejemplares al mismo tiempo. Consta de 1 exhibidor dividido en 2 partes (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>), 1 casa de noche (A) con dos cuartos independientes (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>), 2 resguardos de cemento (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>) y 2 estanques de distintos tamaños (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>). Para dividir el exhibidor en 2 partes se cuenta con una puerta corrediza. Cada parte del exhibidor cuenta con un acceso exterior, la parte posterior del exhibidor cuenta con una puerta corrediza; y la parte frontal del exhibidor tiene una puerta no corrediza. Cada una de estas partes del exhibidor cuenta con una entrada independiente a la casa de noche. El piso del exhibidor es de tierra con algunas partes con pasto.

La casa de noche es una instalación con piso de cemento, que cuenta con 2 cuartos que tienen una puerta corrediza cada uno, cada cuarto tiene corriente eléctrica, la casa de noche tiene un patio dividido en dos partes por una por una puerta corrediza, esta puerta se puede desmontar y dejar el patio comunicado.

Los resguardos de cemento están ubicados en las esquinas del exhibidor, estos se encuentran colocados sobre bardas de piedra, el exterior de los resguardos tiene una cubierta de troncos. El resguardo de la parte posterior del exhibidor cuenta con un tronco que va desde la entrada hasta el piso permitiendo el ascenso y descenso.

Los estanques son de distinto tamaño siendo más grande y profundo el que se encuentra en la parte posterior del exhibidor (C<sub>2</sub>).

Actualmente, esta instalación se utiliza para albergar sólo a un ejemplar. Se quitó la puerta corrediza que divide el patio de la casa de noche. Un cuarto de la casa de noche (A<sub>1</sub>) se utiliza como dormitorio del ejemplar; y el otro cuarto se utiliza como bodega (A<sub>2</sub>). En la bodega se encuentran juguetes, cuerdas, cuchillos, una báscula y las cosas de limpieza. También está el botiquín de primeros auxilios para las personas (caja roja), una caja de plástico con los dardos tranquilizantes y otra con los medicamentos para el ejemplar; todo esto se encuentra detrás de la báscula, sobre un cubo de cemento de color amarillo. En el patio de la casa de noche se encuentra una transportadora (Vari Kennel<sup>®</sup>) que solo sale por la puerta corrediza frente a la barda del CEPIPSA.

### 2.2.2 MANEJO GENERAL

Antes de realizar cualquier tipo de manejo es importante conocer y respetar las medidas de seguridad (Anexo 6). El siguiente manejo se recomienda para el ejemplar que mantiene la UNAM en cautiverio; debido al tipo de instalación y manejo que tiene este ejemplar (Anexo 7). Aunque se puede adaptar para los ejemplares de otra institución o parque zoológico.

#### **Limpieza del exhibidor**

La limpieza es una parte básica y necesaria para mantener a los ejemplares en buenas condiciones, ayuda a controlar plagas (moscas, ratas, etc.) y malos olores.

Bebedero – limpiar diario las paredes interiores y exteriores para evitar la formación de hongos y llenar de nuevo con agua limpia.

Estanques – sacar cualquier objeto que ensucie o contamine el agua; por ejemplo: lombrices, heces, hojas, etc. Cuando el agua se encuentre muy sucia, vaciar y lavar todo el estanque y volver a llenar con agua limpia.

En caso de que los estanques estén vacíos, solo habrá que barrerlos para evitar la acumulación de basura.

Resguardos – sacar el exceso de hojas secas, hierba o basura, cuando sea necesario.

Piso – revisar que no haya heces, cualquier objeto extraño, restos de alimento o animales muertos (ratones, pájaros, lagartijas, etc.).

Cuando se haya colocado Enriquecimiento Ambiental, se tiene que retirar todo lo que se haya ocupado.

### **Traslado Exhibidor**

Consiste en trasladar al ejemplar de la casa de noche al exhibidor, el cual ya debe estar limpio; en caso de haber colocado enriquecimiento ambiental verificar no haber dejado cosas con las que el ejemplar se pudiera lastimar.

### **Limpieza casa de noche**

La limpieza de la casa de noche se realizará una vez que la puma ya se encuentre en el exhibidor.

- d) Recoger las heces con una bolsa de plástico, cerrar la bolsa y tirar en el depósito de basura destinado.
- e) Recoger los restos de alimento con una bolsa de plástico, se pesan (Anexo 8), se cierra la bolsa y se tiran.
- f) Lavar de martes a domingo el piso de la casa de noche, únicamente con agua, los lunes utilizar agua y jabón verificando que no queden restos de jabón.

- g) Secar el piso diariamente, no se puede dejar el piso secando al sol, ni con charcos.
- h) Lavar los trastes de comida y agua, todos los días con agua y jabón.
- i) Limpiar la transportadora con un trapo húmedo, quitar los restos de comida, sangre y cualquier otra cosa. En caso necesario lavar con agua y jabón.
- j) Todo lo que se ocupe de la bodega, deberá ser guardado tal y como se encontró.

### **Alimentación**

La siguiente forma de alimentación es específica para este ejemplar.

Se coloca la ración de alimento en un plato, el cual va colocado dentro de la transportadora, el agua se le pone en otro plato; la ubicación de la transportadora y del plato con agua puede ser en cualquier parte de la casa de noche. La alimentación de la puma consiste en una ración diaria de carne roja o pollo, además de cuyos o conejos (1.500 kg peso aproximado). Adicionalmente se suministra dos veces a la semana un suplemento multivitamínico (Centrum®). La dieta está pegada en la portada de la bitácora diaria del ejemplar (Anexo 9).

Pollo. Este tipo de carne se le da únicamente la pierna con muslo sin separar y sin piel; esto se hace en el caso de este ejemplar en particular, debido a que el pollo no es consumido si tiene piel; además que contiene más grasa y pigmentos por lo que no es recomendable.

Carne roja. Puede ser carne de res, borrego, cabra o caballo; esta carne se le da 60% de pulpa y 40% de hueso aproximadamente.

Cuyos. Después de la eutanasia, se realiza lo siguiente; esto es solo recomendado para este ejemplar, debido a que no consume el cuyo con piel y vísceras:

- Se empieza a incidir por línea media desde la mandíbula, quitando la piel sin desgarrar los músculos.
- Se hace un corte en cavidad abdominal evitando puncionar asas intestinales y vejiga.
- Se retira todo el aparato digestivo (vísceras verdes) evitando derramar su contenido en la canal, solo se dejan riñones, corazón y pulmones.
- Finalmente se enjuaga todo el cuyo.
- Se meten en una bolsa de plástico, se pesan (1.500 kg peso aproximado) y se congelan.

En el caso de conejos, corderos, y cabritos, con un peso máximo de 2 kilogramos se sigue el mismo procedimiento que de los cuyos.

### **Encierro casa de noche**

Es muy importante implementar este manejo en los ejemplares; ya que facilita el trabajo para realizar una contención física o química, también el tener un piso de cemento permite evaluar las heces (olor, color, consistencia) se pueden obtener muestras del piso para pruebas de rutina (examen coproparasitológico) y la orina (olor, color, presencia de cristales, cantidad); permite llevar registros de alimentación, porque el ejemplar no tiene opción de enterrar restos de comida.

La forma de encierro es específica para este ejemplar; la cual consiste solo en permitirle el acceso a la casa de noche, cuando el alimento ya está colocado en la transportadora que siempre está dentro de la casa de noche.

De lunes a jueves, el ejemplar tiene que encerrarse en la casa de noche después de las 5:00 p.m. y al día siguiente se le tiene que abrir antes de las 9:00 a.m. para que salga al exhibidor y NO puede volver a entrar.

Los sábados y domingos, se le tiene que encerrar en la casa de noche, después de la limpieza de esta, cuando menos una hora.

Se puede encerrar en algunas circunstancias, por ejemplo: cuando se va a retirar el enriquecimiento ambiental, si solo se va a pesar, etc.

### **Registro**

El uso de una bitácora diaria es muy útil, porque si varias personas están encargadas del ejemplar, pueden saber todo lo relacionado con el ejemplar. Las cosas que se recomiendan anotar son:

Actividades realizadas - limpieza, juego, enriquecimiento ambiental, manejo clínico, visitas, etc.

Registros – peso del ejemplar, consumo de alimento, tipo de carne, etc. (Anexo 10).

Hallazgos – heces, orina, objetos extraños, etc.

Estado físico del animal – claudicaciones, raspones, condición corporal, secreciones, regurgitaciones, etc.

Conductas - juego, apatía, agresión, estro, etc.

### **Pesaje**

Si es posible hacerlo de forma rutinaria para que el ejemplar aprenda a entrar a una báscula, se recomienda pesar al ejemplar una vez por semana, para en caso de una emergencia se tenga el peso más reciente del ejemplar y se pueda dosificar de una forma más eficiente.

Se cuenta para el pesaje de este ejemplar con una báscula electrónica (True – Test, modelo EC 2000<sup>®</sup>, con barras electrónicas modelo MP 600<sup>®</sup>), que consta de 2 barras electrónicas independientes que se conectan a un cerebro electrónico, el cual tiene una pantalla digital para mostrar el peso.

El pesaje del ejemplar se lleva a cabo dentro de la casa de noche:

1. Se coloca cada barra electrónica por debajo de la transportadora.
2. El alimento del ejemplar se coloca en su traste habitual y se coloca hasta el fondo de la transportadora. La cantidad de alimento es solo una parte de la ración.
3. Se conectan las barras al cerebro electrónico y se calibra a cero.
4. Dejar al ejemplar entrar a la casa de noche en busca de su alimento; el ejemplar entrará a la transportadora a consumir su alimento, esto permite a la báscula registrar el peso del ejemplar.
5. Cuando el ejemplar termine de consumir el alimento, se puede entrar a la casa de noche para desconectar y retirar todo (barras, cerebro de la báscula, restos de alimento) o permitirle al ejemplar salir nuevamente al exhibidor, para desconectar y retirar todo.

### **Enriquecimiento Ambiental**

Se recomienda colocar el enriquecimiento ambiental antes de sacar el ejemplar al exhibidor, para poder trabajar con mayor seguridad y rapidez. El enriquecimiento ambiental puede ser teniendo interacción directa con el ejemplar (juego directo), no necesariamente con las recomendaciones mencionadas en el capítulo 4.2. No hay que olvidar que el éxito de un programa de enriquecimiento ambiental se basa

en ocupar al animal con cosas no predecibles y rutinarias, por lo que hay que determinar tiempos de juego o enriquecimiento, ya que frecuentemente se cometen algunos errores, como son: no evaluar el efecto del enriquecimiento, dejar por períodos muy largos los objetos (juguetes) y repetir muy seguido algo que resultó muy atractivo para el ejemplar. En el caso de tener interacción directa con el ejemplar no hay que omitir las recomendaciones y reglamento mencionados

(Anexo 6).

### **Encierro en la Transportadora (Eventos)**

Cabe mencionar que este ejemplar se ocupa como “mascota de la UNAM”, lo cual quiere decir que asiste a eventos relacionados con la UNAM (fotografías y partidos de los equipos representativos).

Este encierro en la transportadora se hace para poder trasladar al ejemplar dentro de un vehículo hacia el lugar del evento.

Como primer punto el ejemplar debe estar previamente encerrado en la casa de noche (como se describió anteriormente), después solamente se coloca la transportadora cerca del ejemplar, se espera a que el ejemplar entre, se cierra la transportadora y se saca de la casa de noche hacia el vehículo. Cuando se regresa el ejemplar al exhibidor, simplemente se mete la transportadora a la casa de noche y se abre para que el ejemplar salga hasta el exhibidor, o se quede en la casa de noche.



### 2.2.3 ETOGRAMA

#### **Comportamiento Individual**

##### Mantenimiento

Acicalamiento – limpiar todo el cuerpo con la lengua, lamiendo cualquier parte de su cuerpo o lamiendo las patas y pasándolas por la cara (Fig. 17).

Locomoción – desplazamiento del ejemplar de un lugar a otro (Fig. 18). Si el ejemplar se acerca de forma amistosa, la posición de la cola es sostenida verticalmente.

- a) Exploración – caminatas para inspeccionar el albergue (exhibidor y casa de noche). Las orejas están dirigidas hacia el frente, las pupilas están normales, la actitud del cuerpo es más relajada. Puede correr de un extremo a otro del exhibidor; también lo puede hacer en presencia de personas queriendo que vayan tras ella en una especie de juego.
- b) Movimiento estereotipado I – caminar en un mismo espacio del exhibidor o casa de noche cerca de la reja, por un tiempo prolongado sin finalidad alguna. Normalmente el ejemplar lo hace en situaciones de estrés o cuando algo le es molesto. Las orejas están erectas dirigidas hacia el frente, las pupilas pueden estar ligeramente dilatadas, al pasar cerca de las personas emite un gruñido muy breve, la cola está caída.
- c) Movimiento estereotipado II – Caminar de un lado a otro en el resguardo que está ubicado en la parte posterior del exhibidor (Anexo 5 D2); este tipo de caminata es formando figuras de ochos, normalmente se presenta en situaciones de estrés. Al igual que en la situación anterior, las orejas están erectas dirigidas

hacia el frente, las pupilas pueden estar ligeramente dilatadas y la cola esta caída.

Descanso – la conducta es muy obvia, va desde que el ejemplar permanece tranquilo en algún lugar del exhibidor solo observando hasta llegar a tener momentos de sueño profundo (Fig. 19).

Juego – esta conducta hace referencia al acecho y persecución del ejemplar hacia cualquier objeto en movimiento por ejemplo: bolsas de plástico, papel, costales, lagartijas, ratones, pájaros, personas, etc. En caso de entusiasmo extremo la cola puede crispas. Hay contacto directo a los ojos (en caso de ser una persona o animal), las pupilas contraídas, los bigotes están dirigidos hacia adelante, hay una posición directa del cuerpo indicando una intención de atacar, se ven los músculos de los miembros posteriores contraídos y es sutil el movimiento de la cola, que es hacia adelante y hacia atrás (Fig. 20).

Conductas Eliminatorias – comprende el orinar, defecar, regurgitar alimento; la descripción de estas conductas está implícita en el nombre (Fig. 21).

### Reproductivo

Rodar sobre su espalda – balancearse sobre su mismo cuerpo para mostrar la zona abdominal; gira después de vocalizar o vocalizando, solo si se le sigue acariciando (Fig. 22).

Signo de Flehmen – oler alzando la cabeza, con un movimiento de nariz y belfo similar al movimiento generado en un gruñido, la finalidad de esta conducta es captar feromonas. La presentación de esta conducta aumenta en época reproductiva o al presentar objetos con algún olor, por ejemplo: macho cabrío, orina de ella misma, flores, etc. (Fig. 23).

Busqueda de Atención – Solo se presenta cuando el ejemplar esta en estro. Acercarse a las piernas de una persona, arrastrándose con la cabeza agachada. puede emitir una especie de gruñido, al estar a los pies de la persona se queda quieta esperando caricias. Al estar acariciando al ejemplar las orejas pueden estar aplanadas y hacia atrás de la cabeza. También el ejemplar puede estar recostado el alguno de sus costados emitiendo vocalizaciones (Fig. 24).

Lordosis – Estar echada sobre el vientre, con un arqueamiento de la columna vertebral, eleva los miembros posteriores, desviando la cola de forma lateral presentando la región perianal con exposición de la vulva (Fig. 25).

## **Comportamiento Social**

### Agonista

Hiseo – Normalmente se presenta cuando algo le molesta, puede ser un objeto, animal, personas, etc. Es una conducta de advertencia; el sonido no es muy sonoro y se produce al pasar el aire por la abertura oral. (Fig. 26).

Agresión – El ejemplar se presenta arqueado, las orejas se aplanan contra la parte posterior de la cabeza, la mirada es fija, las pupilas están dilatadas, la boca se hace para atrás para mostrar los dientes, los bigotes pueden estar erectos o se dibujan contra el lado de su cabeza, y se arruga la nariz. Puede mostrar la parte ventral, extendiendo los miembros posteriores, los miembros anteriores están contraídos, las garras estarían expuestas en todos los miembros ya que a este ejemplar se le practicó la onicofalangectomia; que es la amputación de las garras (Fig. 27).

### Afiliativo

Amasar – Esta conducta se presentó hasta los 2 años de edad del ejemplar. Simulando el amamantamiento, acercándose ronroneando a una persona, el ejemplar empieza a morder ligeramente la ropa y con sus miembros torácicos empieza a empujar ligeramente el cuerpo de la persona alternando el movimiento de los miembros (Fig. 28).

Acicalamiento a Personas – se acerca a las personas, en forma amistosa con la cola sostenida verticalmente, frota la cara de forma amigable y comienza a lamer a la persona en las manos, ropa, brazos; cara, etc (Fig. 28).

#### 2.2.4 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

Tomando en cuenta las conductas señaladas en felinos domésticos (2, 83, 84, 85, 86).

Se compararon las conductas presentadas por el ejemplar y se determinaron las siguientes etapas del ciclo reproductivo:

##### Proestro

Se observó más orina en la casa de noche; la coloración de esta era más oscura con un olor más penetrante. La paja del cuarto donde duerme el ejemplar se encontraba en el patio de la casa de noche (Anexo 5 A), tapando orina y a veces las heces (Fig. 29). El marcaje en el exhibidor con garras (o simulando) (Fig. 30), glándulas rostrales (Fig. 31) y con orina (Fig. 32) aumenta. El signo de Flehmen se presenta con frecuencia. Es muy voluble en su estado de ánimo, puede buscar a las personas para ser acariciada y sin motivo aparente se molesta y hissea, empieza a caminar por el exhibidor (movimiento estereotipado I). Las glándulas anales se encuentran aumentadas de tamaño (Fig. 33). El acariciar al ejemplar algunas veces presenta secreción de una sustancia de olor muy penetrante de las glándulas anales.

## Estro

El ejemplar comienza a emitir una especie de silbido; comienza a caminar con una postura de sumisión alrededor de las piernas (busqueda de atención) (Fig. 34). Permite que se le acaricie, muestra el área genital (Fig. 35) presenta posición de lordosis (Fig. 36) y comienza a vocalizar; las vocalizaciones van aumentando en tiempo e intensidad conforme avanzan los días, las vocalizaciones son continuas, llegando a ser casi una misma durante 40 minutos; varia la intensidad sin dejar de emitirla y mantiene la posición de lordosis. Al término de las vocalizaciones el ejemplar se retira y comienza a limpiarse el área genital (Fig. 37).

Si el ejemplar esta sola emite sonidos como maullidos o vocalizando, siendo esto una especie de llamado, la postura que normalmente presenta es de esfinge.

## Interestro

Esta etapa es la última que se determinó. Realmente conductas de esta etapa no hay, simplemente todas las conductas antes mencionadas dejan de presentarse de forma súbita. Esta etapa se puede definir como el período de días consecutivos entre un estro y otro, sin que haya ovulación.

## RESULTADOS

### I. INSTALACIONES

En general la instalación que tiene la UNAM es adecuada; la dimensión del exhibidor y de la casa de noche; el techo con malla, el suelo empastado y la ambientación son óptimos para mantener a un solo ejemplar; sin embargo las puertas de los accesos al exhibidor se consideraron muy inseguras por el hecho que el ejemplar podría escapar fácilmente cuando sean abiertas.

### II. ALIMENTACIÓN

En los registros de alimentación realizados en un año, el porcentaje de consumo de alimento por el ejemplar fue de un 73.8 %. Después de realizar modificaciones en la forma de alimentar al ejemplar; al siguiente año se obtuvo un consumo del 85 % del alimento ofrecido (Cuadro 3, Gráfico 1). El consumo de carne roja durante el primer año fue del 63.1 %, el pollo tuvo un consumo del 95 % y el consumo de cuyos fue del 36.4 %; mientras que en el segundo año la carne roja tuvo un consumo del 78.7 %, el pollo del 91.5 % y los cuyos del 89.1 % (Cuadro 3, Gráfico 2).

### III. ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL

Se observó que una parte importante del enriquecimiento ambiental, es la interacción con personas; para llegar a este resultado se llevaron a cabo las sugerencias mencionadas en el capítulo 1.4.2, donde el ejemplar estuviera jugando sola y con la manipulación de personas; siendo más efectiva la colocación de juguetes manipulados por personas dentro y fuera del exhibidor.

#### IV. METODOS DE CONTENCION

Debido al hecho que el personal del CEPIPSA no lleva a cabo ningún manejo clínico, no se han propuesto protocolos de contención física y química. El manejo clínico, incluyendo la contención física y química del ejemplar está a cargo del Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio (DEFSAL) de la FMVZ.

De acuerdo con lo mencionado en la literatura consultada, el método de contención física recomendado para este ejemplar, sería una jaula de compresión, sin embargo lo más adecuado es implementar planes de condicionamiento operante y entrenamiento que permitan el manejo clínico del ejemplar sin ocasionarle estrés. Los métodos de contención química más recomendados para esta especie son: la combinación de xilacina – ketamina y la combinación de medetomidina – butorfanol – midazolam – ketamina.

#### V. MEDICINA PREVENTIVA

Durante el presente estudio, este ejemplar se vacunó contra rinotraqueitis felina, calicivirus felino, panleucopenia felina (Fel-O-Vax PCT<sup>®</sup>, Fort Dodge) y rabia (Imrab<sup>®</sup>, Merial), una vez por año; la desparasitación se realizó también una vez al año; se evaluó la presencia de parásitos o su cantidad por medio de 2 exámenes coproparasitológicos anuales. Se llevó a cabo un control de gatos callejeros dentro del CEPIPSA, el acceso a las personas al exhibidor se tiene restringido para evitar el contagio de enfermedades o ectoparásitos de los animales del CEPIPSA.

Este calendario de vacunación y desparasitación, se llevó a cabo de esta forma debido a que el ejemplar no tiene ningún contacto con otro felino o animal del CEPIPSA.

De forma general son las principales medidas de medicina preventiva que se llevan a cabo para el mantenimiento de este ejemplar.

## VI. ENFERMEDADES

Las enfermedades mencionadas en los capítulos 1.7 y 1.8 son las que cuentan con reporte de presentación en pumas de vida libre y cautiverio. Para el caso de este ejemplar, por sus características de manejo, edad y por la posibilidad de prestación, se pueden reducir a 2 enfermedades importantes.

La primera que se consideró es la Toxoplasmosis, por la amplia prevalencia serológica en gatos callejeros, y por ser una zoonosis. La segunda enfermedad considerada es el Hiperparatiroidismo nutricional secundario, que se origina por una inadecuada relación de calcio – fósforo en la dieta.

## VII. MANEJO

Al finalizar la revisión del manejo realizado al ejemplar, se notaron juegos bruscos o interacciones de competencia con sus manejadores, un exceso de personas involucradas para el manejo del ejemplar, la falta de estándares en la interacción y un entrenamiento establecido, por lo cual se realizarón recomendaciones y un reglamento con la finalidad de estandarizar el manejo del ejemplar.

También se pudo observar que la interacción con personas es mejor con adultos que con niños;



## VIII. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

Debido a la poca información encontrada acerca del comportamiento reproductivo en esta especie se tomó al gato doméstico para compararlo con el ejemplar, encontrando similitud en las conductas mencionadas para la época reproductiva y lo presentado en el etograma realizado. Conductas como: lordosis, marcaje con glándulas rostrales, signo de flehmen y limpieza del área genital fueron totalmente iguales.

La conducta de “búsqueda de atención” presentada por el ejemplar no se menciona en la literatura, dicha conducta el ejemplar la presentó solo en estro, por tal motivo se decidió que era una de las conductas representativas de esta etapa. Para comprobar que las conductas de estro y proestro fueran representativas, se realizó un análisis estadístico Quick Cluster encontrando que las conductas de: vocalización, búsqueda de atención, mostrar el area genital, lordosis, secreción y limpieza de area genital son representativas de estro; un aumento en la actividad junto con las conductas de: sacar paja, signo de flehmen, marcaje con orina, garras y glandulas rostrales son representativas de proestro (Cuadro 4).

El ejemplar comenzó su actividad reproductiva a los 22 meses de edad, en el período de 2005 (abril) – 2007 (abril); el promedio de horas luz durante este período fue de 12.24 horas (Cuadro 5, Gráfico 3).

Se registrarón 30 estros con una duración promedio de 7 días, la mayor duración se presentó en los meses de marzo, julio, octubre y diciembre (Cuadro 5, Gráfico 4). Los estros se presentarán continuos a lo largo de este período; por lo tanto este ejemplar se consideró como poliéstrico continuo.

Al comparar la duración del estro del primer año y del segundo año, se encontró un aumento; ya que en el primer año la duración promedio fue de 5 días, mientras que en el segundo año la duración promedio fue de 9 días; la relación entre la edad del ejemplar y la duración del estro es positiva, ( $p < 0.05$ ). La duración del estro se vió afectada positivamente por el aumento de horas luz ( $p < 0.05$ ).

La duración del proestro tuvo un rango de 3 – 6 días; mientras que la duración promedio del interestro fue de 17 días; encontrando que una duración mayor en horas luz y días en estro, disminuyó la duración de días en interestro ( $p > 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

### 3.1 Instalaciones

Se consideró óptimo el diseño de la instalación porque maximiza el uso del espacio destinado para dicha instalación. La instalación da la oportunidad al ejemplar de esconderse, de minimizar la presión de algunos eventos y mostrar conductas normales de la especie. Las estructuras elevadas, los estanques y la ambientación del exhibidor estimulan la actividad y el juego del ejemplar <sup>(87)</sup>. El suelo empastado previene problemas en los cojinetes, lesiones en miembros; son sencillos de limpiar y se ahorra el uso de desinfectantes y agua <sup>(88)</sup>. Al tener lugares elevados dentro del exhibidor es bueno contar con un techo; ya que evita cualquier posibilidad de escape por parte del ejemplar <sup>(89)</sup>.

Un factor que está bien controlado por el uso de una barrera física (barda perimetral que tiene el CEPIPSA alrededor del exhibidor) es la ventilación porque se lleva a cabo de forma excelente y sin corrientes de aire. Contar con este tipo de barrera ayuda a evitar la presencia de otros animales, en particular: vacas, cabras o borregos (no hay que olvidar que este centro de enseñanza cuenta con estas especies) que se han llegado a salir de los corrales; también permite controlar el acceso a personas.

Algo que se puede considerar peligroso o poco funcional de esta instalación, es el acceso al exhibidor por medio de puertas corredizas, estas puertas dan gran oportunidad al ejemplar de escaparse cuando una persona las abra, o en caso de no estar bien cerradas fácilmente serían abiertas por el ejemplar, Morales (2000) menciona que las puertas no deben permitir que el animal saque las extremidades

o la cabeza, las puertas deben correr fácilmente pero al quedar cerradas no se deben poder abrir <sup>(20)</sup>.

Otro factor importante de mencionar es el hecho de no contar con una jaula de contención, aunque el uso sea poco frecuente, debido a que es una herramienta útil para los protocolos médicos como: vacunas, inyecciones, etc. <sup>(19)</sup>.

### 3.2 Alimentación

La presentación del alimento para este ejemplar tiene características muy particulares debido al proceso de socialización al que fue sometido; puesto que los cachorros aprenden a cazar y alimentarse observando las respuestas del adulto ante las presas; la madre va dando pequeñas porciones de alimento obtenido de la presa al cachorro <sup>(90)</sup>; en este caso, al ser un ejemplar nacido en cautiverio y criado artificialmente no tuvo contacto con sus congéneres por lo tanto no hubo un correcto aprendizaje en la forma de alimentarse, lo cual se vió reflejado en el consumo de cuyos, ya que durante el primer año se ofrecieron después de la eutanasia y el consumo era bajo, se cambio la forma de ofrecerlos y el consumo aumentó notablemente <sup>(Gráfico 2)</sup>. El consumo de pollo disminuyó <sup>(Gráfico 2)</sup>. debido a que se cambio la pieza con que se alimentaba al ejemplar; primero se daba pechuga sin piel y huesos; pero se decidio cambiar a pierna con muslo para estimular el consumo de huesos, la disminución de consumo coincide con lo mencionado en la literatura que los cachorros de felinos cuando ingieren un tipo de alimento, dificilmente van ha ingerir otro alimento de adultos <sup>(91)</sup>. Por último el consumo de carne roja se aumentó <sup>(Gráfico 2)</sup>, aunque de una forma no significativa debido a que no se hizo ningún cambio.

Sin embargo aunque el consumo en general se mejoró, no se sabe si la dieta está cumpliendo con los requerimientos nutricionales del ejemplar; de ser posible para cada ejemplar de una colección se debería evaluar la dieta, ya que los requerimientos varían de acuerdo al estado fisiológico (gestación, crecimiento, lactación, etc.), además que la nutrición es parte importante en la longevidad, prevención de enfermedades, crecimiento y reproducción de los ejemplares en cautiverio <sup>(92)</sup>.

### 3.3 Enriquecimiento Ambiental

El enriquecimiento ambiental era visto como una forma de terapia ocupacional, un método de mantenimiento que ayuda a reducir la aparición de problemas conductuales, sin embargo va mucho más allá de ese criterio básico <sup>(93)</sup>. El enriquecimiento ambiental es importante para el bienestar de todos los ejemplares silvestres, especialmente para los felinos, debido que los exhibidores inadecuados, el manejo rutinario, el ruido, una pobre ambientación contribuyen al desarrollo de estereotipias <sup>(94)</sup>. Se deben considerar diversos factores cuando se evalúe la viabilidad de un programa de enriquecimiento ambiental, incluyendo la seguridad, el costo, la disponibilidad, el valor práctico, novedoso y la percepción del público. Además del beneficio para los felinos, el enriquecimiento ambiental también sirve para lograr una educación más dinámica y exposición del ejemplar para los visitantes <sup>(94)</sup>.

Margulis (2003) menciona que el visitante en un zoológico es un efecto de enriquecimiento o un estresor para los animales <sup>(40)</sup>, sin embargo en este caso la interacción con personas es importante en el enriquecimiento ambiental, debido al aumento en la interacción con los juguetes presentados (Gráfico 3).

Se debería implementar el enriquecimiento con alimento, a pesar que el alimento se ocupa en el condicionamiento. Se recomienda destinar una parte de la dieta para estimular conductas de búsqueda de alimento; porque en vida libre la disponibilidad de alimento generalmente es impredecible en espacio y tiempo, lo cual hace que utilicen habilidades específicas para localizar y explotar los recursos alimenticios; mientras que en cautiverio la alimentación se limita solamente a la ingesta <sup>(95)</sup>.

### 3.4 Métodos de Contención

Debido al hecho que el personal del CEPIPSA no lleva a cabo ningún manejo clínico, no se han propuesto protocolos de contención física y química. El manejo clínico, incluyendo la contención química están a cargo del Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio (DEFSAL) de la FMVZ.

Sin embargo se recomienda contar con protocolos de seguridad, de reacciones ante un ataque o escape del ejemplar, en los cuales se mencione en que caso ocupar una contención física o si es necesario utilizar la contención química <sup>(21)</sup>.

Se debe evaluar el uso de un equipo de inyección de anestésicos, para usarse en caso de que el ejemplar escape. Lo más recomendado es un rifle, porque probablemente el ejemplar se aleje y no se puedan utilizar métodos de contención física. Por ejemplo: en caso que el animal escape en el CEPIPSA, pero se quede cerca del exhibidor, tratar de regresarlo a su jaula sin poner en riesgo la integridad de él o de una persona; pudieran utilizarse juguetes, el alimento, etc.; pero si el animal sale corriendo de las instalaciones se tendría que utilizar la contención química.

### 3.5 Medicina Preventiva

La vacunación más recomendada es con virus inactivados de rinotraqueitis felina, calicivirus felino y panleucopenia felina en general (4, 21, 59, 88, 97). Sin embargo hay que tener en cuenta la prevalencia de la enfermedad para vacunar contra enfermedades existentes en la zona (21). El uso de vacunas en felinos silvestres brinda la misma protección que en felinos domésticos, ya que la replicación viral después de la inoculación sólo requiere un dosis estándar aceptable para crear una respuesta antigénica (98).

Los exámenes coproparasitoscópicos son muy útiles para el control de parásitos internos (4) que pueden presentarse por la contaminación de materiales para cama o alimentos. Por tal motivo es muy importante la higiene en todas las áreas que se involucren en el cuidado de los ejemplares (lugar de preparación de alimentos, almacenaje de camas, recipientes de comida, etc.).

### 3.6 Principales Enfermedades

Las enfermedades mencionadas en los Capítulos 1.7 y 1.8 tienen reportes en pumas de vida libre y de cautiverio. En el caso de este ejemplar en particular, por las características de su manejo y por su edad; se pueden reducir a 2 importantes por la posibilidad de su prestación.

La primera que se consideró es la Toxoplasmosis, que es una enfermedad presente en el 15 – 65 % de la población en México (99); también por la amplia prevalencia serológica en gatos callejeros, y por ser una zoonosis. Carrada (2005) hace mención que el 52 % de los gatos de ese estudio estaban infectados, sin embargo la enfermedad tenía mayor presencia en las zonas costeras del país (100).

Es una enfermedad que puede estar presente sin ocasionar problemas, en el 2007 se reporta un brote en monos ardilla (*Saimiri sciureus*) probablemente ocasionado por cucarachas u otros insectos <sup>(101)</sup>. Otros trabajos determinan que en zonas urbanas hay más seroprevalencia de la enfermedad en personas, probablemente por el contacto de las heces en los areneros de sus mascotas <sup>(102)</sup>, también aparentemente las heces contaminan el agua y por ese motivo las personas se infectan <sup>(103)</sup>. Estos datos nos reflejan la alta posibilidad del contacto con la enfermedad tanto para los manejadores, como para el ejemplar mismo, por lo cual es importante dentro de la medicina preventiva seguir llevando a cabo exámenes coproparasitológicos.

La segunda enfermedad considerada por el efecto que puede tener en el ejemplar es el Hiperparatiroidismo nutricional secundario, debido a un deficiente aporte de calcio por una dieta basada en carne con altos niveles de fósforo <sup>(104)</sup>. Cuando existe este desequilibrio se pierde densidad ósea <sup>(105)</sup> por lo que se presentan fracturas espontáneas u ocasionadas por traumatismos <sup>(106)</sup>. Se consideró importante porque no se ha evaluado la dieta de este ejemplar, además que no se suplementa con ningún tipo de mineral.

Por tal motivo se recomienda hacer un trabajo de evaluación de la dieta proporcionada a este ejemplar.

### 3.7 Manejo

Los pumas se pueden considerar distintos desde el punto de vista conductual; los ejemplares de vida libre evitan el contacto con humanos <sup>(11)</sup>, un ejemplar de zoológico tiene cierto contacto con humanos por la actual tendencia hacia la cría en cautividad, educación para la conservación, investigación y reintroducción <sup>(107)</sup>;



y por último los ejemplares de exhibición, como es el caso de “MIZTLI”, que su principal característica es el proceso de socialización, el cual establece los patrones de conducta que presentará el ejemplar por toda su vida <sup>(107)</sup>; el vínculo hombre – animal se construye gracias a la predisposición del animal por interactuar con miembros de su misma especie <sup>(108)</sup>. Por lo tanto el contacto con personas se recomienda desde cachorro porque se produce un período de sensibilidad en las semanas después del nacimiento, donde el contacto social con personas es necesario para prevenir respuestas de miedo <sup>(109)</sup>. El efecto de esta socialización es sumamente importante, por ejemplo Kuo encontró que felinos criados con ratas se socializan a pesar que estas, son una presa natural <sup>(110)</sup>.

Sin embargo la variabilidad en la relación de felinos y seres humanos se ve influida por complejas interacciones entre factores genéticos y experiencias específicas de aprendizaje <sup>(111)</sup> por lo que es importante estandarizar la interacción de los felinos y sus manejadores.

El concepto de la relación humano – animal es ampliamente usado para describir la interacción entre los animales y las personas en su cuidado <sup>(112)</sup>. Así pues, la relación humano – animal puede ser el resultado de la manipulación inadecuada (negativa), de ninguna manipulación (neutra) o una manipulación adecuada (positiva) <sup>(112)</sup>.

Durante la realización del etograma, se observaron dos situaciones de interacción con personas que ejemplifican lo anterior.

- ☛ En presencia de niños cerca del exhibidor, normalmente el ejemplar presentó conductas de ansiedad, movimientos estereotipados, llegando a presentarse conductas de agresión (capítulo 2.2.4).

✦ En presencia de adultos el ejemplar se mostraba tranquilo, y a veces mostraba conductas de tipo afiliativo (capítulo 2.2.4).

Aparentemente es más grato para el ejemplar estar en compañía de las personas “conocidas”; mencionando que siempre ha estado con adultos y no con niños, se pudiera decir que los niños son un factor estresante debido a la disminución de los comportamientos afiliativos y al aumento de comportamientos antagónicos <sup>(113)</sup>.

### 3.8 Comportamiento Reproductivo

Para comprobar las etapas del ciclo estral definidas en este trabajo, se sugiere hacer estudios hormonales por medio de heces, es una técnica no invasiva utilizada para evaluar la actividad ovárica y de la estacionalidad en felinos <sup>(114)</sup>, ya que los aumentos repentinos de estrógenos fecales pueden distinguir el estro del interestro <sup>(115)</sup>.

En vida libre los pumas presentan madurez sexual cuando tienen territorio bien establecido, hay alimento disponible y el fotoperíodo se ha incrementado <sup>(14)</sup>, en gatos domésticos las hembras nacidas entre enero y julio presentan antes su madurez sexual <sup>(84)</sup>, todos estos factores pudieron provocar que el ejemplar presentará la madurez sexual a los 22 meses de edad y no al los 30 meses como menciona la literatura <sup>(14)</sup>.

La literatura menciona que los pumas son poliestriscos estacionales <sup>(116)</sup>, la estacionalidad depende de la concentración de melatonina sérica por su forma de actuar en el organismo y del fotoperíodo <sup>(85)</sup> que probablemente tiene mayor influencia <sup>(117)</sup>; diversos autores mencionan que más de 12 horas luz induce a las hembras presenten conducta reproductiva todo el año, mientras no haya ovulación

(17, 18,19, 117), como es el caso de la pantera nebulosa (Neofelis nebulosa)<sup>(118)</sup> y este ejemplar.

La falta de coherencia en la etapa reproductiva de los felinos probablemente se debe a la compleja interacción entre el fotoperíodo y la oportunidad de mecanismos endógenos que se producen dentro de cada especie<sup>(117)</sup>. Las interacciones entre los animales en cautividad y su cuidador, también pueden tener una gran influencia en la reproducción, debido a que los animales a menudo interactúan con los seres humanos como si fueran congéneres y a veces se identifican sexualmente con ellos<sup>(119)</sup>. Aunque las relaciones estadísticas demostraron tendencia, se consideran importantes debido que nos indican la probabilidad de que se mantenga ese patron si aumentamos los registros y / o casos; por lo cual también es muy recomendado hacer una continuidad a este trabajo.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo al estudio realizado, el exhibidor se consideró aceptable, pero como ya se mencionó, se recomienda cambiar el tipo de puertas exteriores por puertas de guillotina; algo que no se tiene y es importante aunque su uso no sea frecuente, es una jaula de contención, ya que facilitaría la contención física del ejemplar en manejos rápidos como la aplicación de medicamentos y vacunas.

En cuanto a lo que se refiere a la alimentación lo mejor sería evaluar la dieta, la digestibilidad de la misma y ver si cumple los requerimientos nutricionales de este ejemplar. En lo relacionado al enriquecimiento ambiental, se recomienda realizar trabajos sobre los efectos del humano en la conducta del ejemplar, el efecto del programa de enriquecimiento ambiental.

Es sumamente necesario tener protocolos de emergencia, ya que en muchos casos la contención química no sería la solución por el tiempo acción de los fármacos, sin embargo, los protocolos de contención química se deben tener no importando que el personal del CEPIPSA no lleve a cabo el manejo clínico del ejemplar,

El etograma y la evaluación de la conducta reproductiva demostró, aparentemente, la semejanza que existe en esta especie con el gato doméstico, sin embargo para poder asegurar esto se sugieren trabajos que no solo evalúen la reproducción por medio de conductas, si no complementarse con técnicas no invasivas que podrían aportar datos más reales.

## REFERENCIAS

1. Grier J W, Burk T. Biology of animal behaviour. 2<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby Year Book, 1992.
2. Beaver B V. Feline Behavior A guide for veterinarians. 2<sup>th</sup> ed. St. Louis Missouri: Saunders, 2003.
3. Galindo M F, Orihuela T A. Etología aplicada. DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
4. Fowler M E, editor. Zoo and wild animal medicine. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Company, 2003.
5. Shoemaker A. 1996 Taxonomic and Legal Status of the Felidae. (On – line) Accessed July 10, 2008 at <http://www.imaginiquebengals.com/taxonalc.html>.
6. Wilson D, Reeder editors. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference 3<sup>th</sup> ed. Johns Hopkins University Press, 2005.
7. Juárez L A. Puma (*Felis concolor*) Trabajo final escrito del II Seminario de Titulación en el Área de animales de Zoológico: (tesis de licenciatura). D.F. (México) México: UNAM, 1991.
8. Leopold S A. Fauna silvestre de México. D.F.: Pax México, 1990.
9. Hall R E. The mammals of North America. 2<sup>th</sup> ed. New York: Wiley – Interscience, 1981.
10. Ceballos G G, Gisselle O. Los mamíferos silvestres de México. D.F.: Fondo de Cultura Económica / Conabio, 2005.
11. Grzimek Bernhard. Grzimenk's encyclopedia of mammals, New York, EUA: Mc Graw – Hill, 1990.

12. Rafael Hoogesteijn. 2005. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. (On – line), Panthera.org. Accessed July 10, 2008 at [http://www.panthera.org/documents/JagHealthProgramManualJune2005\\_spanish.pdf](http://www.panthera.org/documents/JagHealthProgramManualJune2005_spanish.pdf)
13. Rosas R O. Importancia de la depredación de jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) sobre el ganado doméstico en el noreste de Sonora, México. Memorias del Primer Curso de Actualización en Medicina, Manejo y Conservación de Fauna Silvestre; 2006 septiembre 27 – noviembre 22; D.F. México. México (D.F.): Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco, 2006: 64.
14. Dewey, T. and Shivaraju A. 2003. "Puma concolor" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed July 10, 2008 at [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Puma\\_concolor.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Puma_concolor.html).
15. Alcaraz S L. Comportamiento reproductivo de 3 parejas de Ocelote (*Leopardos pardalis*) en cautiverio (tesis de licenciatura). DF. (México) México: UNAM, 2001.
16. Mc Donald L E. Endocrinología Veterinaria y Reproducción. 4<sup>a</sup> ed. México: Interamericana Mc Graw – Hill, 1991.
17. Galina C, Valencia J. Reproducción de Animales Domésticos. 2<sup>a</sup> ed. México: Limusa, 2006.
18. Esquivel L C. El ciclo estral de la gata. Semana de los gatos; 2005 marzo 15 – 18; D.F. México. México (D.F.) Universidad Nacional Autónoma de México. 2005: 95.

19. Shoemaker A H, Maruska E J and Rockwell R. Minimum Husbandry Guidelines for Mammals: Large Felids. American Association of Zoos and Aquariums 1997.
20. Morales S L. Manejo de felinos en cautiverio. México: Dirección General de Vida Silvestre, 2000.
21. Gage L J. Non – domestic cat husbandry and medicine. Memorias de Medicina comparada en felinos exóticos y gatos domésticos; 2005 noviembre 18 – 19. D.F. México. México (D.F.) IMFAC, 2005: 1 – 21.
22. Mellen J D. Minimum husbandry guidelines for mammals: small felids. American Association of Zoos and Aquariums. 1997.
23. Rondero M C. Evaluación de dietas del jaguar (*Panthera onca*) y del puma (*Felis concolor*) (tesis de licenciatura). Toluca (México) México: UAEM, 2004.
24. Davis J W, Hoff G L. Non infectious Diseases of Wildlife. Iowa: The Iowa State University Press, 1982.
25. Wills J, Wolf A. Manual de medicina felina. España: Acriba, 1993.
26. Kellems R O, Church D C. Livestock Feeds and Feeding. 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
27. Laundre J W. Puma energetics: A recalculation. Journal of wildlife management 2006; 69 (2): 723 – 732.
28. Fowler M E, editor. Zoo and wild animal medicine. 2<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Company, 1996.
29. Church D C, Pond W G. Nutrición y Alimentación de Animales. 2<sup>th</sup> ed. .DF.: Limusa. 2003.

30. Robbins C T. Wildlife feeding and nutrition. 2<sup>th</sup> ed. USA: Academic Press, 1993.
31. Dierenfeld E. Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (Ejemplos para animales de america latina). American Association of Zoos and Aquariums. 1996.
32. Mellen J, Svenich M M. Philosophy of environmental enrichment: past, present, and future. *Zoo Biology* 2001; 20: 211 – 226.
33. Deborah L W. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black – footed cats (*Felis nigripes*). *Applied Animal Behaviour Science* 2004; 85: 107–119.
34. Clubb R, Manson G J. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied Animal Behaviour Science* 2007; 102: 303 – 328.
35. Bashaw M J, Kelling A S. Environmental effects on the behaviour of zoo – housed lions and tigers, with a case study on the effects of a visual barrier on pacing. *Journal or Applied Animal Welfare Science*. 2007; 10 (2): 95 – 109.
36. Bashaw M J, Bloomsmith M A. To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. *Zoo Biology* 2003; 22: 189 – 198.
37. Shepherdson D J, Carlstead K. The influence of food presentation on the behaviour of small cats in confined environments. *Zoo Biology* 2003; 12 (2): 203 – 216.
38. McPhee M E. Intact carcasses as enrichment for large felids: Effects on and off – exhibit behaviours. *Zoo Biology* 2002; 21: 37 – 47.



39. Davey G. Visitors' effects on the welfare of animals in the zoo: A review. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 2007; 10 (2): 169 – 183.
40. Margulis S, Hoys C. Effect of felid activity on zoo visitor interest. *Zoo Biology*. 2003; 22: 587 – 599.
41. Mendoza A. Enriquecimiento Ambiental. Memorias del curso de entrenamiento para cuidadores de zoológicos latinos; 1999 mayo 11 – 14; Guadalajara (Jalisco) México. México: Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la Republica Mexicana, 1999: 1 –17.
42. Dávalos J L. Estudio recapitulativo de los medios de contención química empleados en mamíferos salvajes (tesis de licenciatura). D.F. (México) México: UNAM, 1986.
43. Motfrot R E. Manual de manejo del *Panthera tigris (altaica y bengalensis)* en cautiverio (tesis de licenciatura). D.F. (México) México: UNAM, 1984.
44. William W M, Hubbell J A. Manual de Anestesia Veterinaria. Zaragoza: Acribia, 1981.
45. Bus M. Métodos de captura, manejo y anestesia (On – line), ZCOG.org. Accessed January 10, 2006 at [www.zcog.org](http://www.zcog.org).
46. Sumano H. Farmacología Veterinaria. 5<sup>a</sup> ed. D.F: Interamericana Mc Graw – Hill, 2006.
47. Meadows D, Work T. Drug Pharmacology. Memorias del curso Fisiopatología y manejo de fauna silvestre; 1992. D.F. México. México (D.F.) UNAM. 1992. 9 -12 – 9 -26.
48. Kreeger T J. Handbook of wildlife chemical immobilization. USA: International Wildlife Veterinary Services, 1999.

49. Logan K A, Thorne T E. Immobilizing wild mountain lions (*Felis concolor*) with ketamine hydrochloride and xylazine hydrochloride. *Journal of Wildlife Diseases* 1986; 22 (1): 97 – 103.
50. Thomas G C; Danelle O. Xylazine – midazolam – ketamine versus medetominina – midazolam – ketamina anesthesia in captive siberian tigers (*Panthera tigris altaica*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 2004; 35 (3): 320 – 327.
51. Morato R G; Guimarães M A. Semen collection and evaluation in the jaguar (*Panthera onca*). *Brazilian Journal Veterinary Animal Science* 1998; 35 (4): 178 – 181.
52. Shindle D B; Tewes M E. Immobilization of wild ocelots with tiletamine and zolazepam in south Texas. *Journal of Wildlife Diseases* 2000; 36 (3): 546 – 550.
53. Selmi A L; Barbudo – Selmi G R. Butorphanol in romifidine – tiletamine – zolazepam anaesthesia in cats. *Ciência Rural* 2003; 33 (6): 1067 – 1073.
54. Millar M; Weber M. Anesthetic induction of captive tigers (*Panthera tigris*) using a medetomidine – ketamine combinations. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 2003; 34 (3): 307 – 308.
55. Tomizawa X, Tsujimoto T. Chemical restraint of african lions (*Panthera leo*) with medetomidine – ketamine; *Journal of veterinary medical science* 1997; 59 (4): 307 – 310.
56. Langan J N; Schumacher J. Cardiopulmonary and anesthetic effects of medetomidine – ketamine – butorphanol and antagonism with atipamezole in servals (*Felis serval*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 2000; 31 (3): 329 – 334.

57. Cruz M L; Luna S P. A preliminary trial comparison of several anesthetic techniques in cats. *Journal of Canadian Veterinary* 2000; 41: 481 – 485.
58. Kumar A. Chemical restraint of wild felids in captivity. *Journal of Indian Veterinary* 2006; 83: 441 – 442.
59. Millar E., Anderson N. Vacunación de mamíferos silvestres contra enfermedades comunes (On – line), ZCOG.org. Accessed January 10, 2006 at [www.zcog.org](http://www.zcog.org).
60. Zoológico Aubon. Desparasitación de animales salvajes (On – line), ZCOG.org. Accessed January 10, 2006 at [www.zcog.org](http://www.zcog.org).
61. Foster G W, Cunningham M W. Gastrointestinal helminths of free – ranging Florida panthers (*Puma concolor coryi*) and the efficacy of the current anthelmintic treatment protocol. *Journal of Wildlife Diseases* 2006; 42 (2): 402 – 406.
62. Williams E S, Barker I K. Infectious diseases of wild mammals. 3<sup>rd</sup> ed. Iowa: Iowa State University, 2001.
63. Fenner F. *Virología veterinaria*. Zaragoza: Acribia; 1992.
64. Birchard S J, Sherding R G. *Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana; 2003.
65. Cordero del Campillo M, Rojo V F. *Parasitología Veterinaria*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana, 1999.
66. Ramos J C, Ogassawara S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. *Veterinary parasitology* 2001; 102: 217 – 224.
67. Kikuchi Y, Chomel B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in American free – ranging or captive pumas (*Felis concolor*) and bobcats (*Lynx rufus*). *Veterinary Parasitology* 2004; 120: 1 – 9.

68. Bowman D D. Parasitología para Veterinarios. 8<sup>th</sup> ed. Madrid: Elsevier, 2004.
69. Chomel B, Kikuchi Y. Seroprevalence of bartonella infection in American free – ranging and captive pumas (*Felis concolor*) and bobcats (*Lynx rufus*). Veterinary. Research 2004; 35: 233 – 241.
70. Rotstein D S, Taylor S K. Prevalence of *Bartonella henselae* Antibody in Florida panthers. Journal of Wildlife Diseases 2000; 36 (1): 157 – 160.
71. Mansfield K G, Darell L E. Cryptorchidism in Florida panthers: prevalence, features, and influence of genetic restoration. Journal of Wildlife Diseases 2002; 38 (4): 693 – 698.
72. Durden L A. Cunningham M W. Ectoparasites of free – ranging pumas and jaguars in the Paraguayan Chaco. Veterinary parasitology 2006; 137: 189 – 193.
73. Schulman F Y, Krafft A E. Cutaneous fibropapilloma in a mountain lion (*Felis concolor*). Journal of Zoo and Wildlife Medicine 2003; 34 (2): 179 – 183.
74. Rotstein D S; Taylor S K. Retrospective study of proliferative papillary vulvitis in Florida panthers. Journal of Wildlife Diseases 2002; 38 (1): 115 – 123.
75. Spencer J A, Higginbotham M J. Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in captive free – ranging nondomestic felids in the United States. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 2003; 34 (3): 246 – 249.
76. Greiner E C, Roelke M E. *Sarcocystis spp.* in muscles of free – ranging Florida panthers and Cougars (*Felis concolor*). Journal of Wildlife Diseases 1989; 25 (4): 623 – 628.
77. Glass C M, Malean R G. Isolation of Pseudorabies (Aujeszky's disease) virus from a Florida panther. Journal of Wildlife Diseases 1994; 30 (2): 180 – 184.

78. Carpenter M A, Brown E W. Genetic and phylogenetic divergence of feline immunodeficiency virus in the puma (*Puma concolor*). *Journal of Virology* 1996; 70 (10): 6682 – 6693.
79. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 22<sup>th</sup> ed. Madrid, España: Espasa Calpe, 2001.
80. Revista ¡GOOYA!. Historia del Mote. ¡GOOYA!. 2005; 14: 8 – 10.
81. Gaceta UNAM. Rugidos de una pasión: 56 años de mascotas universitarias. *Gaceta UNAM*. 2003; 3611: 24 – 26.
82. Valverde V M, Balam El jaguar a través de los tiempos y los espacios del universo maya. México: UNAM 2004.
83. Bradshaw J. The behaviour of the domestic cat. U.K: C.A.B.International 1992.
84. Pereira T, Machado L. Sexual characteristics of domestic queens kept in a natural equatorial photoperiod. *Theriogenology* 2006; 66: 1476 – 1481.
85. Tsutsui T, Nakagawa K. Breeding season in female cats acclimated under a natural photoperiod and interval until puberty. *Journal Veterinary Medical Science* 66 (9): 1129 – 1132.
86. Giménez F. Stornelli M. Fisiología reproductiva y control de los ciclos estrales en la gata domestica. *Analecta Veterinaria* 26 (1): 38 – 43.
87. Law C. Pauta para el manejo de jaguares en cautiverio 2003. (On – line) . Plan de supervivencia de la especie jaguar (S.S.P.) Accessed January 10, 2008 at <http://www.azcarm.com.mx/principal/menu/soporteTecnico/manejoCautiverio.pdf>

88. Law G, Macdonald A, Reid A. Dispelling some common misconceptions about the keeping of felids in captivity. *International Zoo Yearbook* 1997; 35: 197 – 207.
89. Wharton D, Mainka S. Management and husbandry of the Snow Leopard. *International Zoo Yearbook* 1997; 35: 139 – 147.
90. Maier R A. Comportamiento animal: un enfoque evolutivo y ecológico. Madrid: McGraw – Hill Interamericana, 2001.
91. Bradshaw J. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *Journal of Nutrition* 2006; 136: 1927 – 1931.
92. Dierenfeld S. Captive wild animal nutrition: A historical perspective. *Proceedings of the Nutrition Society* 1997; 56: 989 – 999.
93. Law G, Graham D, Mc Gowen P. Environmental enrichment for zoo and domestic cats. *Animal Technology* 2001; 52: 155 – 163.
94. Wooster D. Enrichment techniques for small felids at Woodland Park Zoo, Seattle. *International Zoo Yearbook* 1997; 35: 208 – 212.
95. Kistler C. et al. Feeding enrichment in an opportunistic carnivore: The red fox. *Applied Animal Behaviour. Science*. 2008. doi:10.1016/j.applanim.2008.09.004
96. Aprile G, Bertonatti C. Manual sobre rehabilitación de fauna. Boletín Técnico Fundación de Vida Silvestre Argentina. 1996; 31.
97. Hans – Joachim S, Manfred M, Brunner R. Vacunación de los animales domésticos. Zaragoza: Acribia, 2002.

98. Bush M, Povey R. Koonse H. Antibody response to an inactivated vaccine for rhinotracheitis, caliciviral disease, and panleukopenia in nondomestic felids. *Journal of American Veterinary Medical Association* 1981; 179: 1203 – 1205.
99. Vela M, Cañedo I, et al. Short Report: Neonatal screening pilot study of *Toxoplasma gondii* congenital infection in México. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2005; 72 (2): 142 – 144.
100. Carrada B T. Toxoplasmosis: Parasitosis reemergente del nuevo milenio. *Revista Mexicana de Patología Clínica*. 2005; 3: 151 – 162.
101. Espinosa A D; Morales M M. Brote de Toxoplasmosis en una colonia de monos ardillas (*Saimiri sciureus*) en cautiverio. *Veterinaria México*. 2007; 38: 365 – 369.
102. Velasco C O. Seroepidemiología de la Toxoplasmosis en México. *Salud Publica de México*. 1992; 34 :222 – 229.
103. Dubey J, Quirk T, Pitt J et. al. Isolation and genetic characterization of *toxoplasma gondii* from raccoons (*Procyon lotor*), cats (*Felis domesticus*), striped skunk (*Mephitis mephitis*), black bear (*Ursus americanus*), and cougar (*Puma concolor*) from Canada. *Journal of Parasitology* 2008; 94 (1) 42 – 45.
104. Ackerman N. Companion animal nutrition. London: Elsevier Health Sciences, 2008.
105. Frye F. The importance of calcium in relation to phosphorus, especially in folivorous reptiles. 1997; 56: 1105 – 1117.
106. Tellez R. Reducción de fracturas en animales silvestres e indómitos. *Ciencia Vterinaria*. 1998; 8: 153 – 185.

107. Gupta B, Bipul C. The role of zoos in the rehabilitation of animals in the circus. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 2005; 8 (4): 285 – 294.
108. Jensen P. *Etología de los animales domésticos*. Zaragoza: Acribia, 2004.
109. Mc Cune S. The impact of paternity and early socialisation on the development of cats behaviour to people and novel objects. *Applied Animal Behaviour Science*. 1995; 45: 109 – 124.
110. Kuo Z. The genesis of the cats responses to the rat. *Journal of Comparative Psychology*. 1930; 11: 1 – 35.
111. Casey R, Stephen J. The effects of additional socialisation for kittens in a rescue centre on their behaviour and suitability as a pet. *Applied Animal Behaviour Science*. 2008; 114: 196 – 205.
112. Hosey G. A preliminary model of human – animal relationships in the zoo. *Applied Animal Behaviour Science*. 2008; 109: 105 – 127.
113. Todd P, Macdonald C, Coleman D. Visitor – associated variation in captive Diana monkey (*Cercopithecus diana diana*) behaviour. *Applied Animal Behaviour*. 2007; 107: 162 – 165.
114. Swanson W, Johson W, Cambre R. Et al. Reproductive status of endemic felid species in Latin American Zoos and Implications for ex situ conservation. *Zoo Biology*. 2003; 22: 421 – 441.
115. Brown J. Comparative endocrinology of domestic and nondomestic felids. *Theriogenology*. 2006; 66: 25 – 36.
116. Brown J, Graham L, Wu J, Collins D, Swanson W. Reproductive endocrine responses to photoperiod and exogenous gonadotropins in the Palla's cat (*Otocolobus manul*). *Zoo Biology*. 2002; 21: 347 – 364.



117. Concannon P, Castracane V, Temple M, Montanez A. Endocrine control of ovarian function in dogs and other carnivores. *Animal Reproduction*. 2009; 6 (1): 172 – 193.
118. Brown J, Wildt D, Graham L et al. Natural versus chorionic gonadotropin – induced ovarian responses in the Clouded Leopard (*Neofelis nebulosa*) assessed by fecal steroid analysis. *Biology of Reproduction*. 1995; 53: 93 –102.
119. Mellen J. Factors influencing reproductive succes in small captive exotic felids (*Felis spp.*). *Zoo Biology*. 1991; 10: 95 – 110.

**FIGURAS**

Figura 1,2	PMVZ Roberto Pérez Arias.
Figura 3 – 7, 16 – 26, 29 – 37	MVZ Ma. de los Ángeles Villegas Ortega / PMVZ Sergio Verdi Ortiz.
Figura 7, 14	MVZ MC Ivonne Cassaigne Guasco.
Figura 8 – 10	Gaceta UNAM. Rugidos de una pasión: 56 años de mascotas universitarias. Gaceta UNAM. 2003; 3611: 24 – 26.
Figura 11, 13	MVZ MC Sergio Ángeles Campos.
Figura 12	MVZ MP Antonio Ortiz Hernández.
Figura 15	MVZ Taryn A. Gutiérrez Lerma.
Figura 28	MVZ Omar Romero Portillo.

## CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE



Fig. 1 Esqueleto de puma (*Felis concolor*)



Fig. 2 Cráneo de puma (*Felis concolor*)



Fig. 3 Exhibidores



Fig. 4 Casa de noche



Fig. 5 Jaula de contención



Fig. 6 Puerta de guillotina

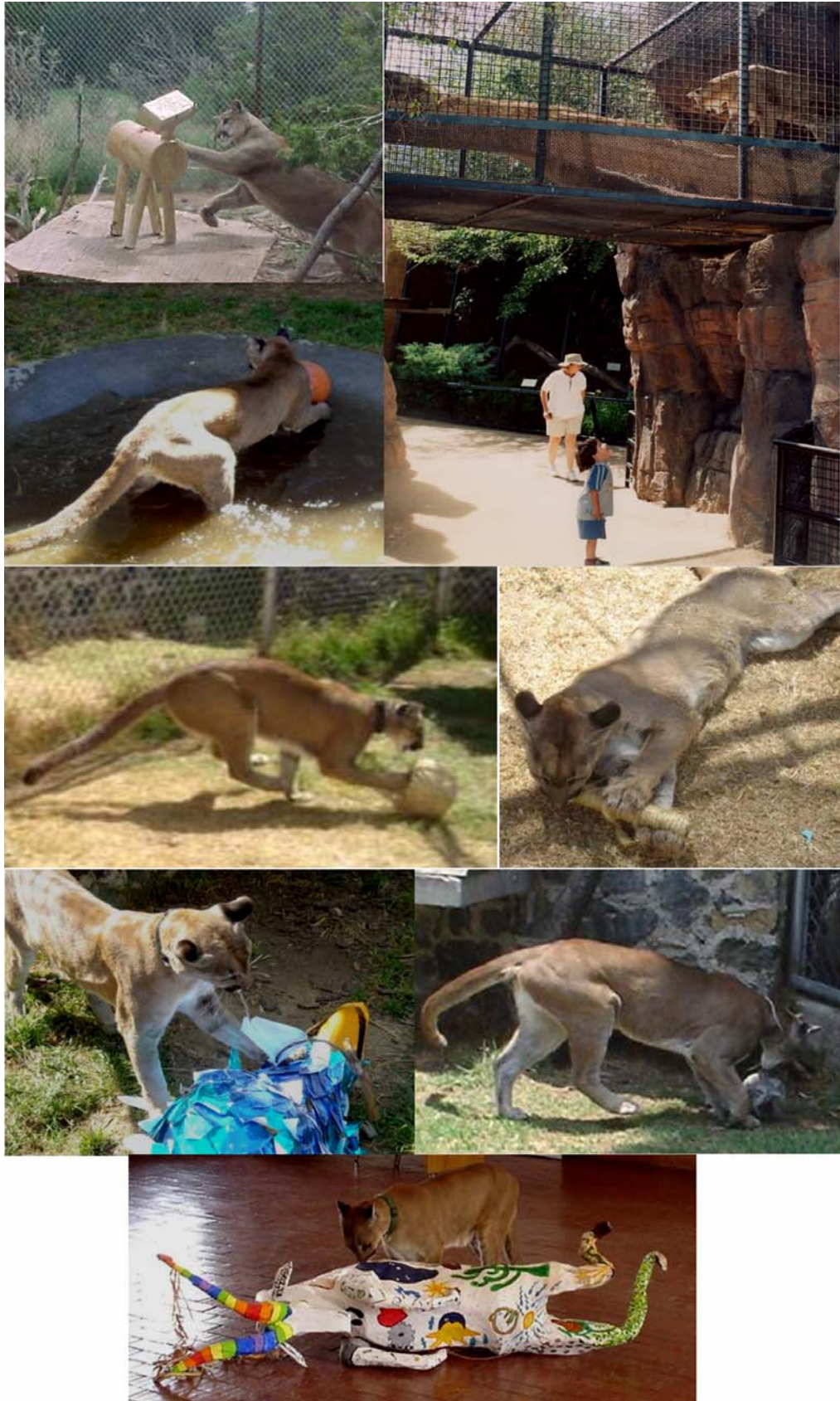


Fig. 7 Enriquecimiento ambiental

MASCOTAS DE LA UNAM



Fig. 8 Casti



Fig. 9 Palillo



Fig. 10 Ulises



Fig. 11 Pibe



Fig. 12 Maya



Fig. 13 Toshka

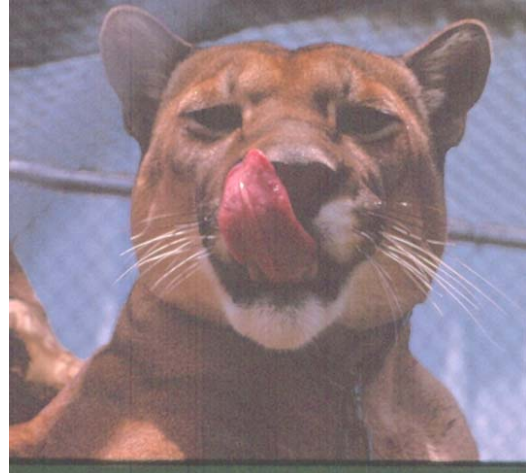


Fig. 14 Elmer



Fig. 15 Miztli (5 meses)



Fig. 16 Miztli

ETOGRAMA



Fig. 17 Acicalamiento



Fig. 18 Locomoción



Fig. 19 Descanso





Fig. 20 Juego



Fig. 21 Rodar sobre su espalda



Fig. 22 Signo de Flehmen



Fig. 23 Busqueda de atención



Fig. 24 Lordosis



Fig. 25 Hisseo

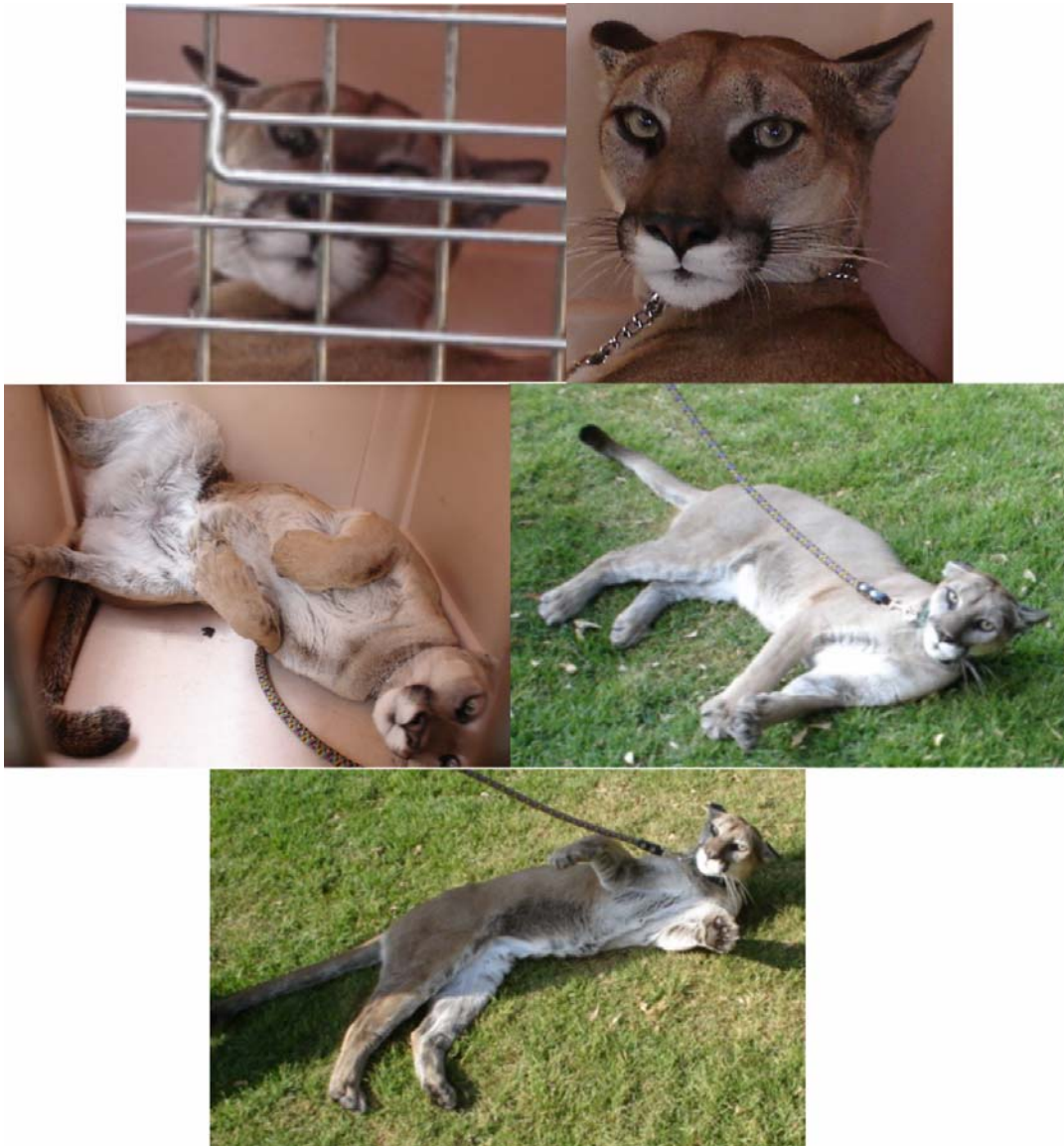


Fig. 26 Agresión



Fig. 27 Amasar



Fig. 28 Acicalamiento a personas

## COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

### Proestro



Fig. 29 Orina cubierta con paja



Fig. 30 Marcaje con garras



Fig. 31 Marcaje con  
glándulas rostrales



Fig. 32 Marcaje con orina



Fig. 33 Glándulas anales aumentadas de tamaño

Estro



Fig. 34 Busqueda de atención

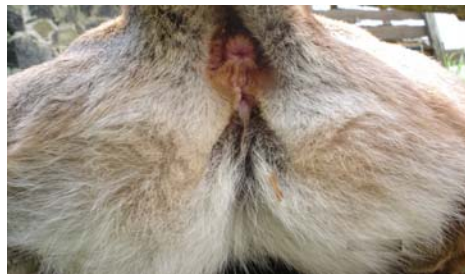


Fig. 35 Glándulas anales aumentadas de tamaño y secreción vulvar



Fig. 36 Lordosis



Fig. 37 Limpieza área genital

## CUADROS

Cuadro 1 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Nutriente	Requerimiento	
M. S.	30 %	
E. M.	2632 – 3018 Kcal. / día	
Proteína	14 % <sup>1</sup>	28 % <sup>2</sup>
Cenizas	1 %	
Grasa	10 % <sup>1</sup>	15 % <sup>2</sup>
Carbohidratos	5 %	
Calcio	1.0 %	
Fósforo	0.8 %	
Sodio	0.2 %	
Potasio	0.3 %	
Magnesio	0.1 %	
Hierro	50 ppm	
Cobre	5 ppm	
Cobalto	0.1 ppm	
Magnesio	10 ppm	
Zinc	30 ppm	
Yodo	1 ppm	
Selenio	0.1 ppm	
Vitamina A	5000 UI / kg <sup>1</sup>	10 000 UI / kg <sup>2</sup>
Vitamina D	1000 UI / kg	
Vitamina E	80 mg / kg	
Tiamina	5 mg / kg	
Riboflavina	5 mg / kg	
Piridoxina	4 mg / kg	
Ac. Pantoténico	15 mg / kg	
Niacina	45 mg / kg	
Ac. Fólico	1.0 mg / kg	
Biotina	0.05 mg / kg	
Cianocobalanina	0.02 UI / kg	

<sup>1</sup> Gual, 1995.<sup>2</sup> Dierenfeld, 1997.

Cuadro 2 DOSIFICACIÓN PARA CONTENCIÓN QUÍMICA

<b>Peso</b>	30 – 75 kg.
<b>Drogas Recomendadas</b>	2 mg / kg de Ketamina + 0.075 mg / Medetomidina
<b>Droga Suplementaria</b>	1 mg / kg Ketamina Antagonista 0.3 mg / kg Atipamezole
<b>Drogas Alternativas</b>	8 mg / kg Telazol 10 mg / kg Ketamina + 2 mg / kg Xilacina Antagonista 0.125 mg / kg Yohimbina

<b>Tipo</b>	<b>Droga</b>	<b>Formulación</b>
Anestésico	Ketamina	100 mg / ml
Anestésico	Tiletamina / Zolazepam (Telazol)	Tiletamina 250 mg + Zolazepam 250 mg
Tranquilizante	Xilacina	20 ó 100 mg / ml
Tranquilizante	Medetomidina	1 y mg / ml solución
Antagonista	Atipamezole	5 mg / ml solución
Antagonista	Yohimbina	3 – 5 mg / ml solución

<b>Clase</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Edad</b>	<b>Dosis (mg/kg)</b>		<b>Tiempo de inducción Min.</b>	<b>Duración Min.</b>	<b>Tiempo de recuperación Min.</b>
			<b>KHCL</b>	<b>XHCL</b>			
<b>Cachorros</b>	11.3 – 34	3 – 11 meses	4.7 – 15.2	0.8 – 2.5	4 – 23	36 – 82	57 – 63
<b>Hembras adultas</b>	30.4 – 45.4	15 – 24 meses 5 – 6 años	9.9 – 15.8	1.7 – 2.6	4 – 10	46 – 101	51 – 118
<b>Machos adultos</b>	40.8 – 74.8	15 – 24 meses 5 – 6 años	8.8 – 11.8	1.5 – 2.2	3 – 8	12 – 103	21 – 118

KHCL – Hidroclorato de Ketamina

XHCL – Hidroclorato de Xilacina



Cuadro 3 CONSUMO DE ALIMENTO

2005 – 2006									
Mes	CR	Rechazo	Pollo	Rechazo	Cuyo	Rechazo	Total Ofrec.	Total Rech.	Consumo
Mayo	27.45	13.11	26.47	0.93	2.95	1.09	56.87	15.13	41.74
Junio	30.26	15.25	25.10	1.40	3.91	3.30	59.27	19.95	39.32
Julio	36.00	13.34	14.40	0.00	9.11	6.37	59.51	19.71	39.80
Agosto	44.60	11.52	11.00	0.03	3.45	1.60	59.05	13.15	45.90
Septiembre	40.00	10.50	20.00	0.11	0.00	0.00	60.00	10.61	49.39
Octubre	31.21	19.59	18.00	1.94	0.00	0.00	49.21	21.53	27.68
Noviembre	36.34	16.85	13.00	2.05	0.00	0.00	49.34	18.90	30.44
Diciembre	30.45	11.71	18.65	0.98	0.00	0.00	49.10	12.69	36.41
Enero	28.00	7.61	14.30	1.93	0.00	0.00	42.30	9.54	32.77
Febrero	20.45	5.11	18.25	0.14	0.00	0.00	38.70	5.25	33.45
Marzo	22.46	7.17	21.25	0.70	0.00	0.00	43.71	7.87	35.84
Abril	17.10	2.84	19.81	0.80	0.00	0.00	36.91	3.64	33.27
<b>TOTAL</b>	<b>364.32</b>	<b>134.60</b>	<b>220.23</b>	<b>11.01</b>	<b>19.42</b>	<b>12.36</b>	<b>603.97</b>	<b>157.97</b>	<b>446.01</b>

2006 – 2007									
Mes	CR	Rechazo	Pollo	Rechazo	Cuyo	Rechazo	Total Ofrec.	Total Rech.	Consumo
Mayo	20.05	3.84	21.25	0.44	0.00	0.00	41.30	4.28	37.03
Junio	30.75	8.97	15.75	1.11	0.00	0.00	46.50	10.08	36.42
Julio	25.00	5.22	22.50	5.51	0.00	0.00	47.50	10.73	36.77
Agosto	22.00	7.32	24.75	2.30	0.00	0.00	46.75	9.62	37.13
Septiembre	27.00	8.31	21.25	3.20	8.55	0.49	56.80	12.00	44.81
Octubre	23.45	6.88	19.55	1.33	5.48	0.53	48.48	8.74	39.74
Noviembre	19.00	0.97	22.50	1.10	1.60	0.11	43.10	2.17	40.93
Diciembre	23.00	1.03	21.85	0.79	4.49	1.06	49.34	2.88	46.47
Enero	21.25	0.80	23.15	1.29	0.00	0.00	44.40	2.09	42.31
Febrero	22.00	3.56	18.95	1.92	0.00	0.00	40.95	5.48	35.47
Marzo	21.00	4.68	23.15	1.34	0.00	0.00	44.15	6.02	38.13
Abril	22.25	7.36	18.70	1.25	0.00	0.00	40.95	8.61	32.34
<b>TOTAL</b>	<b>276.75</b>	<b>58.94</b>	<b>253.35</b>	<b>21.56</b>	<b>20.12</b>	<b>2.19</b>	<b>550.22</b>	<b>82.69</b>	<b>467.53</b>

	2005 – 2006	2006 – 2007
TOTAL ALIMENTO OFRECIDO (kg.)	603.97	550.22
TOTAL ALIMENTO RECHAZADO (kg.)	157.97	82.69
TOTAL ALIMENTO CONSUMIDO (kg.)	446.01	467.53
% ALIMENTO CONSUMIDO	73.8	85
% ALIMENTO RECHAZADO	26.2	15
% CONSUMO DE CARNE	63.1	78.7
% CONSUMO DE POLLO	95	91.5
% CONSUMO DE CUYO	36.4	89.1

Cuadro 4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO QUICK CLUSTER

CONDUCTA	6 días	4 días	3 días	1 día	Inicio Estro	Termino Estro
Aumento de actividad	x		x	x		
Sacar paja		x		x		
Signo de Flehmen		x				
Marcaje con orina	x	x	x	x		x
Marcaje con garras		x				
Marcaje con glándulas rostrales	x	x	x	x		
Vocalización					x	x
Busqueda de atención					x	x
Mostrar área genital					x	x
Lordosis					x	x
Secreción					x	x
Limpieza área genital					x	x

Cuadro 5 REGISTRO DE ESTROS

<b>2005 / 2006</b>						
Estro	Inicio	Termino	Duración	Interestro	Hrs. L E	Hrs. L IE
1	11 04 2005	12 04 2005	2	0	12.33	12.33
2	25 04 2005	29 04 2005	5	12	12.48	12.39
3	20 05 2005	22 05 2005	3	20	13.21	13.37
4	07 06 2005	09 06 2005	3	15	13.56	13.52
5	27 06 2005	03 07 2005	7	17	13.17	13.44
6	16 07 2005	23 07 2005	8	12	13.09	13.14
7	15 08 2005	20 08 2005	6	22	13.25	13.37
8	25 09 2005	29 09 2005	5	35	12.01	12.26
9	27 10 2005	02 11 2005	7	27	12.07	12.24
10	23 11 2005	27 11 2005	5	20	11.06	11.27
11	20 12 2005	27 12 2005	8	22	11.38	11.37
12	17 01 2006	21 01 2006	5	20	11.08	11.02
13	03 03 2006	09 03 2006	7	40	11.31	11.34
14	27 03 2006	01 04 2006	6	17	12.18	12.05
15	21 04 2006	24 04 2006	4	19	12.43	12.31
Promedio			5	20	12.31	12.36

<b>2006 / 2007</b>						
Estro	Inicio	Termino	Duración	Interestro	Hrs. L E	Hrs. L IE
16	11 05 2006	19 05 2006	9	16	13.03	13.18
17	12 06 2006	21 06 2006	10	23	13.54	13.47
18	03 07 2006	13 07 2006	11	11	13.14	13.18
19	27 07 2006	02 08 2006	7	13	13.01	13.08
20	19 08 2006	26 08 2006	8	16	13	13.31
21	13 09 2006	19 09 2006	7	17	12.14	12.27
22	06 10 2006	16 10 2006	11	16	12.27	12.01
23	02 11 2006	08 11 2006	7	16	12.02	12.13
24	24 11 2006	28 11 2006	5	15	11.06	11.15
25	18 12 2006	22 12 2006	5	19	11.37	11.38
26	10 01 2007	20 01 2006	11	18	11.05	11.39
27	12 02 2007	19 02 2006	8	22	11.32	11.18
28	03 03 2007	13 03 2006	11	11	12.34	12.03
29	26 03 2007	03 03 2006	9	12	12.18	12.06
30	19 04 2007	28 04 2007	10	0	11.56	12.31
Promedio			9	15	12.20	12.28

Hrs. L E – Horas luz en los días de estro.

Hrs. L IE – Horaz luz en los días de interestro.

# GRÁFICOS

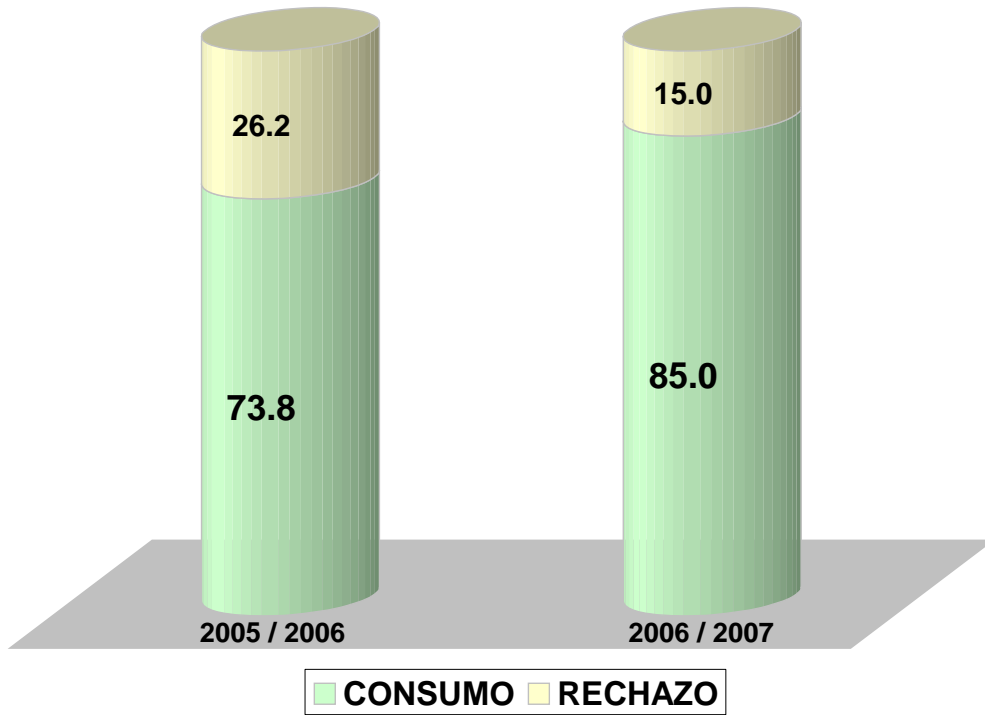


Gráfico 1 Consumo de Alimento

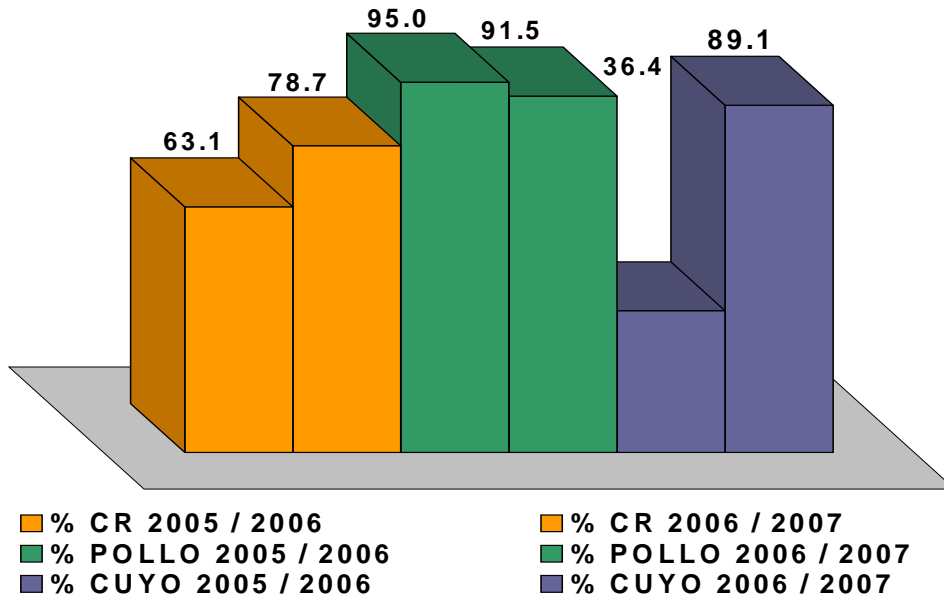


Gráfico 2 Consumo de Alimento (por tipo de carne)

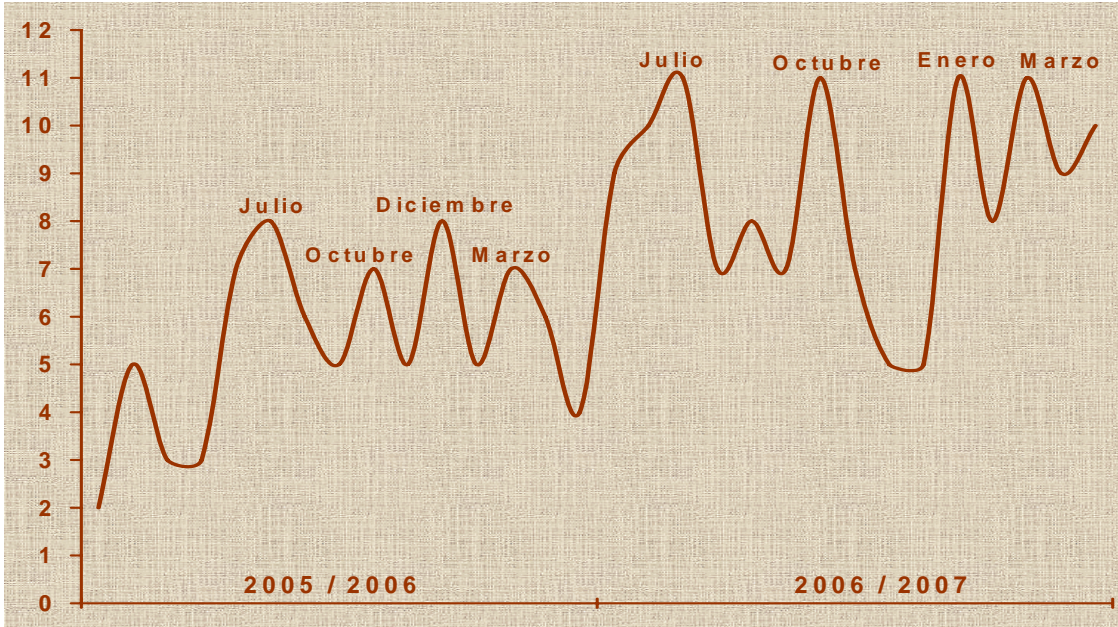


Gráfico 3 Duración días en estro

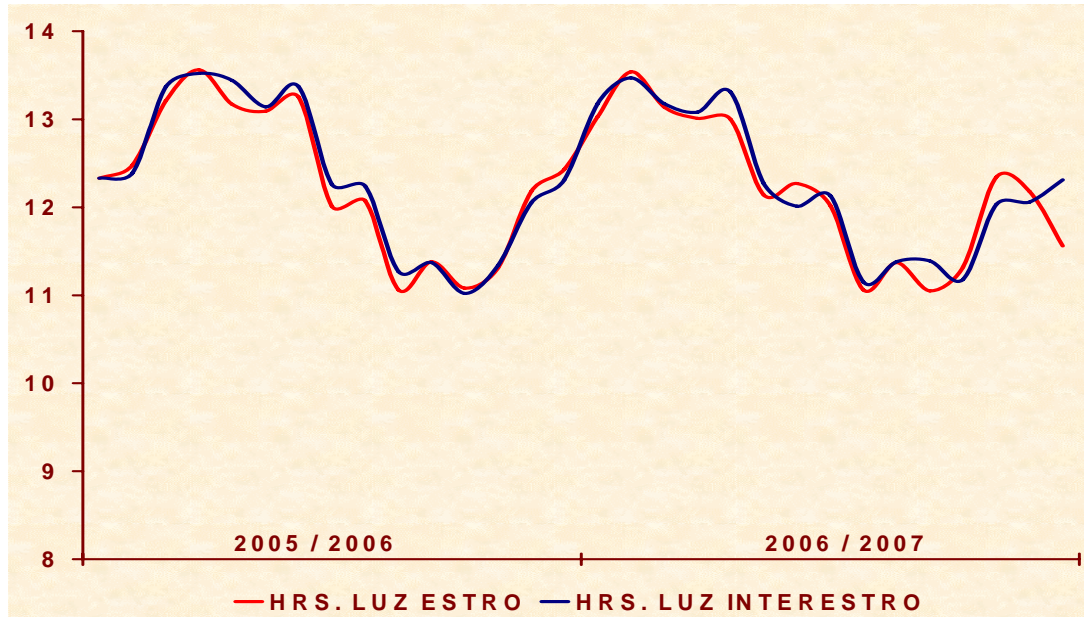


Gráfico 4 Duración horas luz en días de estro e interestro

## ANEXOS

### Anexo 1

#### PROPUESTAS DE ENRIQUECIMIENTO PARA FELINOS

- ☛ Coloque árboles en los que se puedan rascar, afilar las garras, marcar el territorio y trepar.
- ☛ Coloque “árboles de cuero”: envuelva un tronco con un trozo de cuero, que los felinos arañarán y destrozarán (Helsinki Zoo).
- ☛ Coloque tocones o trozos de troncos en las instalaciones donde tengan alojadas hembras solitarias, debido a que no tiene pareja reproductora el animal arrancará la corteza.
- ☛ Ponga pimienta inglesa y canela en agujeros taladrados en troncos.
- ☛ Practique agujeros en trozos de madera y llénelos con comida (Deana Walz, Hogle Zoo).
- ☛ Ponga polvos de aroma en un montículo de arena.
- ☛ Esconda comida en una caja o en un cajón.
- ☛ Esparza por toda la exhibición plumas o pedazos de carne.
- ☛ Congele sangre de la carne y haga hielos.
- ☛ Corte bambú rociado con aceite de bacalao.
- ☛ Loción en spray.
- ☛ Ponga en la instalación patas de pavo u otras partes de animales.
- ☛ Heces de otros animales esparcidos por la instalación.
- ☛ Esparza nuez moscada por toda la exhibición.
- ☛ Disperse pelos de caballo por la instalación.

- ☛ Coloque hierbas frescas como menta u hojas de laurel.
- ☛ Introduzca grandes balones de goma.
- ☛ Ponga en la instalación pieles de serpientes recién mudadas.
- ☛ Coloque pelotas hechas con papel de periódico.
- ☛ Coloque bolas de boliche (Ellen, Claws ñí Paws Wild Animal Park).
- ☛ Ponga huesos hechos con cuero de vaca, bolsas de papel, cajas de cartón, aromas o perfumes, juguetes colgantes hechos con diversos objetos como maderos, tubos de PVC, cocos, melones, grandes calabazas, grandes huesos de nylon para perro.

Proyecto de Enriquecimiento en el Audubon Zoo. Lisa Bump, DVM.

## Anexo 2

## JAULA DE CONTENCIÓN PARA GRANDES FELINOS

Construida en aluminio de alta resistencia, ligero, resistente a la corrosión. La puerta de la guillotina en cada extremo permite la entrada y el retiro fácil del animal. Además, las barras individuales desprendibles en el lado y puertas fijas también permiten también el fácil acceso a las áreas de funcionamiento del animal contenido.

## Medidas

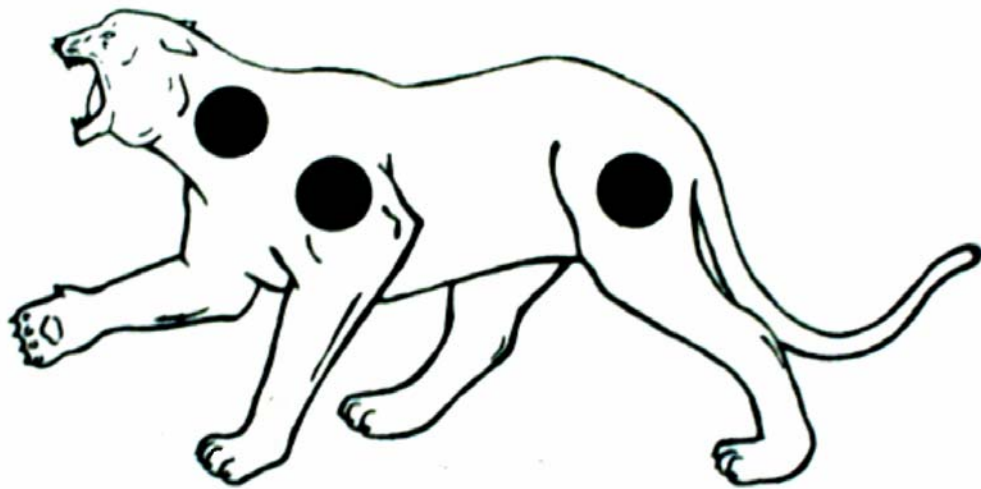
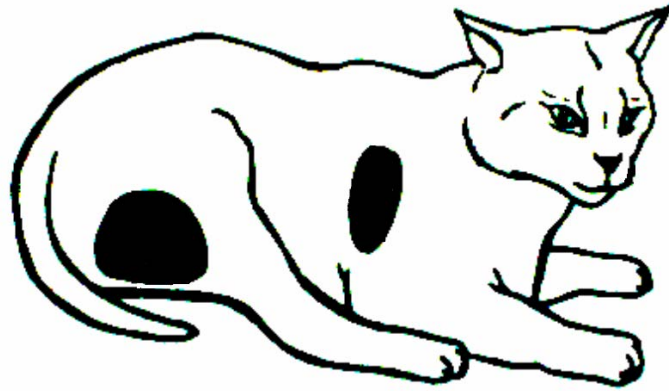
- ☛ Dimensión total: 28 1/2" W x 87" L x 51" H (incluyendo ruedas).
- ☛ Espacio para el Animal: 19 1/2" W x 84" L x 40" H.





Anexo 3

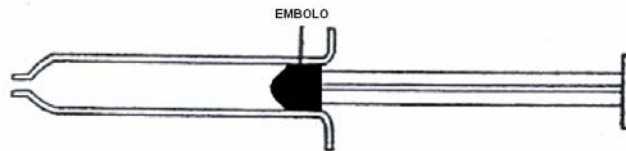
ÁREAS DE INYECCIÓN INTRAMUSCULAR



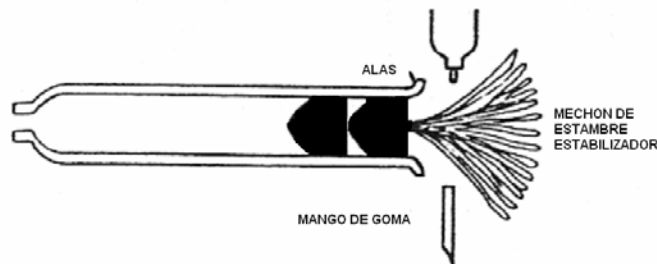
## Anexo 4

## JERINGA DARDO DISEÑADA POR HAIGH

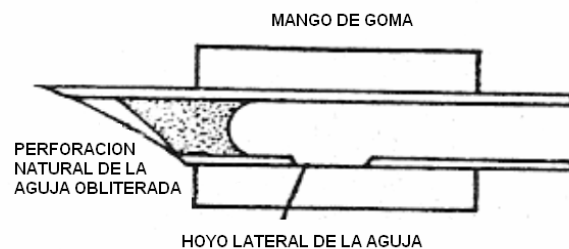
## 1. Jeringa normal.



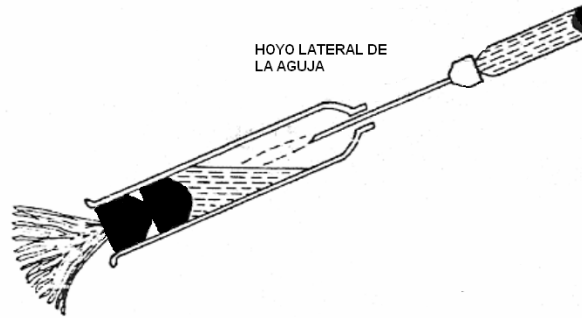
2. Jeringa que contiene 2 émbolos: uno haciendo la parte de la cola estabilizadora, y el otro que sirva para empujar el líquido a inyectar. A esta jeringa se le han cortado ya las alas.



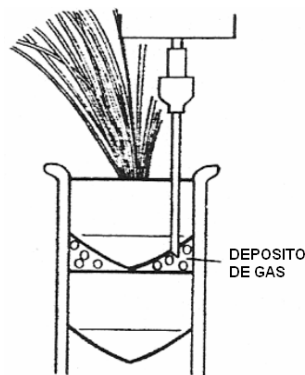
3. Aguja en la que se ha obliterado su salida normal de la punta (con resistol 5000). Ahora tiene la perforación lateral, la cual es cubierta por un mango de goma, que al momento del impacto en el animal se desplaza hacia atrás permitiendo la salida del líquido.



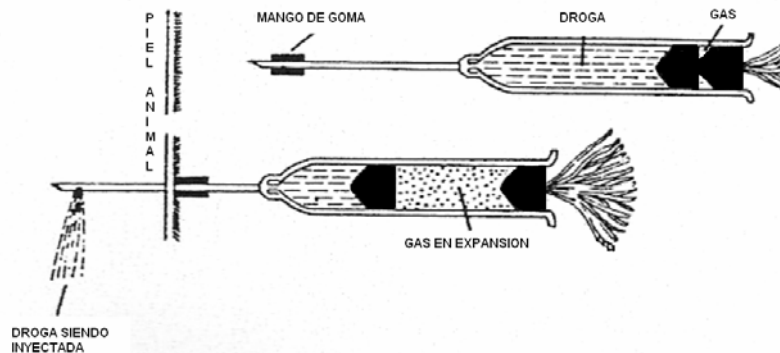
4. Llenando la jeringa – dardo con la droga a inyectar.



5. Cargando el espacio entre el émbolo cola con el mechón estabilizador, y el segundo émbolo, con gas (butano) o aire. Esto le proporcionará al dardo la fuerza de eyección del líquido.

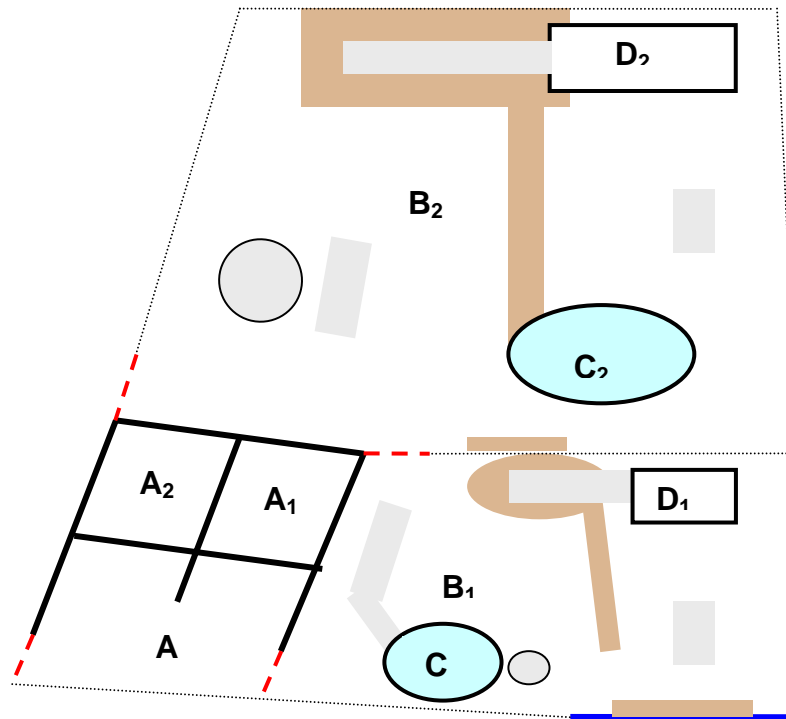


6. Momento del impacto del dardo en el animal, y modo de la inyección.



## Anexo 5

## INSTALACIONES



- A CASA DE NOCHE.
- A<sub>1</sub> DORMITORIO.
- A<sub>2</sub> BODEGA.
- B<sub>1</sub> EXHIBIDOR FRENTE.
- B<sub>2</sub> EXHIBIDOR POSTERIOR.
- C<sub>1</sub> ESTANQUE CHICO.
- C<sub>2</sub> ESTANQUE GRANDE.
- D<sub>1</sub> RESGUARDO FRENTE.
- D<sub>2</sub> RESGUARDO POSTERIOR.
- - - PUERTAS CORREDIZAS.
- - - PUERTA NO CORREDIZA.



## Anexo 6

## RECOMENDACIONES Y REGLAMENTO

Recomendaciones Generales

1. Antes de cualquier manejo se debe recordar que el ejemplar NO es un GATO DOMESTICO, es un animal silvestre.
2. El ejemplar debe considerarse potencialmente peligroso por lo que deberá vigilarse la forma en que se aproxime o se maneje.
3. Evitar entrar solo al exhibidor y no dar la espalda al ejemplar; en caso de necesitar entrar solo, avisar a cualquier persona que se encuentre en el CEPIPSA.
4. Evitar juegos de competencia y el juego rudo con el ejemplar.
5. Antes de entrar al exhibidor, se debe ubicar donde está el ejemplar.
6. Evitar usar ropa y overoles de trabajo de colores llamativos (rojo, anaranjado, amarillo, etc.), procurando usar colores naturales.
7. Evitar el uso de lociones y perfumes, así como portar aretes (largos o llamativos) y anillos.
8. Evitar desplazarse corriendo dentro del área donde está el exhibidor (pasillos).
9. Tener cuidado con el manejo de drogas, especialmente de los anestésicos.

### Reglamento

1. Antes de manejar al ejemplar, asegúrese de conocer las instalaciones y su funcionamiento.
2. No manejar al ejemplar si no es necesario, si se requiere hacerlo, se deberá hacer bajo la supervisión del Entrenador o Manejador responsable.
3. Toda puerta que sea abierta, se tiene que cerrar.
4. No recompensar conductas de excitabilidad del ejemplar, ignorar este tipo de conductas e inclusive salir del exhibidor.
5. Antes de retirarse, verificar que todas las puertas estén cerradas, con los candados puestos y bien cerrados.
6. Siempre que alguien esté viendo al ejemplar en el área de exhibición (pasillos), deberá estar acompañado por al menos un integrante del Equipo de Manejadores del puma o Académico del CEIPSA.
7. Queda prohibido el uso de radios portátiles dentro del exhibidor.
8. No ingresar con personas al interior del exhibidor si no es con la autorización de alguno de los Manejadores del puma.
9. No se puede permitir a personas ajenas al Equipo de Manejadores del puma, que alimenten o manejen al ejemplar; si fuera necesario se tendrá que avisar al responsable del Equipo de Manejadores del puma, para que lo autorice.
10. Si le es asignado por alguno de los Médicos Veterinarios responsables de la puma el seguimiento de algún caso clínico, asegúrese de seguir el tratamiento en la forma indicada, si hay alguna duda preguntar al médico veterinario responsable.



## Anexo 8

## CLASIFICACIÓN DE LOS RESTOS DE ALIMENTO

Normalmente el ejemplar deja los restos de Carne Roja de esta manera, se pesan y se anotan en la hoja de registro.



Pero hay veces que los huesos se quedan con más carne y grasa; y es necesario separarlo en hueso, carne y grasa



Los huesos se deben descarnar tratando de quitar la mayor parte del músculo, pudiendo dejar mínimas partes del mismo; se pesan y se anotan.







En el caso de la carne se debe retirar la grasa y los ligamentos dejar la mayor parte de pulpa se pesa y se anota.

Se recomienda esta forma de clasificación de restos, ya que se pueden tener errores en los registros de alimentación.

**NOTA**

En el caso de los cuyos se pesan los restos como una sola pieza, sin importar la parte que no fue consumida, al igual que en el pollo.



La grasa, los ligamentos y los nervios, se juntan para pesar como uno sólo, y se anotan.

## Anexo 9

## CALENDARIO DE ALIMENTACIÓN

DÍA	CARNE ROJA kg.	POLLO kg.	CUYOS Kg:
Lunes	1.000		
Martes		1.250	
Miércoles		1.250	
Jueves	1.000	1.250	
Viernes			1500
Sábado	1.000	1.250	
Domingo			1500

NOTA: Los días viernes y domingos se da carne roja en las mismas cantidades mencionadas cuando no se pueda disponer de cuyos.

Anexo 10

## HOJA DE REGISTRO DE ALIMENTACIÓN

MES \_\_\_\_\_

DÍA	CARNE ROJA	POLLO	CUYOS	RESTOS	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					