



**MANUAL PARA  
CUIDADO DE LEONES**  
*(Panthera leo)*

**CREADO POR  
EL PLAN DE SUPERVIVENCIA DE ESPECIES DE LEONES DE LA AZA  
EN ASOCIACIÓN CON  
EL GRUPO DE ASESORES DE TAXON DE FELIDOS DE LA AZA**

## **Manual para cuidado de leones (*Panthera leo*)**

Publicado por la Asociación de Zoológicos y Acuarios en asociación con el comité de bienestar animal de la AZA.

### **Citación formal:**

Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA (2012). “Manual para cuidado de leones”. Asociación de Zoológicos y Acuarios, Silver Spring, MD. p. 143.

### **Autores y contribuyentes relevantes:**

Hollie Colahan, Editora, Denver Zoo, Coordinadora del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Cheri Asa, Ph.D, St. Louis Zoo.

Christy Azzarello-Dole, Brookfield Zoo.

Sally Boutelle, St. Louis Zoo.

Mike Briggs, DVM, APCRO, Asesor veterinario del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Kelly Cox, Knoxville Zoo.

Liz Kellerman, Abilene Zoo.

Suzan Murray, DVM, Smithsonian’s National Zoo, Asesor veterinario del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Lisa New, Knoxville Zoo.

Budhan Pukazhenthhi, Ph.D, Smithsonian’s National Zoo, Asesor de reproducción del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Sarah Putman, Smithsonian’s National Zoo.

Kibby Treiber, Fort Worth Zoo, Asesor de nutrición del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Ann Ward, Ph.D, Fort Worth Zoo, Fort Worth Zoo, Asesor de nutrición del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

### **Contribuidores de los primeros borradores de manuales y pautas estandarizadas de manejo animal:**

Dominic Calderisi, Lincoln Park Zoo.

Brent Day, Little Rock Zoo.

Pat Thomas, Ph.D, Bronx Zoo.

Tarren Wagener, Fort Worth Zoo.

Megan Wilson, Ph.D, Zoo Atlanta.

### **Revisores:**

Christy Azzarello-Dole, Brookfield Zoo.

Joe Christman, Disney’s Animal Kingdom, Equipo de Gestión del Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés).

Karen Dunn, Tulsa Zoo, Equipo de Gestión del Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés).

Norah Fletchall, Indianapolis Zoo, copresidente del Grupo Asesor Taxón de Félidos

Liz Kellerman, Abilene Zoo.

Scotty Stainback, Caldwell Zoo.

Terry Webb, Prospect Park Zoo, Equipo de Gestión del Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés).

Laurie Gage, DVM, Especialista de grandes félidos de la USDA.

Alex Sliwa, Cologne Zoo, Presidente del Grupo Asesor Taxón de Félidos de EAZA.

Louise Ginman, Taronga Zoo, Coordinador de Especies de Leones de ZAA.

**Editores de AZA:**

Maya Seaman, Practicante del Manual de Cuidado Animal (ACM, por sus siglas en inglés) de la AZA.  
Candice Dorsey, Ph.D, Directora de Conservación Animal.

**Créditos de fotografía de portada:**

Hollie Colahan

**Exoneración de responsabilidades:** Este manual presenta la compilación de conocimientos provistos por expertos en el área animal basados en la ciencia actual, la práctica, y la tecnología en el manejo animal actual. Este manual recopila elementos básicos, buenas prácticas, además de recomendaciones sobre el cuidado animal con el fin de maximizar la capacidad de excelencia en el cuidado y bienestar animal. Este manual se debe considerar como trabajo en progreso, debido a que las prácticas continúan desarrollarse a medida que avanzan los conocimientos científicos. El uso de la información proveniente en este manual debe estar en completa conformidad a toda ley local, estatal y federal, en relación sobre el cuidado de animales. Si bien algunas leyes y reglamentos gubernamentales pueden estar mencionadas en este manual, este manual no busca servir como una herramienta de evaluación para estas agencias. Las recomendaciones que se encuentran incluidas no buscan ser los únicos conceptos de manejo, dietas, tratamientos médicos, o procedimientos, y además pueden requerir de adaptación con el fin de brindar las necesidades específicas de algunos ejemplares y circunstancias particulares en algunas instituciones. Las entidades y medios comerciales identificados no están necesariamente respaldados por la AZA. Las declaraciones que se presentan a lo largo del presente manual no representan los estándares de cuidado de la AZA a menos que especifique lo contrario el los recuadros, claramente notorios, que se encuentran al costado.

Translated by Ignacio Alejandro Maturana Cárdenas, on behalf of the Latin American Association of Zoos and Aquariums (ALPZA). Translation reviewed and edited by Martín Zordan (ALPZA). Translated content has not been proofed or edited by the Association of Zoos and Aquariums (AZA). AZA is not responsible for errors in translation or for any potential changes in the content's meaning resulting from translation.

Traducido por Ignacio Alejandro Maturana Cárdenas, en nombre de la Asociación Latinoamericana de Zoológicos y Acuarios (ALPZA). Traducción revisada y editada por Martín Zordan (ALPZA). Los contenidos traducidos no han sido verificados, ni editados por la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA). Por lo tanto, la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) no se hace responsable por posibles errores de traducción, o de cualquier cambio potencial en el significado de los contenidos, que puedan resultar de la traducción.

## Agradecimientos

Los leones son una especie icónica, amada y temida. A pesar de que ellos no poseen una apariencia singular como la del jaguar o la importancia cultural que se le da al tigre, su notable melena, además de su compleja estructura social, los hace únicos en comparación al resto de los félidos. Cerca de la mitad de todas las instituciones acreditadas por la AZA albergan leones, ello debido a su carisma y popularidad. Durante muchos años, los leones fueron animales fáciles de reproducir y pensábamos que ellos siempre debían permanecer en los zoológicos. En ese entonces, existían decenas de miles de ellos en África y pensamos en que ellos serían los reyes de la sabana por siempre. Sin embargo, 30 años después se estableció el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Leones de la AZA, el cual nos hizo abrir los ojos y nos demostró que estábamos equivocados en lo que creíamos.

A diario, cuidadores de animales, curadores, guardaparques y científicos trabajan sin descanso con el fin de que los leones sean un foco de atracción en para las experiencias que se viven en zoológicos o safaris. Mike Fouraker, Tarren Wagener y Bob Wiese fueron los encargados de coordinar el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés), ello muchos años antes de que yo lo hiciera y gran parte de la información presente en este documento proviene de su arduo trabajo, así como de asesores y miembros activos del Plan de Supervivencia de Especies (SSP). Por esta razón, ellos se reconoce su servicio voluntario que han prestado por años a la AZA al trabajar en el Plan de Supervivencia de Especies (SSP) de Leones.

El Grupo Asesor Taxón (TAG, por sus siglas en inglés) de Félidos de la AZA se compone por un increíble grupo de personas de los cuales me siento agradecida de poder llamarlos mentores, colegas y amigos. Además, debo expresar mis agradecimientos especiales a Norah Fletchall y Danny Morris por haberme invitado a ser parte de este equipo y por haberme brindado apoyo constante durante los últimos siete años.

Este documento ha tomado bastante tiempo para poder hacerlo público y por muchas razones. Éste representa la mejor información disponible actualmente, ya que proviene de los mejores parques zoológicos y de los cuidadores de animales más experimentados, tanto de la AZA como del mundo. Éste es un documento activo y debería continuar actualizándose tanto con información publicada o anécdotas que se encuentren disponibles hasta la fecha. El propósito de este documento es servir como un recurso para aquellos encargados, cuidadores y curadores que atienden a las especies, con el objetivo de brindar el mejor cuidado posible para cada león, y a la vez, asegurar de que las futuras generaciones logren escuchar el rugir de un león tanto en sus parques zoológicos como en su hábitat natural.



*Para Elson (1995-2011), quien fue mi maestro e inspiración. Foto cortesía de D. Bredahl*

Hollie Colahan  
Coordinadora del Plan de  
Supervivencia de Especies  
(SSP) de Leones de la AZA  
Enero del 2012

## Tabla de contenidos

<b>Introducción</b> .....	<b>7</b>
Clasificación taxonómica .....	8
Géneros, especies y estado de conservación.....	8
Información general.....	9
<b>Capítulo 1. Medio ambiente</b> .....	<b>14</b>
1.1 Temperatura y humedad.....	15
1.2 Iluminación .....	16
1.3 Calidad del agua y aire.....	16
1.4 Sonido y vibración.....	16
1.5 Limpieza y sanitización .....	17
1.6 Manejo de plagas.....	17
<b>Capítulo 2. Diseño del hábitat y contención</b> .....	<b>19</b>
2.1 Espacio y complejidad.....	20
2.2 Seguridad y contención.....	27
<b>Capítulo 3. Transporte</b> .....	<b>34</b>
3.1 Preparativos .....	35
3.2 Protocolos.....	36
<b>Capítulo 4. Entorno social</b> .....	<b>39</b>
4.1 Estructura y tamaño grupal.....	40
4.2 Conespecíficos e influencia en otros .....	40
4.3 Introducciones y re-introducciones.....	41
<b>Capítulo 5. Nutrición</b> .....	<b>47</b>
5.1 Requerimientos nutricionales .....	48
5.2 Dietas .....	60
5.3 Evaluaciones nutricionales .....	65
<b>Capítulo 6. Cuidado veterinario</b> .....	<b>71</b>
6.1 Servicios veterinarios.....	72
6.2 Métodos de identificación .....	73
6.3 Recomendaciones en examen de pre-embarque y exámenes diagnósticos .....	74
6.4 Cuarentena.....	76
6.5 Medicina preventiva .....	78
6.6 Captura, contención e inmovilización.....	82
6.7 Manejo de enfermedades, trastornos, lesiones y/o aislamiento.....	83
<b>Capítulo 7. Reproducción</b> .....	<b>92</b>
7.1 Conducta y fisiología reproductiva .....	93
7.2 Tecnología de reproducción asistida .....	96
7.3 Gestación y preñez .....	96
7.4 Instalaciones para el parto.....	101
7.5 Crianza asistida .....	102
7.6 Contracepción.....	107
<b>Capítulo 8. Manejo conductual</b> .....	<b>110</b>
8.1 Condicionamiento animal.....	111
8.2 Enriquecimiento.....	116

8.3 Interacción entre el personal y los animales.....	124
8.4 Habilidades y capacitación del personal .....	124
<b>Capítulo 9. Investigación .....</b>	<b>126</b>
9.1 Metodologías reconocidas.....	126
9.2 Necesidades de futuras investigaciones .....	128
<b>Capítulo 10. Recursos adicionales.....</b>	<b>130</b>
10.1 Bibliografía sobre leones por tema.....	131
10.2 Recursos disponibles en la web .....	140
<b>Referencias.....</b>	<b>141</b>
<b>Apéndice A: Estándares de acreditación por capítulo .....</b>	<b>148</b>
<b>Apéndice B: Políticas de adquisición y disposición .....</b>	<b>152</b>
<b>Apéndice C: Valores bioquímicos sanguíneos y patología clínica (ISIS).....</b>	<b>157</b>
<b>Apéndice D: Resumen sobre encuesta de manejo .....</b>	<b>159</b>
<b>Apéndice E: Formulario de transferencia animal de la Asociación Americana de Cuidadores de Zoológicos (AAZK).....</b>	<b>161</b>



## Introducción



*J. Kiseda*

## Preámbulo

Los estándares de acreditación de la AZA, en relevancia con los temas discutidos en este manual, se encuentran destacados en recuadros como éste a lo largo del documento (Apéndice A).

Los estándares de acreditación de la AZA van en aumento y se suman nuevos de forma continua. El personal de las instituciones acreditadas de la AZA debe conocer, y a su vez, estar de acuerdo con todos los estándares de acreditaciones de la AZA, incluidos aquellos que se encuentran apuntados recientemente en el sitio web de la AZA (<http://www.aza.org>) los cuales podrían no estar incluidos dentro del manual.

## Clasificación taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica para leones

Clasificación	Taxonomía
Reino	Animalia
Filum	Cordados
Clase	Mamífero
Orden	Carnívoro
Suborden	Feliformes
Familia	Félidos

## Géneros, especies y estado de conservación

Dubach et al. (2005), reconoce dos subespecies, el león asiático (*P. leo persica*) y el león africano (*P. leo leo*). En su revisión sobre las especies de mamíferos, Hass et al. (2005) enumeró siete subespecies existentes, sin embargo, ninguna de estas se sometieron a un análisis molecular. Para una mejor aclaración, la clasificación de Haas et al. se encuentra descrita en la tabla 2. Es importante saber que el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Leones de la AZA maneja a todos los leones africanos como *P. l. leo* en base a la clasificación de Dubach et al.

Tabla 2. Géneros, especie e información del estado de conservación de leones

Género	Especie	Nombre común	Estado en EE.UU.	Estado en base a la UICN	Estado AZA
<i>Panthera</i>	<i>leo</i>	León	No enlistado	En peligro de extinción ( <i>P. l. persica</i> )	SSP

Información de 2008 de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) señala que la población de leones africanos se ha reducido en un 30% durante las últimas dos décadas ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)). Los leones han desaparecido en un 80% de su rango histórico de distribución, y las cifras de hoy en día señalan que existiría una población inferior a 30.000 leones silvestres en África. Estos animales se encuentran en 26 países de África, pero sólo 7 de éstos (Botsuana, Etiopía, Kenia, Sudáfrica, Tanzania, Zambia and Zimbabwe) poseen poblaciones superiores a 1000 individuos ([www.panthera.org](http://www.panthera.org)).

Durante muchos años, los leones africanos no fueron una prioridad para la conservación, pero durante las últimas 2 décadas, han sido categorizados como amenazados por una serie de factores, en los que se incluyen pérdida de hábitat, conflictos humanos y enfermedades provenientes de los animales domésticos. Casos como la matanza en represalia en el este de África, el distemper/virus del moquillo o la tuberculosis bovina al sur de África, son los factores que amenazan severamente a la población restante de leones en todo el planeta.



El Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA comenzó como un programa para los leones asiáticos en 1981, mientras que el programa de leones africanos comenzó en 1990, luego de que un análisis genético demostró que los animales que se pensaban que eran *P. l. persica* eran en realidad una mezcla afro-asiáticos (O'Brien, et al., 1987). Los esfuerzos para desarrollar un programa asiático continuaron, pero a pesar de todo, nunca se estableció una fuente de fundadores. En la actualidad, el Programa Europeo de Especies en Peligro (EEP, por sus siglas en inglés), que es la contraparte europea de los SSPs, maneja leones asiáticos. En 1993, el Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA se expandió para incluir a los leones africanos y los animales con descendencias ancestrales, y por consiguiente, se comenzaron a importar desde el sur de África. Además, también se llevó a cabo una suspensión de la reproducción de leones “genéricos” (de origen desconocido) durante ese tiempo (Fouraker, Wagener, & Wiese, 1998).

Tabla 3. Subespecies de leones (S. Haas et al., 2005)\*

Subespecies	Nombre común	Rango
<i>P. l. azandicus</i>		Mozambique, Zambia, República Democrática del Congo
<i>P. l. bleyenberghi</i>		Namibia, Angola, Zambia
<i>P. l. krugeri</i>	León de Transvaal	Botsuana, Sudamérica, Zimbabue, Mozambique
<i>P. l. leo</i>	León de Barbería	Extinto, proveniente del norte de África
<i>P. l. melanochaitus</i>		Botsuana, Sudáfrica, Zimbabue, Mozambique
<i>P. l. nubicus</i>		Kenia, Somalia, Etiopía, Tanzania, Sudán, República Democrática del Congo, República Centroafricana
<i>P. l. persica</i>	León Asiático	Bosque de Gir de la India
<i>P. l. senegalensis</i>		África occidental, central y ecuatorial

\*El análisis de Haas et al. no se basa en el análisis genético, él cual indica sólo dos subespecies.

## Información general

La información contenida en este Manual sobre Cuidado Animal (ACM, por sus siglas en inglés) entrega una compilación de conocimientos sobre el cuidado y manejo animal, los cuales han sido generados por reconocidos expertos, incluyendo al Grupo Asesor Taxón (TAG, por sus siglas en inglés) de la AZA, los Programas de Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés), programas de Studbooks, biólogos, veterinarios, nutricionistas, fisiólogos especializados en la reproducción, expertos en conducta animal e investigadores. Todos ellos se basaron en las ciencias, prácticas y tecnologías más actuales, las cuales se utilizan para el cuidado y manejo animal, además de considerarse como recursos valiosos que brindarán un mayor bienestar animal, puesto que entregan información sobre los requisitos básicos necesarios y las mejores prácticas conocidas para el cuidado *ex situ* de poblaciones de leones. Este manual se considera como un documento dinámico el cual se va actualizando a medida que se genera nueva información y se actualiza como mínimo cada 5 años.

La información que se presenta está destinada para la educación y capacitación del personal de zoológicos y acuarios en instituciones acreditadas por la AZA. Las recomendaciones que se encuentran incluidas no buscan ser los únicos conceptos de manejo, dietas, tratamientos médicos, o procedimientos, puesto que pueden requerir de adaptación con el fin de satisfacer las necesidades específicas de algunos animales y circunstancias particulares en algunas instituciones. Las declaraciones que se presentan a lo largo del manual no representan los estándares de cuidado de la AZA, a menos que se especifique lo contrario en los recuadros, claramente notorios, que se encuentran al costado. Las instituciones acreditadas por la AZA responsables del cuidado de leones, deben cumplir con todas las leyes y regulaciones locales, estatales, y federales que se relacionan a la vida silvestre; además, se deben cumplir los estándares de acreditación de la AZA que sean más estrictos que las leyes y regulaciones ya mencionadas (Estándar de Acreditación de la AZA 1.1.1).

### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.1.1) La institución debe cumplir con todas las leyes y regulaciones, locales, estatales y federales, incluyendo aquellas específicas a la fauna silvestre. Se entiende que, en algunos casos, las normas de acreditación AZA son más estrictas que las leyes y regulaciones existentes. En estos casos se debe cumplir la norma de la AZA.

El objetivo final de este manual es brindar un manejo y cuidado de excelencia para leones, procurando así un buen bienestar en las instituciones acreditadas por la AZA. Finalmente, el éxito sobre nuestro manejo y cuidado de leones permitirá a las instituciones acreditadas por la AZA contribuir a la conservación de estos félidos, y de la misma forma, asegurar que esta especie siga existiendo para las futuras generaciones.

### Evolución

El primer león apareció alrededor de 600.000 años atrás en Europa. Se extendieron desde Europa hasta Asia oriental. Probablemente, estos leones de las cavernas (*Panthera leo spelaea*) fueron los félidos más grandes que haya existido, siendo 25% más grandes que los leones de hoy en día. El león norteamericano (*Panthera atrox*) era bastante similar al león de las cavernas, ello en base a los registros encontrados a lo largo de Norteamérica que datan de hace 11.500 años atrás. La evidencia recopilada sobre este félido indica que pudo haber sido un animal sociable que vivía en manadas al igual que sus contrapartes de hoy en día, y que de haber coexistido en estos tiempos, éstos serían los félidos más grandes de los que se tenga registro en todo el mundo (Sunquist & Sunquist, 2002).

### Descripción

Los leones se caracterizan por ser los segundos félidos más grandes. Existen algunas variaciones en el aspecto físico entre las subespecies y las regiones geográficas en donde habitan, tales como el color del pelaje, tamaño y las características de su melena. Por lo general, los leones que habitan en el sur de África son más grandes a diferencia de los que se encuentran en la parte este. Además, el color de su pelaje tiende a ser castaño/dorado oscuro y más luminoso en las partes inferiores. La melena del león puede variar desde un



En el caso de algunas leonas, las manchas pueden permanecer hasta llegada la adultez  
K.Cox

color más rojizo a uno más oscuro y puede seguir oscureciéndose a medida que envejecen. Los leones asiáticos poseen un pliegue de piel que en la línea media ventral del abdomen (Haas, 2005). Cabe mencionar que los cachorros nacen con manchas oscuras con forma de rosetas las cuales pueden parecer rayas cuando se les aprecia de cerca. En algunas leonas adultas, se puede observar manchas descoloridas que permanecen en el vientre (Sunquist & Sunquist, 2002).

Los animales con albinismo y melanismo son muy extraños de encontrar, aunque hay que mencionar que leones blancos se han observado en la región de Transvaal en Sudáfrica. Sin embargo, el Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA desaconseja su adquisición y señala que las crías que poseen estas coloraciones y que se encuentran en los zoológicos tienen un alto grado de consanguinidad.

Tabla 4. Características físicas (S. Hass *et al.*, 2005)

Características	Macho	Hembra
Longitud corporal	1,7 – 2,5 mt (66-98 in)	1,4 – 1,75 mt (55-96 in)
Altura	0,9 – 1,05 mt (34-41 in)	1,07 mt (42 in) promedio
Peso	150-225 kg (330-496 lb)	120-182 kg (264-401 lb)

El rasgo más distintivo del león es la melena que posee, ella los caracteriza dentro del grupo de los mamíferos carnívoros como una de las especies con notorio dimorfismo sexual. La melena comienza a crecer alrededor de los 11 meses de edad, pero su apariencia varía en cada individuo: la melena puede ayudar a la identificación de los félidos en su hábitat y a gran distancia.



León macho joven- M. Durham



León adulto - M. Wagoner

Por lo general, la melena se hace más gruesa, larga y oscura al envejecer. Asimismo, como su melena les brinda una apariencia impresionante e intimidante, ésta también les aporta un grado de protección al momento de exponerse a interacciones de agresividad con otros animales (Sunquist & Sunquist, 2002). Si bien las melenas también se consideran como un indicador de condición física, refiriéndose tanto a los machos como a las hembras, su tamaño puede limitar la movilidad, además de restringirles la capacidad de termorregulación. En general, aquellos que habitan en lugares más caluroso y árido, tienden a tener una melena más corta, lo que se asocia a una menor disponibilidad de alimento y mayor temperatura ambiental. Es por esta razón que no es de extrañar que los leones que se encuentran en los zoológicos posean la melena más larga que el resto de sus contrapartes (Patterson et al., 2006).

### Distribución

Antiguamente los leones asiáticos se distribuían en India, pero ya en 1900 se registraban restringidos únicamente al Bosque de Gir. Actualmente, los leones están extintos en el norte de África, sobreviven desde el sur del Sahara hasta el Cabo, a excepción de las zonas tropicales del Congo. Los leones se distribuyen desde el desierto hasta las regiones montañosas sobre los 13.000 pies de altura (Hass et al., 2005).

### Ecología y comportamiento

Los leones habitan en praderas, bosques secos, matorrales, bosques y desiertos. Principalmente, los leones se caracterizan por ser animales terrestres, pero en ocasiones tienden a escalar árboles, ya sea para descansar o escapar de otros animales. Del mismo modo, los cachorros también son muy buenos escaladores y les gusta jugar en los árboles. Se han observado leones excavando madrigueras de facóqueros y cerdos hormigueros. Los leones no tienen gran afinidad por el agua, aunque es importante mencionar que son buenos nadadores (Sunquist & Sunquist, 2002).



Figura 1. Distribución de *Panthera leo* (Sunquist and Sunquist, 2002)



Si los leones disponen a acceso continuo a agua, beberán todos los días. No obstante, son capaces de permanecer varios días sin beber. Los leones que habitan en lugares más áridos obtienen el agua necesaria desde su alimento; además, tienden a descansar durante el periodo más caluroso del día con el fin de regular la temperatura corporal y la pérdida de agua por medio de la evaporación. Por lo general, los patrones de actividad dependen del tipo de hábitat. En el desierto, se caracterizan por ser animales nocturnos, pero irán de caza durante el día si es que existe la posibilidad, mientras que los leones del Serengeti siguen un patrón de actividad más crepuscular. A pesar de los patrones de comportamiento, estos animales también son conocidos por ser los félidos menos activos, ya que invierten cerca de 19 horas diarias descansando. Los leones del este de África dedican de 1-3 horas cada noche para cazar y trasladarse, y cerca de una hora para alimentarse. Gran parte de ellos recorre de 1,6 – 8 km (1-5 mi) por noche; no obstante, las distancias recorridas y el tiempo invertido para cazar incrementan en las áreas en donde existe menor cantidad de presas, los leones del Kalahari y de Etosha invierten cerca de 7 horas de caza y hasta 12,8 km (8 mi) de recorrido cada noche (Sunquist & Sunquist, 2002).



*Momento en que una leona acecha a su presa en el Kalahari, Botsuana  
H. Colahan*

Los leones se caracterizan por ser depredadores de emboscada y acechados, por lo tanto, la disponibilidad de vegetación y otros para ocultarse es clave. Ellos también tienden a robar las presas que los leopardos, hienas y guepardos cazan. Los leones han sido reconocidos por alimentarse de “casi todos los mamíferos terrestres imaginables” además de algunos acuáticos (Sunquist & Sunquist, 2002). Los ungulados son sus principales presas, pero se sabe que estos animales se alimentan de huevos de avestruz, cocodrilos, chimpancés, otros leones, e incluso en Skeleton Coast en Namibia, cazan lobos marinos. Cabe destacar que los leones tienden a cazar presas que los superan en tamaño, tales como jirafas, hipopótamos, y con frecuencia búfalos. Estos félidos son depredadores muy adaptables, lo que les permite aprovechar las especies de presas que se encuentran disponibles según tipo de hábitat y la estación del año (Sunquist & Sunquist, 2002).

El método de caza y las técnicas de muerte a su presa varían según el tamaño de la manada y el tamaño de la presa, generalmente incluye una mordedura en la garganta o asfixia cubriendo la nariz de la presa. A diferencia del resto de los félidos, los leones no suelen transportar a sus presas, y las consumen en el lugar en donde las cazan (Sunquist & Sunquist, 2002). Schaller reportó que una manada de leones logró consumir a una cebrá hasta los huesos en un período de 30 minutos. Un león es capaz de consumir hasta 31,7 kg (70 lb) de carne en solamente unas horas (Schaller, 1972). Las leonas son las que tienden a realizar el trabajo de caza, pero son desplazadas por los machos a la hora de alimentarse.

El comportamiento social de los leones puede variar según la disponibilidad de presas existentes además de otro tipo de presiones sobre la manada. La estructura típica que posee la manada de leones africanos consta de un grupo de hembras emparentadas entre sí además de sus crías, también consta de 1 – 7 machos quienes no tienen relación alguna con las hembras, pero sí entre ellos. Los machos jóvenes/subadultos pueden dejar la manada por su propia cuenta, o bien, son forzados a hacerlo. Después, éstos tienden a formar alianzas, ya sea con sus hermanos o junto a machos de la misma edad los cuales no tienen relación de parentesco alguna, generan coaliciones en espera de alcanzar la madurez sexual y de una oportunidad para desplazar a un macho a cargo de una manada de forma de hacerla suya. Por otro lado, las hembras pueden permanecer en su manada de origen a lo largo de toda su vida, una vez que alcanzan una edad donde ya no pueden reproducirse, la manada ya habrá sido dominada por nuevos machos. (Sunquist & Sunquist, 2002).

El tamaño del rango de hogar y territorio también varían según la abundancia de presas; no obstante, los machos son los que se encargarán de defender el territorio de otros machos. Las hembras también estarán dispuestas a defender sus recursos, tales como los pozos de agua y sus madrigueras del resto de las hembras si es necesario. Tanto los machos como las hembras serán capaces de marcar los límites del territorio, ya sea rasguñando con las garras de sus patas traseras y/o orinando, aunque estas conductas tienden a hacerlas con mayor frecuencia los machos que las hembras. El rugir también se puede entender como otra forma de advertencia señalando que el territorio se encuentra ocupado, a pesar de que también se piensa que esto se lleva a cabo para tener mejor comunicación entre miembros de la manada. Los leones tienden a rugir al amanecer, atardecer y a la media noche, dando a conocer sus momentos de mayor actividad. Estos félidos también realizan sonidos como gruñir, maullar, roncar y “resoplar”, este último es un sonido afilativo para socializar similar a un estornudo algo sofocado (Sunquist & Sunquist, 2002).



*Leona intenta comunicarse con el resto de su manada en pleno atardecer, Botsuana*



## Capítulo 1. Medio ambiente



*K. O'Connell*



## 1.1 Temperatura y humedad

Los animales que se encuentran en instituciones acreditadas por la AZA deben estar protegidos de cualquier daño que pueda provocar el clima y que pueda ser perjudicial para su salud (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.7). Animales que normalmente no están expuestos a ambientes fríos, ya sean estos terrestres o acuáticos, deben ser provistos de exhibidores y/o piscinas temperadas. Del mismo modo, se debe proveer protección contra temperaturas excesivamente frías a animales que viven en ambientes terrestres o acuáticos más tibios.

Los leones pueden tolerar temperaturas extremas, por lo menos durante las primeras horas del día. De todas formas, los leones que son mantenidos al aire libre siempre deben tener acceso a sombra, especialmente durante los meses más calurosos del año. Cuando son mantenidos en espacios protegidos (cerrados) independiente del periodo de tiempo que permanezcan ahí, estos animales también deben estar protegidos frente a temperaturas sobre los 30 °C (85 °F). Si los leones ya están acostumbrados y se les provee de refugios para resistir fuertes ráfagas de viento, ellos pueden ser capaces de tolerar sin dificultades temperaturas tan bajas como -1,1 °C (30 °F), aunque es importante que ellos cuenten con acceso a lugares cerrados o suministros de calor adicional si se presentan temperaturas inferiores a los 10°C (50 °F). La humedad relativa en los exhibidores interiores debe estar entre un 30–50%.



*Si cuentan con refugio y acceso a áreas temperadas, los leones disfrutan la nieve.  
R. Macy*

Los índices de calor, humedad y viento pueden afectar la tolerancia a los cambios de temperatura en los animales, al igual que la temperatura a la cual cada animal se encuentran acostumbrado. Los cuidadores deben hacer buen uso de su criterio en el caso de decidir situar a los leones en áreas abiertas durante climas fríos. Por otra parte, contar con refugios, calefacción y exposición a luz solar en el exhibidor, permitirá la creación de zonas climatizadas, y de esta forma, los animales podrán elegir un punto de calor confortable durante los períodos fríos. Del mismo modo, también es posible proveer rocas frías, posaderas y ventilación en el exhibidor con el fin de brindar una mayor comodidad a los animales y una mejor visualización al público durante los climas más cálidos (Law, 2003).

Las instituciones de la AZA con exhibidores que requieren de control climático, deben contar con sistemas críticos de soporte vital para los animales junto con sistemas auxiliares disponibles para emergencia. Todo el equipamiento mecánico debe estar incluido en un programa de mantención preventiva documentado. El equipamiento especial debe permanecer bajo un acuerdo de mantención, o bien, en registros que indiquen que los miembros del personal se encuentran capacitados para llevar a cabo las técnicas específicas de mantención (Estándar de Acreditación de la AZA 10.2.1)

### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.7) Los animales de la colección deben estar protegidos de condiciones ambientales detrimentales para su salud.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(10.2.1) Los sistemas críticos de soporte de vida para los animales, incluyendo pero no limitado a la plomería, calefacción, refrigeración, ventilación y filtración, deben estar equipados con un mecanismo de alerta y sistemas de respaldo de emergencia deben estar disponibles. Todo el equipo mecánico debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y debe estar bajo un programa de mantenimiento preventivo como se evidencia a través de un sistema de registro. Equipo especial debe mantenerse bajo un contrato de mantenimiento, o un registro de capacitación debe demostrar que miembros del personal están capacitados para el mantenimiento específico de equipos especiales.

## 1.2 Iluminación

Los acuarios y zoológicos acreditados por la AZA deben considerar los requisitos de duración, intensidad y espectro de luz para el cuidado de los animales. Debido a su gran tamaño y sus patrones de actividad, los leones se deben mantener en recintos al aire libre y expuestos a luz natural. Independientemente de la temperatura y el nivel de aclimatación, todos los recintos exteriores deben contar con áreas sombreadas disponible para los períodos de calor. En la naturaleza, la mayoría de los leones son nocturnos o crepusculares, mientras que durante el día tienden a ser menos activos. La iluminación en espacios interiores debe imitar los ciclos naturales de luz.

Los tragaluces proveen la mejor iluminación de día para las instalaciones interiores, aunque el uso de tubos fluorescentes también resulta ser una fuente de luz bastante eficiente, al proveer iluminación de amplio espectro. Este tipo de iluminación se considera aceptable; además, se puede utilizar como una fuente de luz artificial para los recintos interiores; no obstante, se recomienda utilizar las lámparas UV de espectro completo para aquellos animales que pasan la mayor parte del tiempo en interiores. Cuando se construyen nuevas instalaciones o se realizan mejoras, las áreas interiores se deben inspeccionar una vez que anochece con el fin de garantizar que la iluminación del lugar es suficiente sin la presencia de la luz natural.

## 1.3 Calidad del agua y aire

Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un programa regular de monitoreo de calidad del agua para las colecciones de animales acuáticos, además de contar con un registro escrito que documente a largo plazo los resultados de la calidad de agua y de adiciones químicas (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.9). Monitorear los parámetros específicos de calidad del agua permite confirmar la correcta filtración y desinfección del suministro de agua disponible para la colección. Además, una buena calidad del agua ayuda a mejorar los programas de salud animal establecidos para las colecciones de animales acuáticos.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.9) La institución debe tener un programa regular de monitoreo de la calidad del agua para peces, pinnípedos, cetáceos y otros animales acuáticos. Un registro escrito debe mantenerse para documentar los resultados de calidad de agua y aditivos químicos a largo plazo.

El índice de intercambio de aire no recirculante estandarizado que se recomienda en una tienda de mascotas es de 1,0 pies cúbicos de aire fresco/minuto/por pie cuadrado de superficie de suelo con el propósito de mantener los malos olores y humedad a un nivel aceptable para el público (American Society of Heating, 1981). Basta con establecer un rango de 5 a 15 ciclos de cambio de aire por hora para la ventilación de las áreas interiores; pudiendo variar en base al tamaño del recinto y el número de animales. El nivel superior que posee este rango debería ser capaz de controlar los malos olores de forma efectiva, mientras que el rango más bajo es recomendable de utilizar para poder conservar el calor durante la temporada de invierno (Aquilina, 2007). Barreras de vidrio y sistemas de ventilación independiente entre exhibidores y áreas de visitantes también ayudarán a evitar posibles reclamos ante presuntos malos olores.

Debe haber agua fresca disponible en todo momento, los cuidadores deben revisar a diario que el agua esté limpia y en caso de haber dispensadores de agua, deben revisar que están funcionando de forma adecuada. El agua se puede estancar con mucha facilidad cuando se presentan temperaturas altas y se puede congelar ante climas más fríos, por ende, se debería contar con sistemas alternativos para utilizarlos en algún momento del año siempre y cuando sea necesario. En el capítulo 2, hay más información sobre los tipos de bebederos para leones.

## 1.4 Sonido y vibración

Los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA deben considerar controlar los sonidos y vibraciones que puedan oír los animales que se encuentran bajo su cuidado. Es por eso que se debe realizar un control de los sonidos y vibraciones que puedan oír los animales. Los leones poseen un excelente sentido del oído, los cuidadores deben prestar atención especial cuando existe un sonido tanto excesivo como inusual cerca de exhibidor, debido a que esto podría causar estrés o algún tipo de agresividad.

## 1.5 Limpieza y sanitización

Los leones suelen marcar sus territorios, aunque si se realiza una limpieza en el lugar donde se encuentran y sobre el sustrato natural, esto no debería afectar su comportamiento. En general, se prefiere el uso de sustratos naturales; se deben limpiar a diario aquellos lugares en donde se utilicen sustratos tales como tierra y césped. Los recintos con superficies duras, que se encuentren tanto al exterior como al interior, se deben limpiar a diario y se debe hacer con detergente y desinfectante de manera periódica.

Los sustratos naturales de tierra se pueden contaminar a medida que pasa el tiempo, ya sea con parásitos y microorganismos, y como consecuencia, los félidos podrían exponerse a concentraciones altamente peligrosas de patógenos. Es importante que las instituciones cuenten con material de sustrato adicional, de manera que el sustrato se cambie por uno nuevo en caso que se encuentre contaminado y sucio. Si se albergan animales que han pasado por cuarentena y han sido tratados de forma adecuada, ello ayudará a reducir la infección del sustrato, en especial la carga parasitaria.

Con el fin de proveer un mayor cuidado a sus almohadillas plantares, los leones no debería tener contacto con suelos de hormigón mojado. El uso de superficies adecuadas e inclinadas, más una ventilación adicional, ayudarán a un rápido secado al momento de realizar una limpieza del lugar. Los troncos, los objetos de juego como pelotas Boomer Balls<sup>®</sup>, junto con los dispensadores de alimento, también deben ser limpiados y desinfectados de forma regular.

Los pediluvios deben contener desinfectantes apropiados, tales como amonio cuaternario, se deben usar antes de entrar en los recintos donde se encuentran los félidos y las áreas de servicio y cuarentena; así mismo, este proceso se debe cumplir por todo el personal involucrado. Las soluciones desinfectantes de los pediluvios se deben cambiar a diario, o con mayor frecuencia en el caso de que se hayan ensuciado.

No se recomienda el uso de componentes fenólicos debido a las reacciones adversas que podrían sufrir los leones. Antes la aplicación de cualquier producto químico, todas las superficies se deben lavar con agua a alta presión. Donde sea practicable, se recomienda realizar una limpieza anual con vapor en las superficies sólidas.

## 1.6 Manejo de plagas

Se debe establecer un programa de control de plagas activo y agresivo. También, se debe cumplir con un control de roedores mediante el uso de trampas de resorte, trampas de captura viva, etc. Todos los químicos, previo a su uso, deben ser aprobados por un veterinario. Las aplicaciones se deben llevar a cabo por medio de un técnico en control de plagas autorizado, acompañado de los miembros del personal para asegurar el cuidado tanto del animal como del personal.

Es fundamental que exista un programa de control de plagas en cada recinto que albergue animales. Hay que señalar que los animales silvestres se consideran como potenciales fuentes de infección para los félidos. Aquellos animales, tales como roedores, aves, gatos y perros domésticos, o cualquier otra plaga que logre tener contacto con un león o con su hábitat puede transmitir microorganismos o parásitos.

Los ectoparásitos que poseen los mamíferos, tales como las pulgas, garrapatas y ácaros, se pueden transmitir a los leones, incluso los parásitos internos provenientes de animales ferales, los cuales pueden provocar infecciones. Los animales silvestres también son transmisores de patógenos, como enfermedades virales felinas, rabia, yersiniosis, leptospirosis, salmonelosis, toxoplasmosis, peritonitis infecciosa felina, entre otras.

Un buen mantenimiento del cerco perimetral dificultará el acceso de los animales ferales o silvestres de mayor tamaño. Existen algunos félidos más ágiles que pueden traspasar con facilidad las barreras, por lo tanto, las áreas que se encuentran cerca de los recintos de los leones se deben monitorear con frecuencia ante cualquier actividad que ocurra. Las trampas de captura viva son un método efectivo para capturar a algunos animales ferales o silvestres, ya que se consideran seguras y no provocan daño alguno al animal. Sin embargo, las trampas no brindan una erradicación total de las plagas, debido a esto, el diseño del recinto del león debe ser de tal manera que sea capaz de reducir la exposición e ingreso de aquellos animales que perjudiquen la salud de los leones.

Roedores: Las plagas de roedores se deben controlar mediante una buena planificación, seguido de un programa de control de plagas. Existen rodenticidas aptos para utilizar y seguros para los leones siempre que se apliquen según lo indican las instrucciones. Es importante tomar precauciones al momento de elegir componentes que sean efectivos y que no sean altamente tóxicos, en especial cuando se tiene en consideración intoxicación secundaria asociada al consumo de los roedores tratados. También se encuentran disponibles un gran número de rodenticidas anticoagulantes que son efectivos y que no poseen efectos secundarios (ej., warfanina, difacinona, brodifacoum). Por lo tanto, los métodos ya mencionados son los principales componentes para programas de control de plagas. Cuando las plagas de roedores llegan a números no manejables o se vuelven tolerantes a los anticoagulantes, será necesario acudir a otros compuestos más tóxicos, tales como el fosforo de zinc, lo que requerirá de un cuidado adicional al momento de su aplicación. Se enfatiza que en ningún momento los leones deben tener contacto directo con los rodenticidas. El programa debe estar diseñado para lograr reducir al mínimo una exposición secundaria (ej. consumo de roedores que se hayan alimentado de rodenticidas).

Insectos: Se debe contar con una buena técnica para reducir la plaga de insectos; todos los zoológicos han experimentado situaciones con estas plagas, en especial con las cucarachas. Se puede aplicar insecticidas químicos cerca de los recintos de los leones de forma tal que estos no sean dañinos siempre que se apliquen de forma correcta. Existen muchos químicos disponibles, como los insecticidas primarios (ej., diazinón, butóxido de piperonilo, piretroides naturales y sintéticos, carbamatos y clorpirifós) e inhibidores de crecimiento más recientes (como el Gencon) que contienen un bajo potencial de toxicidad al utilizarlos de forma correcta. Para el cuidado de los recintos de los leones, se debe partir por sacar a los félidos del lugar, luego se deben aplicar los químicos que se han considerado seguros para su uso, y finalmente hay que limpiar el recinto para que los animales no sufra ningún tipo de daño. Finalmente pueden volver a ingresar al lugar sin inconvenientes. Los productos químicos residuales que se localicen en las grietas y hendiduras deben ser mínimos para evitar problemas en caso de tener contacto con los leones.

Todo el personal a cargo del cuidado de leones debe participar en la etapa de planificación del programa de control de plagas; asimismo, deben conocer la ubicación, la correcta aplicación y el correcto manejo de los compuestos a utilizar. El resguardar la seguridad de los leones es la prioridad en cualquier programa. El uso inadvertido o mala manipulación de insecticidas (además de herbicidas y compuestos tóxicos misceláneos que no están destinados para utilizarlos cerca de los animales) pueden provocar la exposición accidental de los leones junto con posibles resultados fatales.



## Capítulo 2. Diseño del hábitat y contención



A. F. Eagleson

## 2.1 Espacio y complejidad

El diseño del exhibidor requiere de atención especial con el fin de poder satisfacer todas las necesidades físicas, sociales, conductuales y psicológicas de las especies. Todos los animales deben ser albergados en exhibidores que repliquen su hábitat natural y en un número adecuado que satisfagan sus necesidades sociales y conductuales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.2).

Los mejores exhibidores de leones son aquellos que replican las características propias del hábitat natural de la especie. Esto estimulará un comportamiento natural y ayudará a mantener a los animales sanos, junto con brindar una experiencia tanto educativa como inolvidable para los visitantes del zoológico. Los leones son animales territoriales que se encargan de cuidar y proteger su territorio de otros y de su misma especie. En su medio natural, éstos tienden a marcar sus límites territoriales mediante olores, esta conducta también se observa en zoológicos. Los leones son en mayor parte terrestres, y se logran desempeñar mejor si se mantienen al aire libre, al menos durante épocas cálidas, en ambientes cerrados con suficiente espacio y un diseño que estimule comportamientos propios de la especie, tales como descansar, caminar, cazar, acechar, acicalar, jugar, reproducirse, etc. (Schaller, 1972).

Los recintos deben contar con césped y arbustos suficientes para poder brindar privacidad visual ante los visitantes y sus congéneres, deben contar con árboles para tener sombra y poseer varios tipos de sustrato. También, necesitan de superficies para marcar territorios junto con grandes troncos para que puedan rascar, además de otros aspectos dentro del exhibidor que cambiarán las rutas de desplazamiento y crearán una serie de oportunidades conductuales. El proveer topografía variada ayudará a la creación de un ambiente con múltiples rutas las cuales podrían reducir el desarrollo de comportamientos estereotipados como lo es caminar de un lado a otro.

Todos los recintos deberían permitir que cada animal pueda retraerse de sus congéneres mediante el uso de barreras visuales, tales como grandes rocas, colinas y follaje, sin que les limiten el acceso a su alimento, agua, calor y sombra. Es importante que exista una cantidad suficiente de cubiles o dormitorios que permita separar a los félidos cuando sea necesario, y a la vez puedan conectarse entre sí otorgando una mayor flexibilidad. Del mismo modo, debería ser posible albergar a grupos de leones que no son compatibles entre sí de forma separada al menos por un corto periodo de tiempo. Algunos ejemplos en los cuales se requiera realizar esta acción son: durante el parto, cuando se realizan introducciones, cuando los cachorros alcanzan la madurez, cuando se mantienen animales separados por razones contraceptivas, etc. Aquellas instituciones que planean reproducir leones deben asegurarse de que cuentan con el espacio necesario para albergar a los cachorros por un tiempo mínimo estimado de 2 años. En gran parte de los casos, los cachorros pueden convivir con el grupo, pero en el caso de que se presenten problemas sociales o requieran ser criados por humanos, es recomendable manejarlos en grupos separados.



*Las grandes rocas proporcionan seguridad; además son utilizadas para descansar*  
B. Van Ellen

### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.2) Todos los animales deben ser albergados en exhibidores y un número adecuado que reflejen su hábitat natural y que satisfagan sus necesidades sociales y conductuales. Siempre que sea posible y adecuado, se les debe otorgar a los animales la oportunidad de escoger entre una variedad de condiciones dentro de su entorno. Se debe evitar mantener animales por sí solos, a menos que sea biológicamente apropiado para la especie.



Tanto el exhibidor como los cubiles o dormitorios deben estar diseñados de tal forma que existan alternativas de escape que eviten que los animales sean arrinconados en esquinas. La creación de dormitorios y exhibidores con al menos dos puertas ayudará a prevenir que algún animal bloquee el acceso o salida de otro león. Los pasillos también pueden ser de gran utilidad, pero también son áreas donde los animales pueden decidir permanezcan allí sin salir. Por lo tanto, la creación de rutas más accesibles y de corta distancia tiende a ser la medida más satisfactoria.

Todos los recintos deben contar con múltiples áreas de forma que sea posible aislar a los animales en una de ellas mientras que otras áreas son limpiadas, remodeladas o animales deban ser separados. Los recintos fuera de exhibición son fundamentales a la hora de realizar un correcto manejo y cuidado de salud de los animales; además, deben incluir áreas adicionales de cuarentena, cubiles/dormitorios y de manejo. Es fundamental que exista un correcto manejo para poder trasladar a todos los animales fácilmente de un espacio a otro. Cada área de transferencia interna debe contar con puertas de transferencia o guillotina que se puedan operar desde un área segura y externa para el cuidador. Si se debe aislar a un animal por un tiempo prolongado, por ejemplo durante la noche, se recomienda que las instituciones cuenten con áreas amplias.

### **Espacio**

Recintos exteriores: La necesidad de contar con espacios exteriores irá variando según sea el tamaño y la demografía de la manada. De acuerdo con una encuesta realizada por el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Leones de la AZA en el 2010, se reportó que gran parte de los exhibidores superaban los 929m<sup>2</sup> (10,000 pies cuadrados), medidas que se deberían considerar como la base mínima al momento de crear nuevas instalaciones. Los exhibidores de las instituciones que desean reproducir animales y/o o mantener más de tres de leones deben ser más grandes; idealmente debe ser posible separar en dos el espacio exterior con el fin de poder contar con opciones en caso que hayan problemas sociales a futuro. Otra alternativa es contar con un patio fuera de exhibición que se encuentre al exterior, el cual pueda proporcionar espacio suficiente para el buen manejo de múltiples grupos de animales.

Albergue interno/ áreas de mantención: Los espacios interiores no sólo dependen del tamaño del grupo, sino que también de condiciones climáticas y los planes de manejo. En zonas cálidas, los animales suelen pasar gran parte del tiempo al exterior, por lo cual, el uso de las áreas interiores no es del todo necesario. Sin embargo, estos lugares deben ser capaz de brindar espacio suficiente para mantener a los animales separados y refugiados por un periodo corto, ya sea ante posibles eventos climáticos, construcciones o problemas de salud que puedan ocurrir. Además, si se decide mantener encerrados a los animales durante toda la noche, éstos permanecerán por un largo periodo en espacios interiores, por ende, es fundamental que estos lugares cuenten con suficiente espacio.

Idealmente los albergues interiores deben cumplir al menos con las siguientes dimensiones mínimas: 3,6m de largo x 3,6m de ancho x 2,4m de alto (12ft L x 12ft W x 8ft H). Debe existir un mínimo de cuatro compartimientos para lograr acomodar a los grupos más comunes que se componen de 1.2 animales (46,5–55,7 m<sup>2</sup>, [500–600 ft<sup>2</sup>]); no obstante, aquellas instituciones que pretenden reproducir a los animales y/o albergar a un gran número de ellos deben contar con más compartimientos, en lo posible un compartimiento más que el número total de animales que alojan. Ello permitirá disponer de suficiente espacio a la hora de realizar manejos, adicionalmente el uso de pasillos de manejo pueden facilitar estos procesos.

Recintos interiores: En aquellas zonas climáticas frías y/o instituciones podría ser necesario exhibidores interiores en donde los animales permanecer gran parte del tiempo debido las inclemencias del clima. El recinto interior debe proveer acceso a luz natural y aire fresco por medio de ventanas que se puedan abrir, o bien, por medio de tragaluces. Es importante recalcar que el tamaño de los recintos irá variando acorde al tamaño del grupo y la demografía; sin embargo, 185,8 m<sup>2</sup> (2000 sq ft) se debería considerar como la medida mínima a aplicar para albergar a un grupo que se componga de 1.2 leones, y mayor espacio para grupos más grandes. En el caso en que se les permita a los animales ingresar a las áreas de mantención o cubiles ya señalados, estas áreas podrán incluirse dentro del total de m<sup>2</sup> de área interior.

Las mismas consideraciones en relación al tamaño y complejidad del recinto y sus implicancias para el bienestar general de los animales deben ser consideradas en el diseño y tamaño de todos los recintos donde puedan haber animales, incluyendo exhibidores, áreas de manejo, hospital y cuarentena/aislamiento (Estándar de Acreditación de la AZA 10.3.3).

### Complejidad

**Recintos exteriores:** Los grandes recintos exteriores que cuenten con áreas de manejo exteriores adicionales son ideales para casos de incompatibilidad o cuando hay múltiples partos. Además, las áreas de descanso en altura, tales como rocas gigantes o plataformas, serán de gran utilidad y permitirán una mejor visibilidad al público. También es importante determinar la toxicidad de las plantas antes de instalarlas en un recinto.

Puede ser posible permitirles a los leones tener acceso a los recintos exteriores durante la noche. En general, los recintos exteriores tienden a ser más grandes que los interiores. Los félidos que son desplazados hacia los recintos interiores durante la noche, pasan la mayor parte del tiempo en el área más pequeña. Es importante disponer el mayor espacio y alternativas en el lugar donde los animales pasan la mayor parte del tiempo. Ello ayudará a prevenir futuros problemas sociales y de comportamiento. De acuerdo con una encuesta de manejo realizada por el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Leones de la AZA, la mitad de las instituciones señalaron que les permiten a los leones tener acceso a los recintos exteriores durante la noche. Las razones por las cuales se mantienen a los animales en las áreas interiores durante las noches se deben a: prevenir un escape, condiciones climáticas adversas, cantidad reducida de personal y seguridad durante la noche. Cada institución debe determinar si cuenta con medidas de seguridad adecuadas para que los leones puedan permanecer en el recinto exterior durante la noche.

Todos los exhibidores exteriores deben contar con una puerta de entrada grande, adecuada para poder introducir materiales pesados, tales como vegetación, permitir la adición/intercambio de elementos de ambientación, etc. El personal encargado debe tener absoluta visibilidad de todas las áreas del exhibidor desde afuera del lugar con el propósito de poder resguardar a los animales en todo momento. También, el uso de luces dentro del recinto es útil para monitorear a los animales durante la noche en caso de ser necesario. Si existen áreas difíciles de visualizar, éstas se pueden monitorear de forma remota mediante la instalación de cámaras.

**Dormitorios/ áreas de manejo:** Estas áreas también deberían contar con plataformas de descanso en altura (una por animal) tal como se mencionó con anterioridad. Pequeñas salas sin plataformas (o plataformas que se pueden quitar fácilmente) pueden ser de gran utilidad para pesarlos, entrenarlos, dardearlos, y para animales donde se requiere un espacio reducido que evite excesivo desplazamiento facilitando la recuperación de heridas/lesiones u aplicarle otro tipo de tratamiento. Un recinto exterior más pequeño (ya sea o no para exhibición) puede ser de gran utilidad para el manejo de cachorros,

#### Estándar de Acreditación de la AZA

**(10.3.3)** Todas las áreas con animales (exhibidores, áreas de manejo, hospital y cuarentena/ aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficientes para brindar bienestar físico, social y psicológico al animal; además los espacios de exhibición deben contar con elementos que provean de enriquecimiento conductual a los animales.



*Muchos leones son expertos trepadores de árboles*  
R. Macy

animales geriátricos y otros animales que no son capaces de utilizar los exhibidores más grandes debido a limitaciones físicas.



T. Webb

Recintos interiores: Si se albergan a los animales en recintos interiores durante parte del año, se debe proveer acceso al exterior durante los momentos más cálidos que se presenten a lo largo del día. Los animales que se mantienen la mayor parte del tiempo en recintos interiores, necesitarán de espacio adicional y más complejo. Los espacios interiores deben estar diseñados de tal forma que permitan promover el bienestar de los animales y estimular su repertorio conductual; además, deben satisfacer las necesidades de cada animal, ser modificables en caso de problemas de incompatibilidad y permitir la llegada de nuevas crías e introducciones.

Si bien los leones no son arbóreos como otros félidos; una altura vertical de 3 – 3,6 m (10–12 ft) en el recinto, permitirá la instalación de plataformas de descanso y un mejor uso del espacio disponible. Se deben incluir múltiples lugares de descanso de forma que cada individuo tenga un lugar donde descansar. Todos los leones deben tener acceso a una plataforma elevada en el área donde duermen.

Áreas fuera de exhibición/áreas de manejo:

Todos los recintos deben contar con áreas de manejo donde permanecen los animales mientras se realiza de forma segura la limpieza, se repara el recinto o se efectúa otra acción. Los recintos fuera de exhibición son fundamentales a la hora de realizar un manejo apropiado de la salud de los animales. Además, se debe contar con áreas de trabajo, dormitorios y zona de cuarentena. Todos los animales deberían poder ser trasladados fácilmente de un recinto a otro. Cada área de transferencia interna debe contar con puertas de transferencia o de guillotina que el cuidador pueda operar desde afuera en un área de segura.



E. Ray

El uso de un recinto exterior más pequeño (ya sea o no para exhibición) puede ser útil para el manejo de cachorros, animales geriátricos y otros animales que no pueden utilizar los exhibidores más grandes debido a limitaciones físicas.

Refugios para nacimientos: Las áreas aisladas que poseen poca luz y de poca tránsito de personal o visitantes deberían estar a disposición para los programas de reproducción institucional. Se sugiere contar con áreas de monitoreo para los cuidadores, instalar cámaras de circuito cerrado de televisión, y/o utilizar cristales polarizados para facilitar el manejo y observación de los animales (ver capítulo 7.4).



**Restricción y transferencia:** Se recomienda incorporar bretes de compresión/restricción en el diseño de la instalación, con el fin de disponer de un método alternativo para procedimientos que normalmente requieran la aplicación de anestesia. El contar con una brete de restricción, permite una examinación más detallada del animal, la recolección de muestras biológicas (tales como sangre, orina o muestra para cultivo) o la inyección de fármacos (tales como antibióticos, antihelmíntico o anestésicos). El uso de bretes tiende a ser un método menos estresante en comparación a los métodos de administración remota, tales como la aplicación de dardos o el uso de un telecisto, en especial cuando la alternativa es usar grandes volúmenes de fármacos (ver capítulo 6.6). Los animales deberían familiarizarse con estos



Rampa transportadora de contención con balanza.  
M. Wagoner

dispositivos previo a su primera experiencia, de forma que no hayan complicaciones cuando realmente su uso sea necesario. Una de las formas en como esto se puede llevar a cabo es colocando el brete compresor en un lugar donde los animales regularmente deban circular para desplazarse.

**Balanzas:** Se debe incluir una balanza para pesaje en áreas fuera de exhibición para poder monitorear el peso corporal, el estado nutricional y la salud del animal. Las balanzas se pueden instalar en las áreas de manejo o de restricción, o se puede hacer uso de una barra de carga o una balanza de plataforma la cual se pueda trasladar y utilizar para múltiples tareas.

### Ambientación

Se recomienda utilizar troncos y tocones de madera en los recintos donde los leones permanecen durante la noche. Estos pueden ser usados para marcar su territorio o afilar sus garras. Todos los recintos deben contar con una topografía variada para agregar complejidad. Distintos relieves, árboles, arbustos, ramas, rocas y tocones son buenos elementos de ambientación para leones, ellos pueden proveer sombra y ser usados para marcar territorio. Es recomendable contar con grandes estructuras de madera para que los leones las puedan arañar. Si es posible, estos objetos deben ser desplazables con el propósito de cambiar diariamente, semanal, o por lo menos de manera periódica las rutas de desplazamiento que usan los animales, proveyendo así variabilidad a su ambiente.

Si bien la mayoría de los elementos de ambientación del recinto puede ser muy grandes y complejos de mover, se pueden instalar grandes ramas en el exhibidor, las cuales se puedan ir moviendo dentro del espacio para estimular la exploración. Un programa de enriquecimiento activo facilitará el bienestar de los leones; y puede ser complementado con cambios o remodelaciones en el recinto de forma periódica. Los elementos de enriquecimiento ambiental también se pueden esconder en el exhibidor para estimular conductas de exploración, marcaje y forrajeo (para mayor información sobre enriquecimiento ambiental, vea el capítulo 8.2). Los exhibidores deben ser aptos para que maquinarias tengan un fácil acceso, y de esta forma puedan mover elementos de ambientación pesados que se encuentran dentro del exhibidor, o bien, permitir la adición (o remoción) de sustratos o cualquier otro objeto.

**Zonas para descanso y dormir:** Los leones no necesitan de materiales de cama para descansar, idealmente se debe proveer una estructura en altura (ej: plataforma de madera) por cada animal. Las camas para los animales se pueden añadir con el propósito de enriquecer y brindar comodidad particularmente a animales geriátricos (de forma que puedan descansar sobre una superficie más confortable). Cada león debe tener su propio lugar de descanso o recinto para dormir. Los leones siempre utilizarán las plataformas elevadas, por lo tanto, deben estar siempre disponibles. Estas plataformas deben estar hechas de materiales que se puedan limpiar fácilmente, deben ser de secado rápido, y deben poseer la capacidad de ser reemplazadas cada vez que sufran daños o deterioro.

**Barreras visuales y auditivas:** Idealmente, los exhibidores deben ser claramente visibles para el público en no más de dos lados del perímetro, de forma que los animales se puedan ocultar uno del otro y del público. Se debe contar con barreras visuales limitada para que los animales tengan privacidad ante la presencia del público. Se debe prestar atención para detectar cambios conductuales y minimizar todas las condiciones que induzcan estrés en los animales. Ruidos fuertes o repetitivos, actividad inusual, y la presencia de personas en áreas fuera de exhibición o dormitorios a las cuales los animales no están familiarizados pueden inducir agresividad (Law, 2003). A pesar de que es importante mantener la estabilidad en la rutina, los leones también pueden beneficiarse si se exponen a estímulos inusuales durante un corto periodo de tiempo y dentro de un ambiente controlado. Los procedimientos médicos, condiciones climáticas adversas, trabajos de construcción, etc, serán factores que inevitablemente influirán en el comportamiento, por ende, la exposición previa podría ayudar a desarrollar leones más adaptados para que no se estresen con facilidad.

### **Puertas**

Los dormitorios y áreas de manejo deben estar diseñados para prevenir un contacto accidental entre leones incompatibles, ya que esto pueda resultar en lesiones. Las puertas de acceso para los animales se deben diseñar para prevenir lesionar la cola de los animales. Adicionalmente, puertas opcionales entre dormitorios son útiles al permitir la interacción de animales sin contacto físico, en especial durante las introducciones.

Las puertas se deberían desplazar de forma horizontal (deslizantes) o vertical (guillotinas), aunque el diseño de éstas va a depender de las características del espacio disponible. Las puertas de acceso deslizantes para animales pueden obstruirse debido a escombros que se puedan encontrar en el carril de desplazamiento; sin embargo, existe la posibilidad de prevenir esta situación si la puerta cuelga de un carril superior en lugar de apoyarse en un carril inferior. Las puertas de guillotina muy pesadas tienden a ser difícil de operar por el personal, y si ésta cae sobre el animal, existe el riesgo de que le cause un daño severo. Las puertas que operan mediante sistemas de cables y de polea se deben inspeccionar con frecuencia ante un posible desgaste, o bien, ante la presencia de cables cortados lo que causa que las puertas queden cerradas y bloqueadas. Los pasadores que se encuentran entre la puerta y el marco son capaces de brindar una mayor seguridad en el momento en que el personal encargado se encuentra en el recinto.

Las puertas pueden ser eléctricas, hidráulicas o de operación manual. Las puertas manuales bien diseñadas son la alternativa más rentable y no requieren de una mantención especializada. Las puertas tanto manuales como eléctricas deben contar con un cierre manual o con baterías de repuesto, en el caso de las eléctricas, ello es vital frente a un corte de energía. Independientemente del diseño, el panel de control de las puertas se debe encontrar en un lugar en donde los encargados tengan una buena visibilidad tanto de las puertas como de los animales cuando transitan a través de ellas.

### **Suelos**

Las superficies que se encuentran dentro de las áreas interiores donde están los animales deben brindar una buena tracción, en especial cuando están mojadas. Es importante que no sean ásperas ya que podrían causar traumatismo de las almohadillas de los leones. Una buena alternativa es el uso de las superficies de concreto, debido a que son más fáciles de limpiar y desinfectar. No obstante, si los leones se exponen a superficies muy duras, ellos pueden sufrir un traumatismo de las prominencias óseas. El uso de superficies de goma, a pesar de que sean más blandas, pueden ser destruidas por los animales y consumidas, lo que puede generar trastornos gastrointestinales. Adicionalmente, pueden ser complejas de limpiar apropiadamente.

Los sustratos naturales tales como el césped y la tierra son recomendables para recintos exteriores. Sustratos como arena, virutas de madera y mulch vegetal también se pueden utilizar. El uso de sustratos artificiales y duros (ej. cemento) debería ser mínimo en los recintos exteriores, ya que esto puede provocar lesiones en las almohadillas plantares de los leones, y posibles síntomas tempranos asociados a artritis (Law, 2003).

### Dispositivos para agua y alimento

Dispositivos de agua instalados en los exhibidores/recintos son apropiados para utilizarlos con los leones. Estos pueden ser de simples bebederos de cemento o bebederos que se encuentren comercialmente disponibles, tales como los que fabrican las marcas Nelson o Lix-it. A pesar de que estos bebederos han sido utilizados con éxito para leones, existe la posibilidad de que los animales los dañen, y que los fragmentos causen lesiones.

Se pueden instalar pequeñas o grandes piletas, las cuales se pueden utilizar como fuentes de agua. En caso que no se pueda asegurar su correcta limpieza, se debe proveer de bebederos fáciles y prácticos de limpiar. Cualquiera que sea el dispositivo usado como bebedero, debe ser posible realizar un vaciado para una limpieza fácil y eficaz. Muchos félidos tienden a orinar y defecar en los bebederos, por lo tanto, es necesario que se les realice una limpieza constante.

Conductos dispensadores de alimento se pueden utilizar para proveer alimento a los leones de forma segura. Los conductos dispensadores bien diseñados permiten a los cuidadores la posibilidad de brindar a los animales el alimento de forma rápida; además, es importante que estos dispensadores se deban cubrir cuando se dejen de utilizar con el fin de evitar que los leones ingresen una extremidad o que los visitantes depositen objetos adentro. Si el conducto dispensador es muy grande, podría bloquear la visibilidad hacia el interior, es por eso que se debe considerar cuidadosamente su correcta ubicación.



*Conducto dispensador de alimento.  
Vista interior.  
M Wagoner*



*Dispensador de alimento.  
Vista exterior.  
M. Wagoner*



## 2.2 Seguridad y contención

Los animales mantenidos libres debieran ser seleccionados de manera cuidadosa, monitoreados y tratados de forma humanitaria; de esta manera, la seguridad del animal y la de los visitantes está garantizada (Estándar de Acreditación de la AZA 11.3.3).

### Capacitación de personal y seguridad

Los leones pueden fácilmente causar lesiones y la muerte de humanos y animales. Incluso, los animales jóvenes poseen la capacidad de herir a los cuidadores, es por esto que el personal no debería entrar a los exhibidores de los animales tanto adultos como jóvenes, sin importar lo dóciles que pueden haber sido cuando eran cachorros.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.3) Se debe dar especial atención a los animales libres, de esta manera se controla el riesgo de exposición a amenazas para los animales de la colección, animales libres, o público visitante. Los animales mantenidos en lugares que permiten el contacto con el público deben ser cuidadosamente seleccionados, monitoreados y tratados de forma humanitaria en todo momento.

Todos quienes trabajan con leones deben recibir un entrenamiento completo por parte de los administradores y/o compañeros de trabajo. Es importante que los cuidadores de leones comprendan la historia natural al igual que el origen de los félidos con los cuales trabajan. La operación de las puertas y otras características de los exhibidores deben ser rigurosamente revisadas en todo momento, así como todos los procedimientos de emergencia y normas de seguridad. Un buen cuidador de leones es conciente de la seguridad, está atento a los protocolos y es capaz de tomar buenas decisiones en caso de emergencias.

Es fundamental que las puertas, portones y barreras se encuentren bien aseguradas; además, hay que mantener la correcta supervisión de las cerraduras/candados para poder garantizar que los animales no puedan escapar. También, se deben monitorear los perímetros de los exhibidores por lo menos de manera diaria, para verificar la integridad de los recintos, los posibles daños provocados por la caída de escombros o por eventos climáticos, con el propósito de prevenir un posible escape. Se debe realizar un conteo adecuado del número de leones antes de ingresar a cualquier área del recinto. Además, el uso de un sistema de señalética en las entradas y en puertas de acceso se utilizará como un método de advertencia, de modo que el personal no ingrese a los recintos de los animales mientras ellos estén en su interior. Estos sistemas no reemplazan la necesidad de observar si es que hay animales en el interior antes de ingresar, e igualmente no reemplazan la revisión de cerraduras/candados antes de desplazar animales. Es esencial que el personal vuelva a revisar la ubicación de los animales y la del personal antes de realizar el movimiento de animales, y nunca deben depender únicamente de las señaléticas, etiquetas de advertencia o cualquier otro medio de seguridad que se presente. Es crucial que los encargados sean concientes del entorno cuando alimenten o interactúen con los leones, ya que deben evitar caerse, apoyarse en los recintos, o colocar los dedos y extremidades dentro de los recintos.

Establecer una cultura de conciencia en relación a la seguridad en el lugar y en la institución es crucial para mantener condiciones seguras para el personal, visitantes y animales. Las preocupaciones de seguridad se deben abordar con absoluta responsabilidad en todos los niveles de la organización y la violación a los protocolos de seguridad implicarán medidas disciplinarias serias. Es fundamental revisar dos veces (doble chequeo) cerraduras/candados y mantener una buena comunicación. El personal debe ser capaces de reconocer en sí mismos y en otros, condiciones personales, tales como enfermedades, fatiga o estrés, que podrían distraerlos y por lo tanto ser capaces de inhabilitarse de realizar rutinas laborales potencialmente peligrosas.

Normas básicas de seguridad para trabajar con leones:

1. Hay que contar la cantidad de leones
2. No se debe asumir nada
3. No se debe confiar en nadie

Esta guía señala la importancia que posee el doble chequeo y confirmación antes que el personal proceda a realizar su labor. Los cuidadores nunca deben asumir que el área trabajada se encuentra tal

como ellos la dejaron, incluso si ellos creen tener certeza de que nadie ha ingresado a dicho recinto. Finalmente, los cuidadores siempre deben revisar por su propia cuenta el estado de las cerraduras/candados, puertas y ubicación de los leones. No deben dejarse llevar por lo que otros encargados puedan señalar. Cada persona que ingresa a las áreas o abra una de las puertas de dicho lugar debe hacerse responsable de su propia seguridad y de las consecuencias que involucra su actuar.

Algunas instituciones deciden implementar una política de trabajo a dos personas para que se ocupen de las áreas en donde tienen a los grandes félidos, con el propósito que esta segunda persona se encuentre presente durante las labores de desplazamiento, alimentación y otras actividades potencialmente peligrosas. Este método también brinda un gran apoyo a la hora de verificar las cerraduras/candados y minimizar los errores que puedan ocurrir, con la esperanza que de esta forma no ocurran problemas graves. Si ocurre un escape o daño serio, el segundo encargado también se encontrará a disposición para solicitar ayuda. Existen desventajas de esta práctica, la más común se asocia a el hecho de compartir responsabilidades. La segunda persona a cargo puede ser un distractor, puesto que existe la posibilidad de que ambos encargados comiencen a entablar una conversación distrayéndose así de sus labores correspondientes. Con el propósito de lograr ser más eficientes, los encargados que se encuentren en su área de trabajo tienden a dividir sus labores por igual para lograr culminar antes con su labor, desaprovechando así la ventaja de contar con la presencia de una segunda persona en el lugar. También puede ser peligroso si los cuidadores no se comunican de forma correcta respecto a su ubicación mientras se encuentran dentro del recinto, y sobre todo cuando los leones están siendo desplazados. Sin embargo, si existe procedimientos claros para la comunicación y el desplazamiento, múltiples cuidadores podrán llevar a cabo sus labores en el área de forma segura. Algunos ejemplos son designar a un encargado para que realice el desplazamiento durante un día determinado, o asignarles ciertas áreas a algunos encargados de forma que no se le permita a otro individuo realizar el desplazamiento de los animales. También es una buena práctica confirmar verbalmente los planes de desplazamiento, y la confirmación respecto a la ubicación de todos los encargados y voluntarios antes de realizar el desplazamiento de animales. Cada institución debe encargarse de evaluar a su personal, las características de la infraestructura y todo lo que sea necesario al momento de decidir si se implementará esta práctica.

Todos los cuidadores de grandes félidos deben llevar consigo una radio transmisora en todo momento. Asimismo, también se recomienda que las áreas de manejo se encuentren equipadas con un teléfono de emergencias. Se debe considerar con absoluto cuidado la posibilidad de permitirles a los encargados llevar consigo teléfonos celulares. Estos dispositivos pueden servirles a los cuidadores como un segundo medio de comunicación en el caso de que los radios transmisoras no funcionen. No obstante, el uso del teléfono celular también puede ser un distractor, en especial si los encargados reciben mensajes de texto o llamadas mientras realizan sus labores. A pesar de que ellos ignoren estas notificaciones, estos dispositivos pueden seguir siendo un distractor que puede interrumpir de forma abrupta su concentración mientras desplazan, alimentan o entrenan a los animales. Es por eso de que una potencial solución es desactivar las notificaciones sonoras y de vibración.

Muchas instituciones proveen a los cuidadores de grandes félidos con dispositivos de gas pimienta (comercializado como un disuasivo para osos), estos dispositivos han sido efectivos como herramienta para disuadir grandes félidos. El gas pimienta sólo se debe usar en caso de emergencias, como por ejemplo en una instancia en la cual los cuidadores se encuentren acorralados en el mismo espacio en contacto directo y cercanía con un félido. Una vez que se aplica, esto puede brindar a los cuidadores unos segundos para poder escapar del lugar, ya que la duración del efecto es breve. El personal debe estar entrenado para el correcto uso del dispositivo de gas pimienta; además, deben estar al tanto de los efectos que el gas pueda provocar tanto a las personas como a los animales en el caso de descarga accidental.

Si una persona externa al personal de cuidadores (ya sea los de mantenimiento, horticultores, voluntarios, etc.) se encuentran trabajando cerca de las áreas de los leones, el personal deberá estar monitoreándolos de cerca y brindarles claras instrucciones sobre los procedimientos de seguridad. Algunos de ellos corresponden a: monitoreo del número de personas que ingresan y salen del área, y la implementación de rigurosas instrucciones sobre cuándo pueden ingresar y qué cosas se le permite

realizar en el espacio interior. Mientras que todos aquellos que no pertenezcan al personal del zoológico (como los proveedores, visitantes, etc.) deben ser guiados en todo momento y se les debe brindar rigurosas instrucciones antes de que se les permita ingresar el área. Dependiendo de las características de diseño del lugar, se deben marcar líneas de seguridad sobre el suelo con el fin de indicar la distancia de seguridad permitida entre las personas y el perímetro del exhibidor y áreas de manejo.

### Formas aceptables de interacción entre personas y leones

El éxito de lograr un buen manejo y reproducción de los animales depende de las relaciones estables a largo plazo entre los félidos y sus cuidadores. Gran parte de los animales logran adaptarse a las rutinas



Momento en que se alimenta a un león con una varilla o pinza.  
H. Colahan

diarias, desplazándose fácilmente y aceptando entrenamiento y cuidado veterinario. También, ellos poseen la capacidad de reconocer a sus cuidadores mediante su voz, sus movimientos y otros tipos de comportamiento. Por lo general, el condicionamiento operante mediante contacto protegido, en especial si se realiza siempre por las mismas personas, ayudará a que los félidos colaboren para realizar exámenes y procedimientos veterinarios (para obtener mayor información sobre condicionamiento, vea el capítulo 8).

La alimentación y entrega de premios alimenticios por el personal por medio de las barreras, mallas u otro medio de contención permitirá proveer resfuerzo apropiado para los animales, al igual que una adecuada oportunidad para medicarlos de forma segura. Se deben tomar precauciones al momento de alimentar a los félidos directamente con la mano, con el propósito de evitar que los cuidadores sean heridos. Para alimentarlos, se recomienda el uso de una varilla o pinza de largo alcance, la cual permite que los cuidadores tengan una distancia prudente de la malla y de la boca del animal. La varilla o pinza se puede comprar o se puede fabricar a medida. El personal debe asegurarse de revisar la varilla o pinza para que ésta no contenga astillas o puntas filosas que puedan

causarle daño al animal. Otra opción es la instalación de un dispensador para alimentarlos en frente del área de entrenamiento, el cual permitirá que el alimento caiga y llegue de forma segura al animal (para mayor información, vea el capítulo 2.1). Objetos como rascadores de espalda y cepillos se pueden utilizar con algunos félidos para proveer estimulación táctil. Los leones se caracterizan por ser félidos muy fuertes y veloces, por lo tanto, si los cuidadores deciden acariciar o tocar a un felino por medio de la malla, ellos deben estar conscientes que corren el riesgo de que los muerdan, rasguñen, o que le destroquen sus dedos. Por consiguiente, es fundamental que los protocolos institucionales establezcan políticas para la alimentación y el contacto táctil con leones.

El contacto directo o libre con un león adulto es una maniobra peligrosa y no se recomienda bajo ninguna circunstancia.

Todas los exhibidores de animales y áreas de manejo en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben ser seguras para prevenir el egreso no intencional de animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.3.1). El diseño de los exhibidores se debe considerar de forma cuidadosa para asegurar de que todas las áreas son seguras, se debe brindar especial atención a las puertas de acceso para animales, portones, puertas de acceso de los cuidadores, mecanismos de cierre, y a las dimensiones y construcción de las barreras del exhibidor.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.1) Todas los exhibidores de animales y áreas de manejo en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben ser seguras para prevenir el egreso no intencional de animales.



## Contención

Los exhibidores y las áreas de manejo que se encuentran fuera de exhibición deben estar diseñados para poder brindar el mayor nivel de seguridad requerido para la especie. Se debe tomar absoluta precaución cuando se instalan elementos de ambientación que puedan facilitar que los félidos alcancen lugares desde los cuales puedan provocar daños al público, a otros animales o al personal. Además, se debe prevenir que estos elementos sean usados como trampolín o plataforma que permita que los animales se impulsen para alcanzar una altura que de otra forma no sería accesible. No importa el tipo de material de contención que se utilice, siempre y cuando la composición de éste y el revestimiento externo que se les aplique no sea tóxico, irritante o traumatizante.

**Fosos:** Los fosos secos o con agua que se encuentren en el recinto y que sean de 7,6 m (25 ft) de profundidad, son esenciales para contener a los leones. Los leones no suelen nadar con frecuencia a diferencia de otros félidos, aunque son capaces de hacerlo siempre y cuando se sientan lo suficiente motivados. Los fosos secos se deben monitorear ante casos de erosiones y escombros provenientes del exterior; además, la vegetación debe permanecer bajo mantenimiento, de modo que sea posible la visualización diaria de las barreras de contención. Los leones son conocidos por ser escaladores hábiles, lo que se observa particularmente en animales jóvenes, quienes suelen utilizar rocas y árboles para tener un mejor visión del entorno.



*Los fosos secos usados como barreras no crea ningún riesgo ante una eventual caída de los animales.*  
T. Webb



*Barrera de contención de malla con un ángulo superior de 90 grados*  
M. Jeffries

Quebradas pronunciadas y fosos con agua puede ser un peligro para los cachorros y para los animales durante el proceso de introducción, por ende, se debe contar con un sistema que permita a los animales salir o socorrerlos en caso que la situación lo requiera. También, es posible hacer uso de un cercado eléctrico para evitar el acceso, pero no se debería considerar como un método de contención primario.

**Muros/cercas:** La gran habilidad de salto que tienen los leones no se debería subestimar, es por esto que las paredes verticales (de fosos secos o paredes exteriores) en los recintos que no sean techados deben ser lo suficientemente altas para que los félidos no puedan escalarlas o saltarlas. La práctica actual que se aplica para nuevos exhibidores de las instituciones de la AZA consiste en implementar una altura mínima de 4,5 m (15 ft) con una curvatura sobresaliente/alero; sin embargo, se debe considerar el tipo de barrera cuando se determina la altura. Hay que considerar que los muros artificiales de piedra pueden ser fáciles de escalar para los animales, a menos que se diseñen con suficiente declive negativo, al igual que las barreras de contención de malla, las cuales resultan fáciles de escalar para los animales más ágiles. El uso de cercado eléctrico no

se considera un método adecuado de contención primaria, y no se debería utilizar para compensar barreras primarias inadecuadas, aunque en ocasiones se podría utilizar como disuasorio suplementario para evitar que los animales escalen.

Los zoológicos que utilizan mallas como cercos perimetrales en los recintos exteriores deberían considerar como factor primordial las características del suelo. En su hábitat natural, los leones silvestres son capaces de desenterrar cerdos hormigueros, mientras que los leones de zoológico tienden a desenterrar los regaderos u otros objetos que se encuentren a su alrededor. Si se presentan superficies más blandas, la barrera de contención de malla que está conectada al sustrato natural debe estar enterrada a una profundidad de 91,4 cm (36 in) a lo largo del perímetro, o bien, puede estar directamente sobre el suelo en el interior del exhibidor generando una franja perpendicular al perímetro del exhibidor que impide excavar o doblar la malla desde el interior. Los bordes de la malla pueden ser fijados a una base de concreto. El cercado que se encuentre sobre una superficie firme y que se encuentre reforzado con perfiles o paneles de metal horizontales resultan ser una opción adecuada que no requiere que el cerco sea enterrado.

El material de la cerca o malla no debería ser inferior a una composición de calibre 8 para la malla de resistencia o contención, mientras que las dimensiones de 1/8 "o 3/16" deben ser las medidas más comunes para una malla flexible. Se han obtenido buenos resultados al utilizar mallas soldadas y con diseños personalizados con las siguientes medidas: 5x5, 5x10, 7,6x7,6 y 10x10 cm (2x2, 2x4, 3x3 y 4x4 pulgadas). Sin embargo, se recomienda contar con una malla de un calibre que no mida más de 7,6x7,6cm (3x3 pulgadas) para utilizarla en las áreas de trabajo de los cuidadores y así poder prevenir heridas que puedan provocar los félidos. Es importante que no se utilice un cercado ligero con los leones ni tampoco una malla muy flexible, puesto que existe un mayor grado de daño a los dientes del animal o a la misma malla si los leones tienden a morderlas o jalarla, e incluso podrían quedar con sus garras enganchadas al tratar de arañarla.

Contención secundaria: Los exhibidores y las áreas de servicio deben siempre contar con un sistema de puerta secundaria para poder aumentar la seguridad en caso que los cuidadores cometan algún error. Se recomienda el uso de cámaras o espejos convexos en áreas en donde el cuidador no pueda ver hacia el interior, evitando de esa forma entrar al recinto. También, pequeñas ventanas de seguridad en las puertas exteriores son prácticas para visualizar sin la necesidad de ingresar al área.

Todos los exhibidores en los que los visitantes puedan tener contacto con los animales deben contar con una baranda/barrera que separe a los animales de las personas (Estándar de Acreditación de la AZA 11.3.6).

Barrera para los visitantes: Se debe utilizar una baranda de contención secundaria para que los visitantes no logren el contacto directo con la barrera de contención primaria o malla. Es esencial que los diseñadores de estas protecciones consulten las regulaciones estatales, locales y las directrices que poseen las barreras para público con el fin de que las puedan utilizar en los exhibidores. Es importante que se proteja al público ante un contacto no autorizado con los leones. Una alternativa es la implementación de miradores con paneles de vidrio templado para el público, ellos se pueden utilizar en conjunto con gráficas interpretativas sin necesidad de una barrera secundaria. Por otra parte, los exhibidores con fosos no necesariamente requieren barandas, sin embargo ellas permiten disuadir al público de sentar a los niños en el borde de los muros del foso. Se recomienda que la baranda para el público cuente con una altura de no menos de 1,2m (4 ft), y su ancho debe ser tal que no permita que los visitantes, particularmente los niños, la puedan escalar. Las cercas con postes decorativos o barandas horizontales delgadas deben evitar tener diseños que permitan treparlas como escaleras, y no deben incluir posaderas que permitan a los visitantes sentar a los niños. Además, si los niños son capaces de observar con claridad los exhibidores desde el punto en donde se encuentran, la motivación de escalar las barandas y/o barreras disminuirá.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.6) Vallas protectoras/barreras deben ser construidas en todas las áreas en las que el público visitante podría tener contacto con animales no aptos para interactuar de modo directo.

**Puertas:** El acceso de los animales al exhibidor debe ser mediante puertas de acceso que se manejen de manera remota (desde el exterior del exhibidor); se prefieren aquellas de tipo corrediza o de guillotina debido a que son fáciles y seguras de operar con candados. El uso de señalizaciones en las puertas o cerca del exhibidor puede ser un mecanismo de seguridad para alertar a los cuidadores sobre la presencia de animales dentro del recinto si se está realizando un manejo especial. Sin embargo, esto no debería remplazar la inspección visual que siempre se debe realizar respecto a la ubicación de los animales antes de entrar o abrir puertas. Las manillas de las puertas o mecanismos de control, deben estar claramente identificados o codificados con un color distintivo, con el propósito de identificar que puertas son las que permiten operar y poder diferenciarlas cuando éstas se encuentren abiertas y cerradas. Todas las puertas de los exhibidores de los félidos deben contar con un mecanismo de contención secundario que funcione como medida de seguridad ante un posible escape (para mayor información acerca del diseño de las puertas y los mecanismos de seguridad, vea el capítulo 2.1).

### Procedimientos y protocolos de emergencia

Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y disponibles para el personal, y cuando sea apropiado, para los voluntarios. Estos documentos deben ser de fácil acceso para ser consultados en el caso de una emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.3)

Se debe capacitar al personal frente a emergencias, estas capacitaciones deben estar respaldadas en registros que se deben guardar. Se debe preparar al personal de seguridad para manejar todo tipo de emergencias de acuerdo con las políticas y procedimientos de la institución, y en algunos casos, el personal debe estar a cargo del manejo de la emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 11.6.2)

Los simulacros de emergencia se deben llevar a cabo, por lo menos una vez al año. Ello con el propósito de asegurar que todo el personal sea conciente de los procedimientos de emergencia, y a la vez identificar aspectos problemáticos que requieran mejoría. Estos simulacros se deben registrar y evaluar para resguardar que los procedimientos se estén llevando a cabo, que el personal está adecuadamente capacitado y que lo aprendido se utilice para corregir y/o mejorar los procedimientos de emergencia. Los registros que se realizan de estos simulacros se deben mantener, además deben indicar las mejoras implementadas en los procedimientos en caso que existan. Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con un sistema de comunicación de fácil acceso en caso de emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.4).

Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con un protocolo escrito que involucre a la policía local y a otros servicios de emergencia; además, se debe detallar los tiempos de respuesta en caso de emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.5).

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.2.3) Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y disponibles para el personal, y cuando sea apropiado, para los voluntarios. Estos documentos deben ser de fácil acceso para ser consultados en el caso de una emergencia real. Estos procedimientos se deben llevar a cabo ante estos cuatro tipos básicos de emergencia: incendios, climática/ambiental, lesiones (provocados al personal o los visitantes) y ante el escape de un animal.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.2.4) La institución debe contar con un sistema de comunicación al cual se pueda tener un fácil acceso en caso de alguna emergencia.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.6.2) El personal de seguridad, ya sea personal de la institución o de un servicio contratado, debe estar entrenado y preparado para manejar cualquier tipo de emergencia, siempre en concordancia con las políticas y procedimientos de la institución. En algunos casos, el personal de seguridad podría estar al mando de la respectiva emergencia (ej. equipos de tiro).

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.2.5) Se debe elaborar un protocolo escrito que involucre a la policía local y a otros servicios de emergencias; además, se debe detallar los tiempos de respuesta en caso de emergencias.



Las instituciones acreditadas por la AZA que cuidan de animales peligrosos, deben contar con procedimientos apropiados de seguridad con el fin de prevenir ataques o lesiones causados por animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.5.3)

Se deben definir los procedimientos de respuesta en emergencias asociadas a ataques por un animal, y el personal debe estar capacitado para llevar a cabo estos protocolos (Estándar de Acreditación de la AZA 11.5.3).

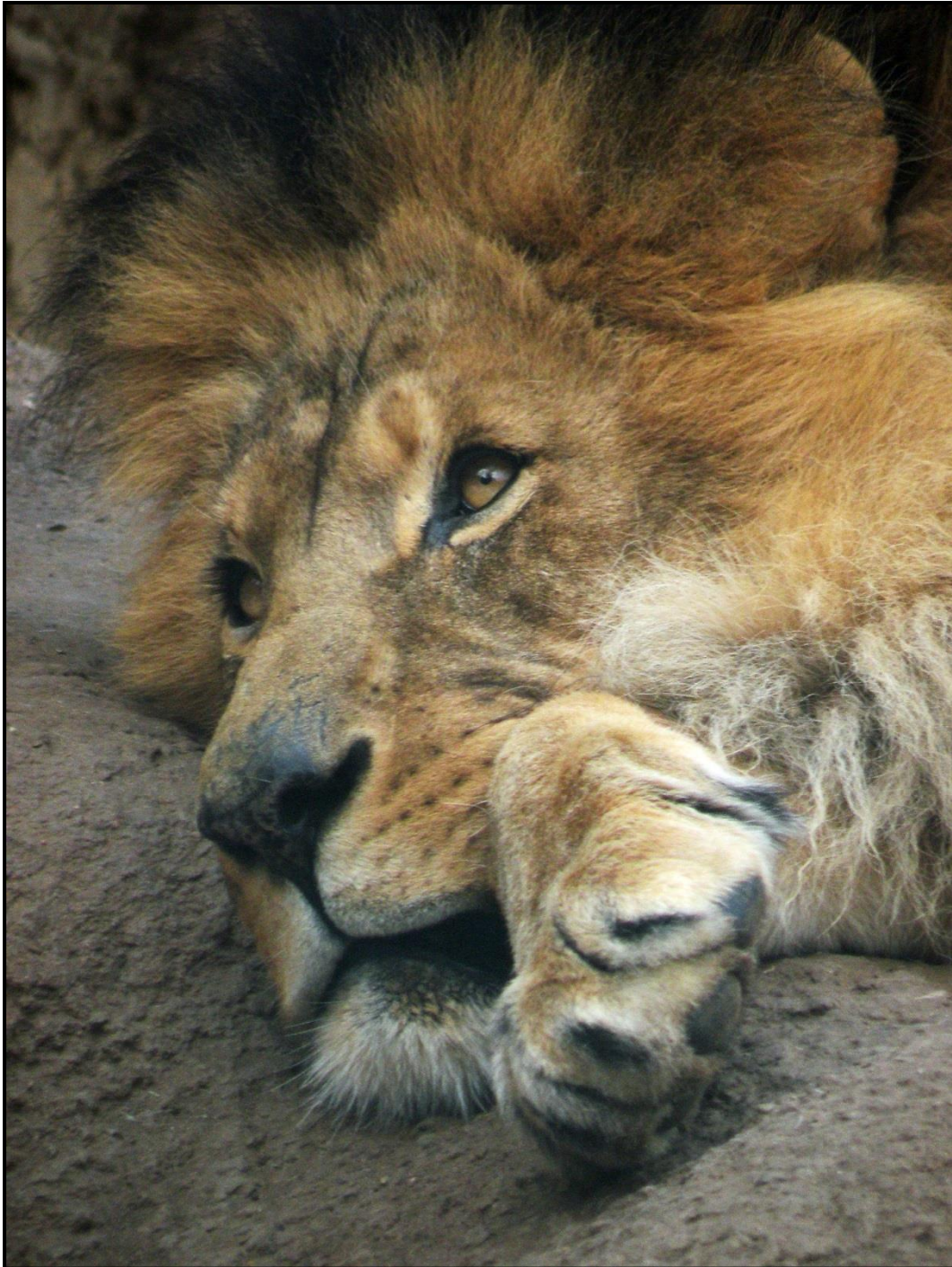
Se deben llevar a cabo simulacros de emergencia de ataque por un animal por lo menos una vez al año para asegurarse de que el personal de la institución conoce sus labores y responsabilidades, además de saber cómo manejar los casos de emergencia de forma adecuada cuando estos ocurren. Estos simulacros se deben registrar y evaluar para asegurar que los procedimientos se lleven a cabo, que el personal capacitado es eficaz y que lo aprendido se utilice para corregir y/o mejorar los procedimientos de emergencia. Los registros de estos simulacros se deben mantener, además de registrar mejoras en los procedimientos cada vez que se identifiquen (Estándar de Acreditación de la AZA 11.5.3).

En caso de ocurrir un ataque por parte de algún animal y hay heridos a causa del incidente, se debe documentar de manera escrita la causa del accidente y el cómo se trató la posible lesión; además, se debe registrar posteriores modificaciones realizadas a los procedimientos de seguridad o a la infraestructura. El registro documentado debe mantenerse por 5 años, a contar de la fecha exacta del incidente (Estándar de Acreditación de la AZA 11.5.3).

**Estándar de Acreditación de la AZA**

**(11.5.3)** Las instituciones al cuidado de animales potencialmente peligrosos (como tiburones, ballenas, tigres, osos, etc.) deben contar con procedimientos de seguridad que ayuden a prevenir ataques y lesiones por parte de estos animales. Procedimientos de respuesta apropiados deben estar instaurados para enfrentar un ataque que resulte en heridos. Estos procedimientos deben ser practicados de manera rutinaria mediante simulacros de emergencia requeridos en los estándares. En caso de ocurrir un ataque por parte de algún animal, se debe documentar de manera escrita la causa del accidente y el cómo se trató la posible lesión; además, se debe registrar posteriores modificaciones realizadas a los procedimientos de seguridad o a la infraestructura. El registro documentado debe mantenerse por 5 años, a contar de la fecha exacta del accidente.

## Capítulo 3. Transporte



*D. Bredahl*

### 3.1 Preparativos

El transporte de un animal se debe llevar a cabo de manera que se cumpla con todas las leyes, además de ser planeada, y coordinada. Asimismo, se deben minimizar posibles riesgos que pudieran sufrir los animales, el personal y/o el público en general (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.11). Para un transporte más seguro de los animales, se requiere del uso de un apropiado medio de transporte y equipamiento que se encuentre en perfectas condiciones.

**Documentación:** Los certificados de salud, documentación de transacción, facturas de transporte aéreo y todos los documentos relevantes, se deben adjuntar al contenedor de transporte al momento en que se realiza el envío de los animales. También es de alta relevancia que se adjunte un documento que señale todos los procedimientos, dietas y comportamientos que presentó el animal en la institución de origen, el cual es un componente fundamental al momento del envío. Un claro ejemplo es el Formulario de Transferencia Animal (*Animal Data Transfer Form*), documento que distribuye la Asociación Americana de Cuidadores de Zoológicos, el cual se considera como un método efectivo y útil. Para obtener una copia de este documento, diríjase al Apéndice E.

Cada año, la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA, por sus siglas en inglés) publica guías sobre el transporte animal, las cuales se encuentran disponibles de manera gratuita. Las aerolíneas de los Estados Unidos utilizan estas guías para determinar cuales son los contenedores más adecuados e ideales a utilizar para el correcto transporte de los animales.

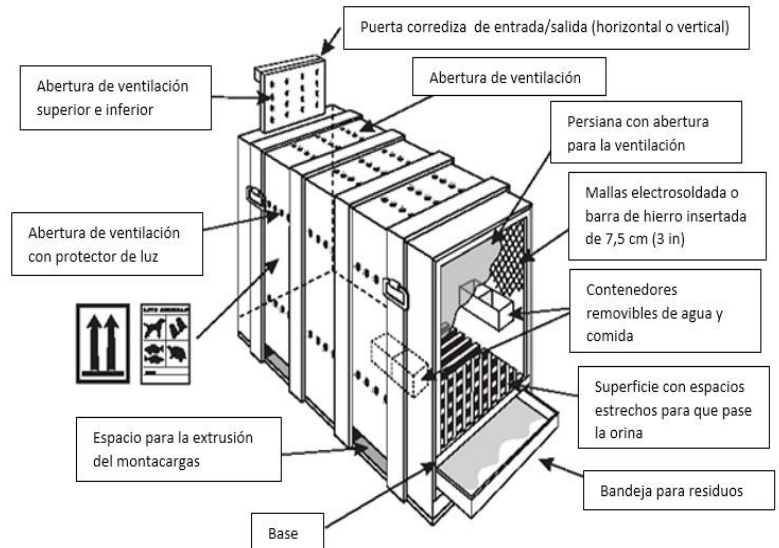
**Preparaciones pre-embarque:** Es altamente recomendable que el león reciba un entrenamiento o condicionamiento para que ingrese el contenedor de transporte; ello puede lograrse con técnicas estándares de condicionamiento (para obtener información adicional sobre el manejo conductual, vea el capítulo 8). La implementación de este entrenamiento ayudará a reducir el uso de anestesia general, además del estrés psicológico y fisiológico que puedan padecer los félidos durante el proceso (para obtener información sobre las evaluaciones médicas pre-embarque recomendadas, vea el capítulo 6.3).

**Contenedores de transporte:** Se deben tomar las medidas de precaución necesarias para que los contenedores de transporte no cuenten con aperturas por las cuales los leones puedan sacar sus extremidades o garras. También, es necesario que todas las puertas del contenedor cuenten con cerraduras, sus respectivas llaves, y una vez listo, se debe adjuntar el formulario de envío.

Los contenedores de transporte para leones deben ser grandes, hechos de madera resistente, de metal, con malla soldada, y/o barras de hierro. El marco debe ser de metal atornillado y debe contar con una barra espaciadora de 2,5 cm (1 in) de profundidad y debe estar a lo largo de los ejes laterales para la correcta ventilación del aire, mientras que el interior debe estar revestido con metal.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.11) El transporte de un animal se debe llevar a cabo de manera segura, planeada, y coordinada. Asimismo, se deben minimizar posibles riesgos que pudieran sufrir los animales, el personal y/o el público en general. Se deben respetar todas las leyes locales, estatales y federales.



Ejemplo de un contenedor para félidos sugerido por IATA



Los orificios de ventilación se deben encontrar en la parte superior del contenedor de manera que se pueda lograr una mejor ventilación, en especial cuando los animales se encuentren durmiendo o descansando. Las mallas de ventilación exteriores, que son de un diámetro mínimo de 2,5 cm (1 in), siempre deben permanecer despejadas, sobre todo aquellas que se encuentran en la puerta y el techo. Del mismo modo, el diseño del contenedor debe contar con un área de acceso para el uso de un telecisto. Gran parte de los contenedores para leones poseen la capacidad de abrirse por cualquiera de los extremos. Por lo general, el extremo que se encuentra más cerca de la cabeza del león se utiliza para instalar barras separadoras con espacios estrechos de 2,5 cm (1 in) con el propósito de poder ver y alimentar al animal si es necesario. Éstas se pueden cubrir al momento de realizar el transporte con una puerta de madera, la cual debe contar con suficientes aperturas de ventilación. Éste extremo del contenedor también se utiliza para instalar recipientes, de modo que los cuidadores le administren agua al león desde el exterior. Las puertas que más se utilizan para los contenedores de transporte son las que se pueden deslizar de forma vertical dentro del camión de transporte (de tipo guillotina), y es fundamental que se encuentren aseguradas con tornillos aferrados al contenedor; y al mismo tiempo, reforzadas con candados para una mayor seguridad. Adicionalmente, se recomienda la instalación de manijas alrededor del contenedor en el caso de que se deba realizar un desembarque de forma manual. Finalmente, las barras espaciadoras que se encuentran en la parte inferior del contenedor permitirán el desembarque de éste por medio de maquinaria.

La altura del contenedor debe permitirle al animal la capacidad de mantenerse en pie y con sus extremidades extendidas, mientras que el largo de éste debe permitirle al animal poder descansar en posición prona. El interior del contenedor debe contar un mínimo de 10cm (4 in) de espacio libre alrededor del animal, de forma que éste se mantenga de pie y posea de un espacio prudente. Ahora bien, no es necesario que la distancia le permita al animal girar dentro del contenedor.

### 3.2 Protocolos

Debido a su gran tamaño y agresividad, los leones se deben transportar de forma individual independientemente de la edad que posean.

Suministros de alimento y agua: La ingesta de alimento se debe reducir entre 2 a 3 días antes de realizar el envío, por lo tanto, los animales deben recibir una alimentación más liviana antes de dirigirse a su nuevo destino. Por lo general, los leones no requieren ser alimentados durante el transporte o las 24 horas posteriores al envío. Si se alimenta a los animales durante el transporte, las raciones deben ser en pequeñas cantidades con el fin de asegurar un correcto consumo, o bien, se recomienda que el contenedor posea un recipiente que se pueda remover de forma segura para que el alimento no consumido por el animal no se estropee y se pueda extraer.

Si por retrasos en el transporte, se debe proveer alimento y agua, los leones pueden recibir 0,45 kg (1 lb) de carne por cada 9,9 kg (22 lb) de peso corporal. Los recipientes de agua se deben posicionar en la parte delantera del contenedor y se deben fijar apartados del suelo para evitar que éstos se ensucien. También, se debe contar con un acceso seguro desde el exterior para brindarles suimistros en caso de que existan retrasos. Lo ideal sería que algunas de las dietas de los leones se transporten dentro de una nevera a la misma vez que se envía al animal (en el caso de que la institución que lo recibe utilice una marca o tipo de alimento diferente) para poder facilitar cualquier transición a una nueva dieta.

Suministros de sustrato y camas: El fardo, viruta de madera o cualquier otro material absorbente se puede incluir dentro del contenedor, tanto para la comodidad del animal como la absorción de excretas. No obstante, se deben tomar precauciones si se trata de envíos internacionales, puesto que hay que corroborar que el material vegetal es permitido en los países de recepción. Debido a esto, el uso de productos como el papel desmenuzado o la arena sanitaria para gatos se consideran como las alternativas más efectivas.

Mecanismo(s) para separar a los animales de la orina y las heces: El piso del contenedor debe estar hecho de una rejilla estrecha la cual se encuentre sobre una bandeja a prueba de líquidos, de manera que todos los desechos del animal caigan allí, o bien, se puede utilizar un suelo a prueba de filtraciones, y debe estar cubierto de suficiente material absorbente para prevenir el escape inoportuno de las excretas.



Rango de temperatura apropiado: Las temperaturas generales que poseen las aerolíneas para mantener a los animales (7,2-29,4 °C, [45-85 °F]) son más que adecuadas para los leones. Aquellos animales que se transportan en vehículos que no posean calefacción no deben estar expuestos a temperaturas inferiores a 4,4 °C (40 °F) a menos que el vehículo se encuentre protegido ante el viento, y que los animales estén aclimatados a esas temperaturas. La temperatura del entorno debe ser una consideración importante durante el proceso de embarque y transporte, puesto que existen casos en que los animales pueden experimentar un brusco aumento en la temperatura corporal, en especial si se les aplicó anestesia o sedante.

El Acta de Bienestar Animal señala que el rango de temperatura de 7,2 - 23,9°C (45–75 °F) es el adecuado para el transporte. Mientras que el rango de temperatura entre 23,9 - 29,5°C (75–85 °F) es aceptable para un tiempo de transporte que no supere las 4 horas. Los félidos que se transportan hacia su destino, ya sea en los terminales de carga y/o sobre la rampa de los aviones, podrán exponerse a temperaturas que sobrepasen los 29,5°C (85 °F) o inferior a 7,2°C, siempre y cuando ese periodo no sea mayor a 45 minutos.

Niveles de iluminación y sonido: Los leones deben permanecer en contenedores oscuros para poder disminuir los estímulos que les puedan provocar su entorno. Las aberturas de ventilación se deben cubrir con una tela de arpillera o una malla de sombra para brindarle más privacidad al animal, pero ésta no se debe obstruir la circulación del flujo de aire. Además, las puertas del contenedor deben permanecer correctamente aseguradas para que no se muevan y produzcan ruidos molestos, debido a que los leones tienden a ser más agresivos cuando se someten a mucho estrés provocado por los ruidos y actividades que se realicen en el exterior. Cuando se transportan por medio aéreo, los animales deben permanecer en lugares con temperatura controlada y en los sitios más tranquilos que posea el aeropuerto, siempre y cuando se encuentren disponibles. Durante el transporte, los contenedores se deben posicionar en lugares donde no exista la presencia de personas, equipos ruidosos, u otros estímulos que sean potentes factores de estrés.

El acceso del personal a los animales: Debido a que los leones son agresivos por naturaleza, éstos no se deberían salir de sus contenedores de transporte bajo ninguna circunstancia. Bajo circunstancias normales, los leones se deberían embarcar por medio del transporte aéreo y sin la ayuda especializada del personal para su acompañamiento. Sin embargo, si se transportan en camiones, el conductor debe estar constantemente supervisando al animal cada vez que realice paradas de rutina.

Duración máxima de transporte: Los leones se pueden transportar en sus contenedores de embarque por múltiples días si es que se les provee alimento y agua diariamente; la planificación debe ser de forma cuidadosa para asegurarse de que se optó por la ruta de transporte más rápida, junto con la menor cantidad de paradas y transferencias. Puede ser de gran utilidad realizar establecer previamente un contacto con los zoológicos ubicados en la ruta del recorrido, en caso de necesitar asistencia especializada a lo largo del viaje.

Debido a que los aviones comerciales se están haciendo más pequeños, el transporte aéreo que se utilizaba para los félidos se está volviendo complejo de llevar a cabo. A menos que el destino sea a grandes ciudades, actualmente los camiones y camionetas pueden ser los únicos medios de transporte, ellos se están utilizando con frecuencia para este tipo de félidos.

Salida desde el contenedor: Una vez llegado a destino, los leones deben salir del contenedor lo antes posible y de forma segura. El desembarque se puede concretar con facilidad si se utiliza el equipamiento adecuado como un minicargador, y de esta forma corroborar que el contenedor se encuentra seguro ante una eventual caída. Antes de liberar al animal en el recinto de destino, se debe fijar el contenedor de transporte junto al compartimiento de destino por medio de cadenas, flejes/correa de lona, etc. Este procedimiento permitirá que los contenedores se encuentren correctamente asegurados al momento de liberar al animal, previniendo de esta forma un posible escape. Una vez que el animal entra al nuevo recinto, se debe cerrar y asegurar la puerta del lugar, y luego, se debe retirar el contenedor de transporte. A pesar de haber permanecido en el contenedor durante un tiempo prolongado, los animales pueden inicialmente rehusar a salir de él y exponerse a un ambiente

desconocido. Se recomienda que se provea a los animales de un ambiente tranquilo y con la menor cantidad de personal posible para ayudar a que este proceso se concrete con éxito.

## Capítulo 4. Entorno social



*Jim Schultz*



*Leones machos adultos albergados juntos*  
D. Parsons

#### 4.1 Estructura y tamaño grupal

En la naturaleza una manada de leones está compuesta por hembras emparentadas y sus crías, junto con 1 a 7 machos adultos, los cuales suelen estar emparentados entre sí pero no con las hembras. En zoológicos, los leones pueden ser mantenidos en grupos grandes por lo general compuestos por varias hembras con un macho adulto, o dos machos emparentados. Se pueden mantener grupos más grandes; aquellos que mejor se logran establecer son los grupos compuestos por hermanos, o bien leones que fueron presentados entre sí a una edad temprana o criados juntos bajo asistencia humana.

También es posible mantener un grupo de múltiples machos, en especial cuando éstos son jóvenes o sub-adultos. Esta agrupación de machos que crecieron juntos podrían permanecer así hasta que sean adultos, y logran generar una exhibición impresionante y llamativa. Esta agrupación de leones también permite alojar a aquellos machos quien no tienen una manada en la cual convivir, en el caso en que no hay un grupo de hembras disponible .

Es esencial realizar un monitoreo cuidadoso del comportamiento de los leones; del mismo modo, es importante contar con suficiente espacio para mantener a los animales que puedan ser acosados por otros congéneres, tal como se describe en el capítulo 2.1.

#### Emigración forzada de juveniles

En la naturaleza, las manadas compuestas por hembras emparentadas pueden perdurar por generaciones, y en gran parte de los casos, las hembras que la conforman no permiten el ingreso de otras hembras. Las hijas de las leonas son las que permanecerán en la manada, mientras que los machos deben dejar el grupo una vez que alcanzan la madurez. En zoológicos, los leones adultos son capaces de tolerar a sus crías hasta los 2 años de edad. Por lo general, los machos toleran a los cachorros cuando les son presentados a una edad temprana. La separación de los cachorros se debe llevar a cabo de forma gradual, permitiéndoles dormir apartados de los adultos durante la noche en recintos adyacentes y durante el día permanecen con la madre. De este modo, cuando los cachorros son transferidos, estarán mejor preparados para la separación total.

#### Cohortes o grupos de misma edad

Los leones machos, en especial los que son hermanos o jóvenes de la misma edad, son los que forman cohortes o grupos de misma edad. Estos grupos se pueden mantener de por vida, dependiendo del temperamento de cada animal, factores medioambientales (espacio, nivel de estrés, etc.) y los manejos que se logren realizar con el grupo social. Las leonas son muy sociables y son capaces de desarrollar preferencias sociales que con frecuencia corresponden a sus familiares, tales como sus madres/crías o hermanos/as.

#### 4.2 Conespecíficos e influencia en otros

Los animales que se encuentran al cuidado de las instituciones acreditadas de la AZA son a menudo mantenidos en conjunto con conespecíficos, pero también pueden residir con otras especies. Por lo general, los leones se pueden albergar cerca de otros leones u otros grandes félidos, aunque el estrés que les puede producir esta cercanía, ya sea si permanecen cerca de congéneres o de otras especies, podría afectar la formación de parejas y la reproducción (Brown & Wielebnowski, 1998) (Wielebnowski, 2003). Aunque, es probable que al ser depredadores, los leones no son tan susceptibles a sufrir cuadros



de estrés provocados por permanecer cerca de otras especies de félidos o animales carnívoros en general. No obstante, algunos individuos pueden resultar más afectados que otros, por lo tanto, en este tipo de situaciones se deben monitorear y controlar según se requiera. Se deben tomar todas las medidas de precaución necesarias, ya que no debe existir ninguna apertura en el recinto la cual permita el ingreso de alguna extremidad (pata, cola, etc...) del animal a otro recinto adyacente.

### 4.3 Introducciones y re-introducciones

El manejo y la reproducción de los animales albergados en las instituciones acreditadas por la AZA son procesos dinámicos. Los animales nacidos en o trasladados a y entre instituciones requieren ser presentados (introducidos) y en algunos casos re-introducidos. Es muy importante que todas las introducciones sean manejadas de forma correcta, garantizando así la seguridad de los animales y personal involucrado.

Las introducciones exitosas son vitales para el buen manejo de una población sustentable. Las introducciones de estos grandes félidos tienden a ser muy compleja de implementar debido a los riesgos que esto involucra, por lo tanto, se debe contar con un personal altamente preparado para llevar a cabo estos procesos. Debido a la generación de posibles lesiones serias o hasta fatales, todas las introducciones deben estar absolutamente bien planificadas y monitoreadas. Todo aquel integrante del personal que no posea una experiencia previa en introducciones de grandes félidos debe contar con acceso a videos relacionados con las introducciones de animales. El Equipo de Manejo del Plan de Supervivencia de Leones (SSP, por sus siglas en inglés) de la AZA también se encuentra a disposición, para asesorar y dar respuestas a preguntas necesarias para una correcta introducción.

En términos generales, los animales más jóvenes se logran introducir con mayor facilidad que los adultos; además, la introducción de félidos de distintos sexos tiende a ser mucho más fácil de manejar que introducir a aquellos que son del mismo sexo. Leones que poseen diferencias significativas de edad han sido introducidos exitosamente. No hay que olvidar que se debe considerar el comportamiento de cada félido. Si los félidos provienen de otra institución, el personal debe contactarse con dicha institución para obtener información relevante sobre la experiencia social y de introducción del o los animales. Finalmente, y a pesar de que las introducciones son bastante planificadas, también es importante permitirle que en base a la respuesta de los animales, en vez de tener un esquema arbitrario, sea posible adaptar el plan y sus tiempos.

Si el área es lo suficientemente grande, se recomienda que las introducciones sean en áreas fuera de exhibición. Además, es muy importante que el personal conozca el comportamiento que posee cada uno de los animales, y una vez que se introducen (en las áreas fuera de exhibición), el proceso de introducción al exhibidor principal se puede llevar a cabo. Según las características del espacio y las limitaciones que poseen los recintos, algunas instituciones deben comenzar con las introducciones en un exhibidor en vez de utilizar áreas fuera de la vista del público.

En general, se recomienda alimentar a los leones antes de realizar la introducción, ello puede facilitar que el animal esté más tranquilo. Como posible alternativa, retenerles el alimento podría facilitar de mejor forma la separación, siempre y cuando sea necesario. No se recomienda la administración de alimento, huesos o cualquier otro tipo de enriquecimiento durante las introducciones, debido a que podrían provocar conflictos entre ellos. Cualquier característica del recinto, ya sean obstáculos o cualquier otro tipo de inconvenientes, se deben quitar debido a que todos los félidos que se están introduciendo tienden a mostrar habilidades propias de ellos que no se habían apreciado con anterioridad y/o se podrían lastimar al momento de escapar de otro animal. Los fosos de agua y piletas profundas pueden ser peligrosos para los félidos, incluso para aquellas especies de félidos que tratan de evitar el contacto con el agua. Existe un caso de introducción en el cual una leona persiguió a otra hasta caer en un foso de agua profundo, en donde comenzó a atacarla en el agua. Por fortuna, se logró disuadirlas, sin embargo tomó bastante tiempo que la hembra atacada lograra salir del agua.

La decisión de intentar separar leones que pelean durante una introducción se debe llevar a cabo por medio de un plan acordado previamente con personal capacitado para este tipo de situaciones. Además, es de esperar que ocurran algunas situaciones de ataques y golpes durante el proceso. Si se

presentan casos en que la pelea de los félidos se vuelve intensa y no se detiene, si el animal no se encuentra en una posición de vulnerabilidad que pone en riesgo su vida (como para ser atacado por la espalda o la garganta) o si recibe una herida significativa, el personal debe actuar de inmediato para separarlos. Luego de una exitosa intervención, el equipo encargado de la introducción debe discutir lo acontecido y realizar mejoras para la próxima etapa. Puede ser necesario iniciar nuevamente con acceso táctil, o puede llegarse a concluir que los félidos son incompatibles.

### **Introducción de leones adultos o jóvenes sin parentesco**

Las directrices básicas para introducir pares o grupos de leones (o reintroducir pares/grupos que se hayan separado por un largo periodo de tiempo) incluyen lo siguiente:

1. Mantener la rutina de alimentación y limpieza usual. El personal que trabaja con los félidos debe mantener la rutina usual para asegurar que los animales se encuentran cómodos con su entorno.
2. Los animales deben albergarse en recintos adyacentes de un tamaño adecuado para cada animal. Es ideal que hayan muros sólidos que dividan los recintos y que cuenten con una puerta y/o ventanilla que se encuentre cubierta con una malla, la cual permita el acceso visual y olfativo (una puerta opcional de “interacción”).
3. Si es posible, los animales que no forman parte de la introducción deben ser retirados del área.
4. Se debe reducir al mínimo las distracciones externas que se perciben en el área, y si es posible, contar con cámaras instaladas para monitorear.
5. Se debe proveer a los nuevos animales de tiempo suficiente para que se acostumbren a su nuevo entorno antes del proceso de introducción. Este periodo puede tomar entre un mes o más dependiendo de los individuos que se encuentren involucrados. Además, los animales deben contar con suficiente tiempo para que se acostumbren a la rutina de manejo implementada, y por consiguiente, puedan ser manejados por el personal a cargo.
6. Una vez que los animales se encuentran cómodos en su entorno, las presentaciones visuales entre animales pueden comenzar. Las señales de comportamiento, tales como las posturas, vocalizaciones, etc., se deben monitorear. También, la frecuencia y duración de la exposición debe ir aumentando a medida que pasan los días. La reacción inicial suele ser agresiva, ya que tienden a realizar rugidos y embestidas; sin embargo, estas reacciones deberían disminuir con el tiempo.
7. Es fundamental contar con una introducción táctil por medio de un muro común. Dichos muros/divisiones se deben construir de malla o materiales similares que sólo contengan pequeñas aperturas (1,27 cm [1/2 in.] o menor) con el propósito que los leones no se lastimen. Las puertas de acceso entre los recintos adyacentes se deberían modificar para facilitar este proceso. En esta etapa, los animales pueden mostrar comportamientos agresivos o antagónicos, tales como rugidos, gruñidos, entre otros. Este tipo de comportamiento se puede apreciar desde un comienzo y va desapareciendo con el tiempo; no obstante, se sugiere que las introducciones no se lleven a cabo hasta que estos comportamientos ya no se observen. Otro comportamiento es la actitud de ignorarse que se caracteriza en que los animales se mantienen a distancia. Una tercera conducta observada en hembras, es cuando se encuentran en estro, tienden a realizar frote de mejillas, se balancean, vocalizan, rodan en el suelo y exhiben tomando una posición de lordosis. En algunos casos, hembras que no han mostrado señales de estro cuando se encontraban aisladas tienden a actuar de forma diferente cuando se encuentran cerca de un macho. Debido a lo ya mencionado, los félidos se podrían introducir si cualquiera de los últimos dos comportamientos señalados se presentan. Una vez que haya desaparecido su comportamiento agresivo, el personal debería estar preparado para proceder con bastante

rapidez, ya que una prolongada espera puede provocar frustración en los félidos, y podrían volver a presentar un comportamiento agresivo.

8. Cuando los animales sientan mayor confianza entre ellos durante la etapa de acceso táctil (ya sea si demuestran actitudes como descansar cerca entre ellos, o si uno de ellos presenta una posición vulnerable mientras que el otro animal no reacciona de forma agonista), los félidos se encontrarán listos para exponerse a introducciones físicas limitadas. Todos los félidos deben tener conciencia sobre la presencia de otros leones antes de que se expongan a convivir en grupo. Además, todas las partes del recinto deben ser claramente visibles para los animales. La posibilidad de ampliar las rutas de escape debe existir de igual forma para ambos félidos, de manera que un león no quede atrapado ni acorralado por otro. Este método sólo se debe llevar a cabo por los miembros del personal que se encuentren a preparados para separar a los animales si es necesario. Si se presenta un caso en que los animales se agredan, éstos se podrán separar si se les arroja agua, mediante el uso de extinguidores de CO<sub>2</sub>, o dispositivos que produzcan sonidos fuertes.
9. Los periodos de acceso supervisado pueden incrementar en duración a medida que los leones se vayan acostumbrando uno al otro. Asimismo, se debe tomar precaución al comportamiento de los animales durante ese periodo, los momentos en se realizan las introducciones deben ser en base al comportamiento que posean los animales y no de forma arbitraria. Durante este periodo, los cambios en el ambiente de los leones y cualquier interferencia que les afecte y se provoque del exterior, tales como el uso de maquinarias, la visita del público, etc., se deben reducir al mínimo. Posteriormente, se deben permitir breves periodos donde se permita a los leones estar en completa tranquilidad y sin monitoreo.
10. En esta fase del proceso, el uso de cámaras de vigilancia brinda una completa vigilancia sobre cómo se comportan los animales al estar sólo, y cómo algunos félidos actúan al no existir presencia de cuidadores. Del mismo modo, los félidos que fueron criados por humanos podrían reaccionar de forma diferente. Es importante que durante la introducción se evite que los félidos se distraigan al prestar atención a personas. Si se trata de llamar la atención del león durante la introducción, esto podría generar una instancia de distracción y vulnerabilidad, donde el animal puede resultar atacado.

Introducciones entre macho y hembra: En general, estas son las introducciones más fáciles de llevar a cabo y tienden a ser más efectivas si se siguen los pasos ya mencionados. Si existen múltiples hembras, éstas se podrán introducir junto al macho, ya sea de forma individual o en grupo. Mientras que si existe preocupación de que el macho tenga ventaja sobre la hembra, ya sea por su tamaño o edad, se introducir a múltiples hembras puede ayudar. Si existe varios machos en el lugar, se recomienda mantener a todas las hembras juntas también ayudará. Sin embargo, si se hay hembras emparentadas (por lo general hermanas) éstas podrían aliarse y atacar de forma agresiva a un macho. Es por esto que el personal debe tener en consideración las edades y el origen que posee cada animal, y deben evaluar el comportamiento durante el proceso de contacto protegido a través de rejas entre animales.

Introducciones hembras: Este proceso tiende a ser bastante complejo, debido a que las hembras no suelen permitir que una nueva hembra se una a una manada ya establecida. Introducir a dos hembras otra que no se conocen entre ellas tiende a ser la mejor opción que existe; en cambio, si se introduce una hembra a un grupo de hembras ya conformado, este proceso tiende a ser más complejo. Las leonas más jóvenes (que no superan los 2 años de edad) son las mejores candidatas para este tipo de introducción. Si se presenta un caso en donde exista la presencia de un macho en el grupo, lo primordial es que la introducción se realice en dos grupos. De esta forma, el macho podría ocupar el rol de mediador entre los grupos de nuevas hembras y las que ya estaban en el grupo, pero también existe la posibilidad de que las hembras luchen por la atención del macho, lo que podría conducir a posibles enfrentamientos. Tal como se estableció con anterioridad, el proceso se debe adaptar en base al progreso observado.

**Introducciones de machos:** Aquellos machos que crecen juntos o se introducen a una temprana edad (menor a un año de edad) con otros machos, pueden formar fuertes vínculos los cuales duran de por vida. No obstante, cuando se encuentran en su medio natural, los machos adultos compiten entre ellos, debido a esto, las introducciones de machos adultos tienden a ser compleja de llevar a cabo y con pocas probabilidades de éxito.

### **Introducción de los cachorros criados por la madre a la manada**

En la naturaleza, las hembras se separarán de la manda para parir; sin embargo, los cachorros se incorporan de forma temprana al grupo, y una vez que esto ocurre, todos los miembros de manada e incluso los machos pasan a formar parte del grupo social de los cachorros. El llevar a cabo este proceso con los leones en los zoológicos no solo conllevará beneficios naturales y sociales, sino que también facilitará el uso del espacio y dará la posibilidad de contar con una mejor experiencia de exhibición para los visitantes. No obstante, no existe introducción la cual no conlleve riesgos, por lo tanto, debe ser primordial tener en cuenta el temperamento de cada animal. El Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Leones de la AZA recomienda que las instituciones evalúen el riesgo y recomienda introducir a los cachorros a la totalidad de la manada. El Equipo de Manejo del Plan de Supervivencia de Especies de Leones (SSP, por sus siglas en inglés) se encuentra a disposición para atender dudas y brindar consejos; además, es posible consultar sobre los casos donde el origen o temperamento de los animales puedan causar problemas.

**Reintroducción de madre y sus cachorros a la manada:** Idealmente el proceso de reintroducción será más exitoso si se realiza en etapas tempranas, sin embargo se han introducido cachorros de 8 meses de edad. Cabe destacar que las introducciones de los cachorros que se realicen después de los 6 meses de edad tienden a ser más complejas en comparación a aquellas realizadas una edad más temprana. El único registro de lesiones a cachorros que se encontró fue en aquellos mayores de 6 meses de edad. A continuación, se debe efectuar un protocolo bastante intenso, el cual se puede (y debe) ajustar según el temperamento de cada animal y condiciones de las instalaciones.

Entre las 2 - 4 semanas de haber nacido, la manada puede tener acceso visual a los cachorros. Si existe compatibilidad con el grupo y si la madre se siente cómoda, la manada podrá contar con acceso visual durante el momento en que la hembra pare. Debe existir una barrera de protección (de material sólido, un recinto vacío o un corredor) la cual permita que los miembros de la manada no lastimen a los cachorros.

Luego de una semana de con acceso visual por parte de la manada que haya sido exitoso, se puede comenzar con el proceso de "adaptación". Es ideal que la interacción sea a través de una pequeña ventana o compuerta, ya que les resulta fácil a los cachorros tener cercanía con la manada. Además, las dimensiones de la malla deben ser lo suficientemente pequeñas para evitar que los pequeños sean lastimados o puedan lastimarse. Mientras no exista ningún tipo de agresión, las introducciones pueden llevarse a cabo. Las señales de agresión que puedan recibir por parte la manada tienden a ser inusuales; sin embargo, los cachorros deben permanecer monitoreados en todo momento.

Cuando los cachorros hayan alcanzado entre 3 - 4 semanas de edad, la leona se mostrara inquieta con los cachorros, lo cual indicará que es momento de iniciar las introducciones. Si la leona se siente cómoda al estar separada de sus cachorros, ella podrá convivir con la manada durante ese periodo (sin sus cachorros). Si es posible, se le debe permitir a la madre tener acceso visual a sus



*Un macho adulto corrigiendo a un cachorro, un comportamiento normal que no debe causar preocupación.*  
G. Jones



cachorros durante ese periodo, pero si ella muestra señales de inquietud o incomodidad, ésta deberá regresar con ellos. Una vez que los cachorros dejan de recibir la asistencia de veterinarios, ellos estarán aptos para salir a los exhibidores junto a su madre durante este periodo (pero sin la manada).

Los cachorros se pueden introducir a la manada cuando hayan cumplido las 3 semanas de edad, pero en general esto se realiza entre las 7 - 8 semanas. Es fundamental insistir que este proceso va a depender tanto del temperamento de la hembra como del resto de la manada. Estas introducciones deben seguir las mismas preparaciones y procedimientos que el resto de las instrucciones ya señaladas.

Se debe comenzar con un miembro de la manada que tenga la mayor afinidad con la madre y el mejor temperamento con los cachorros (incluso podría ser un macho). El resto de la manada se debe introducir uno a uno y a un ritmo determinado tanto por los adultos como por los cachorros. Este proceso se puede llevar a cabo en un solo día o varios si es que así se considera necesario. Se recomienda monitorear a los adultos esperando observar un comportamiento apropiado y pacífico, los cachorros tienden a cansarse antes de que hayan sociabilizados con todos los miembros de la manada.

Algunos miembros de la manada, en especial los machos, tienden a ser cautelosos o incluso rechazan a los cachorros en un principio. Es usual que esto ocurra y es probable que se tranquilicen después de que hayan pasado algunas introducciones o después de un tiempo. Además, existe la posibilidad de que algunos adultos les enseñen conductas a los cachorros, lo cual también se considera como un comportamiento adecuado. Sin embargo, el comportamiento de la madre será el indicador que muestre si la interacción con los cachorros es el correcta o no, ella puede alejar a miembros de la manada, gruñir o atacar dando a entender que no es la forma correcta de interactuar con los cachorros. Conductas agresivas, tales como sacudir o perseguir al cachorro como si fuese una presa, pueden poner en riesgo la vida de los cachorros, por lo tanto, el personal debe intervenir de forma inmediata.

### **Reintroducción de cachorros criados por humanos**

Existe una amplia variedad de situaciones de introducción, ellas dependen de cada animal y de las circunstancias que experimentan los cachorros. Para obtener más información sobre la crianza asistida, diríjase al capítulo 7.

Idealmente los cachorros se reintegran con su madre, pero si esto no es posible, ya sea porque rechaza a sus cachorros o problemas de salud (o incluso si muere), otro animal puede reemplazarla. Exponer a los cachorros a leones adultos es vital para su desarrollo social, por ende, es fundamental realizar esto (incluso introducirlos a machos). Este proceso también es sumamente importante para aquellos cachorros que no tienen hermanos.

Reintroducción de los cachorros a su madre: Si se retira a los cachorros de su madre por razones médicas (a diferencia de casos de abuso o negligencia maternal) éstos deben ser reintroducidos a su madre una vez que las condiciones de salud lo permitan. Si surge la necesidad de retirar a los cachorros del área del albergue de la madre, es esencial proveer a la madre de elementos de cama que hayan sido utilizados por los cachorros, ello para mantener el vínculo. Por otro lado, las introducciones exitosas de los cachorros recién nacidos por medio de cesárea se han llevado a cabo tan temprano como al primer día de vida, y cachorros criados por humanos se han reintroducido de forma exitosa junto a su madre luego de cumplir 6 meses.

Es fundamental que desde un principio la madre pueda observar y oler a sus crías por medio de una malla. Ella puede mostrar actitudes de interés y quizás quiera oler y lamer a sus cachorros a través de la malla divisora. Si su reacción es positiva, los cachorros se pueden situar en el refugio de la madre de forma que ella puede acceder a ellos. Las reintroducciones a la manada, como se describió anteriormente, también se pueden llevar a cabo para los cachorros criados por su madre.

Si la madre es indiferente al interactuar por la malla divisora y/o no demuestra una adecuada preocupación maternal, los cachorros pueden permanecer albergados junto a la madre y sólo se deben separar

para ser alimentados por el personal. Si ella no muestra agresividad hacia los cachorros, esta opción se recomienda en vez de recurrir a la crianza asistida por humanos.

Introducción a una leona que no sea la madre: Las candidatas ideales que siguen después de la madre son las hembras que posean experiencia previa con cachorros y un correcto comportamiento. Las leonas silvestres tienden a cuidar y alimentar con frecuencia a los cachorros que no son suyos, este es un comportamiento natural de la especie. Los cachorros deben someterse a un proceso de adaptación visual con la hembra por lo menos durante un periodo de 24 horas, de forma que ella muestre su interés y actitud hacia ellos. Lo ideal es que exista interés y comportamiento maternal; como se mencionaba anteriormente, los cachorros se pueden introducir con una hembra que sea indiferente con ellos, y aun así, éstos podrán formar una buena socialización.

Los procedimientos de introducción se describieron previamente, en el caso en que la madre adoptiva muestre comportamientos maternos, ella podrá permanecer sin problemas a solas con los cachorros por algunas semanas de manera que logren formar vínculos fuertes. Las reintroducciones a la manada, como se describió anteriormente, se pueden llevar a cabo como se ha descrito para cachorros criados por la madre.

Si la madre o madre adoptiva muestra indiferencia en un principio, es recomendable darle privacidad con los cachorros para observar si ésta es capaz de desarrollar aptitudes maternas. Mientras los cachorros no se encuentren en peligro, se debe ser paciente mientras se desarrolla el comportamiento de la hembra. Si finalmente la hembra no presenta un comportamiento maternal pero es capaz de tolerar a los cachorros, los procedimientos para las introducciones serán ligeramente diferentes.

Cuando se realiza la reintroducción a la manada, la madre adoptiva sólo podrá volver con ella al ser acompañada de los cachorros. En otras palabras, no es recomendable reintroducir a la hembra de forma individual, sino acompañada para que la manada acepte a los cachorros como si fuesen de ella, y no de otra manada (lo cual podría inducir agresividad). En estas circunstancias, las introducciones deben ser más lentas que en el caso de leonas con cachorros propios, ya que durante algunos días las madres adoptivas junto a los cachorros deben permanecer distanciados de la manada durante las noches por algunas semanas, con el fin de garantizar de que la madre adoptiva siga mostrando preocupación por los cachorros.

## Capítulo 5. Nutrición



R. Earl



## 5.1 Requerimientos nutricionales

Para cubrir los requerimientos nutricionales y conductuales de todas las especies, se recomienda el uso de un programa de nutrición formal (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.2). Las dietas se deben establecer en base a las recomendaciones de nutricionales, del Grupo Asesor Científico de Nutrición (NAG, por sus siglas en inglés):

[http://www.nagonline.net/Feeding%20Guidelines/feeding\\_guidelines.htm](http://www.nagonline.net/Feeding%20Guidelines/feeding_guidelines.htm)), y veterinarios, así como también los Grupos Asesores Taxón de la AZA (TAG, por sus siglas en inglés), y los Programas de Planes de Supervivencia de Especies® (SSP, por sus siglas en inglés). El criterio de elaboración de una dieta debe cubrir los requerimientos nutricionales del animal, aspectos de su ecología referente a su alimentación, así como también su historial natural como individual, para asegurar que la conducta y el patrón nutricional específico de la especie estén estimulados.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.2) La institución debe tener un programa de nutrición establecido por escrito que cubra todas las necesidades nutricionales y conductuales de todas las especies, ejemplares y colonias/grupos dentro de la institución.

### Estrategias nutricionales y comportamiento de forraje

El león habita en África y Asia en donde es un depredador exitoso, a excepción de aquellos lugares en donde sufren de problemas con la agricultura y la presión humana. El león suele habitar en lugares que posean una gran presencia de bosques abiertos, maleza, matorrales y pastizales, y lo hace otras poblaciones de leones pueden encontrarse en regiones montañosas, selváticas o áridas. Las manadas de leones defienden sus territorios, cuyo tamaño depende de la disponibilidad de presas y fuentes de agua. Se estima que el territorio de una manada varía entre un rango aproximado de 50 km<sup>2</sup> (19 mi<sup>2</sup>) hasta 700 km<sup>2</sup> (270 mi<sup>2</sup>) (aunque la mayor parte de la actividad ocurre en el área central) (Hass et al., 2005).

Los leones son depredadores oportunistas, aproximadamente un 40% de su ingesta alimenticia se debe al consumo de carroña (Haas, et al., 2005). Estos félidos pueden cazar de forma individual como grupal obteniendo mayor éxito cuando cazan en grupos. Por ejemplo, en el Kalahari, los leones obtenían entre un 40-50% de éxito al realizar su caza, la probabilidad de captura dependía en gran parte del tipo de presa (Eloff, 1984). El tiempo que dura el acecho también dependían del tipo de presa, por ejemplo entre 7 minutos (para pequeñas presas que no son de preferencia) a 30 minutos (para grandes presas que son de mayor preferencia) (Hayward & Kerley, 2005). Se estima que cada león realiza de 20 a 50 cacerías por año dependiendo en gran parte de la disponibilidad de presas (Eloff, 1984).



*Momento en que un macho se alimenta de un antílope acuático en el Sabi Sands, Sudáfrica*

Los leones permanecen inactivos la mayor parte de su tiempo (20–21 horas/día), con un aproximado de 2 horas de caminata y 1 hora para alimentarse, aunque la actividad puede variar de forma significativa entre días. La mayor parte de sus actividades ocurren durante la noche (entre un 80 – 100%) (Clarke & Berry, 1992; Eloff, 1984; Visser, 2009).



Los leones cazarán y consumirán una amplia variedad de presas, la mayoría de las presas pesan entre 40 – 250 kg (88-552lb) con un promedio de peso aproximado de 115 kg (254 lb)/cacería. Si existe disponibilidad de grandes presas, los leones seleccionarán acorde al peso de ésta, con pesos que promedian entre 190 – 550 kg (418-1212 lb) (Hayward & Kerley, 2005). Entre sus presas favoritas se encuentran el ñu (*Connochaetes taurinus*), el órix (*Oryx gazella*), el búfalo cafre (*Syncerus caffer*), la jirafa (*Giraffa camelopardalis*), el puercoespín del Cabo o sudafricano (*Hystrix africae australis*) y la cebra de Burchell (*Equus buchelli*) (Hayward & Kerley, 2005). Cabe mencionar que se encontraron presas de preferencia similares en el Shamwari, en donde el promedio de peso del animal cazado era de 132 kg (291 lb) (Rapson & Bernard, 2007). Los leones que habitan en las regiones áridas sólo pueden acceder a las presas más pequeñas que se encuentran en el lugar (con un promedio de 55 kg [121 lb]; y las medianas con 25 kg [55 lb]), mientras que las pequeñas presas se asocian con una alta mortalidad en los cachorros debido a desnutrición (Eloff, 1984). Se deben tomar precauciones cuando se extrapolan las preferencias de presas en relación a su proporción en la dieta debido a que la disponibilidad y peso de las presas son muy variables.

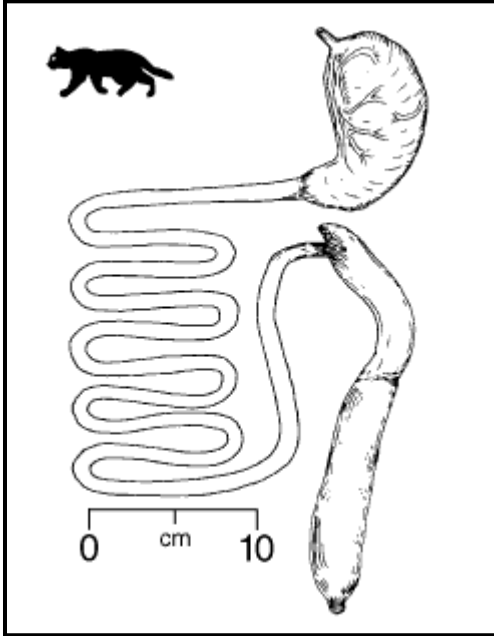
Luego de cazar una presa, los leones pasan varias horas consumiendola (Visser, 2009). Existen registros los cuales señalan que los leones del Kalahari tienden a dejar 1/3 de la presa (Eloff, 1984), mientras que los que se encuentran bajo condiciones controladas consumen el 90% de los alimentos y el 100% de la piel que se provee (Smith et al., 2006). En una grabación con una duración de 4 horas de 5 cacerías realizadas por leones de Masai Mara, sólo en 12% del tiempo se observó el consumo de hueso y ello solamente cuando contenía músculo (van Valkenburgh, 1996). Además del consumo de presas, se pudo registrar frecuentemente la presencia de restos de tierra y pasto en el estómago de leones (Smuts, 1979).

Los leones pueden pasar varios días sin cazar, en los cuales consumen y digieren grandes presas cazadas, o buscan nuevas presas (Eloff, 1984). En Namibia, se pudo observar que un grupo de leones comían cada 2,5 días en promedio (Clarke & Berry, 1992), otra manada cazaba cada 4 días en promedio (en un rango de 1 – 13 días) (Smuts, 1979), adicionalmente se reportó que un grupo de leones en el Kalahari pasó hasta 8 días sin realizar una cacería (Eloff, 1984). Otros reportes indican que leones comían cada 1,5 a 3,5 días dependiendo de la disponibilidad de presas (Altman et al., 2005). Asimismo, en los estómagos de 257 leones silvestres, sólo un 47,1% de ellos estaban vacíos (Smuts, 1979).

Los leones requieren de 50 ml de agua/kg según PC/día; adquieren entre un 50–100% de agua mediante el consumo de presas dependiendo de su disponibilidad (Clarke & Berry, 1992; Green et al., 1984b).

### **Morfología y fisiología del sistema digestivo**

Los leones son carnívoros obligados, por ello poseen un sistema digestivo simple en comparación con otros carnívoros (Fig. 2) (Mazak, 1981; Seymour, 1989). La dentición de los leones tiene un menor número de piezas dentarias que otros carnívoros, ya que principalmente utilizan los caninos e incisivos para masticar y consumir los tejidos más blandos, mientras que los premolares y las muelas carniceras las utilizan para desgarrar la piel y triturar los músculos que rodean los huesos (van Valkenburgh, 1996). En 50% de los casos, los leones realizan tracción mediante movimiento de cuello para extraer el alimento de sus presas, mientras que el uso de sus patas para dicha acción se observa en 30% de los casos (van Valkenburgh, 1996).



**Figura 2** Tracto digestivo de *Felis domesticus* (Stevens & Hume, 1995). Disponible en línea en: <http://www.cnsweb.org/digestvertebrates/AAEdStevensINTRODUCTION.html>, obtenido en marzo de 2011.



**Figura 3** Tracto digestivo de una leona adulta (115 kg). Tracto completo (A) y abierto longitudinalmente (B) que comienza desde el estómago, seguido del intestino delgado, el ciego, colon y que finaliza con el recto. La longitud total fue de 344 cm, lo cual se consideró bastante corto en comparación al de 3 leones anteriormente analizados (746 cm) (Smith et al., 2006). La disminución del lumen en la parte inferior del intestino grueso que se observó no fue observada en otros leones, tigres, o gatos domésticos, se considera que este hallazgo es particular a este caso.

El esófago del león mide aproximadamente 70–80 cm (28–31 pulgadas) de largo (Smith et al., 2006). El estómago es capaz de contener un volumen sustancial de alimento (20% de peso corporal o mayor) (Eloff, 1984). Estómagos conteniendo más del 20% del PC (peso corporal) es un hallazgo común en cachorros, mientras que por lo general es inferior a un 15% en los leones adultos (Smuts, 1979).

El intestino delgado representa un 74% de la longitud del tracto gastrointestinal total, con un rango de 6 – 7 m (19–23 ft) (Smith, et al., 2006). Además, éste cuenta con un ciego pequeño (aproximado de 10 cm [4 in] o 1% del tracto) el cual se encuentra en la intersección entre el intestino delgado y grueso. El intestino grueso bordea un poco más de 1 m (3 ft) de longitud (13% del tracto) (Smith et al., 2006). Cabe destacar que estos valores son comparables, de forma proporcional, a los valores estimados que reportados para tigres (*Panthera tigris*) y un jaguar (*Panthera onca*) (Mazak, 1981; Seymour, 1989), además de señalar que ambas especies mencionadas también poseen un ciego pequeño. El intestino de los gatos domésticos (*Felis domesticus*) posee colonias bacterianas comparables a las que poseen las especies de herbívoros (Brosey et al., 2000) las cuales pueden brindar protección ante la invasión de bacterias; y estimulan la función gastrointestinal tales como la inmunidad, motilidad y la capacidad de digerir las fuentes de fibra para producir ácidos grasos volátiles (Suchodolski, 2011). Esto también podría darse en *Panthera leo*; sin embargo, debido a que el tracto de los félidos es bastante pequeño, la contribución de las bacterias es probablemente marginal (Suchodolski, 2011).

El sistema digestivo del león permite el almacenamiento de grandes cantidades de alimento dentro del estómago, además de una fluida digestión de presas que sean vertebrados (Bennett et al., 2010; Clauss et al., 2010; Smith et al., 2006; Vester et al., 2010); sin embargo, también podrían sufrir de una digestión limitada de las fuentes de fibra más complejas comparado con la capacidad de herbívoros y omnívoros para digerir estos alimentos (Edwards et al., 2001; Wynne, 1989).

### Requerimientos energéticos

Las ecuaciones para estimar la tasa metabólica basal (TMB) son más altas en los carnívoros que en omnívoros o herbívoros, ello debido a mayores necesidades energéticas diarias de 50 – 75 kcal/kg de  $PC^{0.75}$ /por día, tanto para leones como para gatos domésticos (McNab, 2000, 2008; Munoz-Garcia & Williams, 2005). Por ejemplo, 52 dietas utilizadas para leones aportaron un aproximado de 130 kcal/kg de  $PC^{0.75}$ , junto con 1,7 - 2,5 veces la TMB esperada (tabla 5), siendo ésta la más alta en relación a los requerimientos energéticos diarios que están destinados para los gatos domésticos (90 kcal EM/kg de  $PC^{0.75}$ ) los cuales sólo eran 1,5 veces la TMB (NRC, 2006). Mientras que la tasa metabólica de campo (TMdC) estimada para carnívoros del tamaño de los leones es de 4 – 6 veces la TMB (Nagy et al., 1999), siendo alrededor de 2,5 veces más alto que los niveles de energía establecidos mediante las dietas que proveen los zoológicos. Los índices metabólicos para félidos que se calculan para los gatos domésticos también son 2,5 veces los requerimientos de mantenimiento esperados (Nagy et al., 1999; NRC, 2006). Los bajos requerimientos de energía para los leones del zoológico y los gatos domésticos, son probablemente consecuencia de una actividad reducida donde que no hay actividades de caza y/o defensa de territorio.

El consumo estimado de alimento y energía en los leones adultos silvestres es de 195 kcal/kg de  $PC^{0.75}$  al día, el cual está por se mantiene entre el ranfo de los requerimientos de energía que poseen los leones del zoológico y los estimados de la TMdC que necesitan los carnívoros. Las altas tasas metabólicas que tienen los carnívoros se atribuyen al alto costo energético que requiere la captura y manejo de la presa, el cual puede parcialmente disminuir mediante el comportamiento social de los leones.

En base a estas observaciones, el requerimiento de mantenimiento de 115–130 kcal/kg de  $PC^{0.75}$  es el que se estima adecuado para los leones del zoológico (aproximadamente 3,5 kg [7.8 lb] por día para un león adulto y 2,7 kg [6 lb] por día para una leona adulta) en base en las dietas que contienen 1,75 kcal/g. Además, las tasas de alimentación individuales se deben evaluar y reajustar en base a la condición corporal y el peso.

**Tabla 5:** Rangos estimados de energía diaria y requerimientos de alimento para los leones (*Panthera leo*). Las dietas que distribuyen los zoológicos (clasificada según la media y rango) se basan en valores y frecuencias reportados por las instituciones de la AZA y pueden no precisar si se trata de presas enteras o huesos. Los cálculos en base a 1,75 kcal EM/g para dietas crudas en los zoológicos y 1,4 kcal EM/g en dietas de félidos silvestres se estimaron en base a valores ya existentes para presas enteras (Bennett, et al., 2010; Green, et al., 1984; Smith, et al., 2006). Si no se señalan los pesos corporales, se debe considerar 185 kg (407 lb) para machos adultos, 130 kg (286 lb) para hembras adultas y 150 kg (330 lb) para adultos de sexo no especificado.

León	PC (kg)	kg/d	Kcal/d	Kcal/kg – PC <sup>0,75</sup> /d	Referencia
TMB macho <sup>e</sup>	185		2500–3770	50–75	(McNab, 2000, 2008; Munoz-Garcia & Williams, 2005)
TMB hembra <sup>e</sup>	130		2000–2820	52–73	(McNab, 2000, 2008; Munoz-Garcia & Williams, 2005)
Machos de zoológico (n=23)		3747 (2330–6031)	6558 (4077–10555)	131 (81–210)	
Hembras de zoológico (n=21)		2502 (1750–3772)	4379 (3063–6602)	114 (80–171)	
Leones de zoológico sin especificar sexo (n=8)		3247 (2273–4286)	5683 (3977–7500)	133 (53–175)	
Macho Adulto	193	5060 <sup>c</sup>	7084	137	(Green et al., 1984)
Macho Adulto		4930 <sup>a</sup>	6902	161	(Green et al., 1984)
Macho Adulto		5100 <sup>a</sup>	7140	167	(Green et al., 1984)
Hembra		4700 <sup>a</sup>	6580	171	(Eloff, 1984)
Hembra		5000 <sup>a</sup>	7000	182	(Schaller, 1976)
Macho		7000 <sup>a</sup>	9800	195	(Schaller, 1976)
Macho		7200 <sup>a</sup>	10080	201	(Eloff, 1984)
Hembra (n=3)	139,5	6090 ±2000 <sup>c</sup>	8526	210	(Green et al., 1984)
Hembra <sup>b</sup>		6700 <sup>a</sup>	9380	244	(Rapson & Bernard, 2007)
Macho <sup>b</sup>		10050 <sup>a</sup>	14070	280	(Rapson & Bernard, 2007)
TMdC macho <sup>d</sup>	185		15069	300	(Nagy et al., 1999)
TMdC hembra <sup>d</sup>	130		11090	288	(Nagy et al., 1999)
Cachorro macho	91	6530 <sup>c</sup>	9142	310	(Green et al., 1984)

Félidos domésticos	PC (kg)	Kg/d	Kcal/d	Kcal/kg – PC <sup>0,75</sup> /d	Referencia
TMB	4			56–64	(McNab, 2000, 2008; Munoz-Garcia & Williams, 2005)
TMdC	4			190–217	(Nagy et al., 1999)
Mantenimiento	4			90	(NRC, 2006)
Gestación	4				(NRC, 1986, 2006)
Umbral de lactancia	4			208	(NRC, 2006)

<sup>a</sup>Dieta estimada sobre cacerías observadas

<sup>b</sup>El equivalente hembra es la cantidad estimada por cada leona en base a las observaciones de múltiples grupos de leones. Mientras que un macho adulto se estima que presente 1,5 equivalentes hembra.

<sup>c</sup>Dieta estimada según volumen de sodio

<sup>d</sup>Tasa metabólica de campo derivada de 7 especies de carnívoros

<sup>e</sup>Tasa metabólica basal derivada de rangos estimados para Canívoros, Carnívora y Felidae con los valores estimados más altos de 12 especies de félidos incluyendo 1 león sub-adulto.



## Reproducción

La gestación y la lactancia en los gatos domésticos corresponden a etapas donde se requiere más energía de lo normal. La contribución maternal a la reproducción depende del tamaño de la camada, tasa de crecimiento de los cachorros y de su tamaño relativo, por lo tanto, comparar a los gatos domésticos con los grandes félidos puede no ser apropiado. Los requerimientos energéticos que necesitan los gatos domésticos son aproximadamente 40% mayor durante la gestación y aproximadamente el doble en el caso de los requerimientos de mantenimiento durante el periodo más alto de la lactancia (NRC, 2006); sin embargo, no existieron diferencias según las tasas metabólicas que se observaron para pumas hembras (*Puma concolor*) durante la lactancia (McNab, 2000). Por lo tanto, un método factorial podría permitir una extrapolación más apropiada de los requerimientos de energía ( $EM_{lact}$ ) para los félidos exóticos (E. Kienzle, 1998):

$$EM_{lact} \text{ kcal/d} = EM_{mat} + [\%N \cdot (EM_o + EM_{og})] / \text{Eficiencia}_{láctea}$$

En donde se señala que la Eficiencia<sub>láctea</sub> es el factor de conversión de la ingesta de EM que realiza la madre hasta el proceso de producción de EM en la leche, el cual se piensa que es un 70% en los gatos (Kienzle, 1998). Además, el %N es la proporción de la energía que el cachorro obtiene de la leche (opuesto a los sólidos), el  $EM_o$  es el requerimiento de mantención de energía del cachorro, y el  $EM_{og}$  es la energía requerida para el crecimiento del cachorro. El uso de los estudios de producción e ingesta de leche (Hendricks & Wamberg, 2000b; Kienzle, 1998) y la energía estimada para el mantenimiento y crecimiento del león se presenta en otro lugar de este capítulo. Por otra parte, la próxima ecuación señala:

$$EM_{lact} \text{ kcal/d} = 125 \cdot PC_m^{0,75} + [\%N \cdot (125 \cdot \Sigma (PC_o^{0,75}) + 1,8(GDP_o))] / 0,7$$

En donde el  $PC_m$  = peso corporal materno, kg;  $PC_o$  = peso de cada cachorro, kg; y  $GDP_o$  = combinación g del crecimiento del cachorro cría.

Durante la gestación, la gata doméstica experimenta un aumento de peso considerable a lo que se suma el peso de los embriones, y posteriormente pierde peso durante la lactancia (NRC, 2006). No obstante, la ganancia y pérdida de peso ideal durante la reproducción en los grandes félidos aún no sido estudiada. Debido a que los extremos de condición corporal se asocian con múltiples riesgos de salud para la madre y los cachorros, se recomienda que las leonas gestantes y lactantes se alimenten de forma correcta para que mantengan su condición corporal dentro de un rango moderado (ECC [escala de condición corporal] de 4 – 6).

## Crecimiento

Los requerimientos para la etapa de crecimiento post-destete en los gatos domésticos se estiman en base a la siguiente ecuación:

$$EM_g \text{ kcal/d} = EM_m \times 6,7 \times [e^{-0,189p} - 0,66]$$

Donde el  $EM_m$  = requerimientos de mantenimiento energético y  $p$  = proporción del peso corporal adulto = peso corporal/peso corporal maduro. Los ejemplos de los valores esperados para  $p$  se muestran en la tabla 6. Esta ecuación se puede estimar mediante la ecuación lineal:

$$EM_g \text{ kcal/d} = EM_m + (1,3 \cdot EM_m - 1,15 \cdot p)$$

De forma que cuando  $p$  se aproxima a 0 (nacimiento),  $EM_g$  se aproxima a “2,3 x mantenimiento”, y “ $p$ ” se aproxima a 1 (madurez),  $EM_g$  se aproxima a 1,13 \*  $EM_m$  (ej., sobrestimar los requerimientos de energía cerca a la madurez en un 13%). Una ecuación alternativa en base a los requerimientos de energía derivados por la lactancia en gatitos, en donde 1 g de ganancia resulte 1,8 kcal (Hendricks & Wamberg, 2000; E. Kienzle, 1998) es la siguiente:

$$EM_g \text{ kcal/d} = EM_m + 1,8(GDP)$$

Estas ecuaciones se ajustaron al crecimiento y a los registros de la crianza a mano de tres leones cachorros al utilizar  $125^*$  de  $PC^{0,75}$  como el requerimiento de mantenimiento energético, 130 kg (286 lb) como un peso corporal maduro, y el modelo de línea de quiebre para la ganancia promedio de peso diaria (GDP). La ecuación del consejo nacional de investigación (NRC, por sus siglas en inglés) sobrestima las kcal consumidas en un 50% (rango intercuartil +32% a +69%). Mientras que la ecuación de Hendricks subestima las kcal consumidas en un 6% (rango intercuartil -18% a +17%) lo que podría parecer un mayor estimador de requerimientos de energía para el crecimiento del león. Sin embargo, esta ecuación y las curvas de crecimiento que se presentan más adelante sólo representan una directriz. Es importante que los leones cachorros se mantengan bajo un adecuado control para que posean un peso regular y una evaluación visual para poder determinar los rangos apropiados de nutrición.

Las estadísticas en relación al peso que se recopilaron arrojaron resultados de 190,229 en félicos criados por padres, 74,73 en criados a mano, 33,32 de crianza desconocida y 23,25 en leones africanos nacidos en el su medio natural según señala un documento (Clarke & Berry, 1992; Green et al., 1984; Haas et al., 2005; Schaller, 1976; Smuts et al., 1980; Visser, 2009), además de 27,43 en criados por padres, 8,19 en criados a mano y 1,2 en leones asiáticos de crianza desconocida, para un total de 779 leones y 14.456 puntos de datos. El peso de los leones machos siempre fue mayor en comparación al de las felinas de la misma edad; no obstante, no existían diferencias entre los leones africanos o asiáticos ni hubo una diferencia entre los leones que fueron criados por padres y que se encontraban bajo el cuidado humano, los cuales pudieron haber nacidos tanto en su medio natural como en cautiverio. La información se comparó para las curvas de crecimiento según 158,186 leones silvestres reportados en el documento (Smuts et al., 1980) (figura 4, figura 5, tabla 6).

Con frecuencia, se asume que el crecimiento ocurre de forma lineal en los animales jóvenes, incluyendo también a los gatos domésticos y según como se reportó en los leones silvestres (Smuts et al., 1980) lo cual, en términos generales, se considera como una suposición adecuada. Sin embargo, cuando se evalúan las necesidades que requieren los recién nacidos (por ejemplo, cuando son criados a mano) es fundamental que se aplique un preciso modelo sobre el crecimiento temprano. Desafortunadamente, las curvas continuas de crecimiento que se utilizan con los leones, ya sean bajo el cuidado humano y los que son silvestres, suelen fallar al momento de estimar los pesos razonables durante el primer año de crecimiento (Smuts et al., 1980). Debido a esto, el modelo de línea de quiebre se destinó para derivar la precisión del peso estimado desde su nacimiento hasta su madurez, con el fin de brindar una forma más práctica para evaluar el crecimiento de los leones.

El índice sobre el crecimiento del leone se difiere en base a la crianza y género; sin embargo, los cambios en la tasa de crecimiento (puntos de interrupción) fueron similares en machos y hembras dentro de cada grupo de crianza. Los machos y hembras criados por padres mostraron un crecimiento elevado cerca de los 45 y 100 días de edad, cuando en realidad se consideraba que comenzaban a crecer en un 72% según la tasa estimadas de los criados por padres, pero se produjo una aceleración temprana cerca de 30 y 70 días de edad, lo que provocó que éstos igualaran o incluso superaran en peso a aquellos animales criados por padres a los 85 días de edad. Estos resultados arrojaron que todos los animales desaceleraron su crecimiento a los 18 meses de edad, y a su vez, alcanzaron su peso adulto a los 3 años de edad. Después de cumplir los 365 días de edad, las curvas de crecimiento de línea de quiebre y continua se tornaban similares y a su vez apropiadas para su uso. Cabe señalar que la continua desaceleración de crecimiento tiende a ser más precisa; sin embargo, el modelo de línea de quiebre también es capaz de brindar la información como la anterior.

Las curvas continuas de crecimiento para los animales tanto silvestres como en cautiverio predijeron el rango máximo de ganancias diarias a los 10 meses en las hembras y a los 11 meses en los machos (Smuts et al., 1980); no obstante, las tasas máximas de crecimiento para los leones silvestres predijeron ser solo el 60% de la tasa máxima para los leones bajo el cuidado humano. En general, los leones silvestres son los que más tardan en crecer durante su desarrollo; sin embargo, la curva lineal en base al crecimiento señala un alcance de madurez similar a la que poseen los leones bajo el cuidado humano (Smuts et al., 1980). Es importante mencionar que la diferencia entre estos animales también se observó por Smuts et al. (1980) y lo atribuyó a la disponibilidad de los nutrientes restringidos que no consumen los leones silvestres. Esto señala que las altas tasas de crecimiento que presentan los

animales en cautiverio reflejan un plan más óptimo de nutrición para aplicar. En cambio, si se consideran las tasas de rápido crecimiento, éstas pueden provocar un aumento en el riesgo de enfermedades metabólicas, en especial las que se encuentran asociadas con la obesidad. Asimismo, la rápida “aceleración” del crecimiento después de los periodos de restricción podría empeorar estos riesgos, e incluso podría afectar a los animales criados a mano (Forsen et al., 2000; Ozanne, 2001; Ozanne & Hales, 2005). Sin embargo, debido a los inconvenientes ya señalados como: las pequeñas diferencias que existen entre los leones criados a mano y los criados por sus padres, la limitada nutrición que posee la población de leones silvestres o las estadísticas limitadas que señalan que las enfermedades metabólicas son un problema significativo en los leones bajo el cuidado humano, se espera que las tasas de crecimiento que se encuentran en este documento sean las más apropiadas para los leones cuidados por sus padres y los cuidados a mano por humanos. Además, la diferencia que arroje la tasa de crecimiento de los animales criados a mano puede resultar por medio de la composición de la fórmula inicial seguida por el destete temprano para la ingesta de sólidos.

Figura 4. Curvas de crecimiento de leones machos bajo el cuidado humano que grafican una muestra realizada a 158 leones silvestres (Smuts et al., 1980).

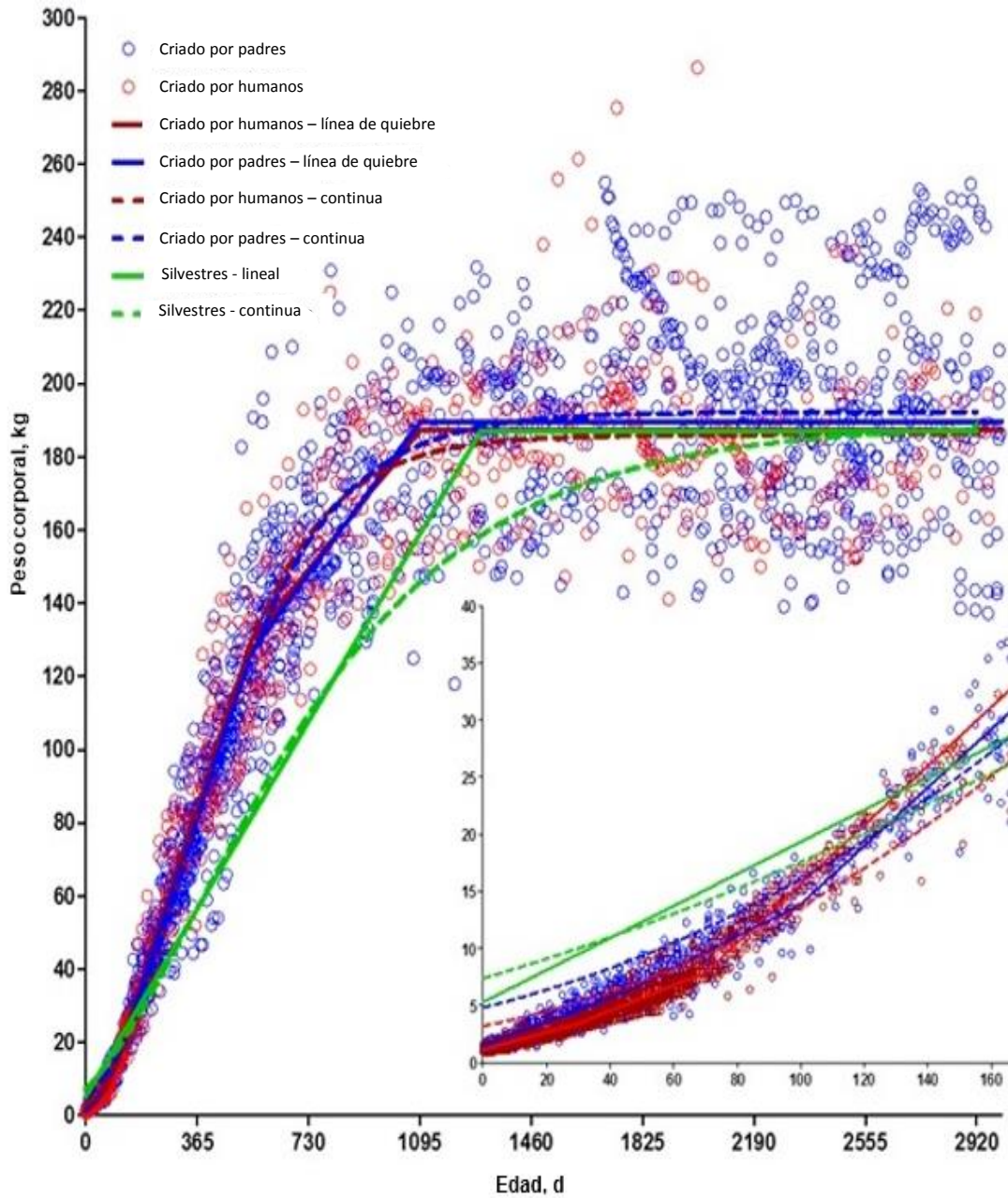




Figura 5. Curvas de crecimiento de leonas bajo el cuidado humano que grafican una muestra realizada a 186 leones silvestres (Smuts et al., 1980).

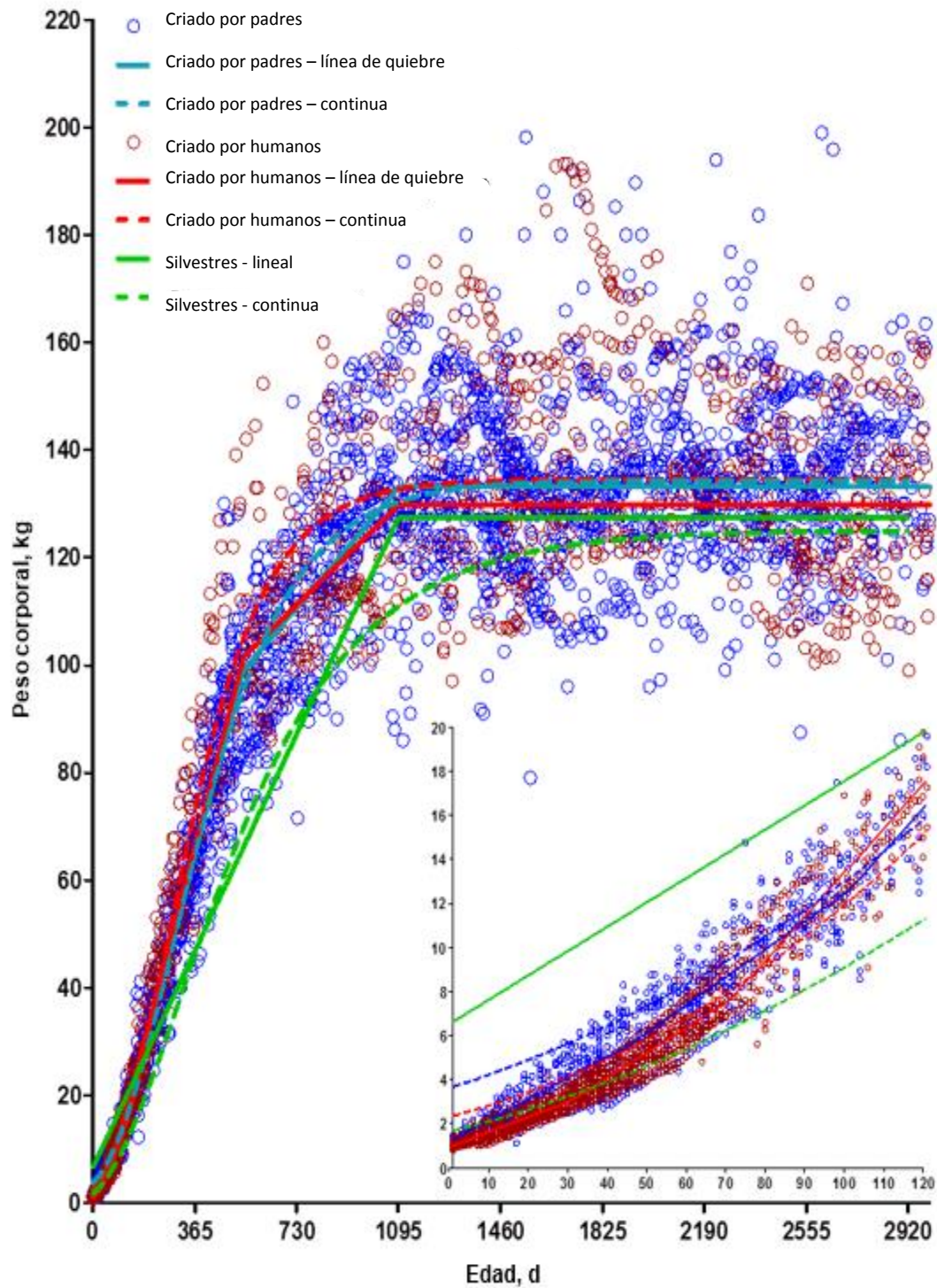


Tabla 6. Curvas de crecimiento de leones en cautiverio y silvestres reportado por Smuts et al. (1980). Los pesos observados de los félidos al nacer fueron  $1,5 \pm 0,2$  y  $1,2 \pm 0,2$  kg para machos criados por padres y a mano en zoológicos, junto con  $1,3 \pm 0,2$  y  $1,1 \pm 0,2$  para hembras criadas por padres y a mano en los zoológicos, respectivamente. Además, los pesos observados de los félidos adultos fueron  $192 \pm 22$  y  $187 \pm 22$  kg para machos criados por padres y a mano en zoológicos, junto con  $134 \pm 17$  and  $135 \pm 18$  kg para hembras criadas por padres y a mano en los zoológicos, respectivamente.

Leones machos	En zoológicos				Medio natural	
	Línea de quiebre		Continua <sup>b</sup>		Lineal	Lineal
Crianza	Por padres (n=218)	A mano (n=60)	Por padres (n=218)	A mano (n=60)	Medio natural (n=158)	Medio natural (n=158)
Peso al nacer <sup>3</sup> , kg	1,5	1,3	4,9	3,2	7,5	5,4
Peso adulto, kg	190	187	192	186	188	NA
Tiempo de madurez <sup>4</sup> , d	1062	1060	1313	1197	2250	1267
Tiempo para un 50% de madurez, d	417	402	422	400	610	629
Máx GDP, g/d	256	258	280	303	159	140
Edad de máx GDP, d	100–540	70–540	329	317	361	0–1095
<b>Promedio de ganancia diaria promedio de peso<sup>5</sup>, g/d</b>						
0–30	105	76	70–94	57–81	82–95	140
30–45		112	94–107	81–98	95–101	
45–70	139		107–130	98–124	101–110	
70–100		258	130–158	124–158	110–121	
100–365	256		158–280	158–303	121–159	
365–540			278–214	297–211	159–148	
540–730	114	104	214–127	211–113	148–124	
730–1095			127–35	113–25	124–75	
1095–1460	0	0	35–9	25–5	75–41	NA
Hembra	En zoológicos				Medio natural	
Crianza	Línea de quiebre		Continua <sup>b</sup>		Lineal	Lineal
	Por padres (n=272)	A mano (n=83)	Por padres (n=272)	A mano (n=83)	Medio natural (n=186)	Medio natural (n=186)
Peso al nacer <sup>3</sup> , kg	1,2	1,0	3,7	2,4	1,7	6,7
Peso adulto, kg	133	130	134	135	125	127
Tiempo de madurez <sup>4</sup> , d	1052	1044	1188	1024	1729	1071
Tiempo para un 50% de madurez, d	375	357	378	341	482	517
Máx GDP, g/d	197	200	216	256	151	110
Edad de máx GDP, d	100-540	70-540	293	270	304	0-1095
<b>Promedio de ganancia diaria, g/d<sup>4</sup></b>						
0–30	96	69	58–79	49–74	44–64	110
30–45		113	79–90	74–90	64–73	
45–70	127		90–110	90–117	73–88	
70–100		200	110–133	117–151	88–104	
100–365	197		133–216	151–256	104–151	
365–540			207–142	231–135	148–122	
540–730	61	51	142–75	135–59	122–86	
730–1095			75–17	59–10	86–37	
1095–1460	0	0	17–4	10–1	37–14	NA

### Energía de los concentrados

Existen varias ecuaciones para estimar el contenido energético en los concentrados disponibles para félidos (Clauss et al., 2010; NRC, 2006) así como un gran número de documentos que determinan la energía total y digestible (Barbiers et al., 1982; Bennett et al., 2010; Vester et al., 2010). Se deben tomar precauciones cuando se realizan, comparan o reportan estimados para los distintos términos para definir energía de forma adecuada (ej., energía bruta (EB) \* digestibilidad = energía digestible (ED) \* eficiencia metabólica = energía metabolizable (EM)). Una revisión de las publicaciones sobre dietas crudas y presas enteras que se ofrecen a leones en zoológicos brinda mayor importancia a las ecuaciones de Atwater para estimar la EM (energía metabolizable) en los carnívoros (Clauss et al., 2010):

$$EM \text{ kcal/kg} = 39,9*(\%PC+\%ELN) + 90,0*(\%grasa)$$

En donde %PC es el porcentaje de la proteína cruda y %ELN es el porcentaje del extracto libre de nitrógeno (el cual se puede estimar como 100-CP-grasa-fibra-ceniza).

Mientras más específica sea la ecuación para la estimación que se realiza para la evaluación de un concentrado, más preciso será el estimado, por tanto, las estimaciones basadas en un solo componente nutricional (ej., proteína o fibra) se deben utilizar con precaución. La composición de los concentrados varía entre los productos, fabricantes e incluso entre lotes (Allen et al., 1995), por ende, realizar un control regular de la calidad de concentrados y monitorear cambios de peso o condición en los animales, sigue siendo crucial.

### Requerimientos de nutrientes

El contenido nutricional de los alimentos que consumen los leones no ha sido caracterizado por completo. Para el número limitado de los nutrientes que han sido estudiados, los gatos domésticos son el modelo apropiado (Vester et al., 2010). Los niveles nutricionales que se presentan a continuación son recomendados por el Consejo Nacional de Investigación de las Academias Nacionales para gatos domésticos (tabla 7). Como en todas las especies, los requerimientos nutricionales varían según el crecimiento, actividad, estado reproductivo, estado de salud, medio ambiente y las dinámicas de grupo.

Tabla 7. Niveles nutricionales orientados a los animales carnívoros en relación a una base de materia seca (NRC, 2006).

Nutriente	Crecimiento	Mantenimiento	Gestación/Lactancia	Total
Proteína, %	22,5	20,00	21,3-30,0	20,0–30,0
Grasa, %	9,00	9,00	15,00	9,0–15,0
Ácido linoleico, %	0,55	0,55	0,55	0,55
Vitamina A, IU/g	3,55	3,55	7,50	3,55–7,50
Vitamina D3, IU/g	0,25	0,25	0,25	0,25
Vitamina E, mg/kg	38,00	38,00	38,00	38,00
Vitamina K, mg/kg	1,00	1,00	1,00	1,00
Tiamina, ppm	5,50	5,60	5,50	5,5–5,6
Riboflavina, ppm	4,25	4,25	4,25	4,25
Niacina, ppm	42,50	42,50	42,50	45,50
Vitamina B6, ppm	2,50	2,50	2,50	2,50
Ácido fólico, ppm	0,75	0,75	0,75	0,75
Biotina, ppm	0,08	0,08	0,08	0,08
Vitamina B12, ppm	0,02	0,02	0,02	0,02
Ácido pantoténico, ppm	6,25	6,25	6,25	6,25
Colina, ppm	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00
Calcio, %	0,80	0,29 <sup>1</sup>	1,08	0,29–1,08 <sup>1</sup>
Fósforo, %	0,72	0,26 <sup>1</sup>	0,76	0,26–0,72 <sup>1</sup>
Magnesio, %	0,04	0,04	0,06	0,04–0,06
Potasio, %	0,40	0,52	0,52	0,40–0,52
Sodio, %	0,14	0,07	0,13	0,07–0,14
Hierro, ppm	80,00	80,00	80,00	80,00
Zinc, ppm	75,00	75,00	60,00	60–75
Cobre, ppm	8,40	5,00	8,80	5,0–8,8
Manganeso, ppm	4,80	4,80	7,20	4,8–7,2
Yodo, ppm	2,20	2,20	2,20	2,20
Selenio, ppm	0,40	0,40	0,40	0,40

<sup>1</sup>Registro no existente para el nivel de mantenimiento de los grandes félidos exóticos que se alimentaron del 0,3% de las dietas de fósforo y calcio.

Por el hecho de ser carnívoros, los leones poseen requerimientos nutricionales únicos en comparación con los omnívoros. Estas diferencias son consistentes junto con el constante consumo de dietas altas en proteínas. Los carnívoros estrictos requieren consumir altos niveles de la mayoría de los aminoácidos esenciales (como taurina), vitamina A, niacina y ácido araquidónico (NRC, 1986). Los omnívoros por su parte, pueden satisfacer estos requerimientos por medio de otros nutrientes o poseen enzimas o mayor actividad enzimática para satisfacer estos requerimientos metabólicos.

## 5.2 Dietas

La formulación, elaboración y entrega de todas las dietas debe ser de una calidad y cantidad acorde a las necesidades conductuales y psicológicas del animal (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.3). El alimento de los animales debe ser adquirido de fuentes confiables, sustentables y bien gestionadas. Los análisis nutricionales de los alimentos se deben regular de forma constante y se deben registrar.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.3) Todas las dietas animales deben ser de una calidad y cantidad acorde a las necesidades conductuales y psicológicas del animal. Las formulaciones de dieta y registro de análisis de los concentrados deben recopilarse y podrían ser examinados por el Comité de Visita. El alimento de los animales, especialmente de los productos obtenidos de sistemas acuícolas, debe ser adquirido de fuentes confiables, sustentables y bien manejadas.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.1) La preparación del alimento para los animales debe ser llevada a cabo según todas las regulaciones locales, estatales y federales.



La preparación del alimento para los animales debe ser llevada a cabo según todas las regulaciones federales, locales y estatales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.1). La carne procesada en el lugar debe seguir todas las normas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). Se deben establecer, por taxón o especies, un análisis de riesgos apropiados, puntos críticos de control (HACCP) y protocolos de sanidad para ingredientes, preparación y administración de la dieta. El personal a cargo de la preparación de la dieta se debe mantener al tanto sobre alertas sanitarias de alimentos, actualizaciones y regulaciones difundidas por parte del USDA/FDA. Se debe remover el alimento dentro de un máximo de 24 horas luego de haberlo ofrecido, a menos que las regulaciones estatales y federales y recomendaciones de la USDA indican algo diferente.

### **Composición de la dieta**

En zoológicos, los leones se pueden mantener bajo dietas basadas en distintos tipos de carne que se encuentren disponibles en el comercio, presas enteras, huesos, cadáveres de animales, y con dietas de en base a músculo junto con suplementos. Al alimentar con algunos o todos estos ingredientes combinados se debería lograr satisfacer los requisitos nutricionales establecidos para gatos domésticos (tabla 7).

Las mezclas comercialmente disponibles a base a carne se deben formular con el objetivo de satisfacer las necesidades nutricionales específicas de los félidos. Como tal, estos productos poseen la ventaja de no requerir suplementación adicional. Sin embargo, las dietas blandas proveen mínima abrasión, lo cual no es óptimo para salud dental, por lo tanto, se debe alimentar con presas enteras, huesos o cadáveres de animales. Por lo general, las mezclas de carne ofrecidas que predominan son las de caballo o de vaca. Recientemente, la carne de cerdo también se encuentra disponible para ser ofrecida. En general, estas dietas son bien digeridas. Estudios de digestibilidad que comparan entre grandes félidos (león, guepardo, tigre, jaguar) y gatos domésticos al alimentarlos con dietas basadas en caballos o vacas, demuestran una alta digestibilidad de materia seca (75–90%), materia orgánica (79–96%) proteína cruda (81–97%) y grasa (92–97%), con una variabilidad atribuible al nivel y tipo de fibra, contenido de colágeno, ingredientes y posiblemente a las especies (Barbiers, et al., 1982; Morris, et al., 1974; Vester, et al., 2010; Wynne, 1989). Gatos domésticos alimentados con las mismas dietas mostraron una digestibilidad de nutrientes similar o mayor, lo que demuestra que los gatos domésticos son un modelo apropiado para los carnívoros exóticos.

Las mezclas comerciales en base a carne contienen una pequeña cantidad de fibra (máximo de 3%, en base a materia seca) con algunas proporciones de celulosa o pulpa de remolacha. La celulosa se considera como no fermentable, mientras que la pulpa de remolacha puede fermentar de forma moderada. Se ha sugerido que la fibra fermentable promueve la salud intestinal en gatos domésticos al estimular la función de células y microflora intestinal (Barry, et al., 2010). Los félidos exóticos más pequeños (tales como el gato leopardo, caracal) se han mantenido en base a dietas que contienen fructooligosacáridos, los cuales también son carbohidratos fermentables (Edwards et al., 2001).

Todos los productos, independiente de cual sea la fuente de carne y fibra, deben cumplir con los rangos nutricionales requeridos y discutidos anteriormente. Es fundamental que los productos cumplan con los estándares para los ingredientes que se presentan a continuación (Allen et al., 1999).

### **Estándares para ingredientes y productos**

Todas las carnes y los productos cárnicos deberían provenir de animales sacrificado en plantas sujetas a las regulaciones de regulaciones Operacionales de Inspección de Aves de Corral y Carnes del Servicio de Inocuidad e Inspección de Alimentos (FSIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés), o bajo un sistema de inspección aprobado por el Servicio de Inspección e Inocuidad de Alimentos (FSIS, por sus siglas en inglés). Es primordial que se realice la remoción de todos los huesos, cartílagos, tejido conectivo, glándulas linfáticas y tejidos del sistema nervioso central. Asimismo, la carne y los productos cárnicos que provienen de animales o cadáveres designados como 3-D o 4-D no se deberían utilizar. Otros ingredientes (no cárnicos)

deberían ajustarse a las normas definidas por la Asociación Americana de Funcionarios de Control de Concentrados (AAFCO, por sus siglas en inglés). Los productos deben ser monitoreados de forma rutinaria frente a la presencia de comunidades microbianas específicas. La dieta debe testear negativa ante la presencia de *Salmonella* y *Listeria*; asimismo, debe estar dentro de los límites de tolerancia específicos ante la presencia de las bacterias coliformes totales y *E. coli*.

Los huesos se recomiendan para la abrasión requerida para el cuidado dental y para el enriquecimiento, siempre que no ocurra un desgaste perjudicial anormal, como la pérdida de esmalte o algún daño a los dientes (Briggs & Scheels, 2005). Proveer huesos dos veces a la semana puede ayudar a un desprendimiento más frecuente de la placa, reducir la formación de cálculos y gingivitis (Haberstroh et al., 1983). Los huesos con los cuales se alimentan a los leones generalmente son: Vértebras cervicales del caballo, huesos de la cola de caballo, rabos de buey, huesos de los nudillos y fémures, mientras que los huesos de costilla son poco comunes.

Las presas enteras se entienden como animales intactos que contienen vísceras y pieles (o plumas) los cuales con frecuencia son pollos, codornices, conejos, ratas y ratones. El uso de las presas enteras se recomienda para asegurar un adecuado cuidado dental. La piel/cuero, cartílago, intestino y vísceras son los que más se aproximan a una dieta natural para los leones, e incluso podrían ser más apropiados para una abrasión en vez del uso de huesos muy duros. Entre las presas enteras con las que se alimentan a los leones predominan los conejos, aunque también lo son los cobayos y las ratas.

En su medio natural, la dieta que consumen los leones silvestres corresponde a cadáveres enteros. Mientras que en los zoológicos, los cadáveres enteros que se les brinda a los animales pueden o no contener sus vísceras o piel. Cuando se habla de cadáveres, en esta ocasión se hace referencia principalmente a cabras, ovejas, novillos y ciervos. La suplementación en las condiciones *Ex situ* de los cadáveres enteros puede dar oportunidad a una amplia gama de comportamientos de alimentación y forrajeo. Aquellas instituciones que decidan alimentar con cadáveres deben estar concientes sobre los peligros que pueden existir, y los riesgos a los que se exponen los animales debido a la posible presencia de medicamentos farmacéuticos, pesticidas, compuestos orgánicos tóxicos o bacterias patógenas que puedan contener (Harrison et al., 2006). Las instituciones deben conocer el origen y procedencia de los cadáveres que obtienen y se deben regir por la política #25 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 1998), la cual señala que: hay que brindar el cadáver al animal lo antes posible o se debe procesar en piezas pequeñas para luego ser congeladas, hay que evitar a los animales que se encuentren enfermos, hay que remover los balas en caso que se hayan usado armas de fuego, hay que prevenir el uso de los animales que presenten signos de enfermedades que comprometan el sistema nervioso central o con riesgos de encefalopatías espongiiformes transmisibles; además, no se recomienda el uso de aquellos que padezcan tembladeras, caquexia crónica y la enfermedad de Johne. Tampoco se recomienda alimentarlos con animales que hayan sido atropellados que son hallados en la carretera. El Grupo Asesor de Nutrición de la AZA sólo aprueba la alimentación con cadáveres como parte de un programa de alimentación que asegure que las dietas de los animales son nutricionalmente balanceadas y libres de patógenos. Los cadáveres con los cuales se alimentan a los leones deben ser de ciervos, cabras, ovejas, ya sean los cadáveres enteros o un cuarto de ellos, además de pavos y pollos (para mayor información sobre el enriquecimiento alimenticio, vea el capítulo 8).

El músculo no aporta una dieta completa. Los músculos contienen poca cantidad de calcio, vitamina A, D, y E, además de otros micronutrientes requeridos para la salud del animal sin la necesidad de utilizar fuentes adicionales para dichos nutrientes. La carne de músculo se puede administrar en conjunto con otros tipos de carne con el fin de cumplir con los niveles de nutrientes necesarios, por lo que no se necesita de un suplemento adicional. Por ejemplo, el músculo se utiliza con frecuencia como un resfuerzo positivo para condicionar al animal o como vía para dar medicación. Si se decide proveer músculo como parte sustancial de la dieta de un felino o incluso de forma exclusiva, se recomienda aplicar la siguiente suplementación por cada 2 kg de músculo (Ullrey & Bernard, 1989):

5 g de carbonato de calcio  
 10 g de fosfato dicálcico  
 1,5 g (1 tableta) de tabletas minerales de multivitamínicos Centrum

También existen suplementos comercialmente disponibles que se encuentran diseñados para balancear el músculo, tales como suplemento para carnívoros Mazuri y Nebraska Meat Complete with Taurine, los cuales son muy recomendables.

Los alimentos usados para enriquecimiento y consumidos por los leones también se debería considerar como parte de la dieta. Todos los enriquecimientos alimenticios deben someterse a un proceso de aprobación institucional, deben cumplir con una revisión especializada que se realice por nutricionistas y veterinarios. Del mismo modo, todos los nuevos implementos se deben monitorear cuidadosamente cuando se administren por primera vez. El uso de grandes cubos de hielo se deben brindar con precaución, ya que podrían provocar posibles daños a la dentadura de los carnívoros domésticos y exóticos, que por consiguiente, deberían ser tratados por dentistas de zoológicos (Briggs & Scheels, 2005).

Los estándares para inspeccionar la carne y las presas enteras se encuentran disponible en el Manual de Procedimientos Operativos sobre el Manejo de Carne Congelada/Descongelada y Presas para Alimentar a los Animales Exóticos en Cautiverio de la USDA (*Manual of Standard Operating Procedures for Handling Frozen/Thawed Meat and Prey Items Fed to Captive Exotic Animals, en inglés*) (Crissey et al., 2001). Los alimentos para animales que no son ganado doméstico se deben congelar antes de alimentar al animal para poder eliminar cualquier patógeno que pueda estar presente. Es importante que las dietas a base de carne no se expongan a calor y/o altas temperaturas del ambiente por un periodo de tiempo largo, ya que ello puede resultar en el crecimiento de organismos bacterianos nocivos.

### Dietas de muestra

Existe disponible información sobre el contenido de dietas comercialmente disponibles que son mezclas nutricionalmente completas en base a vaca, caballo o cerdo (tabla 8). A pesar de que los cadáveres no se utilizaron en las dietas que se presentan a continuación, según una encuesta general, las instituciones de la AZA usan cadáveres.

Tabla 8. Composición de los ingredientes calculados en como porcentaje total de la dieta (como se entrega) según 24 dietas ofrecidas en 8 instituciones.

Muestra	Promedio	Rango
Carne mezclada <sup>1</sup>	75%	59–91%
Presas enteras <sup>2</sup>	5%	0–12%
Huesos <sup>3</sup>	15%	6–32%
Carne en trozos <sup>4</sup>	5%	0–14%

<sup>1</sup>Carne mezclada: Natural Balance Carnivore 5, Natural Balance Carnivore 10, Natural Balance Pet Foods, Pacoima, CA; Nebraska Premium Feline and Canine diets, Nebraska Premium Beef Feline, Nebraska Premium Beef Feline, 10%, Nebraska Special Beef Feline, Central Nebraska Packing, Inc. North Platte, NE; Toronto Zoo Feline Diet, Milliken Meat Products, Ltd., Markham, Ontario, Canada; Tucker's Zoological Select.

<sup>2</sup>Presas enteras: Conejos, cobayo

<sup>3</sup>Huesos: Caballo, fémur de res o huesos de nudillos, vértebras cervicales de caballo, costillas de ternera, colas de caballo

<sup>4</sup>Carne en trozos: Carne de músculo de caballo, corazón de res, pechugas de pollo.

Tabla 9. Contenido nutricional, energía en base al alimento entregado, y el resto de los nutrientes en base a materia seca, de 20 muestras de dietas comparadas que se orientan a los niveles nutricionales ya descritos en la tabla 7.

<b>Nutriente</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>Rango objetivo<sup>1</sup></b>
Energía, kcal/g POR	1,77	1,35–2,09	-
<b>ALIMENTO ENTREGADO</b>			
Proteína, %	55,18	48,53–60,56	20,0–30,0
Grasa, %	28,59	19,44–39,50	9,0–15,0
Ceniza, %	7,22	5,14–9,34	NA <sup>2</sup>
Ácido linoleico, %	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>	0,55
Vitamina A, IU/g	11,45	10,31–14,22	3,55–7,50
Vitamina D3, IU/g	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>	0,25
Vitamina E, mg/kg	365,07	276,8–418,4	38
Vitamina K, mg/kg	NA 3	NA <sup>3</sup>	1
Tiamina, ppm	11,06	9,16–12,28	5,5–5,6
Riboflavina, ppm	14,20	11,11–16,09	4,25
Niacina, ppm	163,44	128,0–282,20	45,5
Vitamina B6, ppm	17,76	12,51–20,39	2,5
Ácido fólico, ppm	0,86	0,26–1,42	0,75
Biotina, ppm	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>	0,08
Vitamina B12, ppm	0,10	0,07–0,16	0,02
Ácido pantoténico, ppm	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>	6,25
Colina, ppm	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>	2550
Calcio, %	1,89	1,45–2,14	0,29–1,08
Fósforo, %	1,45	0,91–1,59	0,26–0,72
Magnesio, %	0,11	0,10–0,12	0,04–0,06
Potasio, %	0,89	0,40–1,06	0,40–0,52
Sodio, %	0,56	0,40–0,96	0,07–0,14
Hierro, ppm	172,92	139,60–197,30	80
Zinc, ppm	116,39	98,3–199,90	60–75
Cobre, ppm	13,18	8,61–21,16	5,0–8,8
Manganeso, ppm	19,77	10,99–26,19	4,8–7,2
Yodo, ppm	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>	2,2
Selenio, ppm	0,53	0,23–0,67	0,4

<sup>1</sup>Rango objetivo de nutrientes que involucra al crecimiento, preñez, lactancia y mantenimiento de la tabla 7.

<sup>2</sup>Los requerimientos nutricionales no se han establecido

<sup>3</sup>Valores no encontrados en la base de datos, por tanto la composición no se puede calcular.



## Horarios de alimentación

Los alimentos se administran de forma diaria o rotativa a lo largo de la semana.

Tabla 10. Ejemplo sobre un posible horario alimenticio para los leones

Muestra	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Carne mezclada	X	X		X	X	X	
Cobayo			X				
Conejo							X
Nudillos (huesos)							X
Cola de caballo			X				
Trozos de carne	X	X	X	X	X	X	X

El realizar ayuna por 24 horas sin acceso a ningún tipo de alimento es parte del manejo de alimentación en algunas instituciones. Según la norma #25 de la USDA, los animales no deberían estar en ayunas por más de 2 días a la semana.

En general, la mayoría de las dietas señaladas deberían cumplir con los requisitos nutricionales para los félidos y en todas las etapas fisiológicas.

## Provisión de agua

Agua limpia y potable debe estar disponible en todo momento. A pesar de su tamaño, los contenedores de agua potable deben mantenerse limpios y desinfectados todos los días, mientras que los arroyos y piletas que se encuentren en el lugar se deben ser limpiados y desinfectados al menos semanalmente. Durante épocas frías y como consideración importante, se deben realizar medios adecuados para prevenir que las tuberías se congelen.

Tanto en los exhibidores exteriores como interiores, el agua que se administra para consumo, baño y función estética se puede proveer en forma de grandes piletas, arroyos de re-circulación, en dispositivos para aguar creados por la institución o comercialmente disponibles para ganado. Como los leones tienden a defecar dentro de las piletas, las instituciones deben contar con fuentes de agua potable auxiliares. Asimismo, es fundamental que todos los suministros de agua permanezcan drenados, limpios y desinfectados (para mayor información sobre los tipos de bebederos y sus características, vea el capítulo 1).

## 5.3 Evaluaciones nutricionales

### Factores nutricionales relacionados a problemas de salud

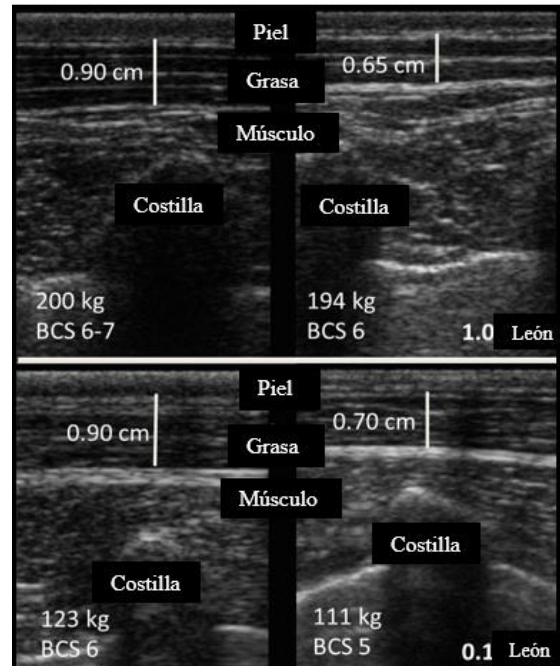
**Deficiencia de tiamina:** Se reportó un caso de un león juvenil con una presunta deficiencia de tiamina primaria debido a que sólo consumía carne de músculo de res. Entre los signos clínicos observados se encontraron ataxia, debilidad generalizada, hipermetría marcada y episodios similares a convulsiones. Los niveles de tiamina en la sangre de este león fueron de 11 nmol/L (rango de referencia normal 160-350 nmol/L (Hoover & DiGesualdo, 2005). Luego, fue posible encontrar signos de mejora al implementar tiamina junto con la administración de una dieta más balanceada (DiGesualdo et al., 2005).

**Hipovitaminosis A:** Existen registros de la deficiencia de vitamina A en leones juveniles (Hartley et al., 2005; Maratea et al, 2006; McCain et al., 2008; Shamir et al., 2008). En la mayoría de los casos se presentaron signos neurológicos, también se reportó ataxia, tetraparesia, convulsiones, tremor de la cabeza y opistótonos. Los animales afectados pueden sufrir de una muerte repentina dentro de unos meses de iniciados los signos, aunque todos aquellos que sufre de estos síntomas tienden a ser eutanaziados como resultado de deterioración neurológica. Los hallazgos más comunes que se dan a conocer por la examinación pre o post mortem muestran la proliferación al hueso occipital junto con una herniación cerebral secundaria a través del agujero magno, similar a una malformación de Chiari tipo 1. Además, se ha logrado observar mielopatía degenerativa de la médula cervical (Maratea et al., 2006). También se reportaron niveles de vitamina A <20 IU/g en hígado húmedo en todos los casos (valor de referencia normal de 5.400 IU/g de hígado húmedo que se obtuvieron de un león en su hábitat natural) (Shamir et al., 2008). Los casos clínicos leves respondan a la suplementación de vitamina A.

Craniectomía occipital se ha llevado a cabo con gran éxito en dos casos reportados (McCain et al., 2008; Shamir et al., 2008).

### Evaluación de la condición corporal

La obesidad se considera como uno de los desordenes nutricionales más comunes que presentan los félidos domésticos (Zoran, 2002). El método más práctico para evaluar el índice de obesidad en animales que no pueden ser palpados, es mediante una evaluación visual de la condición corporal. El sistema de escala de condición corporal (ECC) brinda una visión sobre la masa corporal dentro de los niveles 1 – 5 o de 1 – 9 (puntos de la ECC). Los sistemas de escala de nueve puntos de la ECC son más específicos y son los que se prefieren utilizar en gatos, perros, caballos y otras especies, además de señalar que se han validado frente a las medidas objetivas directa e indirecta de la medición de grasa corporal (German et al., 2006; Henneke et al, 1983; LaFlamme, 1997; Laflamme, 2005; Stevenson & Woods, 2006). Una de las ventajas que posee el sistema de evaluación de la condición corporal a escala de 9 puntos señala que las puntuaciones de 4 (moderado bajo) y 6 (moderado alto) se utilizan como las condiciones de advertencia, con el propósito de que los encargados puedan realizar los cambios pertinentes en la dieta y/o manejo y de esta forma evitar cualquier aumento de condición corporal o de riesgo a la salud (rango de puntuación bajo de 1 – 3 y alto de 7 – 9). El peso puede ser uno de los factores más específicos de medida ante los cambios corporales; sin embargo, la evaluación de la condición corporal también es necesaria de aplicar, puesto que ayuda a determinar los rangos apropiados de peso, e incluso, regula el peso cuando se realiza el transporte de los animales, en donde los pesos de por sí podrían no ser los esperados según la ECC, tal como ocurre durante el crecimiento o la gestación. Además, esta condición corporal no requiere de un equipamiento especial o de un condicionamiento del animal para conseguirla, aunque no se debe descartar el condicionamiento para evaluar la condición corporal.



**Figura 6** Imágenes de ultrasonido transcutáneo que muestran las costillas de 1.1 leones durante sus exámenes anuales. La estandarización de la ubicación ultrasonográfica mediante el uso de medidas morfométricas es esencial para comparar las imágenes.

Se ha desarrollado una escala de 9 puntos de la ECC para los leones en base a 125 imágenes recolectadas por medio de internet y por distintas instituciones, 60 conjuntos de imágenes de 2.4 leones de un zoológico acreditado por la AZA, 26 de las cuales se separaron según peso, y 5 en base a palpaciones y ultrasonidos transcutáneos midiendo grasa sobre costillas, espalda, grupa y cola mientras que los animales se mantuvieron anestesiados (Fig 6, Fig 8). A pesar que cada especie posee una conformación única que ayuda al desarrollo de un sistema específico de la ECC, las áreas de acumulación de grasa son similares en muchas especies de cuadrúpedos, en especial: alrededor de la pelvis, la base de la cola, el torso y las costillas, la esplada, detrás y sobre los hombros y el cuello.

Por lo general, se recomienda que los animales que se encuentran en los zoológicos permanezcan dentro del rango de la evaluación de condición corporal moderada (4 – 6 en una escala de 9 puntos). Condiciones corporales más altas se asocian a mayores riesgos de salud, bajo éxito reproductivo y reducción de la longevidad en gatos y perros (Laflamme, 2005). La palpación y el ultrasonido transcutáneo pueden brindar una medición más precisa sobre la obesidad que padecen, y de ser posible, se debería utilizar en conjunto con los pesos corporales para calibrarla con la evaluación visual.

Las evaluaciones de la ECC mostraron una fuerte relación lineal ( $r=0,939$ ) respecto al peso de los leones. Esta relación fue similar en otros grandes félidos, y es por eso que la estadística de los leones se combinó junto con la estadística de 2.2 tigres (*Panthera tigris*) y de 1.0 jaguar (*Panthera onca*) obteniendo un total de 50 pares en relación pesos/puntajes, lo que indicaba registros de al menos 3 condiciones corporales. Luego, los pesos se normalizaron (peso a un rango 5 de la ECC = 100%) y se logró graficar frente a las evaluaciones de condición corporal (figura 7). La regresión lineal para la información combinada compuesta por animales arrojó un valor de 7,3% de cambio en el peso corporal por cada unidad de la ECC (95% de un intervalo de confianza de 6,3 a 8,3%,  $r = 0,957$ ).

Existen técnicas más específicas para evaluar la condición corporal las cuales pueden ayudar a validar la ECC en animales exóticos; sin embargo, estas técnicas tienden a ser complejas y costosas de aplicar. Más allá de los datos señalados anteriormente, la composición corporal no ha sido evaluada en leones; no obstante, ha sido estimada según el total del contenido de agua corporal de 14 leones silvestres en 2 estudios realizados (Clarke & Berry, 1992; Green et al., 1984). El promedio total del agua corporal fue de un 64% y no difiere entre machos y hembras o jóvenes y leones maduros ( $P>0,05$ ). Esto corresponde a un promedio de masa adiposa de un 13% del peso corporal (rango 3 a 21%). Mientras que los estudios realizados a gatos domésticos en los que se realizó el mismo procedimiento, el método de bioimpedancia o DEXA, reportó una cantidad de masa adiposa de un 23%, 28% y 5-55% de peso corporal (Balleve et al., 1994; Elliot, 2006; German et al., 2006). Desde estos estudios, se derivó una ecuación para estimar la composición corporal según la evaluación de condición corporal usando una escala de 9 puntos para gatos domésticos (German et al., 2006):

$$\% \text{ masa adiposa} = 6,652(\text{ECC}) - 14,07$$

Y en base a esta ecuación, el aumento de una unidad en condición corporal es equivalente a 6,652% de aumento en el peso corporal, bastante similar al 7,3% estimado para los grandes félidos. La ecuación también prevé 0 de masa adiposa de la ECC 2, lo cual podría ser apropiado en los sistemas de la ECC para los leones que se presentaron con anterioridad. De esta forma, la ecuación para estimar la masa adiposa a partir de la ECC en gatos domésticos parece ser aplicable para los leones y otros grandes félidos, puesto que se debe estimar 20% de grasa corporal correspondiente al rango 5 de la escala de 9 de ECC. Luego, el resultado de esta ecuación mostró que los leones silvestres que registraban 2.5 quedaron en 5.25 de la ECC, junto con un rango de la ECC de 4 sobre 9 (Clarke & Berry, 1992; Green et al., 1984).

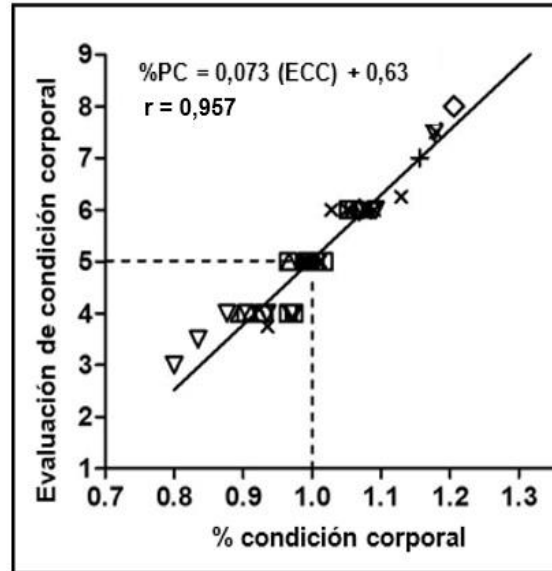




Figura 7. Gráfico sobre la calificación de la condición corporal versus el porcentaje moderado (ECC 5) del peso corporal para el *Panthera leo* (1,0 cuadrado abierto, 0,1 del símbolo x), *Panthera tigris* (1,0 rombo abierto, 0,1 signo +), *Panthera tigris jacksonii* (1,0 triángulo invertido abierto, 0,1 triángulo abierto), *Panthera onca* (1,0 círculo abierto).



Figura 8. Sistema de clasificación corporal en una escala de 9 puntos para leones (*Panthera leo*)

<p><b>(1) Extremadamente baja</b> (emaciado, sin cobertura grasa, visibilidad de los huesos)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Cuello delgado y muy encogido. Hombros decaídos, visibilidad de la línea vertical de la escápula. Visibilidad de los ángulos de la escápula y brazos muy delgados. Huesos y articulaciones claramente visibles.</p> <p><b>Parte media:</b> Visibilidad de varias costillas y con considerable profundidad entre ellas. Visibilidad individual de vértebras. Contracción notoria de la cintura. Delgados ángulos que dividen los hombros, torso y cadera.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Puntas de la cadera e isquion agudos y claramente visibles. Huesos de las piernas (fémur y rótula) claramente visibles. Flanco hundido y con visibilidad de las vértebras sacras. Base de la cola que sobresale por sobre la cadera.</p>
<p><b>(2 – 3) Baja</b> (cobertura grasa mínima, visibilidad de algunas articulaciones angulares y huesos)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Cuello delgado y reducido, tendones aparentes pero que desembocan en los hombros. Visibilidad de los ángulos, huesos de los hombros y prominencia en el brazo con una leve capa de piel. Prominencia de escápula.</p> <p><b>Parte media:</b> Visibilidad de múltiples costillas, además de músculos abdominales que pueden ser aparentes. Posible visibilidad de la vértebra. Contracción de la cintura/vientre. El colgajo de piel abdominal puede ser aparente pero no del todo. Clara definición entre los hombros, torso y cadera.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Prominencia de las puntas de la cadera pero con una leve capa de piel. Visibilidad del isquion pero contundente. Visibilidad de los músculos y huesos de la pierna superior angular con una leve cubierta de piel. Sacro plano o levemente deprimido. La base de la cola se vuelve visible.</p>
<p><b>(4) Moderada</b> (delgada capa de masa adiposa, poca notoriedad de los huesos, articulaciones aparentes pero lisas)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Cuello de forma cilíndrica pero perceptibilidad de los hombros. Los músculos de los hombros son aparentes pero ligeramente lisos y con escápula aparente.</p> <p><b>Parte media:</b> Visibilidad de algunas costillas, además de aparentes músculos abdominales. Rara visibilidad de la vértebra. Posee una cintura evidente. El colgajo de piel abdominal puede ser aparente con algo de relleno. Delineación pareja pero notable entre los hombros, torso y cadera.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Puntas de las caderas visibles pero cubiertas. Notoriedad del isquion pero con forma redondeada. Músculos de la pierna superior aparentes y lisos con una ligera cobertura de masa adiposa. Sacro pronunciado pero que se puede apreciar más contundente y de forma redonda.</p>



<p><b>(5) Moderada</b> (leve capa de masa adiposa, no existe notoriedad de huesos, articulaciones visibles pero lisas)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Con un cuello más formado y liso que se expande hasta los hombros. Notoriedad de músculos en los hombros pero con una superficie lisa. Sólo es notoria parte de la escápula pero la línea superior se desprende de forma lisa desde el cuello al torso.</p> <p><b>Parte media:</b> No hay visibilidad de costillas, mientras que los músculos abdominales se ven como una línea transversal. No hay visibilidad de las vértebras, tiene una espalda lisa o con forma de corazón y musculosa. Cintura notoria como una concavidad lisa. Puede haber presencia del colgajo de piel abdominal junto con algo de relleno. Posee una leve delineación entre los hombros, torso y cadera.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Las puntas de las caderas apenas se notan y se ven redondeadas. El isquión es notorio al momento de caminar, y casi nunca notorio (plano/recto) en reposo. Las zonas altas de las piernas son lisas y algo contundentes con una leve definición muscular. La curva de las caderas se ve de forma redondeada.</p>
<p><b>(6) Moderada/alta</b> (notable base adiposa que lo cubre, las articulaciones cada vez son menos notorias)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Cuello más redondo al igual que la apariencia de sus hombros. Los músculos de los hombros son aparentes pero poseen una cantidad considerable de masa adiposa. Sólo es notoria la parte de la escápula pero la línea superior se desprende de forma lisa desde el cuello al torso.</p> <p><b>Parte media:</b> No hay visibilidad de costillas, mientras que los músculos abdominales poseen poca notoriedad. Espalda lisa y redonda, que se vuelve plana. Cintura poco perceptible como una depresión con poca profundidad. El colgajo de piel abdominal se expande debido a la masa adiposa. Hay delineación entre los hombros y torso pero éste último se encuentra alineado de forma lisa hasta la cadera.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Las puntas de la cadera e isquión adoptan forma redondeada. Zona superior de piernas lisas y redondeadas, reducida definición muscular. Sacro redondeado.</p>
<p><b>(7-8) Alta</b> (considerable masa adiposa corporal, el animal toma apariencia más redonda y abultada)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Las mejillas se vuelven más abultadas. El cuello se alinea con la cabeza y los hombros. Los músculos de los hombros son poco perceptibles, toman apariencia abultada. Acumulación de grasa bajo el cuello, el pecho, detrás de los hombros y brazos.</p> <p><b>Parte media:</b> De abdomen liso, redondo y abultado, además de las costillas o músculos que no son visible. La espalda tiende a verse más redonda y se vuelve plana. Cintura más gruesa y poco perceptible. Aparente colgajo de piel abdominal y más amplia debido a la masa adiposa corporal. Los hombros son complejos de diferenciar desde el torso, aunque el torso se alinea con la cadera.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Las puntas de la cadera e isquión adoptan una forma redondeada. La cadera y el muslo adoptan una forma abultada y convexa a lo largo. Los músculos de las piernas son poco notorios. Sacro redondeado, la base de la cola se torna más oscura y aumenta en grosor.</p>
<p><b>(9) Extremadamente alta</b> (el aspecto del animal es abultado y se encuentra con altos índices de masa adiposa corporal)</p> 	<p><b>Cuartos delanteros:</b> Mejillas redondas. El cuello se ve abultado y convexo, al igual que su cabeza y hombros. Hombros abultados y músculos poco visibles. Grasa acumulada por debajo del cuello, pecho, brazos y abdomen.</p> <p><b>Parte media:</b> Torso redondo y plano, al igual que sus hombros y cadera. Espalda plana y redonda o como la apariencia de una superficie plana. Cintura abultada y no es claramente visible. Abdomen más grueso y con grasa pendular por todo su largo.</p> <p><b>Cuartos traseros:</b> Caderas y muslo lisos y redondos. No se puede apreciar los músculos de las piernas y la cola es bastante gruesa.</p>

### Evaluación de fecas

Hasta el momento, aún no se ha desarrollado una pauta para evaluar las fecas de leones. En la literatura, la escala de ECC de 5 puntos se describe sin fotografías referenciales. Con el propósito de poder minimizar el componente subjetivo de la evaluación, se recomienda el uso de una escala con imágenes. El gráfico que se presenta a continuación se puede utilizar para brindar consistencia entre los evaluadores.

Figura 9. Gráfico de evaluación de fecas (Nestlé Purina)

## Tabla de evaluación de fecas

			
<p>Grado 1: Bastante dura y seca; además, requiere de mucho esfuerzo para que se expulse del cuerpo. No deja residuos cuando se quita del suelo. Por lo general, los residuos se expulsan de la forma en como se aprecia en la imagen.</p>	<p>Grado 2: Tiene más firmeza pero no es muy dura; tiende a ser flexible y de apariencia segmentada. Suele dejar pequeños residuos o casi nada cuando se quita del suelo.</p>	<p>Grado 3: Posee forma más rectangular; con poca o casi nula segmentación visible. Es de superficie húmeda, deja residuos pero mantiene su forma al tomarla.</p>	
			
<p>Grado 4: Es de contextura muy húmeda (esponjosa), posee una forma distinta a la anterior. Al momento de tomarla, ésta pierde su forma y deja residuos.</p>	<p>Grado 5: Posee una forma bastante distinta y esponjosa. Se presenta en forma apilada y no de forma separada, además deja residuos y pierde su forma al tomarla.</p>	<p>Grado 6: Posee textura pero no una forma definida, se presenta de forma apilada o por montones, además que deja residuos al tomarla.</p>	<p>Grado 7: Es de forma acuosa, sin textura, plana, y se puede presentar como forma de charcos.</p>



© 2017 Purina Animal Health, a division of Nestlé Purina Animal Health, Inc. All rights reserved. Printed in U.S.A.



## Capítulo 6. Cuidado veterinario



*M. Murphy*

## 6.1 Servicios veterinarios

Los servicios veterinarios son un componente vital para la excelencia en prácticas de cuidado animal. Se recomienda tener un médico veterinario a tiempo completo; sin embargo, en casos donde esto no sea práctico, se debe contar con un veterinario contratado a media jornada que realice una inspección a los animales al menos dos veces al mes, y que también esté disponible ante cualquier emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 2.1.1). La disponibilidad de atención veterinaria debe estar garantizada en todo momento, de esta forma se puede atender cualquier indicio de enfermedad, lesión, o estrés pudiendo recibir una atención oportuna (Estándar de Acreditación de la AZA 2.1.2). Todas las instituciones acreditadas por la AZA deben implementar las directrices para programas médicos desarrolladas por la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV, por sus siglas en inglés): [www.aazv.org/associations/6442files/zoo\\_aquarium\\_vet\\_med\\_guidelines.pdf](http://www.aazv.org/associations/6442files/zoo_aquarium_vet_med_guidelines.pdf)

Los protocolos de uso y manejo seguro de fármacos requeridos en procedimientos veterinarios, deben estar escritos con anterioridad y disponibles para el personal de cuidado animal (Estándar de Acreditación de la AZA 2.2.1). Los procedimientos deben incluir, pero no limitarse a: lista que detalle personas autorizadas para la administración de fármacos a animales, situaciones en cuales estos serán utilizados, ubicación de los fármacos para animales, personas que tengan acceso a ellos, y procedimientos de emergencia en caso de exposición accidental por parte de personas.

El mantenimiento de registros sobre los procedimientos que se realizan con animales es un elemento importante ya que garantiza el acceso en todo momento a información individual sobre los animales y los tratamientos que han recibido. Un miembro designado del personal debe ser responsable de mantener un sistema de registro animal, y de comunicar las leyes y regulaciones relevantes a los demás miembros del personal a cargo de cuidado animal (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.6). El registro animal debe mantenerse actualizado y la información debe ser incorporada diariamente (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.7). Los registros de los animales (completos y actualizados) deben ser archivados en un contenedor a prueba de fuego dentro de la institución (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.5). Además deben estar duplicados y almacenados en ubicaciones separadas (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.4).

### Mantenimiento de registros

Es esencial que existan registros médicos detallados y precisos para todos los animales. Siempre que sea posible, todos los registros deben contar con historiales recientes, resultados de los exámenes físicos, procedimientos realizados, pruebas diagnósticas realizadas, condición médica actual y un plan de manejo a futuro. Idealmente para procedimientos anestésicos, la información debe ser lo más detallada posible, junto con información que describa el fármaco anestésico usado, la dosis, y modo de administración, además de la respuesta a la dosis inicial. Todos los fármacos y dosis anestésicas suplementarias, medicamentos administrados, e incluso las vacunas deben ser registrados. Todos los registros de monitoreo (ritmo cardiaco, frecuencia respiratoria, temperatura,

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.1.1) Se recomienda tener un médico veterinario a tiempo completo; sin embargo, en casos donde esto no sea práctico, se debe contar con un veterinario de media jornada que realice una inspección a los animales al menos dos veces al mes, y que también esté disponible ante cualquier emergencia. La Comisión además reconoce que ciertas colecciones, debido a su tamaño o naturaleza, podrían requerir de cuidados veterinarios especiales.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.1.2) Para abordar rápidamente indicios de enfermedad, lesión o estrés, debe haber atención veterinaria disponible para la colección animal las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.6) Un miembro designado del personal debe ser responsable del registro animal de la institución. Debe encargarse de establecer y mantener un sistema de registro animal institucional, y de comunicar las leyes y regulaciones, relevantes para la colección animal, al resto del personal de cuidado animal de la institución.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.5) Al menos una copia de registros animales históricos se debe almacenar y proteger. Aquellos registros debieran incluir permisos, títulos, formularios de declaración, y otra información pertinente.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.7) Los registros de los animales deben mantenerse actualizados y información debe ser incorporada diariamente.



saturación de oxígeno, etc) deben ser registrados, al igual que un resumen del evento anestésico que describa la profundidad y características del plano anestésico incluyendo potenciales recomendaciones para futuros procedimientos anestésicos. Un sistema de registro médico computarizado puede ayudar a identificar posibles problemas que puedan ocurrir; asimismo, la información se puede traspasar de una institución a otra de forma más eficaz lo que es muy beneficioso. Actualmente, muchas instituciones utilizan programas computarizados para el manejo de registros médicos (ej., MedARKS). Se recomienda que una vez que el nuevo Sistema de Manejo de Información Zoológica (ZIMS, por sus siglas en inglés) esté disponible, las instituciones hagan uso de esta plataforma.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.4) Los registros animales, ya sean en formato digital o en papel, incluidos los registros médicos, deben estar duplicados y almacenados en ubicaciones separadas.

## 6.2 Métodos de identificación

El asegurar que los animales se puedan identificar individualmente mediante distintos métodos, aumenta la capacidad de cuidar de los individuos de forma eficaz. Los animales deben ser identificables y poseer su correspondiente número de identificación individual, si lo anterior no es práctico, debe existir otro método para mantener registros detallados (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.3).

Los leones son fáciles de distinguir debido a las características físicas que poseen, tales como el tamaño, rasgos faciales y marcas/cicatrices, aunque la identificación de los más jóvenes tiende a ser más compleja, en especial en aquellos que son hermanos. Debido a esto, el uso de marcas temporales como aplicarles pinturas, afeitarlos o pintar sus garras, son métodos que pueden ser usados para su identificación.

Los transpondedores o microchips pueden brindar una identificación a largo plazo y pueden ayudar al seguimiento de los animales cuando éstos se transportan hacia diferentes instituciones. Estos dispositivos también se pueden utilizar para confirmar la identificación durante exámenes que se les realice e incluso son capaces de ser revisados en los animales cuando se encuentran sin anestesia, siempre y cuando las instalaciones permitan la cercanía con el lector de transpondedores. Estos dispositivos también se pueden implantar en cachorros durante su primera vacunación (vea capítulo 6.5).

Las instituciones miembros de la AZA deben realizar un inventario de su población de animales al menos una vez al año; además deben documentar cualquier adquisición y disposición (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.1). Los formularios de transferencia ayudan a documentar que receptores o proveedores potenciales de animales se adhieran al Código de Ética Profesional de la AZA, a las políticas de adquisición y disposición de la AZA (ver Apéndice B), y a todas las políticas, procedimientos y recomendaciones relevantes de la AZA y sus miembros. Además, las formas de transacción deben cumplir con la ley y regulaciones de autoridades locales, estatales, federales e internacionales. Todas las instituciones acreditadas por la AZA deben seguir las políticas de Adquisición y Disposición de la AZA (Apéndice B), además se debe considerar en todo momento el bienestar a largo plazo del o los animales al tomar decisiones de adquisición y disposición. Todas las especies, que son propiedad de instituciones miembros de AZA, deben estar registradas en el inventario, además deben incluirse aquellas que se encuentren en préstamo tanto en la institución o fuera de ella. (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.2).

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.3) Los animales deben ser identificables, en lo posible, y poseer su correspondiente número de identificación. Para los animales que se establecen en colonias u otros animales de difícil identificación, la institución debe disponer una declaración explicando cómo se mantiene el registro animal.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.1) Se debe realizar un inventario animal que incluya las fechas de adquisición y egreso de las especies, al menos una vez al año.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.2) Todas las especies, que son propiedad de la institución, deben estar registradas en el inventario, además deben incluirse aquellas que se encuentren en préstamo en o fuera de la institución. En ambos casos, se debe detallar este aspecto en el inventario.

### 6.3 Recomendaciones en examen de pre-embarque y exámenes diagnósticos

El traslado de los animales entre instituciones acreditadas por la AZA o instalaciones certificadas en relación a las recomendaciones del Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) ocurren como parte de un importante compromiso para conservar especies. Estos traslados se debieran realizar de la manera más altruista posible, y se deberían considerar los costos asociados, incluidos los exámenes de diagnósticos para determinar la salud del animal. La tabla 11 enlista los procedimientos veterinarios que se recomiendan aplicar a los leones previo a ser transportados.

#### Recomendaciones para la examinación pre-envío

El propósito de realizar exámenes de pre-envío y de cuarentena es evaluar la salud del animal antes de trasladarlo hacia otra institución, ya sea para controlar la aparición de cualquier enfermedad o lesión asociada al estrés del transporte, y para proteger la salud de las especies que se encuentran en la institución que recibe al animal. Idealmente, antes de realizar el examen de pre-envío, los médicos veterinarios de ambas instituciones deben establecer comunicación directa con el fin de discutir todo el historial médico pertinente incluyendo edad, reproducción y estado de vacunación, historial de desparasitación y la exposición ante cualquier patógeno. Esta es también una instancia para aclarar que pruebas diagnósticas son requeridas. Los veterinarios que se encuentran en la institución de destino también deben considerar esta oportunidad para solicitar y revisar los registros médicos antes del examen de pre-envío. También se debería contactar al Veterinario Estatal del Departamento de Agricultura con el propósito de obtener informaciones sobre las pruebas diagnósticas requeridas para el ingreso del o los animales al estado, las declaraciones pertinentes que deben aparecer en el certificado de salud, y los procedimientos a realizar para adquirir la o las autorizaciones requeridas ([www.usda.aphis.org](http://www.usda.aphis.org)). Por lo general, es responsabilidad del veterinario quien se encuentra en la institución que envía los animales quien tiene la responsabilidad de revisar los requerimientos de envío interestatal, aunque la responsabilidad se puede compartir por ambas instituciones involucradas. Una vez que ambos departamentos veterinarios están de acuerdo para trasladar al animal, se puede programar una fecha para el transporte. Todos los transportes de animales que se realicen deben ir acompañados con una copia impresa del historial médico, además de un certificado de salud y un formulario de transporte o de adquisición y disposición del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés).

Debe realizarse un examen rigurosa de todos los sistemas del organismo. Se recomienda realizar un examen físico completo, un hemograma, perfil bioquímico, prueba antigénica para *Dirofilaria immitis* (gusano del corazón), evaluación de los títulos virales, recolección de suero para banco de muestras, radiografías abdominales y torácicas, muestra para coprocultivo entérico y 2 controles negativos de parásitos fecales. Los resultados de la examinación pre-envío y cualquier anomalía que se presente se deben comunicar a los veterinarios de la institución receptora de modo que sea resuelta antes de realizar el transporte. La tabla 11 detalla los procedimientos veterinarios que se recomiendan aplicar a los leones previo a su transporte.

Tabla 11. Procedimientos recomendados durante la examinación de pre-embarque

<b>Procedimiento</b>	<b>Descripción</b>
Examen físico	Dentro de 30 días antes del transporte
Examen visual	Realizarlo en el momento en que se firma el certificado de salud
Examinaciones fecales	Dentro de 30 días antes del transporte
Coprocultivo entérico	Para <i>Salmonella</i> - común en los grandes félidos
Hemograma, perfil bioquímico	
Identificación	Implantación de un transpondedor en el espacio interescapular
Radiografías abdominales y torácicas	
Prueba de antígeno oculto y serología de <i>D. immitis</i>	
Serología	Para el virus de la leucemia felina (ViLeF), virus de inmunodeficiencia felina (VIF), peritonitis infecciosa felina (PIF) y toxoplasmosis
Historial médico completo	Todos los registros médicos se deben enviar previo a realizar el transporte.

Las muestras de ViLeF y VIF se deben enviar al Laboratorio de Diagnóstico de Cornell, Casilla 5786, Ithaca, NY 14822-5786, 607-253-3333 (Tel.), 607-253-3943 (Fax). Las muestras para PIF se deben enviar a la Universidad Estatal de Washington, Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades de Animales de Washington, Universidad de Medicina Veterinaria, Pullman WA 99164, 509-335-9696 (Tel.), 509-335-7424 (Fax).

## 6.4 Cuarentena

Las instituciones de la AZA deben contar con recintos o procedimientos para la cuarentena de animales recién llegados, además deben contar con instalaciones aisladas y procedimientos para el tratamiento de animales lesionados o enfermos (Estándar de Acreditación de la AZA 2.7.1). La cuarentena, hospital y zonas de aislamiento deben cumplir con los estándares y recomendaciones de la AZA. (Estándar de Acreditación de la AZA 2.7.3; Apéndice C). Todos los procedimientos de cuarentena deben ser supervisados por un médico veterinario, los cuales previamente deben ser redactados y disponibles para el personal que trabaja con animales en cuarentena (Estándar de Acreditación de la AZA 2.7.2). Si la institución no cuenta con un espacio específico para la cuarentena, los animales recién llegados debieran estar separados de los animales pertenecientes a la colección para evitar el contacto físico, prevenir la posible transmisión de enfermedades y evitar la contaminación por aerosol y residuos. Si la institución destinataria carece de recintos apropiados para la cuarentena, se debe realizar un aislamiento pre-embarque en una institución acreditada por la AZA o de la Asociación Americana para la Ciencia de Animales de Laboratorio (AALAS, por sus siglas en inglés). Las regulaciones locales, estatales y federales que sean más exigentes que los estándares de la AZA tienen mayor prioridad.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.1) La institución debe contar con recintos o procedimientos para la cuarentena de animales recientemente llegados, además debe contar con instalaciones aisladas y procedimientos para el tratamiento de animales lesionados o enfermos.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.3) La cuarentena, hospital y zonas de aislamiento deben cumplir con los estándares y recomendaciones de la AZA.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.2) Todos los procedimientos de cuarentena deben estar formalmente escritos, disponibles, y ser conocidos por todo el personal que trabaja con animales en cuarentena.

Una vez que lleguen a la institución de destino, los leones se deben mantener separados de las otras especies de carnívoros, en especial de otros félidos. El área de cuarentena se puede encontrar en otro recinto de atención hospitalaria separada de las áreas de exhibición, o en un área del mismo exhibidor pero que se encuentre aislada (ya sea por murallas sólidas, el uso de pediluvios con desinfectante, con cuidadores asignados o con aquellos que utilicen el equipamiento necesarios para tratar a los animales en cuarentena) del resto de la colección, con el propósito de evitar contacto físico, transmisión de enfermedades y la contaminación provocada por los aerosoles y residuos.

### Enfermedades zoonóticas y cuarentena

Las instituciones de la AZA deben tener procesos de prevención de enfermedades zoonóticas y protocolos establecidos para minimizar el riesgo de enfermedades transmisibles que afecten a todos los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.1.2), incluidos aquellos recientemente recibidos que se encuentran en cuarentena. En lo posible, se debe designar cuidadores para el cuidado exclusivo de animales en cuarentena. Si los cuidadores tienen la tarea de cuidar a los animales en cuarentena y los residentes a la vez, ellos deben asegurarse de atender primero a los animales residentes y posteriormente a los de cuarentena. Todo el equipamiento utilizado para alimentar, cuidar y enriquecer a los animales en cuarentena debe ser de uso exclusivo para ellos. Si esto no fuera posible, todos los implementos deben ser desinfectados de manera apropiada según indique un médico veterinario supervisor de la cuarentena antes de ser utilizados con los animales residentes.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.2) Se deben establecer capacitaciones y procedimientos deben estar establecidos para minimizar el riesgo de enfermedades zoonóticas.

Se recomienda que los veterinarios de cada institución desarrollen sus propios protocolos específicos de desinfección para el manejo de elementos usados con animales y las actividades de enriquecimiento que se realizan en cuarentena. Estos protocolos deben diseñarse en consideración del material a ser desinfectado, y se debe asegurar que los materiales se enjuagan o neutralizan de forma que no hayan residuos de desinfectantes previo a que se utilicen con los leones.



El periodo de cuarentena, el cual ocurre en la institución receptora, debe tener una duración mínima de 30 días, o más si es necesario. Mientras que los animales que se reciben y provienen de ubicación fuera de Norteamérica, deben permanecer en cuarentena por 90 días, ya sea si nacieron tanto en su medio natural como en instituciones que carezcan de protocolos veterinarios confiables. Durante este periodo, el o los leones recién llegados deberían permanecer separado del resto de los leones de la colección. Si se agregan carnívoros adicionales a la misma área de cuarentena, el periodo mínimo de cuarentena debe volver a comenzar desde el principio. Sin embargo, si se realiza la incorporación de mamíferos de un orden taxonómico diferente al que se encuentra en cuarentena, no es necesario reiniciar el periodo de cuarentena.

Durante el periodo de cuarentena, en lo posible se debe realizar pruebas diagnósticas específicas a cada animal, en caso contrario, se debe tomar una muestra representativa de la población en cuarentena (ej., aves en un aviario o ranas en un terrario) (vea Apéndice C). Se debe realizar un examen físico completo, además de un examen dental si es necesario. Mientras que aquellos animales que presenten ectoparásitos se deben tratar según corresponda. Se debe extraer una muestra de sangre para su análisis; el suero se debe almacenar en un congelador a -70 °C (-94 °F) o en un refrigerador a -20 °C (-4 °F) para una evaluación retrospectiva. Se deben obtener muestras fecales para evaluar la presencia de parásitos gastrointestinales; si los resultados son positivos, el animal debe ser tratado según corresponda. Las vacunas deben estar al día según corresponda; si el historial de vacunas del animal no se encuentra disponible, el animal debe considerarse no vacunado y recibir todas las vacunas requeridas.

El personal a cargo del cuidado animal, según sea apropiado, debe estar bajo un programa de muestreo de tuberculosis mediante vigilancia con prueba de tuberculina, para proteger tanto la salud del personal como la de los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.1.3). Dependiendo de las enfermedades e historial del animal, las pruebas diagnósticas pueden variar de un análisis inicial de cuarentena a exámenes de diagnóstico anuales según determinen los veterinarios. Los animales deben ser identificables por medio de marcas naturales o, en el caso de ser necesario, marcados de manera artificial cuando estén anestesiados o controlados (ej., tatuaje, marca en oreja, crotal en oreja, etc). Se puede finalizar el periodo de cuarentena cuando se obtengan resultados normales de los exámenes de diagnósticos y dos exámenes de muestras fecales negativos, los cuales deben estar distanciados por al menos dos semanas. Los registros médicos de cada animal debieran permanecer actualizados y estar disponibles en todo momento durante el periodo de cuarentena.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.3) Se debe establecer un programa de muestreo y supervisión de tuberculosis mediante prueba de tuberculina, según sea apropiado, orientado al personal de cuidado animal para proteger tanto la salud del personal como la de los animales.

Durante el periodo de cuarentena, se deben evaluar las fecas para detectar parásitos por medio de observación al microscopio y de flotación, y se debe administrar el tratamiento antiparásito si es necesario. También, se debe recolectar un mínimo de 3 muestras fecales, de preferencia en intervalos semanales y se debe realizar una examinación completa bajo anestesia, de preferencia durante la 2da o 3ra semana de cuarentena. Al igual que el examen de pre-embarque, se sugiere realizar la evaluación de todo los sistemas del organismo. También se recomienda realizar un análisis de sangre, radiografías, ecografía abdominal y cultivos fecales entéricos, los cuales permitan evaluar cambios a partir del examen de pre-embarque, y así establecer una información de referencia para una base de datos en la institución receptora. Las vacunas deben permanecer actualizadas de forma apropiada. La tabla 12 detalla los procedimientos veterinarios recomendados para leones durante el periodo de cuarentena.

Tabla 12. Procedimientos recomendados durante el periodo de cuarentena

Procedimiento	Descripción
Examen físico	Se realiza durante la mitad del periodo de cuarentena
Examen visual	Se deben realizar al finalizar del periodo de cuarentena
Identificación	Se debe verificar el transpondedor
Tres exámenes fecales	Por medio de observación directa en microscopio, de flotación y de sedimentación. Dos exámenes de seguimiento se deben realizar post-tratamiento
Coprocultivo entérico	Ante posibles casos de <i>Salmonella</i> , común en grandes félidos
Análisis de orina	-
Hemograma y perfil bioquímico	El suero se debe recolectar y almacenar
Monitoreo de hormonas tiroideas	T4 & TSH; para animales sobre 5 años de edad
Prueba de antígeno oculto y serología para <i>D. immitis</i>	-
Serología	Para virus de la leucemia felina (ViLeF), virus de inmunodeficiencia felina (VIF), peritonitis infecciosa felina (PIF) y toxoplasmosis
Radiografías abdominales y torácicas	
Ecografía abdominal	

Las muestras de ViLeF y VIF se deben enviar al Laboratorio de Diagnóstico de Cornell, Casilla 5786, Ithaca, NY 14822-5786, 607-253-3333 (Tel.), 607-253-3943 (Fax). Las muestras del PIF se deben enviar a la Universidad Estatal de Washington, Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades de Animales de Washington, Universidad de Medicina Veterinaria, Pullman WA 99164, 509-335-9696 (Tel.), 509-335-7424 (Fax).

El aislamiento en cuarentena puede generar un impacto en especies sociales. Si los animales fueron albergados juntos en la institución anterior, éstos deberían permanecer juntos en cuarentena una vez que se encuentren en la institución de destino, pero deben permanecer monitoreados de cerca ante cualquier tipo de agresión que puedan experimentar. El espacio de cuarentena tiende a ser pequeño y más estéril que los espacio de exhibición, por lo tanto, se debería requerir de atención adicional y enriquecimiento (para mayor información sobre el manejo conductual, vea el capítulo 8).

En el caso en que el animal muriese durante el periodo de cuarentena, se debe llevar a cabo una necropsia completa y el disposición del cuerpo debe seguir las normas establecidas según las leyes locales y federales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.5.1). La necropsia debe incluir un examen morfológico general y detallado tanto externa como internamente; además se deben enviar muestras representativas de órganos para exámenes histopatológicos (ver capítulo 6.7).

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.5.1) En el caso de muerte de algún animal, se debe llevar a cabo una necropsia para determinar la causa de muerte. Luego de realizar la necropsia, se debe disponer del cuerpo según lo establecido por las leyes locales y federales.

## 6.5 Medicina preventiva

Las instituciones acreditadas por la AZA debieran contar con un programa veterinario exhaustivo enfocado a la prevención de enfermedades (Estándar de Acreditación de la AZA 2.4.1). La Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV, por sus siglas en inglés) ha desarrollado un esquema de programa de medicina veterinaria preventiva efectivo que debe ser implementado para asegurar el cuidado veterinario proactivo de todos los animales: ([www.aazv.org/associations/6442/files/zoo\\_aquarium\\_vet\\_med\\_guidelines.pdf](http://www.aazv.org/associations/6442/files/zoo_aquarium_vet_med_guidelines.pdf)).

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.4.1) El programa de cuidado veterinario debe enfatizar en la prevención de enfermedades.

### Directrices médicas generales

Como se mencionó en el capítulo 6.4, las instituciones de la AZA deben tener procesos de prevención ante enfermedades zoonóticas y protocolos establecidos para minimizar el riesgo de enfermedades transmisibles con todos los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.1.2). Es importante asignar cuidadores que sólo se encuentren encargados de cuidar a los animales

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.2) Se deben establecer capacitaciones y procedimientos deben estar establecidos para minimizar el riesgo de enfermedades zoonóticas.

residentes sanos; no obstante, si los cuidadores tienen la tarea de cuidar a los animales de la misma clase taxonómica tanto en cuarentena como residentes a la vez, primero deben atender a los animales residentes y posteriormente a los de cuarentena. Es importante corroborar que estos cuidadores se encuentren “descontaminados” antes de atender a los animales residentes sanos nuevamente. El equipamiento utilizado para alimentar, cuidar y enriquecer a los animales residentes sanos debe ser de uso exclusivo para dichos animales. Cuando se trabaja con leones, los cuidadores siempre deben estar concientes sobre las enfermedades que se pueden transmitir los animales a los humanos y viceversa.

Todo el personal que trabaje con leones debe poseer conocimientos sobre las medidas preventivas necesarias para evitar estos tipos de enfermedades. Las enfermedades zoonóticas se pueden propagar mediante la transmisión fecal-oral, contaminación por las membranas mucosas humanas o por heridas abiertas en donde exista secreción o excreción del animal (ej., heces, saliva, sangre, pus, etc.), y el contacto con tejido infectado. Las enfermedades que son de mayor preocupación cuando se trabaja con leones son el virus de la rabia, salmonelosis, demodicosis, muermo (*Burkholderia mallei*) y toxoplasmosis. Cabe destacar que el personal de cuidado también puede actuar como un potencial fomite de enfermedades felinas entre los gatos domésticos y los leones. Las medidas más efectivas que ayudan a prevenir la transmisión de estas enfermedades son:

- Lavarse las manos antes y después de manipular animales, heces, orina y cualquier otro fluido o secreción del cuerpo.
- Usar equipo de protección personal adecuado (EPP) incluyendo guantes, gafas de protección, y máscaras al momento de limpiar el exhibidor del animal.
- Utilizar guantes cuando se realice la manipulación de tejidos
- Contar con la correcta limpieza de las botas a utilizar (pediluvios)
- Contar con ropa y zapatos que sólo se utilicen para trabajar

Los animales que son salen de los terrenos del zoológico o acuario, sea cual sea la razón, tienen el potencial de exponerse a agentes infecciosos, que posteriormente se pudieran propagar al resto de los animales saludables de la institución. Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con protocolos para evitar esto ocurra (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.5).

Tal como se mencionó en el capítulo 6.4, el personal a cargo del cuidado animal, según sea apropiado, debe estar bajo un programa de muestreo y vigilancia mediante la prueba de tuberculina, para proteger tanto la salud del personal como la de los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.1.3). Dependiendo de las enfermedades e historial del animal, las pruebas diagnósticas pueden variar de un análisis inicial de cuarentena a exámenes de diagnóstico anuales según determinen los veterinarios. Para prevenir la transmisión de enfermedades específicas, todas las especies deben tener sus vacunas al día. Se ha logrado reportar que los leones son portadores de la tuberculosis bovina (TB); sin embargo no se ha reportado que los leones hayan transmitido ésta enfermedad a humanos. No obstante, el personal debe ser rutinariamente testeado para TB siguiendo la política institucional.

### Exámenes de rutina

Es recomendable que todos los leones reciban un examen físico de forma rutinaria. La frecuencia de este examen se puede determinar mediante la evaluación de un número de factores, tales como edad, salud, estado de vacunas, estado reproductivo, riesgo de exposición de enfermedades, historial médico y políticas de cada institución. Como mínimo, los leones se deben examinar cada tres años y con mayor frecuencia si es posible.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.5) Para los animales que forman parte de programas educativos fuera del zoológico, la institución debe contar con protocolos acordados para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.3) Se debe establecer un programa de muestreo y supervisión mediante la prueba de tuberculina, según sea apropiado, orientado al personal de cuidado animal para proteger tanto la salud del personal como la de los animales.

Los procedimientos recomendados para los exámenes anuales son similares a los procedimientos para los exámenes de cuarentena (tabla 12). Además, se debe realizar una evaluación integral de la salud oral, destartraje y pulido dental profiláctico cada vez que se realice el examen. Se debe brindar atención especial al estado de la dentadura, y si es posible, cada individuo debería contar con una ficha dental completa.

La evaluación de los títulos virales se debe realizar en cada rutina de examinación (para ViLeF, VIF y virus de distemper/moquillo canino [VDC]). Como se menciona en el capítulo 6.7, algunos animales realizan la seroconversión años después de ser expuestos al virus de inmunodeficiencia felina (VIF), por lo que se recomienda un monitoreo frecuente. Asimismo, se debe realizar una recolección y almacenamiento de suero en cada oportunidad posible.

Para una evaluación regular de parámetros sanguíneos, el animal debe someterse a un condicionamiento conductual, de modo que el personal, mediante contacto protegido con el animal logre realizar la recolección de sangre (ej. desde la vena de la cola), evitando de esta forma la necesidad de anestesiarlo. Aquellas instituciones que poseen leones entrenados para entrar a bretes de contención/jaulas compresoras, podrían decidir anestesiarse a los animales cada dos o tres años, mientras que los exámenes, vacunación y toma de muestras se puede realizar en el brete/jaula en un intervalo de año por medio (para obtener información adicional sobre condicionamiento, vea el capítulo 8).

### **Vacunas**

La programación de las vacunas puede variar entre las instituciones dependiendo de: las recomendaciones más recientemente publicadas, la programación de vacunas en la institución, la presencia de un veterinario experto en la materia, creencias y riesgos/beneficios evaluados de la práctica de vacunar. Las vacunas pueden ser administradas de forma anual, aunque actualmente, muchas instituciones optan por monitorear los títulos virales a través del laboratorio de Cornell para luego proceder a vacunarlos cuando los títulos de anticuerpos declinan. No obstante, se podrá contar con recomendaciones más concretas cuando exista mayor información disponible.

En general, se recomienda utilizar vacunas recombinantes contra virus respiratorios de félidos, además de la implementación de la vacuna contra la rabia. La decisión de vacunar contra distemper/moquillo en los leones va a depender de los riesgos que existan en cada institución.

Rinotraqueitis viral felina (RVF), Calicivirus felino (CVF): Los leones, al igual que los gatos domésticos, son muy susceptibles a varios virus respiratorios. Se debe utilizar una vacuna muerta contra estos virus, al igual que una contra el virus de la panleucopenia felina (VPF). La vacuna más utilizada para estos casos es Felovax (del laboratorio Fort Dodge), la cual se debe administrar en cantidades de 1 ml cada 2 semanas entre las 8 y 16 semanas de edad, y repetir (booster o reforzamiento) cuando los félidos cumplan a 6 meses y luego a los 12 meses de edad. Debido al riesgo de sarcomas inducidos por vacunación y publicaciones más recientes que señalan que los títulos de anticuerpos en los gatos domésticos permanecen altos por varios años, se recomienda administrar un booster o reforzamiento cada tres años. De forma alternativa, también es posible llevar a cabo la evaluación de los títulos virales con mayor frecuencia (disponibles gracias al laboratorio de diagnóstico de Cornell). En el caso de las hembras preñadas, siempre y cuando sea posible, se recomienda administrar un booster o reforzamiento.

Rabia: Se recomienda administrar la vacuna contra la rabia a todos los carnívoros. Sólo se debe utilizar vacunas a virus muerto. La que más se utiliza es la Imrab3 (de Merial) y su administración inicial es desde los 4 – 6 meses seguido de un booster o reforzamiento anual. Sin embargo, algunas instituciones han comenzado a administrar la vacuna con menor frecuencia (cada 2 o 3 años).

Control de parásitos: Los leones son susceptibles a los mismos endo y ectoparásitos que el resto de los félidos. Todos los leones que se encuentran en zoológicos deben contar con un análisis rutinario de heces (directo y por flotación) una o dos veces al año, y con mayor frecuencia si se identifican problemas/infecciones persistentes; además, se debe contar con dos exámenes parasitarios de seguimiento a intervalos semanales de 1 – 2 semanas después de la terapia.



Se recomienda implementar tratamientos mensuales rutinarios para la prevención de *Dirofilaria immitis* (gusano del corazón) (Ivermectina) a realizarse durante todo el año en las regiones más cálidas, y al menos cada 6 meses en temporadas más frescas.

### Manejo clínico de neonatos

Para obtener mayor información sobre la alimentación de neonatos criados por humanos, vea los protocolos de crianza asistida en el capítulo 7. Dependiendo de los protocolos preventivos de salud que se utilicen, y la capacidad para lograr separar cuidadosamente a los cachorros de sus madres, los cachorros pueden ser manipulados para ser sexados, pesados, implantar transpondedores y vacunación. La tabla 13 detalla un calendario de medicina preventiva para cachorros. Durante el examen de los cachorros, se debe tomar atención a potenciales anomalías congénitas o de desarrollo, tales como paladar hendido, hernias, etc., además de cualquier signo de úlceras en las áreas mucocutáneas. Los parámetros sanguíneos se pueden evaluar mediante un hemograma (incluyendo conteo sanguíneo completo) y perfil bioquímico, se debe almacenar suero. Para mayor información sobre el manejo y contención de cachorros, vea el capítulo 7.

Tabla 13. Calendario de medicina preventiva para cachorros

Edad	Tratamiento
4 semanas	Antihelmínticos (Strongid T)
8 semanas	1 ml de vacuna contra Rinotraqueitis viral felina/Calicivirus (Felovax) Antihelmínticos (Strongid T)
10 semanas	1 ml de vacuna contra Rinotraqueitis viral felina/Calicivirus (Felovax)
12 semanas	1 ml de vacuna contra Rinotraqueitis viral felina/Calicivirus (Felovax) Antihelmínticos (Strongid T)
14 semanas	1 ml de vacuna contra Rinotraqueitis viral felina/Calicivirus (Felovax)
16 semanas	1 ml de vacuna contra Rinotraqueitis viral felina/Calicivirus (Felovax) Antihelmínticos (Strongid T) Vacuna contra rabia (Imrab inactivada)
6 meses	Booster - 1 ml de vacuna contra R. viral felina/Calicivirus (Felovax)
1 año	Booster - 1 ml de vacuna contra R. viral felina/Calicivirus (Felovax)

Es importante señalar que los neonatos podrían mostrar sólo signos clínicos sutiles durante los estados prematuros de enfermedad. Se requiere de un monitoreo constante y una rápida acción para poder enfrentar enfermedades. Las condiciones que se presentan a continuación son algunos de los problemas médicos que podrían ocurrir en neonatos tanto en los que son criados por humanos como en aquellos que se crían con sus padres.

**Hipotermia:** Para tratarla, los cachorros deben recibir calor de forma gradual hasta alcanzar 3 grados sobre la temperatura corporal normal, ello con el propósito de prevenir el sobrecalentamiento. Las causas de hipotermia se deberían descartar mediante un examen exhaustivo y análisis de sangre. No se debe proveer ningún tipo de alimento hasta que su temperatura corporal haya vuelto a la normalidad.

**Hipoglicemia:** Desafortunadamente, los cachorros que se encuentran moribundos tienden a estar hipoglicémicos. Se puede administrar una solución de dextrosa al 50%. Sin embargo, estos cachorros también deben recibir calor y ser rehidratados. Mientras tanto, se deben evaluar las causas de la hipoglicemia.

**Neumonía por aspiración:** La aspiración de fluidos o de partículas finas puede ocurrir asociado a la alimentación con biberones. Si esto ocurre, los cachorros deben ser examinados en busca de paladar hendido.

**Úlceras orales o carpales:** Las úlceras pueden ocurrir debido al calicivirus felino (CF) y puede tener consecuencias como anorexia, deshidratación o infecciones bacterianas secundarias. Además, es posible que se asocie con signos de tracto respiratorio alto. El contar con un programa de vacunación apropiado, limitando el contacto de los cachorros con otros félidos, contar con protocolos de cuarentena apropiados y contar con un programa de captura de gatos ferales, ayudarán a reducir la probabilidad de ocurrencia de esta enfermedad en los cachorros (Harrison et al., 2007).

**Diarrea:** La diarrea puede ocurrir por muchos factores, tales como causas virales, bacterianas, parasitarias, nutricionales o de manejo. El establecimiento de un protocolo de cuarentena (limpieza de calzado/pediluvio, limpieza de manos, protocolos para desinfectar las áreas destinadas a los cachorros, vestimenta adecuada, calzado y cuidadores) para el correcto cuidado de los cachorros, ayudará a prevenir algunas de estas causas.

**Nutrición:** Es importante que los cachorros cuenten con una nutrición balanceada. Se han reportado casos de raquitismo en algunos cachorros criados por humanos. Para obtener mayor información sobre sustitutos de leche materna que sean nutricionales balanceados, vea el capítulo 5.

### **Gestación**

No se deberían realizar cambios en la rutina que posee la hembra preñada durante el periodo de las 4 semanas previas al parto. Siempre y cuando sea posible, las hembras preñadas deben recibir dosis adicionales de vacunas contra Rinotraqueitis viral felina/Calicivirus (Felovax) durante la gestación. Para obtener mayor información sobre la reproducción, vea el capítulo 7.

## **6.6 Captura, contención e inmovilización**

Puede ser necesario realizar procedimientos rutinarios o de emergencia que involucren capturar, contener e inmovilizar animales. Todo el equipo utilizado para la captura debe estar en buen estado y disponible en todo momento para el personal autorizado y capacitado (Estándar de Acreditación de la AZA 2.3.1).

### **Estándar de Acreditación de la AZA**

(2.3.1) Todo el equipo necesario para la captura debe estar en buen estado y disponible en todo momento para el personal autorizado y capacitado.

### **Contención manual**

Los leones adultos son muy fuertes y peligrosos para realizarles una contención manual, aunque se pueden entrenar para realizarles inyecciones a mano y extracción de sangre (para más información sobre condicionamiento, vea el capítulo 8). Las jaulas de contención que posean suficiente solidez e integridad, se pueden utilizar para vacunar a los leones, estos compartimientos son vitales para el manejo. Si los animales no están entrenados, es recomendable inyectarlos por medio de un sistema a distancia con dardos, o bien, después de que los félidos hayan entrado a un contenedor.

Los cachorros se deberían manipular bajo contención manual y con el equipamiento apropiado, según sea el temperamento de ellos, comportamiento, edad y el nivel de confianza que cada institución posee. Cuando la contención manual no sea posible, se recomienda utilizar los protocolos anestésicos que se aplican en los leones adultos.

### **Inmovilización química**

Los leones se pueden anestésicar mediante el uso de diferentes agentes químicos (ver tabla 15). Para procedimientos prolongados, la intubación endotraqueal junto con la administración de isoflurano en O<sub>2</sub> es una opción preferible en vez de repetir la suplementación con agentes inyectables. Cabe señalar que el monitoreo anestésico para los leones es el mismo que se utiliza con el resto de los carnívoros.

Para evitar el uso de dardos, se recomienda entrenar a los leones, de modo que éstos sean capaz de aceptar inyecciones a mano que les administran sus cuidadores o el médico veterinario. Para obtener mayor información sobre el condicionamiento, vea el capítulo 8.1.



*Cachorro siendo manipulado para examen  
T. Webb*

Tabla 14. Protocolos anestésicos recomendados para los leones

Medicamento	Dosis	Agente de reversión	Dosis
Ketamina Xilacina	4,5–10mg/kg 1–3mg/kg	Yohimbina	0,125 mg/kg ½ IV & ½ IM
Medetomidina Ketamina	0,02–0,08 mg/kg 2–5 mg/kg	Atipamezol	5mg Ati: 1mg Med IM
Telazol	2–8 mg/kg IM	No hay	
Telazol Medetomidina	1–1,5 mg/kg 0,015–0,030 mg/kg	Atipamezol	5mg Ati: 1mg Med IM
Ketamina Medetomidina Midazolam	1,5-2,5 mg/kg 0,037-0,057 mg/kg 0,1 mg/kg	Atipamezol Flumazenil	5mg Ati: 1mg Med IM 0,03 mg/kg
Ketamina Medetomidina Butorfanol	3–5 mg/kg 0,010–0,030 mg/kg 0,1–0,4 mg/kg	Atipamezol Naltrexona	5mg Ati: 1mg Med IM 1 mg Nalt: 1mg Torb IM
Butorfanol Medetomidina Midazolam	0,2–0,4 mg/kg 0,045–0,060 mg/kg 0,1–0,2 mg/kg	Naltrexona Atipamezol Flumazenil	1 mg Nalt: 1mg Torb IM 5mg Ati: 1mg Med IM 0,003–0,001 mg/kg
Propofol (mantención)	0,5–1 mg/kg IV cada 5–10 min Infusión a ritmo continuo o goteo= 0,02-0,2 mg/kg/min IV		

## 6.7 Manejo de enfermedades, trastornos, lesiones y/o aislamiento

Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con un programa veterinario exhaustivo que atienda enfermedades, trastornos o lesiones de los animales; además debe existir la posibilidad de aislar en un hospital veterinario a los animales que requieran de tratamiento, si es que fuese necesario. Los cuidadores deben estar capacitados para cubrir las necesidades dietarias, de manejo y de enriquecimiento, como también aplicar técnicas de contención, además los cuidadores debieran poder reconocer indicadores conductuales que presentan los animales en casos de existir un compromiso del estado de salud (Estándar de Acreditación de la AZA 2.4.2). Se deben establecer protocolos para informar de estas observaciones al departamento veterinario. Las instalaciones hospitalarias deben contar con equipamiento de rayos X o acceso a este servicio (Estándar de Acreditación de la AZA 2.3.2), equipamiento y suministros apropiados y disponibles para el tratamiento de enfermedades, trastornos o lesiones, y personal capacitado en el manejo de tratamientos médicos tanto a corto como a largo plazo y control de transmisión de enfermedades zoonóticas.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.4.2) Los cuidadores debieran estar capacitados para reconocer conductas anormales y síntomas clínicos de enfermedad, además deben tener conocimiento sobre dietas, manejo (incluidas estrategias e ítems de enriquecimiento) y procedimientos de contención requeridos para los animales bajo su cuidado. Sin embargo, los cuidadores no debieran evaluar enfermedades, ni indicar tratamientos.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(2.3.2) Las instalaciones hospitalarias debieran contar con equipamiento de rayos X o acceso a este servicio.

Signos de enfermedad: Los félidos no domésticos podrían no manifestar indicios de enfermedad hasta que ésta se encuentre en una fase avanzada. En términos del cuidado proporcionado por el equipo, es importante que el personal de cuidado animal se encuentre capacitado para detectar posibles signos sutiles fisiológicos o de comportamiento, los cuales podrían encontrarse asociados a enfermedad. Los

cuidadores que mantienen contacto diario con los leones son los más indicados para detectar estos cambios. Cualquier cambio que se presente, ya sea en el apetito, la orina, defecación o el comportamiento en general, se debe documentar. Por ejemplo, cambios en la orina o el color de la feca, la cantidad y la consistencia tienden a ser posibles señales que se deben considerar. La deshidratación se puede analizar mediante una examinación visual, la cual da a conocer síntomas en los leones, tales como membrana mucosa seca o pelaje seco. Otras observaciones visuales que se pueden obtener desde fuera del recinto son la evaluación de los patrones de respiración y su frecuencia.

### **Enfermedades no infecciosas**

**Grietas dermatológicas plantares:** Las lesiones plantares son reportados comúnmente para félidos en condiciones *ex situ*. La prevalencia de las grietas plantares y las lesiones tienden a incrementar durante los meses de invierno, debido a que los félidos se mantienen gran parte de su tiempo en recintos interiores, que por lo general son de concreto. Cada vez que sea posible, las instituciones deben utilizar sustratos naturales o plataformas dentro de los exhibidores con el fin de reducir lo más que se pueda el contacto directo con el concreto. Cabe destacar que los métodos y éxito en el tratamiento, varían según las instituciones.

Existen algunos reportes anecdóticos que señalan mejorías en las lesiones tras la suplementación dietaria de Ácidos Grasos Esenciales (AGE). También, existen reportes anecdóticos exitosos mediante el uso de tierra de diatomeas, en donde los leones pueden desplazarse por estas áreas para endurecer la almohadilla plantar. Del mismo modo, otros zoológicos logran un manejo exitoso al aplicar emolientes tópicos tales como bálsamo o ungüentos a base de lanolina. Hasta el momento, sólo se conoce un solo caso en donde a un león silvestre león se le desprendió una almohadilla plantar, pero no se conoce la causa.

**Cuidado dental:** La cavidad oral e integridad de los dientes se debe evaluar cada vez que se presente la oportunidad. En algunas instituciones, los leones se entrenan para que mantengan su boca abierta y así poder realizarles una breve inspección veterinaria (para mayor información sobre el condicionamiento, vea el capítulo 8). Para exámenes más complejos se requiere anestesiarse. Al igual que muchos mamíferos, el incidencia de problemas dentales en los leones tiende a aumentar con la edad, aunque fracturas de caninos pueden ocurrir a cualquier edad. Debido a esto, es importante que se logre identificar y tratar los problemas dentales tan pronto como sea posible. Los procedimientos dentales avanzados tales como endodoncias o extracciones más complejas se realizan de mejor manera junto con la ayuda de un dentista veterinario especialista.

**Musculoesquelético:** Se ha reportado un caso en que leones jóvenes experimentaron compresión de la médula espinal debido a una malformación occipitoatlantoaxial congénita. Una alternativa recomendable es la cirugía descompresiva, la cual es capaz de brindar un mejor pronóstico de recuperación (Galloway et al., 2001). La mielopatía embólica fibrocartilagenosa (FCE, por sus siglas en inglés) conlleva a una paraplejía de las extremidades traseras, la cual se reportó en un león adulto (Ricci et al., 2010).

**Reproducción:** Se han reportado varios casos de piometra en leones (McCain, et al. 2009). Los signos clínicos eran similares a los que se observan en gatos domésticos. Sin embargo, los leones no manifestaron signos notorios de polidipsia y poliuria. La ecografía abdominal permitió hacer el diagnóstico en cada caso reportado. Como recomendación, el tratamiento que se elige es la ovariectomía junto con una terapia antimicrobiana intra y post-operaria. Por otra parte, en los gatos domésticos, la piometra se asocia de forma frecuente con la hiperplasia endometrial quística. Mientras que en los leones, esto puede estar asociado a los implantes anticonceptivos de acetato de melengesterol al igual que al envejecimiento (McCain et al., 2009) (Munson et al., 2002). En un estudio realizado en el 2009, los leones con historial de implantes anticonceptivos, al igual que aquellos que no lo poseían, desarrollaron piometra.

### **Enfermedades infecciosas: Virales**

Los leones son propensos a padecer las mismas infecciones virales que el resto de los félidos. Vea el capítulo 6.5 para mayor información sobre los programas de vacunación recomendados.



Virus de la leucemia felina (ViLeF): Es un oncovirus que se ha asociado con enfermedad clínica y neoplasia, tales como la leucemia y linfoma en gatos domésticos. Existen algunos reportes que describen la presencia del ViLeF en félidos no domésticos. Este virus se presenta en la saliva y las secreciones nasales de aquellos félidos que se encuentran infectados con el ViLeF. El diagnóstico se lleva a cabo mediante la técnica de ELISA (aunque los falsos positivos no son poco comunes). A pesar que existe una vacuna para los gatos domésticos, el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) no recomienda su aplicación en leones.

Virus de inmunodeficiencia felina (VIF): Es un lentivirus que se ha identificado y aislado en muchas especies de félidos incluidos gatos domésticos, el gato de Pallas y leones. Una de las principales formas de transmisión es por medio heridas provocadas por mordeduras, también se ha reportado que se transmite por inseminación artificial y por la leche. La seroprevalencia varía en gran magnitud entre las distintas especies de félidos, la prevalencia en los leones es alta, tanto en aquellos que se encuentran bajo cuidado humano como en las poblaciones que permanecen en su hábitat natural. Un estudio dió a conocer que el 57% de los leones africanos que se encuentran en los zoológicos de Europa eran seropositivos, mientras que la seroprevalencia registrada en los zoológicos de los EE.UU llegaba al 12%. Aún más preocupante, los rangos de seroprevalencia en algunas poblaciones al este y sur de África son altos, con una población del este africano alcanzando el 70%, mientras que en Kruger, en Sudáfrica, las se reportó una seroprevalencia de 91% (Brown et al., 1993). Los leones de Etosha, en Namibia, mostraron resultados negativos al igual que los leones asiáticos del Bosque de Gir en India. El diagnóstico es mediante la técnica de ELISA o IFA las cuales se utilizan como herramientas de detección. Sin embargo, si la técnica de ELISA o IFA se plican y arrojan un resultado positivo o dudoso en más de una oportunidad, se recomienda realizar un Western Blot en la Universidad de Cornell. Cabe señalar que el manejo de un león seropositivo a la prueba de Western-blot es complejo. Actualmente, el desarrollo de la enfermedad clínica no se ha asociado específicamente a la infección con VIF, ; sin embargo, se han reportado de forma anecdótica cambios de comportamiento, enfermedades, lesiones de la retina, déficit neurológico y neoplasia, las cuales si se encuentran asociadas con la infección por VIF. Además, estudios más recientes han demostrado que leones africanos positivos a VIF tiene una disminución del número de linfocitos (Bull et al., 2003). Y aún peor, puede resultar complejo contar con una precisa evaluación de los actuales estados del VIF de cualquier león, dado que en algunos animales la seroconversión puede tomar años después de la exposición inicial al virus. A pesar de que existe una vacuna para gatos domésticos, el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) no recomienda su aplicación en los leones. Asimismo, el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) recomienda mantener separadas a las poblaciones VIF positivo de aquellas negativas.

Peritonitis infecciosa felina (PIF): Es un coronavirus que afecta a los félidos domésticos y silvestres. A pesar de que la incidencia de infección por PIF es alta en algunos félidos no domésticos como el guepardo, ésta no suele a ser muy común en los leones. El diagnóstico se lleva a cabo mediante serología y observación de signos clínicos; no obstante, los exámenes serológicos podrían reaccionar de forma cruzada junto con el coronavirus intestinal. A pesar de que existe una vacuna para los gatos domésticos, el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) no recomienda por el momento su aplicación en leones.

Rinotraqueitis: Es el herpesvirus felino tipo 1: todos los félidos son propensos a infectarse con este virus altamente contagioso. Los signos clínicos consideran las vías respiratorias superiores, causa además conjuntivitis e inflamación de las fosas nasales. Este virus tiende a ser más patogénico en algunas especies (ej., en guepardos) y en cachorros. El diagnóstico se realiza por medio de los signos clínicos y el aislamiento del virus. Además, la vacuna combinada (para la rinotraqueitis, calicivirus y panleucopenia) se encuentra disponible y se recomienda su uso en los leones.

Calicivirus: Al igual que la rinotraqueitis, éste virus es altamente contagioso. Los signos clínicos ocurren en las vías respiratorias superiores, provocando estornudos o secreción nasal u ocular, y en algunos casos, existe la presencia de úlceras orales. La morbilidad tiende a ser alta, mientras que la mortalidad varía según sea la cepa y el grado del compromiso pulmonar. Los félidos podrían volverse portadores crónicos diseminando el virus de forma continua o intermitente. El diagnóstico se realiza mediante

aislamiento del virus. Hay una vacuna combinada que se encuentra disponible y se recomienda su uso en leones.

**Panleucopenia:** Afortunadamente, este virus altamente contagioso no es muy común; sin embargo, todos los félidos, incluidos los leones, son propensos. Los animales que padecen este virus tienden a presentar signos gastrointestinales (anorexia, vómitos, diarrea, etc.) además de hallazgos hematológicos característicos (panleucopenia). El diagnóstico se realiza mediante los signos clínicos, la patología clínica, serología, aislamiento viral y/o la técnica de IFA. La vacuna combinada (para la rinotraqueitis, calicivirus y panleucopenia) se encuentra disponible y su uso es recomendable en leones.

**Papilomavirus felino:** Este virus provoca un crecimiento en la cavidad oral y sobre la piel de los félidos, similar a un papiloma, tanto en félidos domésticos como silvestres. Las lesiones orales tienden a ser leves o auto-limitadas. En los leones asiáticos, lesiones causadas por el papilomavirus se han reportado tanto en poblaciones bajo cuidado humano como en aquellas silvestres. Las lesiones se caracterizan por una hiperplasia focal en la superficie ventral de la lengua. El diagnóstico se lleva a cabo mediante la ocurrencia de signos clínicos e histopatología de la lesión. Desafortunadamente, actualmente no existe una vacuna disponible. Las lesiones orales tienden a recuperarse por sí solas, mientras que las que se encuentran sobre la piel requieren de su extirpación.

**Rabia:** Es un lyssavirus letal que puede infectar a cualquier mamífero. Los signos clínicos son neurológicos y el diagnóstico se lleva a cabo mediante histopatología y técnica de IFA en el tejido cerebral. La vacuna que está autorizada para el uso en gatos domésticos se encuentra disponible y se recomienda su uso en leones. Desde un comienzo, se recomendaba el uso de dosis adicionales de forma anual; sin embargo, muchas instituciones están vacunando cada 3 años.

**Virus del distemper canino (VDC):** Es un morbillivirus. Desde un principio, se pensó que este virus era una enfermedad propia de los cánidos. Se cree que una mutación genética del virus ha incrementado su virulencia en la población de los félidos. Desde 1991, los brotes que presentan en poblaciones de leones bajo cuidado humano y en poblaciones silvestres se asocian con una alta mortalidad. En ambas poblaciones, se pensó que la ruta de infección se asociaba a una epidemia proveniente en cánidos cercanos y/o de poblaciones de prociónidos. Los leones infectados presentan uno de los dos síndromes descrito a continuación. El síndrome más agudo se presenta con signos neurológicos (mioclonos, convulsiones, etc), mientras que el más crónico posee una presentación más débil de letargo y anorexia que progresa a signos neurológicos similares durante un periodo de 1 – 2 semanas (Appel et al., 1984). El diagnóstico se realiza por medio de la historia clínica, signos clínicos, serología, histopatología y la técnica de IFA. Actualmente, se encuentra disponible una vacuna vectorizada en poxivirus de canario; algunas instituciones ya la han utilizado señalando que no observar enfermedad frente a un brote. Sin embargo, el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) no recomienda esta vacuna para su uso rutinario, aunque cada institución debería considerar su uso en base al riesgo de exposición.

### **Enfermedades infecciosas: Bacterianas**

Los leones son propensos a padecer las mismas infecciones bacterianas que afectan a la mayor parte de los félidos, y no suelen padecer ninguna susceptibilidad en particular a bacterias específicas. Existen reportes que describen infecciones con bacterias particulares (ej., *Listeria*, *Cloristidium*), pero estos reportes son poco comunes.

**Salmonella:** Dado que los leones se alimentan con una dieta a base de carne, no es inusual que éstos detectar *Salmonella* en sus fecas. Es importante tener en cuenta que la patogenicidad varía según la cepa. En general, si la *Salmonella* se detecta en las fecas de un animal asintomático, el tratamiento no se debe realizar. Sin embargo, si la cepa patógena se aísla en un animal sintomático, se recomienda realizar el tratamiento en base a los resultados del antibiograma. Las cepas de *Salmonella* se pueden identificar mediante el envío de muestras a los Laboratorios Nacionales de Servicios Veterinarios (NVSL, por sus siglas en inglés).

Tabla 15. Antibióticos que se utilizan con frecuencia

Medicamento	Dosis	Notas
Amoxicilina	10–20 mg/kg PO BID	
Cefalexina	10–20 mg/kg PO BID	
Enrofloxacino	2,5–5 mg/kg PO SID	Se debe usar con precaución debido a la propensión que poseen los félidos a desarrollar lesiones irreversibles a la retina que es dependiente de la dosis de enrofloxacino usada. También se debe utilizar con precaución en animales jóvenes debido a unos pocos casos reportados de cojeras.
Trimetoprima sulfadoxina	15 mg/kg PO BID o 30 mg/kg PO SID	

### Enfermedades infecciosas: Micobacterianas

La infección por *Mycobacteria bovis* se ha reportado tanto en la población de leones bajo cuidado humano como en félidos silvestres. Esta enfermedad sólo se ha reportado, y en muy pocas ocasiones, en poblaciones de félidos bajo cuidado humano. Mientras que en poblaciones silvestres de félidos, la prevalencia tiende a variar según sea la ubicación geográfica. En el Parque Nacional Kruger, en Sudáfrica, se piensa que los leones representan a una población de hospederos incidentales que posiblemente se infectan al consumir búfalos infectados (proceso conocido en inglés como “spillover” o en español “derrame”).

### Enfermedades infecciosas: Fúngicas

Las enfermedades fúngicas no son comunes en leones; sin embargo, existen reportes que señalan la existencia de infecciones fúngicas en la piel, causadas por *Microsporium canis*, e infecciones sistémicas como la blastomycosis. Según sea la lista de diagnósticos diferenciales, las pruebas diagnósticas deberían incluir: raspado de piel para examen citológico, preparación de KOH (hidróxido de potasio) y el cultivo de hongos, mientras que algunas de las infecciones fúngicas sistémicas se pueden diagnosticar de mejor manera por medio de serología. Además, se han reportado un número de medicamentos antifúngicos que se utilizan en leones, tales como itraconazol, ketoconazol y lufenurón, junto con algunas soluciones de antimicóticos tópicos.

### Enfermedades infecciosas: Parasitarias

Los leones son susceptibles a padecer los mismos endo y ectoparásitos que el resto de los félidos. Todos los leones que se encuentran en zoológicos deben someterse a pruebas rutinarias de fecas (directo y por flotación) una o dos veces al año, y con mayor frecuencia si se identifican problemas/infecciones persistentes.

En general no se observan parásitos sanguíneos en leones. Sólo un reporte identificó la presencia de un hepatozoon (sin identificarse la especie) en un león bajo cuidado humano, aunque esta infección no se asocia con ninguna enfermedad clínica claramente definida. Entre 1991 y 1992, se lograron identificar posibles nuevas especies de piroplasma en leones del Parque Nacional Kruger en Sudáfrica. A pesar que este piroplasma se asemejaba a *Babesia felis*, eran serológicamente distintos y posteriormente se caracterizó y describió como nuevas especies de *B. leo* (Lopez-Rebollar et al., 1999; Penzhorn et al., 2001). La significancia clínica de la infección con un piroplasma tiende a no ser del todo clara. Finalmente, también se logró identificar una *Babesia* (especie no identificada); y una vez más, su implicancia clínica es incierta.

Tabla 16. Antihelmínticos y dosis que se utilizan con frecuencia

Medicamento	Dosis
Fenbendazol	10–25 mg/kg PO SID x 3 días
Pamoato de pirantel	5–10 mg/kg PO
Ivermectina	0,2 mg/kg PO o SC. Para la profilaxis de <i>Dirofilaria immitis</i> (gusano del corazón) se puede utilizar 0,025 mg/kg PO una vez al mes.
Metronidazol	10–20 mg/kg PO BID

### Aspectos médicos en animales geriátricos

El cuidado geriátrico es un problema que va constantemente en aumento en la medida que los cuidados mejoran y los animales viven más tiempo que hace años atrás. A medida que la esperanza de vida de los mamíferos que habitan en los zoológicos continúa en aumento, también aumenta la frecuencia de las condiciones médicas relacionadas con la edad. Para mayor información sobre estos tipos de tratamientos, se recomienda realizar una consulta especializada con un asesor veterinario del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

**Trastornos musculoesqueléticos:** El desarrollo de la enfermedad de disco intervertebral y la espondilosis son problemas importantes en los félidos no domésticos. En félidos, tales como leones y tigres, la región lumbar tiende a ser la principal área afectada, aunque casi cualquier área de la columna puede ser afectada por estas condiciones. Los leones pueden presentar paresia/parálisis posterior progresiva, distintos grados de ataxia, y en ocasiones, pérdida de masa muscular. Según sea el historial del animal, no es de extrañar que se pueda encontrar a félidos que de forma aguda no logren pararse, esta condición requerirá de atención médica inmediata.

En casos de progreso más lento y crónico, algunas instituciones han sido exitosas en tratar a los leones con antiinflamatorios (prednisona), y más recientemente con antiinflamatorios no esteroideos como meloxicam. Hay reportes sobre el uso exitoso de etodolaco para manejar osteoartritis en tigres de Bengala, pero su inocuidad en leones aún no se ha corroborado. Por otra parte, el uso de carprofeno, a pesar de ser un medicamento efectivo para el control de dolores, produjo una toxicidad renal severa en al menos un león, por lo cual, hoy en día no se aconseja su uso en esta especie.

Si ocurre un caso de parálisis aguda, se requerirá una intervención más agresiva. A pesar de que se ha reportado un caso de cirugía correctiva para la lesión de un disco en un tigre, aún no se ha logrado replicar este procedimiento de forma exitosa en leones. Debido al tamaño del animal, los cuidados postoperatorios intensivos a largo plazo, los resultados inciertos, la mayoría de las instituciones optan por un tratamiento sintomático en lugar de la cirugía, y en algunos casos, optan por la eutanasia. Una combinación entre medicar con altas dosis de antiinflamatorios, sedanes y estricto reposo prolongado en espacios reducidos, ha sido de gran ayuda para el correcto manejo de la espondilosis severa y la enfermedad del disco intervertebral.

A continuación, la tabla 17 enumera los medicamentos y dosis asociadas que se han compilados según la información entregada por distintos zoológicos. Los estudios farmacocinéticos siguen en desarrollo, la seguridad y eficacia de las dosis se basan en experiencias personales.



Tabla 17. Medicamentos más usados para el manejo del dolor y sus dosis

Medicamento	Dosis
Cosequin (Glucosamina y Condroitina)	1 cucharada PO SID a BID
Meloxicam	Día 1: 0,1 – 0,2 mg/kg PO una vez Día 2 – 4: 0,05–0,1 mg/kg PO sid Día 5 en adelante: 0,025 mg/kg PO (día por medio)
Tramadol	1–4 mg/kg PO bid, (dosis total para león 50–100 mg PO bid) para uso a largo plazo, administre 10 mg/kg PO cada 72hr
Gabapentina	3–5mg/kg PO sid a bid
Fentanilo (analgesia operatoria)	10 mcg/kg/hr IV

**Enfermedad renal:** Como ocurre en muchos félidos, la etapa geriátrica se asocia a un grado de disfunción renal. Si bien, la enfermedad renal se puede presentar en animales jóvenes, ésta tiende a encontrarse con mayor frecuencia en los más adultos, los cuales comienzan a presentar signos como: mayor consumo de agua, aumento de micción, pérdida de peso y mala condición general. El diagnóstico se lleva a cabo mediante examen físico, análisis de sangre y de orina. Se puede caracterizar el tipo de enfermedad renal en base a evaluación por ultrasonido, que puede ser acompañada de biopsia renal. La biopsia renal guiada por ultrasonido se puede llevar a cabo con una aguja de biopsia de corte (tru-cut). Dependiendo de los recursos de la institución, el progreso de la enfermedad renal se puede monitorear mediante un análisis de muestras seriadas de orina con o sin un perfil bioquímico, extrayendo sangre desde la vena lateral de la cola mientras el león se encuentra en el espacio de contención o mediante condicionamiento operante.

**Neoplasia:** Al igual que en la mayoría de los animales, la etapa geriátrica se asocia con una mayor incidencia de neoplasias. Actualmente, no pareciera que los leones estén predispuestos a desarrollar algún tipo en particular de neoplasia. A continuación, se presenta un listado de algunas condiciones neoplásicas que se han reportado en leones: linfoma, tumores reproductivos, sarcoma de células fusiformes, adenocarcinoma de vesícula biliar y carcinoma mamario.

### Sedación

En ocasiones, es necesario sedar a uno o más leones, ya sea para manejo o por razones médicas. No hay datos farmacocinéticos para los medicamentos descritos a continuación. Si se es necesario sedar un león, se recomienda comenzar con la dosis mínima recomendada y luego se debe evaluar según los resultados obtenidos. Es importante tener en cuenta que, aunque la aplicación del haloperidol se ha utilizado en muchas especies con buenos resultados, se han reportados efectos extrapiramidales en algunas especies. Por favor informe al veterinario asesor sobre cualquier otro tipo de sedante que haya usado exitosamente al igual que cualquier tipo de reacción secundaria.

Tabla 18. Sedantes más utilizados y sus dosis

Medicamento	Dosis
Diazepam	0,5–2 mg/kg PO SID-TID (puede causar insuficiencia hepática aguda en gatos domésticos)
Haloperidol	-
Acepromacina	0,5–1 mg/kg PO
Enantato de perfenazina	0,5–2 mg/kg mg/kg IM (de acción prolongada de 5–7 días)

### Manejo del dolor

Los félidos son propensos a desarrollar graves, y en ocasiones letales, efectos secundarios al usar antiinflamatorios tales como la aspirina, fenilbutazona y algunos inhibidores selectivos de la enzima cox-2. Sin embargo, algunas instituciones han reportado el uso exitoso de nuevos inhibidores de la enzima cox-2 tales como el meloxicam y el etodolaco en grandes félidos, tales como los leones y tigres. Las dosis se encuentran enlistadas en la tabla 17.

## Hospitalización

Las instalaciones hospitalarias deben contar con equipamiento de rayos X o acceso a estos servicios (Estándar de Acreditación de la AZA 2.3.2), equipamiento y suministros apropiados para el tratamiento de enfermedades, trastornos o lesiones, y personal capacitado para el manejo de tratamientos médicos de corto o largo plazo junto con medidas para el control de la transmisión de enfermedades zoonóticas.

### Estándar de Acreditación de la AZA

**(2.3.2)** Las instalaciones hospitalarias debieran contar con equipamiento de rayos X o acceso a estos servicios.

Siempre que sea posible, los leones se deben mantener en grupos sociales formando una manada, ello permite evitar el estrés y los comportamientos aberrantes que puedan ocurrir. Algunos procedimientos médicos requieren de aislamiento, por lo tanto, se deben tomar todas las medidas correspondientes para reducir este tiempo lo más que se pueda. Se recomienda mantener al león que debe ser aislado, en un recinto adyacente a su grupo de forma que haya contacto visual. Si los animales se encuentran demasiado estresados durante el proceso de aislamiento, lo recomendable es administrarles medicamentos para calmarlos durante ese periodo. La acepromacina se puede utilizar siempre y cuando se requiera, y debe ser siempre bajo la supervisión de un veterinario (vea la sección de sedación que se encuentra en este capítulo).

Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con un proceso claro para identificar y cubrir los asuntos relativos al bienestar animal dentro de la institución (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.8), además deben establecer un Comité Institucional de Bienestar Animal. Este proceso debe identificar los protocolos necesarios que debe llevar a cabo el personal de cuidado animal para comunicar dudas o consultas sobre el bienestar animal a sus supervisores, al Comité Institucional de Bienestar Animal o, en caso de ser necesario, al Comité de Bienestar Animal de la AZA. Los protocolos deben estar establecidos para documentar que el personal ha sido capacitado en aspectos referentes al bienestar animal, identificación de problemas de bienestar animal, coordinación e implementación de respuestas apropiadas a estos problemas, evaluación (y ajustes de estas respuestas, si fuese necesario) a los resultados de estas respuestas y diseminación del conocimiento obtenido a partir de estos problemas.

### Estándar de Acreditación de la AZA

**(1.5.8)** Las instituciones deben desarrollar un proceso claro para identificar, informar y cubrir los asuntos relativos al bienestar animal dentro de la institución de forma rápida y sin inconvenientes.

### Estándar de Acreditación de la AZA

**(2.5.1)** En el caso de muerte de algún ejemplar, se debe llevar a cabo una necropsia para determinar la causa de muerte. Luego de realizar la necropsia, se debe disponer del cuerpo según lo establecido por las leyes locales y federales.

## Eutanasia

Como cuidadores de los animales residentes en nuestros zoológicos y acuarios, es importante brindar el mejor cuidado posible a los animales hasta el momento en que su salud se deteriore, hasta que llegue a un grado en el cual la eutanasia sea el tratamiento más humano que se les pueda implementar, o bien, que éste muera por cuenta propia. Es fundamental que las instituciones revisen las Políticas de Adquisición y Disposición de la AZA para obtener mayor información.

## Necropsia

Los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA brindan un cuidado diario y rutinas de manejo de excelencia, junto con dietas y cuidados veterinarios de alta calidad para asegurar la longevidad de los animales. Sin embargo, en caso de muerte, la información obtenida de las necropsias se agrega a una base de datos para apoyar a los investigadores y veterinarios de los zoológicos y acuarios en la tarea de mejorar la calidad de vida de los leones, ya sean ejemplares en cautiverio o en condiciones silvestres. Como se estableció en el capítulo 6.4, en el caso de que un animal muera, se debe llevar a cabo una necropsia y luego disponer del cuerpo según las leyes locales y federales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.5.1). La necropsia debe incluir un examen morfológico y detallado tanto interna como externamente; además se deben enviar muestras de tejido representativas de órganos del cuerpo para un posterior examen histopatológico. Muchas instituciones utilizan laboratorios privados, se asocian con universidades o tienen su propio departamento de patología interno para analizar estas muestras. Se debe consultar la página web de la Asociación de Zoológicos y Acuarios, y la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológico (AAZV, por sus siglas en inglés), para informarse sobre cualquier investigación activa aprobada por el programa Plan de Supervivencia de Especies de Leones que pueda obtener información o muestras de una necropsia.

Se recomienda realizar una completa examinación macroscópica e histopatológica a todos los leones que mueren. Además, las muestras se deben conservar para usos en el futuro. Información sobre la recolección de tejido, muestras, almacenamiento y exámenes post-mortem se encuentra en: <http://aazv.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=96>. Cabe señalar que estos documentos sólo se encuentran disponible para aquellos que poseen acceso a la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológico (AAZV, por sus siglas en inglés).

## Capítulo 7. Reproducción



*Foto cortesía de G. Jones*



## 7.1 Conducta y fisiología reproductiva

Es importante contar con un amplio conocimiento sobre la conducta y fisiología reproductiva de los animales que están bajo nuestro cuidado. Este conocimiento facilita todos los aspectos de los esfuerzos de reproducción, inseminación artificial, parto, crianza, e incluso, contraceptivos que los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA aspiran conocer y manejar.

### Características del ciclo reproductor de la hembra

Las leonas se caracterizan por poseer un ciclo estral de 17 días. La concentración de estrógenos aumenta a medida que los folículos se desarrollan en el ovario hasta que alcanzan el umbral en que la hembra se muestra receptiva al macho (el estro, por lo general de 1 a 5 días). Si el macho y la hembra copulan repetidamente, la hembra ovulará (“ovulación inducida”), las concentraciones de estrógeno irán en disminución, y luego, el ovario comenzará a producir progesterona. Según registros, la ovulación espontánea se ha reportado en leones (Schramm et al., 1994). Además, las ovulaciones espontáneas (aumento en el metabolismo de progesterona fecal) se han reportado de forma reciente en algunas hembras que bordean los 3 – 9 años de edad (Putman, et al., 2011). Todas las leonas que presentaron ovulaciones espontáneas fueron albergadas al menos junto a otra leona y dentro de la cercanías existía contacto olfativo y auditivo con al menos un macho. A pesar de estas variaciones, las leonas tienden a ser consideradas, de forma predominante, como animales de ovulación inducida.

Si la leona es fertilizada después del apareamiento, las concentraciones de progesterona se mantienen elevadas hasta el momento del parto. Además, si ocurre una ovulación inducida o espontánea a pesar de que no se logre la gestación, en esta especie las concentraciones de progesterona seguirán elevada por algunas semanas, por lo general durante ~40 días (en un rango de 21–58) (Putman et al., 2011). Si la progesterona permanece en niveles elevados y sobrepasa los 50–60 días después de la copulación, se podría deducir que hay preñez. Sin embargo, se recomienda realizar un examen adicional junto con una radiografía para garantizar la gestación. Después del proceso de parto, es de esperar que ocurra un periodo de anestro mientras los cachorros se encuentran en el proceso de lactancia, aunque por razones de manejo esto no se debería asumir. En condiciones silvestres, las leonas tienden a parir cada 2 años, mientras que en los zoológicos es posible que éstas tengan un intervalo más reducido entre gestaciones. Si los cachorros no sobreviven, las leonas con frecuencia tienden a experimentar un nuevo ciclo dentro de algunas semanas (Packer & Pusey, 1983; Schaller, 1972).

Tabla 19. Información sobre la reproducción de las leonas (Packer & Pusey, 1983; Pfaff, 2010; Sunquist & Sunquist, 2001)

	Estro	Ciclo estral	Gestación	Tamaño de la camada	Peso al nacer	Edad de madurez sexual (felinas)	Camadas por año
<b>En condiciones silvestres</b>	4–16 días	16 días 10–31 días (promedio)	100–114 días	3 (promedio)	1150–1785g	33–50 meses	0,5
<b>En zoológicos</b>	2,5–4 días	16 días	110 días 103–119 días (promedio)	2 (promedio) 1–7 (promedio)	900–1360g	18–20 meses	1

### Características reproductivas del macho

En los machos, la testosterona tiende a producirse a tasas relativamente constantes. Las características reproductivas del macho, en especial las características de eyaculación, se pueden evaluar de forma segura mediante el uso del procedimiento de electroeyaculación. Entre los aspectos propios en la reproducción de félidos machos es que una gran parte de las especies produce una alta proporción de espermatozoides con morfología anormal. En la mayoría de las especies, el porcentaje de espermatozoides con morfología normal es de aproximadamente un 50% (Howard, 1993). El porcentaje de espermatozoides morfológicamente normal tiende a variar con los niveles de endogamia, por ejemplo, la evaluación de la población silvestre en el este de África demostró una correlación directa entre la variabilidad genética y la cantidad de espermatozoides morfológicamente anormal (Wildt et al., 1987).

Por otro lado, en el cráter de Ngorongoro, una población altamente endogámica produce eyaculados que contienen <50% espermatozoides normales, mientras que sus contrapartes genéticamente más diversos en la llanura del Serengeti, producen eyaculados que contiene aproximadamente 75% de espermatozoides normales. Si se habla de rangos promedio, los leones son capaces de producir aproximadamente un 50% de espermatozoides morfológicamente normales en sus eyaculados.

### **Estacionalidad**

Los leones tienden a no mostrar una estacionalidad reproductiva, por lo tanto, son consideradas como poliéstricas estacionales, debido a que entran en estro aproximadamente cada 2,5 semanas. Las leonas que se encuentran en la misma manada pueden tener ciclos estrales sincronizados, y con frecuencia paren dentro de un corto periodo entre ellas (Packer & Pusey, 1983; Sunquist & Sunquist, 2001). Este evento ha sido posible de registrar en los zoológicos, por ende, se debería considerar al momento de cuidar de una manada la necesidad de espacios para las pariciones (Putman et al., 2011). Mientras tanto, los estudios que evalúan el impacto que provocan las estaciones en la reproducción del macho aún no se llevan a cabo.

### **Métodos de monitoreo hormonal**

Los félidos excretan la mayor parte de los esteroides y metabolitos de esteroides en las fecas, por lo tanto, el proceso que determina las concentraciones de metabolitos de estrógeno y progesterona en las muestras fecales se considera como el método principal para monitorear eventos endocrinos que presentan los félidos (Brown, 2006; Brown et al., 1994). El monitoreo de metabolitos esteroidales fecales permite detectar la madurez sexual, además de la generación de datos referenciales específicos de la especie referentes a estacionalidad, duración del ciclo estral y fase lútea antes de la preñez. Estas técnicas también determinan la ocurrencia de ovulación espontánea versus la inducida (factor importante para realizar inseminación artificial), predicción del parto, identificación de causas de inactividad reproductiva y los niveles fisiológicos de estrés (Brown, 2006).

A pesar de que estas técnicas son excelentes herramientas para determinar los eventos ocurridos anteriormente, el tiempo y gasto que involucra su práctica a diario podrían impedir que este método se utilice como una guía para presentar machos y hembras con propósitos de reproducción. Sin embargo, al correlacionar datos conductuales con fisiológicos, es posible crear herramientas efectivas (ensayos de comportamiento) las cuales puedan ayudar a las decisiones de manejo. A pesar de que dichos estudios se han llevado a cabo con guepardos, estudios similares aún no se han realizado con leones (Wielebnowski et al., 2002).

Cabe señalar que se han elaborado numerosos estudios, los cuales documentan el ciclo estral de hembras y brindan información útil de ayuda para determinar los comportamientos durante los ciclos de estro (ej., (Brown, 2010)). Las instituciones interesadas en realizar dichos estudios deben ponerse en contacto con el Asesor de Reproducción del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA para obtener la información más reciente sobre los protocolos, metodologías y costos para dichos exámenes.

A pesar de que el proceso de monitoreo de las concentraciones de progestágenos fecales se pueden utilizar para diagnosticar gestación en todos los félidos menos en los linces, la variación en las concentraciones de hormonas entre los animales y las muestras provenientes del mismo animal podrían complicar la interpretación de los resultados (Brown, 2006; Fanson et al., 2010). Los resultados más confiables son aquellos que incluyen muestras previas a la copula y de muestras tomadas 8 semanas después de ella. Existe interés en desarrollar una prueba de preñez para félidos, la cual pueda brindar resultados precisos mediante la toma de una única muestra. Por otro lado, las concentraciones de relaxina en la orina se pueden utilizar para diagnosticar preñez en los gatos domésticos, pero los resultados sólo serán confiables cuando las concentraciones de relaxina se determinen por un radioinmunoensayo (Dorsser et al., 2006). Recientemente, Braun et al. (2009) señalaron que la gestación se pudo diagnosticar en el lince ibérico (en peligro de extinción) al utilizar un ensayo de relaxina, tanto en el suero como en la orina durante la segunda mitad de la gestación.

### Comportamiento reproductivo

El inicio del estro en las hembras de especies de félidos pequeños se manifiesta por conductas tales como frotar las mejillas contra elementos (tanto en machos como en hembras), la respuesta de flehmen (en los machos), el seguimiento que hace el macho a la hembra, el acercamiento del macho hacia la hembra, el tiempo que el macho dedica a “observar” a la hembra, las marcas de orina (tanto en machos como hembras), el acercamiento del macho para olfatear la región perineal de la hembra y la vocalización (ya sea por el macho o la hembra) (Mellen, 1993).

La secuencia de copulación en los félidos es bastante similar entre las especies. El macho se acerca a la hembra, la sujeta de la nuca, se monta sobre ella primero con sus patas delanteras y luego las traseras. Luego la hembra responde al agarre de su nuca y adopta una postura de lordosis (flexiona los miembros delanteros, levanta los cuartos traseros y mueve la cola a un costado), y en ocasiones tiende a flexionar sus patas traseras. En este punto, el macho tiende a pisarla con sus patas traseras, a veces de forma simultánea presiona con sus flancos sobre la hembra. El frote que realiza el macho puede permitirle a la hembra tanto ajustar como exagerar su postura de lordosis. Y luego de esto, el macho comienza con una tracción pélvica. La posición de montura dura entre 1 a 5 minutos antes de que ocurra una penetración. En gran parte de los casos, el macho mantiene un control firme con su boca sobre la nuca de la hembra. La penetración es muy fácil de evidenciar y se manifiesta mediante el “llanto copulatorio” que expresa la hembra; esta vocalización tiende a ser en una tonalidad baja y con un gruñido apenas perceptible. Luego de 5 a 10 segundos de que la hembra haya emitido esta vocalización, ella tiende a quitarse al macho de su lomo, mediante una amenaza y luego tiende a rodar para que la suelte. Ésta última acción tiende a durar entre 5 a 30 segundos. Finalmente, el macho y la hembra comenzarán a lamerse cada uno sus regiones anogenitales. Las copulaciones son cortas, pero pueden ocurrir en forma repetida durante 1 – 5 días mientras la hembra se encuentre en estro.



*Secuencias de interacciones previas a la copulación entre dos leones silvestres en Botsuana*  
H. Colahan

### Introducciones para reproducción

Los leones machos y hembras tienden a ser albergados juntos, ya sea si están en proceso de reproducción o no. Si la sociabilización (introducción) entre animales nuevos se realizan con éxito la primera vez, puede ser beneficioso y sólo basta con esperar hasta que la hembra muestre señales de comportamiento que se relacionan al periodo de estro. Para obtener información adicional sobre las introducciones, vea el capítulo 4.3. No obstante, aquellos parejas que no logren reproducirse durante un largo periodo después de haberlos introducido, pueden beneficiarse al ser trasladados a otros exhibidores o permanecer separados por un tiempo.

Entre las señales de estro que puede expresar la hembra se encuentran: el incremento de vocalizaciones y agresión hacia otros leones y/o cuidadores. Después, ella podría comenzar a jugar y a provocar al macho, ya sea caminando cerca de él y rodando en el suelo. El macho responderá a sus agresiones alejándose, luego insistirá en acercarse hasta que ella lo permita. El macho también puede mostrar una baja de apetito, intolerancia a otros leones o al personal y permanecerá cerca de la hembra durante su ciclo.

En el caso en que la hembra no quede gestante, sufra la pérdida de la camada o si los cachorros se trasladan para su crianza por humanos, ella podrá volver a entrar en estro otra vez. Mientras que las hembras que poseen cachorros vivos y se encargan de criarlos podrían comenzar con su ciclo luego de 5 – 8 meses después de haber parido.

### **Problemas asociados con la reproducción**

Una vez que los leones se introducen de forma exitosa, ellos tienden a comenzar con la reproducción. Si no hay reproducción luego de varios meses de intento, esto podría ser un problema el cual requiera de investigaciones más a fondo. Para ello es necesario el monitoreo hormonal en fecas, recolección de esperma del león y las evaluaciones reproductivas de la hembra.

Aquellas hembras que hayan recibido anticonceptivos pueden tomar un tiempo considerable (1 – 2 años) para lograr una preñez, incluso si ellas comienzan a ciclar (para obtener mayor información sobre los anticonceptivos y su reversibilidad, vea el capítulo 7.5). Aquellas hembras que no se reproducen hasta alcanzar una edad avanzada y que no se hayan reproducido durante varios años, podrían experimentar dificultades para preñarse.

Otro tema de preocupación es reproducir a hembras que no se encuentran totalmente físicamente maduras. Las hembras comenzarán con su ciclo una vez que alcancen los 18 meses, pero no alcanzarán la madurez corporal necesaria hasta que cumplan los 2 – 3 años de edad. Si ellas se exponen a reproducir a temprana edad, éstas podrían sufrir graves complicaciones para mantener la gestación o complicaciones al momento de parir.

Aquellas instituciones que tengan dudas o preocupaciones sobre las parejas que mantienen y su reproducción deben contactarse con los Asesores de Reproducción y Anticoncepción del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

### **7.2 Tecnología de reproducción asistida**

El uso práctico de la inseminación artificial (IA) fue desarrollado en animales durante los inicios del siglo XX para transmitir características deseables del ganado en la progenie. Durante la última década, los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA han comenzado a utilizar esta técnica en muchos animales que están bajo su cuidado. Los Studbooks de la AZA están disponibles para ayudar en el manejo de poblaciones animales por medio de análisis genéticos y demográficos que promueven la diversidad genética en las decisiones de recomendaciones reproductivas dentro y entre las instituciones. Si bien estas decisiones se basan en un razonamiento biológico, también es importante corroborar que los transportes e introducciones se llevan a cabo de forma apropiada con el fin de facilitar la reproducción entre los animales, lo cual tiende a ser bastante complejo, exhaustivo y costoso, puesto que además no garantizan la concepción.

La IA se ha vuelto una tecnología cada vez más popular y utilizada para cubrir las necesidades identificadas en los Studbooks de la AZA, sin tener que reubicar o trasladar animales. Los machos se entrenan para producir muestras de esperma de manera voluntaria, mientras que las hembras se entrenan para la inseminación y procedimientos de monitoreo de gestación voluntarios, tales como mediciones hormonales en sangre y orina, y evaluaciones de ultrasonido. También, se han desarrollado técnicas para preservar y congelar el semen de una gran variedad de taxones, más no de todos, por lo que se debe seguir investigando.

Técnicas de inseminación artificial no se han llevado a cabo en leones, aunque ésta es un área para futuras investigación de interés.

### **7.3 Gestación y preñez**

Tener conocimiento de los cambios fisiológicos y conductuales por los que pasa el animal durante el periodo de gestación es de extrema importancia.

#### **Confirmación de la preñez**

No existe un examen diagnóstico único de preñez para félidos (vea el capítulo 7.1 para obtener detalles sobre monitoreo hormonal en fecas), pero existen otras señales que son visuales y de comportamiento las cuales son características efectivas de confirmación, aunque las diferencias individuales entre cada félido pueden ser significativas. Las hembras preñadas pueden llegar a aumentar de 20 a 50 libras adicionales, en especial durante las últimas 3 – 4 semanas de la preñez. Mientras que la producción de leche y el desarrollo del pezón se pueden apreciar dentro de las 2 semanas previas al parto. A pesar de que los ciclos estrales perdidos son un indicador, hay que señalar que realizar la identificación del ciclo



regular estral en algunos félidos es difícil de detectar; además, existen casos en que hembras no preñadas pasan por periodos de hasta 8 semanas sin ciclar. Las leonas que se entrenan para las evaluaciones de ultrasonido abdominal se pueden controlar a lo largo de la preñez, aunque a veces es complejo confirmar la presencia de cachorros.

### **Rutina de alimentación y dieta**

Las dietas diarias deberían aumentar de 500 – 1000g comenzando cerca de 1 mes antes del parto. En este proceso, se deben eliminar los días de ayuno; además, dividir las cantidades en múltiples raciones debería mejorar su consumo. Esta cantidad se debe ajustar en base al apetito y la condición corporal. Se espera que se presente inapetencia unos días antes del pre y post-parto; asimismo, las raciones diarias deberían aumentar aún más después del parto y dependiendo del tamaño de la camada.

### **Previo al parto**

Los leones son los únicos entre las especies de félidos que poseen una estructura social junto con una tolerancia de las crías por parte del macho. Dado que se recomienda separar a la hembra de la manada para el parto, también se considera importante que las instituciones se encarguen de adaptarla a esta separación lo antes posible. Si la manada resulta ser un grupo compatible, será beneficioso para que hembra permanezca en el grupo el mayor tiempo posible, idealmente hasta los últimos días previos al parto. Este proceso se puede llevar a cabo mediante separaciones regulares o breves previo a la preñez. Vea el capítulo 8 para ver el correcto entrenamiento de este comportamiento.

Una vez que las breves separaciones se establecen como parte de la rutina, se debe dar comienzo a la separación definitiva de la hembra a un área aislada o refugio donde parirá durante la noche; además, se requiere que esta acción sea a más tardar 1 semana antes de la primera posible fecha del parto. Siempre y cuando la hembra no muestre alguna señal de trabajo de parto, ella se podrá reunir con la manada durante el día. Esta acción ayudará a reducir su ansiedad por el hecho de haber estado separada, e incluso permitirá a que la reintroducción a la manada sea más fácil después de parir.

No se recomienda realizar cambios en la rutina de la hembra durante un periodo de 4 semanas previo al parto. También, es de muy importante que solo aquellos cuidadores experimentados y con los cuales la hembra esté familiarizada. Se debe considerar reducir la frecuencia de limpieza en el recinto de la hembra. Los materiales dentro del refugio no se deberían cambiar a menos que se encuentren sucios; asimismo, no se debe remover el material de las camas en más de un 40-50% después de un tiempo determinado.

Si existe la posibilidad, la hembra debe contar con acceso al refugio durante el día y se debe controlar su comportamiento de cerca. Entre los signos de trabajo de parto se encuentra las vocalizaciones, inquietud, secreción vaginal y reacción espontánea a lamerse, pérdida del apetito y aislamiento voluntario del resto de la manada. Al mismo tiempo, ella puede volverse más agresiva ante la manada y/o los cuidadores. A pesar de que las madres primerizas no tienden a mostrar muchas señales como las ya mencionadas, éstas se deben manejar con mayor precaución. Lo ideal es que la hembra se traslade al área de aislamiento por cuenta propia, el personal la debe monitorear de cerca y lo recomendable es que lo realicen mediante el uso de cámaras de monitoreo.

### **Gestión y preparación para el parto**

Una vez que ocurre el parto, el acceso a la guarida de la hembra y el exhibidor debe ser limitado, ello para proveer tranquilidad por un tiempo aproximado de 24 horas. Si la hembra toma gran parte de su tiempo dentro de dicho lugar y todo se encuentra bien, quiere decir que los cachorros están siendo atendidos por la leona de forma satisfactoria. Los disturbios durante las primeras etapas de la crianza pueden provocar que ella deje de lado su labor o se vuelva agresiva hacia los cachorros. Es por esto que un adecuado sistema de cámaras debería permitir un monitoreo correcto, sin la necesidad de intervenir o molestar a la madre. Si se controla a la leona mediante cámaras, los comportamientos que debería observar incluyen: limpiar a los cachorros, estimularlos a defecar y orinar, además de amamantarlos.

### **Problemas asociados con el parto**

Los problemas más comunes asociados al parto que pueden ocurrir en perros y gatos domésticos también se pueden presentar en leonas (Feldman & Nelson, 2004):

Hemorragia vaginal antes del parto: Entre la segunda y octava semana de gestación (en la 9ª semana de gestación) el sangrado podría indicar una reabsorción o posible aborto. Mientras que después de la octava semana, podría ser un signo de un parto prematuro, puesto que la placenta se separa del endometrio. Por lo tanto, se debería considerar una cesárea en caso de que el sangrado sea excesivo y cerca de la fecha estimada de parto.

Distocia: Si se producen contracciones no reproductivas por más de 60 minutos o si el cachorro permanece visible en el vestíbulo vaginal sin avanzar, estos signos son claros indicios de una distocia. Mientras que ante la presencia de fetos deformes o muy grandes, esto podría significar una evidente causa de distocia fetal. La distocia de origen materno puede resultar debido a una posible pelvis estrecha (que se asocia con frecuencia como el resultado de una enfermedad ósea metabólica a temprana edad), torsión del útero o cesación de las contracciones antes que los cachorros nazcan.

Hemorragia vaginal después del parto: Las pequeñas hemorragias en las primeras 3 semanas después del parto no son inusuales a menos que exista un sangramiento excesivo, si los hemogramas o los valores hematocritos cambian o si existe una secreción mucopurulenta.

Retención de placenta: La retención puede ser compleja de diagnosticar en los félidos no domésticos, a menos de que se observe en el parto, puesto que los animales tienden a consumir la placenta. Sin embargo, aquellas hembras que padezcan de fiebre, se vuelvan anoréxicas o dejen de amamantar, son las que tienden a padecer de retención placentaria.

Metritis aguda: Una vez que se desarrolla esta condición, los efectos tienden a ocurrir dentro de las 12–96 horas posteriores al parto, seguido de un traumatismo o tejido fetal retenido durante el parto natural o asistido. Algunos síntomas que puede padecer la hembra son apatía, anorexia y rechazo a sus cachorros.

Prolapso uterino: El prolapso de uno o ambos cuernos uterinos puede ocurrir durante el parto o dentro de las 48h siguientes.

### **Procedimientos veterinarios asociados al parto**

Cesárea: La indicación primaria para realizar una cesárea es cuando exista sufrimiento fetal. Otras causas una pelvis pequeña, distocia obstructiva e inercia urinaria primaria o secundaria. La decisión para llevar a cabo el proceso de cesárea se basa en signos clínicos que presente la madre considerando la duración y el estado del trabajo de parto. El abordaje quirúrgico es el mismo que se aplica para gatos y perros domésticos.

### **Problemas después del parto**

La hipotermia y lesiones que padezca la madre tienden a ser los problemas más comunes y se asocian con mayor frecuencia en aquellas que son madres por primera vez. Si la hembra no permanece la mayor parte de su tiempo en el refugio, los cachorros deberán recibir calefacción adicional siempre y cuando sea necesario. Este método se puede implementar mediante el aumento de la temperatura ambiente del recinto o por medio de recursos de calefacción adicional.

No es inusual que las que son madres por primera vez maten e incluso realicen canibalismo de sus cachorros. Cabe señalar que si las hembras tienen esta conducta, esto no quiere decir que ellas lo repitan con sus futuras camadas. Del mismo modo, tampoco es inusual que ellas maten o abandonen a un cachorro. El criterio que se debe llevar a cabo sobre cuándo intervenir (en lo posible) se debe discutir antes de la fecha estipulada al parto.

### **Rutina de manejo**

Durante la primera semana, el acceso debe ser limitado y restringido sólo a cuidadores!; del mismo modo, también es necesario llevar a cabo una correcta y rápida limpieza en los compartimientos adyacentes cada vez que sea necesario. Todos los ruidos inusuales o el tráfico excesivo de personas se deben reducir; sin embargo, las exposiciones a factores que ya eran rutinarios antes del parto pueden ser reconfortantes en lugar de silencio total. Las directrices que se presentan a continuación se basan en

líneas de tiempo generales obtenidas desde varias instituciones. Como cada león es diferente, los responsables de los animales deben trabajar en conjunto con los cuidadores y veterinarios para evaluar sus instalaciones y sus animales al momento de tomar decisiones relacionadas al cuidado de los cachorros.

Las hembras tienden a no alimentarse durante los primeros días después del parto; no obstante, es importante que cuenten con agua fresca en todo momento. La alimentación se debe administrar cerca del refugio, pero se debe mantener en un lugar en donde se pueda remover de forma fácil en caso de que la hembra no la consuma, lo cual podría ocurrir durante algunos días. Lo ideal es que se le administre alimento directamente en cercanía o incluso alimentarla “a mano” con precaución, ello con el fin de estimular su cooperación para que más adelante ella logre separarse de los cachorros sin problemas. Sin embargo, algunas leonas pueden ser muy protectoras de sus cachorros, y podrían expresar agresión a los cuidadores que se encuentren allí. Este comportamiento se debe respetar y el personal debería darle tiempo a la leona hasta que ésta vuelva a sentir confianza ante la presencia humana. Una vez que su apetito vuelva, la dieta diaria debe aumentar hasta los 2,5kg/día (con un incremento de 0,5kg) una vez que los cachorros son destetados.

Después del periodo de post-parto inicial (4 – 7 días) se puede gradualmente retomar las labores de limpieza y actividad dentro del área. Es importante que no se moleste a los cachorros por lo menos durante la primera semana, o según sea el comportamiento de la leona. Cada vez que se presente la oportunidad, el personal podrá pesar a los cachorros y sexarlos, además de limpiar el refugio; no obstante, este proceso solo se debe llevar a cabo cuando la hembra sale del lugar de forma voluntaria. Una vez que la hembra se sale del refugio (3 – 4 días consecutivos) las labores de limpieza se pueden llevar a cabo de forma regular. La rutina de manejo durante este periodo se debe llevar a cabo según la personalidad y actitud de la hembra. A una madre que sea más relajada y confiada no le molestará desplazarse fuera del refugio a los 4 – 5 días después; sin embargo hembras nerviosas o que son madres por primera vez pueden tomar 3 o más semanas. Si los cachorros y la madre se encuentran saludables, no existirá razón alguna para atrasar este proceso, mientras que las madres nuevas y nerviosas deben manejarse con precaución. A medida que los cachorros crecen, la madre deberá contar con un dormitorio adecuado para poder separarse de ellos si así lo desea. El uso de plataformas elevadas o el acceso a áreas al aire libre le permitirán a la hembra quedar afuera del alcance de sus cachorros si ella así lo desea.



*Cachorros que con tan solo 32 días de edad se preparan para su evaluación*  
K. O'Connell

Tan pronto lleguen los 2 – 3 días de edad, el personal que la leona considera de confianza podrá realizar examinar a los cachorros, siempre y cuando la hembra se haya separado de forma tranquila de ellos. También es importante que estos encuentros se reduzcan al mínimo posible y sólo deben ingresar los cuidadores con los cuales la hembra esté familiarizada. Desde el principio del proceso, los cachorros se deben manejar con guantes de goma resistente los cuales hayan sido ensuciados con fecas ubicadas dentro del refugio. Estas sesiones de socialización se pueden aprovechar para saber el sexo, el peso y también para examinar a los cachorros. En el caso en que no sea fácil realizar la una identificación individual, se recomienda cortar una pequeña área de pelo para facilitar el proceso de identificación. Realizar el pesaje regularmente (1 – 2 veces/semana) ayudará a efectuar una

evaluación del consumo de leche y de su salud en general, además de a prepararlos para sus vacunas. Los controles veterinarios junto con la primera ronda de vacunas comienzan a las 6 semanas de edad (vea el capítulo 6 para mayor información)

A las 3 – 4 semanas, personal menos familiar para los animales pueden de forma gradual entrar a la zona, mientras que a las 6 semanas de edad, los cachorros podrán exponerse a rutinas más regulares, junto con ser expuestos a nuevos enriquecimientos, sonidos, a personal desconocido para ellos y a los albergues adyacentes. Esta temprana exposición en un medio ambiente más seguro y adecuado les ayudará a interactuar de mejor forma ante estímulos desconocidos o factores que pueden abrumarlos.

Según las características que posea el exhibidor y las enfermedades de precupación local, es recomendable que los cachorros saludables se expongan al exterior sólo después de la primera vacunación, a las 6 semanas de edad. Si el exhibidor posee varios desniveles, fuentes contenedoras de agua o cualquier otro peligro, lo recomendable sería esperar a que crezcan un poco más. Los patios exteriores que poseen los recintos que se encuentran fuera de exhibición también se consideran ideales para estas primeras experiencias en el exterior. El contar con fosas de baja profundidad junto con materiales para escalar, ayudará a que los cachorros aprendan a familiarizarse con las características que más adelante encontrarán en los recintos. Los cachorros que son sociables con los cuidadores (ver más adelante) podrían ser aptos para que el personal los acompañe cuando se introducen al exhibidor, ya que se sentirán más a gusto en dicho lugar y podrán ser socorridos si se encuentran en peligro.

Tabla 20. Etapas de desarrollo para los cachorros criados por la madre

Edad	Descripción
Al momento de nacer	Totalmente cubiertos por pelaje Genitales son fácil de distinguir
0–6 días	Abren los ojos
25 días	Aparición de la dentadura
2–3 semanas	Aumentan la movilidad, comienzan a seguir a su madre
30 días	Comienzan a dejar el refugio
30–45 días	Comienzan a mostrar interés por el alimento (comienzan a olerlo y lamerlo)
40 días	Comienzan a beber agua de los recipientes
45 días	Comienzan a orinar por su propia cuenta
10 semanas	Se pueden remover la caja que usan como refugio
7–11 semanas	Comienzan a masticar huesos Consumen carne (en lugar de sólo lamerla)
3–5 meses	Los cachorros se vuelven muy grandes y/o agresivos para el contacto directo
7–8 meses	Destete (aunque podrían seguir amamantandose hasta el año de vida si la madre lo permite)
11 meses	La melena en los machos se vuelve notoria
1 año	Los machos son capaces de engendrar descendencia
1,5 años	Las hembras comienzan a ciclar
2–3 años	Se vuelven maduros físicamente

**Socialización con los cuidadores:** La base primordial de la crianza de los félidos se basa en dejar a la madre y sus cachorros completamente a solos con el fin de que se logren desarrollar como félidos reproductivos y sociales competentes. Por otro lado, el entrenamiento de los félidos criados por humanos tiende a ser más fácil de llevar a cabo; además, existe una probabilidad de que los animales sean más aptos para exhibición debido a la confianza que le brinda la presencia de humanos. El uso de una estrategia de manejo que se centra en el cuidado maternal y de socialización con los cuidadores puede brindar lo mejor para el bienestar de los félidos. Sin embargo, este proceso solo se debe llevar a cabo después luego de considerar cuidadosamente el temperamento de la madre, la experiencia del personal y el correcto desarrollo de directrices durante todo el proceso. Cada institución debe tomar decisiones que mejor establezcan sus objetivos y satisfagan las necesidades para sus félidos.

Una vez que la hembra voluntariamente se separa de sus cachorros, ella puede recibir huesos, enriquecimiento o pasar tiempo con el resto de los leones; este tiempo debería ir en aumento de forma gradual desde pequeños periodos de tiempo y hasta un máximo 20 minutos. Luego, el personal con el cual la hembra está familiarizada, puede posicionarse fuera del refugio y esperar sentado a que los cachorros salgan de su refugio, y una vez fuera, los encargados deben acceder al lugar para interactuar



e incluso jugar con ellos. Esta interacción con los cachorros permite al personal la facilidad de inspeccionar y monitorear su crecimiento y desarrollo. Como factor importante, este proceso es clave para comenzar con la relación entre los cuidadores y los leones, el cual se centra en la confianza y las interacciones positivas, y si todo resulta bien, los félidos podrán demostrar su cooperación y comodidad ante la presencia de personas.

Es fundamental que la interacción con los cachorros se acabe antes que los juegos sean peligrosos, la cual tiende a ser cerca de la última vacunación a los 3 meses de edad. Pasado este periodo, el personal puede continuar las interacciones desde el exterior del recinto y enfocarse en técnicas de entrenamiento para manejo que son más estructuradas.

Muchas de las instituciones han aplicado estas estrategias con grandes resultados. No obstante, puede que esto no siempre resulte de forma exitosa en todos los casos, hembras que solían sentirse a gusto y relajadas al estar rodeadas de humanos podrían ser más tímidas y agresivas luego del parto, en especial cuando es su primera vez. Incluso, aquellas hembras que fueron criadas con estas técnicas ya señaladas podrían no tolerar que se lleven a cabo con sus propios cachorros. Es por esto que las instituciones deben evaluar de forma cuidadosa el comportamiento de la madre, ya que presionarla podría provocar una respuesta en la cual ella dañe a sus cachorros.

## 7.4 Instalaciones para el parto

### Cajas de refugios y compartimientos para el nacimiento

Es posible construir un compartimiento de madera de grandes dimensiones el cual se pueda utilizar como un refugio. Éste debe ser lo suficientemente grande para que la leona pueda entrar, acomodarse y descansar de forma segura (con dimensiones de 1,2 m alto x 2,1 m de ancho x 1,2 m de profundidad). El refugio se debe ubicar en un compartimiento el cual se debe encontrar fuera del circuito regular de personas y debe contener suficiente tranquilidad y privacidad. La entrada debe encontrarse en un extremo con el fin de que la hembra pueda entrar y contar con absoluta privacidad. Si se añade una pequeña protección en la entrada, ésta servirá para que los cachorros no se salgan del lugar ni se expongan a las temperaturas frías del suelo considerando que a esa edad no son capaces de regresar al refugio.

Si el espacio lo permite, se puede hacer uso de todo un compartimiento, luego se debe cubrir la malla frontal que se encuentra en el lugar mediante el uso de madera contrachapada o con una tela con el objetivo de brindar mayor privacidad. Los leones han usado grandes refugios (de 2,1 m de alto x 2,1 m de ancho x 1,5 m de profundidad [7 ft H x 7 ft W x 5 ft D]) y de ser así de altos, la necesidad de que éstos cuenten con un techo no es obligatoria. Cabe destacar que si se cuenta con un refugio con dichas dimensiones, la limpieza e ingreso a éste es más fácil de implementar por el personal.



Refugio para la madre y sus cachorros  
K. O'Connell

Los refugios deben contar con cámaras de video las cuales se puedan monitorear de forma remota desde otro punto específico ubicado dentro del edificio. Además, las cámaras que se encuentran con conexión a la red también son una buena forma de implementación para monitorear a los animales cuando el personal ha finalizado su jornada laboral, ya que pueden seguir monitoreándolos desde casa si existe preocupación por la condición de la camada. A pesar de que no resulte ser un sistema tan sofisticado como los que se encuentran en algunas de las instalaciones para animales, aquellos dispositivos que se diseñan para su uso en hogares o pequeñas empresas podrían ser útiles. Es posible contar con un pack de 4 cámaras de visión nocturna con DVR junto con su

correspondiente monitor, por una suma de menos de \$500 US.

Las instalaciones para los partos deben contar con virutas, fardo o heno para ser utilizadas en la cama/superficie; sin embargo, hay casos en que algunas hembras tienden a remover el material del recinto mientras que otras tienden a consumirlo, por lo tanto, lo ideal sería que ellas sean monitoreadas en todo momento. Es primordial que se mantenga una correcta inspección de las camas debido a la presencia de polvo, hongos producidos por la humedad o por posibles riesgos de inhalación que perjudiquen a los cachorros. Se comprobó la muerte de un cachorro en una instalación luego de haber aspirado una pequeña semilla de heno, siendo esto probablemente inevitable y una situación extremadamente infrecuente.

A medida que se acerca el parto, el personal de cuidado debe garantizar que el área se encuentra en condiciones “a prueba de cachorros”. Las áreas de parto y cualquier área de albergue que se encuentre asociada no deberían contar con ninguna cavidad en la cual los cachorros puedan introducir su cabeza, patas o cualquier otra extremidad que pueda quedar atascada. Del mismo modo, también es esencial que se evite el uso de mallas protectoras de grandes dimensiones, desagües, peldaños, canaletas, bebedores de agua y lugares estrechos adyacentes a estructuras que les permitan escalar y alcanzar áreas elevadas hasta que cuenten con edad suficiente para dominar estas habilidades. Las camas, por su parte, también se utilizan para cumplir la función de superficies amortiguadoras en aquellas áreas en las cuales los cachorros puedan escalar y caer.

## 7.5 Crianza asistida

A pesar de que las madres pueden parir sin dificultades, existen ocasiones en que ellas no logran proveer un cuidado adecuado para sus crías, lo cual ocurre tanto en las poblaciones silvestres como en las *ex-situ*. Afortunadamente, todo el personal de cuidado animal en las instituciones acreditadas por la AZA se encuentra capacitado para asistir en la crianza de estos recién nacidos si fuese necesario.

El Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA no recomienda realizar una crianza de los cachorros asistida por humanos como elección. No obstante, si un cachorro se encuentra en peligro, enfermo o fue abandonado, la intervención inmediata es lo recomendado. Si una institución no desea realizar la crianza por humanos, el uso de la eutanasia humanitaria es una forma aceptable de intervención, lo cual provocará que el cachorro no sufra de forma innecesaria. Por otro lado, la crianza asistida por medio de los cuidadores también es una opción, aquellas instituciones que consideran implementar esta alternativa deben realizar preparativos con anticipación al parto. Previo a iniciar el proceso, los cuidadores, curadores y veterinarios deben discutir los criterios y procedimientos para una adecuada intervención. Para cuando los cachorros hayan nacido, el personal estará con mucho trabajo y bajo presión, es por esto que una planificación anticipada ayudará a evitar la toma de decisiones con criterios emocionales o lidiar con desacuerdos en momentos críticos.

Las hembras criadas por humanos, como en el caso de la mayoría de las especies, criarán a sus propias crías si estas hembras fueron criadas junto a sus hermanos o junto a otros felinos, siempre y cuando éstos no hayan sido criados en su totalidad por los humanos y no se hayan improntado. Para evitar la impronta, se recomienda realizar la crianza con un animal de la misma especie o incluso con otra especie que sea adecuada. Por otra parte, si se presenta un parto con un solo cachorro, los cuidadores deben realizar los esfuerzos posibles para evitar la crianza por humanos y permitir que sociabilice con otros de su especie. El Coordinador del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA puede brindar información sobre cachorros de edades similares en otras instituciones con el propósito de juntar a estos animales.

Sólo en el caso en que no hayan cachorros de la misma especie, se puede introducir a un perro doméstico. Es importante que esta interacción entre los animales se encuentre monitoreada muy de cerca debido a que el felino puede alcanzar una madurez y podría dañar al perro (A. Blue, comunicación personal). Contar con esta compañía permitirá el desarrollo de conductas de juego necesaria para que los cachorros puedan socializar y puedan tener un desarrollo normal, estos son aspectos cruciales para que el león pueda convivir de buena forma con sus congéneres a futuro.

La adopción de un cachorro por otra hembra ha resultado efectivo (G. Noble, comunicación personal, 2006). Cabe señalar que aquellas hembras que sean consideradas aptas para cuidar de los cachorros, serán de la manada y deben poseer previa experiencia con cachorros. Hembras que han perdido recientemente a sus cachorros pueden cuidar de otros cachorros.

Protocolos de crianza asistida por humanos: Lo ideal es que los criterios que se aplican para optar por la crianza de los cachorros asistida por humanos estén claramente establecidos, junto con un plan de manejo establecido previo al parto de la leona. Esto ayudará a que los recursos, equipamiento y el apoyo necesario se encuentren disponibles cuando se necesiten. También, ayudará a guiar procesos durante circunstancias en que se deba implementar una toma de decisión repentina si así fuese necesario. La crianza asistida por humanos de cualquier animal requiere de un cuidado constante, lo que implica un esfuerzo significativo, es por esto que la mejor alternativa es contar con uno o dos cuidadores que se ocupen de proveer las atenciones primarias durante las primeras semanas, las cuales son las más complejas. Sin embargo, la presencia de muchos cuidadores puede causar problemas como el correcto cuidado o pérdida de confianza al momento de interactuar con los cachorros; además, los leones pueden presentar cambios sutiles los cuales no son notorios cuando existe mucho personal involucrado. En el caso de que múltiples cuidadores estén involucrados, una persona es la que se debería encargar de establecer un horario de alimentación, junto con establecer orientación sobre cómo preparar los sustitutos de leche (Hedberg, 2002).

Cuando se realiza la crianza de cachorros por humanos, el personal debe brindar una atención especial a tres áreas en específico: el volumen consumido en cada ración, el consumo total del día y la ganancia de peso diaria. Otras características importantes son la característica de las heces, la frecuencia de micción y la condición general (ej., estado de alerta y capacidad de respuesta). Sería importante que las instituciones cuenten con un gráfico diario para registrar estos datos.

### **Evaluación médica**

Cuando los neonatos son separados de la madre, ellos deben recibir un examen físico general. En el examen, se deben buscar potenciales problemas como la presencia de paladar hendido, heridas, hernia del cordón umbilical y deformidades físicas. Debido a que los recién nacidos no cuentan con un sistema inmune absolutamente desarrollado, el cordón umbilical tiende a ser el sitio con mayor riesgo de infección. Para limpiar dicho lugar, un buen recurso es la aplicación de antisépticos (solución de 50% de yodo, 50% de agua) cada 4 – 6 horas hasta que el cordón se seque y se desprenda en su totalidad. Si los signos vitales no se encuentran dentro de los rangos aceptables, o si existen problemas de deshidratación, hipotermia o hipertermia, los cuidadores deben actuar de forma inmediata. Por otro lado, la deshidratación se puede detectar fácilmente, sólo basta con que el cuidador evalúe la retracción del pliegue cutáneo en el cuello. Si la piel no vuelve a su lugar de forma inmediata y se mantiene comprimida, un veterinario debe intervenir y para que el cachorro reciba líquidos tibios mediante sonda gástrica o por vía subcutánea. Para regular la temperatura, los cachorros deben permanecer en un medio ambiente fresco o templado, según sea requerido.

### **Composición de la leche**

En los gatos domésticos, la composición de los nutrientes de la leche varía según la etapa de la lactancia, la proteína va aumentando (ver tabla 21). También, se ha reportado un amplio rango de niveles de grasa en la leche de las gatas domésticas (3-14%) lo cual se podría atribuir a la dieta materna, los métodos de recolección de leche y/o los métodos de análisis (Ofstedal & Iverson, 1995). El contenido nutritivo de la leche de estas gatas se compara con la que poseen las perras domésticas (Ofstedal & Iverson, 1995), por lo tanto, las fórmulas que son apropiadas para los perros también deberían ser apropiadas para los gatos. La selección del sustituto de leche materna debe ser en base a los nutrientes y sus niveles. Un sustituto de leche materna será adecuado dependiendo de la información que se utilizó para producirlo, es así que algunos sustitutos son útiles para sólo una especie o bien pueden ser útiles para varias.

La información específica en términos de sustitutos de leche para leones tiende a ser limitada (ver tabla 21); sin embargo, ésta muestra tendencias similares en proteína y niveles ligeramente inferiores de lactosa en comparación a la que se puede apreciar en la leche de los gatos domésticos. Lo más crítico, es que en la leche de los leones, los valores de grasa se encuentran en el tramo inferior del rango

reportado para los gatos domésticos, por lo cual los sustitutos para gatos podrían ser inapropiados para leones (ver tabla 21). A pesar que los sustitutos de leche para perros y gatos han sido usados con resultados saludables en cachorros de leones, inicialmente el crecimiento es menor en comparación con cachorros directamente amamantados por sus madres (figura 4, figura 5, tabla 6). Ello podría deberse a la diferencia en la composición de la leche materna y la leche sustituta.

Tabla 21. Composición nutricional de la leche de gata doméstica, leche de leona y sustituto lácteo comercial

	<b>Etapas de la lactancia</b>	<b>Materia seca, %</b>	<b>Grasa, %</b>	<b>Proteína, %</b>	<b>Lactosa o carbohidratos, %</b>
Gata doméstica <sup>1</sup>	0–43 días	<sup>2</sup>	3,4–5,3	4,0–7,5	3,4–4,3
Gata doméstica <sup>3</sup>	6–8 días	<sup>2</sup>	10,9	11,0	3,4
Gata doméstica <sup>4</sup>	0–6 semanas	25,3–28,6	13,1–13,6	6,7–10,0	3,9–4,1
Leona, 40 horas <sup>5</sup>	40 horas	19,2	11,4	6,0	2,65
Leona, 10 días <sup>5</sup>	10 días	16,7	13,7	8,5	<sup>2</sup>
Leona, 45–90 días <sup>6</sup>	45–90 días	26,8	8,7	11,8	3,2
Leona <sup>7</sup>	Desconocida <sup>a</sup>	36,1	18,9	12,5	2,7
KMR <sup>8</sup>	Líquida	18,0	4,5	7,5	4,7
Milk Matrix 42/25 <sup>8</sup>	Reconstituida	17,7	5,2	7,9	3,4
Esbilac <sup>8</sup>	Líquida	15,0	6,0	4,5	2,4
Milk Matrix 33/40 <sup>8</sup>	Reconstituida	15,8	6,9	5,5	2,5

<sup>1</sup>(Keen, et al., 1982)

<sup>2</sup>Valores no reportados

<sup>3</sup>(Folin et al., 1919)

<sup>4</sup>(Jacobsen et al., 2004)

<sup>5</sup>(de Waal, et al., 2004)

<sup>6</sup>(Ofstedal & Iverson, 1995)

<sup>7</sup>(Shaul, 1962)

<sup>8</sup>PetAg, Inc. Hampshire, IL. Las fórmulas reconstituidas son polvos mezclados con agua y deben prepararse según las instrucciones que señala el etiquetado (1 porción de polvo por 2 porciones de agua).

### Selección del sustituto lácteo

Según una reciente encuesta, gran parte de las instituciones usan el sustituto lácteo comercial Esbilac (leche para perros) para leones criados por humanos (9 de los 13 encuestados) en comparación a los sustitutos KMR (3) (leche para gatos domésticos) y Milk Matrix 33/40 (1). A pesar de que sea sugerido el uso de estos productos, no existen datos sobre los resultados que generan en cuanto a volúmenes consumidos, condición de las heces y crecimiento de los cachorros (Hedberg, 2002). Por lo tanto, la formulación en base a imitar la leche materna es probablemente lo más recomendado. Si las fórmulas no contienen taurina, los cachorros deben recibir un suplemento de 250 mg por día para poder satisfacer los requisitos necesarios de este aminoácido en gatos (NRC, 1986). Los sustitutos que se administran según lo especificado por el fabricante no deberían requerir de vitamina adicional o suplementos minerales. Hoy en día, muchas instituciones utilizan los productos para ayudar a sus animales ante la falta de lactosa. Si se considera el uso de sustitutos comerciales, se debe prestar atención a que ellos podrían contener niveles más elevados de lactosa de los que se encuentran en la leche de la leona.

Si la hembra no es capaz de proveer calostro al cachorro dentro de las 16 horas después del parto, la administración de suero para gatos domésticos puede ser una buena práctica. Según las recomendaciones para tigres, se recomienda administrar un mínimo de 75 ml de suero/kg mediante una inyección intraperitoneal o subcutánea, dos veces al día (Hedberg, 2002).



### **Volumen de sustituto a ofrecer**

El volumen de sustituto lácteo que se debe ofrecer para consumo debe ser en base al peso corporal. El promedio aproximado de ganancia diaria de peso (GDP) registrado para cachorros de leones amamantados por sus madres es 100 g/d durante los días 0 – 100, mientras que para aquellos alimentados con sustituto lácteo se reporte un crecimiento más lento con una ganancia de 70 g/d. Hasta ahora, datos de crecimiento temprano aún no se encuentran disponibles para cachorros de leones en condiciones silvestres. El consumo de energía requerido para el crecimiento se puede estimar en base a las ecuaciones mencionadas anteriormente, siempre y cuando se conozca el contenido energético del sustituto y de los sólidos ofrecidos. Las metas de calorías a proveer se pueden estimar según lo descrito a continuación:  $EM_g \text{ kcal/d} = EM_m + 1,9 (\text{GDP}) = (125 \text{ PC}_{\text{kg}}^{.75}) + 1,9 (100)$ . Las cantidades deben ser en base al logro de ganancia estimado y la condición corporal.

Considerando el contenido de energía de los sustitutos comercializales, el volumen de sustituto lácteo a ofrecer debería equivaler a hasta un 29% del peso corporal inicial, luego se debe reducir este volumen en un 20% a los 10 días y en 11% a los 70 días. En comparación a los datos registrados al consumir leche de leona, este crecimiento se podría alcanzar administrando 16% del peso corporal y bajando a 6% según el peso corporal a los 70 días. Es importante mencionar que gran parte de los protocolos donde se usan sustitutos lácteos no exceden la administración del 20%. De este modo, no es sorprendente que los objetivos de crecimiento temprano no se cumplan. Sin embargo, el ajuste frecuente que se le realiza a los volúmenes de sustituto que se provee en base al peso corporal podría facilitar un crecimiento consistente. Los cachorros se deben pesar de forma diaria y a la misma hora todos los días con el fin de tener una comparación precisa de cómo progresa su peso a través el tiempo. Si se pesan antes o después de haberlos alimentado, el peso podría verse afectado de forma significativa.

### **Horario de alimentación**

La capacidad máxima que soporta el estómago de un carnívoro podría ser, en términos generales, de 5 – 7% del peso corporal. Por consiguiente, para alimentarlos con un 20% del peso corporal, se recomienda distribuir este volumen en un mínimo de 5 raciones. Algunas instituciones comienzan a proveer de 7 – 10 raciones durante los primeros 10 días. No obstante, lo ideal sería que se administren pequeñas cantidades de sustituto que permite prevenir complicaciones del tracto gastrointestinal. Los cachorros no deben ser alimentados hasta la saciedad, esto podría generar una sobrealimentación y diarrea.

### **Elementos para la alimentación**

En general, los félidos del género *Panthera* se pueden alimentar de forma apropiada mediante el uso de biberones como los que utilizan los humanos. Los chupones para bebés prematuros o los normales con forma de cruz en la punta también se pueden utilizar. Es fundamental contar con una amplia gama de tipos de chupones y distintos diseños de orificios para poder testarlos, encontrar errores y luego poder seleccionar el mejor y más adecuado para cada cachorro en particular. Los biberones y recipientes se deben mantener limpios y deben ser desinfectados cada vez que se usan. Luego de haberlos limpiado, las botellas de biberones pueden hervirse para controlar la infección ambiental.

### **Destete**

El proceso de destete tiende a llevarse a cabo una vez que los incisivos erupcionan, lo cual suele ocurrir cerca de las 5 semanas de edad (Hedberg, 2002). Los alimentos sólidos se pueden ofrecer por primera vez mediante el uso de alimentos enlatados para félidos, o bien, mediante una dieta balanceada que sea de distintos tipos mezclados de carne cruda molida. En esta etapa, los cachorros ya deberían ser capaces de poder consumir el sustituto lácteo que se les ofrece en recipientes. Productos enlatados o carne cruda molida también se pueden añadir al recipiente con sustituto. Si se utiliza el alimento enlatado para gatos, se deberá mezclar junto con la carne cruda y luego su cantidad se debe reducir gradualmente hasta que ya no se provea en la dieta. El beneficio que brinda el uso de la dieta enlatada consiste en retrasar el establecimiento de flora microbiana en el tracto gastrointestinal de los cachorros. Sin embargo, varias especies han sido destetadas y alimentadas con dietas crudas sin efectos aparentes de enfermedad. En esta etapa, una vez que los cachorros consumen de manera constante alimentos sólidos, el volumen de sustituto lácteo administrado puede ir reduciendo gradualmente. La remoción

completa del sustituto se puede realizar una vez que los cachorros cumplan las 7,2 semanas, y debe realizarse a más tardar a las 12 semanas. Se debe mantener una relación balanceada de calcio y de fósforo a lo largo del proceso de la crianza asistida. Los sustitutos de leche para cachorros de perros y gatos disponibles de forma comercial tienen una relación apropiada. Sin embargo, durante el destete esta relación puede verse afectada si se alimenta con preparaciones para cachorros, músculo u órganos. Si ese es el caso, puede ser necesario usar suplementos de calcio hasta finalizar el destete y se esté alimentando en base a una dieta comercial nutricionalmente completa.

### **Crecimiento**

Las curvas de crecimiento para los cachorros que se crían con por padres, por humanos y en su medio natural, se encuentran en las figuras 4 y 5. A pesar de que otros autores han sugerido una ganancia diaria de peso de 100 g promedio y su aumento a 200 g cuando comienza el consumo de alimentos sólidos (Hedberg, 2002), ganancias de 200 g no se lograron observar antes de los 70 días de edad, momento en que los animales están finalizando o han finalizado el destete (tabla 6).

### **Seguridad/sanidad de los alimentos**

Los sustitutos lácteos deben mantenerse refrigerados y separados de aquellos alimentos que consumen los humanos. Los sustitutos lácteos que tienen más de 24 horas, deben desecharse. Los biberones y los chupones deben limpiarse y desinfectarse entre cada uso.

### **Mantención de registros**

Mantener registros es esencial para evaluar el progreso de la crianza asistida. Fechas, peso corporal diario, sustitutos usados, volumen consumido, micción/defecación (calidad y condición de las fecas), medicamentos/tratamientos, comentarios sobre conducta incluyendo respuesta al alimento son aspectos a registrar. La mantención de registros electrónicos facilitan el proceso y su revisión.

### **Alimentación, micción y defecación**

Para alimentar a cachorros de félidos jóvenes, ellos se deben posicionar boca abajo y en una superficie plana (ej., sobre una mesa). Si los cachorros permanecen en una posición vertical o con la cabeza hacia atrás durante la alimentación, pueden sufrir complicaciones como aspiración de líquido lo cual puede ser fatal. Para estimular la micción y defecación, los cachorros deben permanecer en posición decúbito esternal, mientras que el cuidador a cargo debe acaricia suavemente con un paño cálido y húmedo la región perianal del cachorro (desde el ombligo hasta el recto). Solo basta con realizar una leve presión para estimular el paso de las fecas a través del tracto digestivo e inducir así su expulsión por el recto.. Luego de una semana, este procedimiento se puede reducir a dos veces por día. Una vez que el felino comienza a consumir alimentos sólidos, este procedimiento se puede reducir a una vez por día. La mayoría de los cachorros puede defecar sin necesidad de ser estimulado cuando cumplen 8 – 10 semanas, o incluso antes.

### **Ejercicio y socialización**

Luego que el cachorro comienza a caminar, es importante proveer suficiente espacio además de tiempo suficiente que le permita correr y escalar; además, debe contar con estructuras de poca altura. Se debe proveer de enriquecimiento ambiental con el fin de promover las habilidades como el acecho y el ataque. Se debe evitar estimular conductas como morder y rasguñar a los cuidadores, otras conductas naturales deben ser estimuladas. Se debe brindar al cachorro de una variedad de juguetes seguros, ello ayudará a mantenerlos estimulados y desafiados; además, podrá ayudar a reducir el desarrollo de comportamientos indeseados o estereotipados.

El estimular apropiadamente el desarrollo conductual del cachorro mediante refuerzo positivo e identificación de las causas de conductas indeseadas, ayuda a prevenir posibles ataques directos a sus cuidadores o conductas problemáticas que pueda presentar a futuro. Cuando los cuidadores brindan a los cachorros de oportunidades para socializar, están ayudando a desarrollar la confianza de los cachorros con el propósito de que éstos reduzcan los comportamientos más agresivos que puedan presentar. El entrenamiento para usar correas y collares de paseo se puede iniciar a una edad temprana, ello puede facilitar el manejo, ejercicio y control durante la etapa en que aún son cachorros y pueden ser manejados fácilmente en caso que no haya disponibilidad de áreas suficientemente grandes (Hedberg, 2002). Es importante mencionar que el uso de la correa de paseo sólo es un método de restricción

temporal el cual se utiliza con los cachorros menores de 6 meses. Para mayor información sobre la socialización de los cachorros con el personal, vea el capítulo 7.

Los cachorros criados por humanos deben ser presentados tan pronto como sea posible a los leones adultos, idealmente a la edad más temprana que se pueda. Algunos cachorros se han criado con una técnica mixta, la cual permite que los cachorros sean mantenidos con sus conoespecíficos y son alimentados con biberones por el personal. Tan pronto como sea posible, los cachorros deben ser mantenidos con acceso visual a sus conoespecíficos, una vez en condiciones aptas se debe proceder con las presentaciones como bien se señala en el capítulo 4.

### Equipo recomendado

- Incubadora o cámara neonatal (ajustarla a 29 °C [85 °F])
- Cueros de oveja/almohadillas sintéticas
- Almohadilla térmica (se deben regular a una temperatura baja y se debe colocar una superficie de doble grosor en la mitad de la almohadilla con el propósito de que los cachorros se puedan desplazar si se sienten acalorados)
- Biberones/chupones
- Sustituto de leche
- Suplementos de enzima de lactasa (Lactaid®), para la disminución de molestias gastrointestinales
- El uso de electrolitos como Pedialyte® es recomendable en vez de utilizar agua para las primeras raciones de alimento o en caso de que presenten diarrea
- Balanza para medir el peso todos los días
- La temperatura corporal se debe monitorear a diario para poder determinar si los recién nacidos se encuentran capacitados para mantener su propia temperatura corporal.

## 7.6 Contracepción

Muchos de los animales que se mantienen bajo cuidado de las instituciones acreditadas por la AZA se reproducen de manera exitosa, es por esto que se recomienda implementar técnicas contraceptivas para asegurar un tamaño poblacional saludable. Además de la contracepción reversible, la reproducción se puede impedir mediante la separación del macho y la hembra o por medio de la esterilización permanente. En general, se recomienda utilizar la contracepción reversible, ya que permite mantener a los animales socializando y ayuda a velar por la salud genética de la población. Se puede considerar la esterilización permanente en ejemplares que genéticamente se encuentran bien representados, o para los cuales la reproducción podría generar riesgos de salud. Los métodos contraceptivos más adecuados para los leones se encuentran detallados más adelante; sin embargo, los zoológicos recomiendan contactarse con el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) antes de practicar la contracepción a los animales, en especial si se realiza la esterilización permanente. Para obtener más detalles sobre información de productos, aplicación y solicitudes, diríjase a la página web del Centro de Contracepción para la Fauna Silvestre de la AZA (WCC, por sus siglas en inglés): [www.stlzoo.org/contraception](http://www.stlzoo.org/contraception) y en Asa y Porton (2005).

El implante de acetato de melengestrol (MGA, por sus siglas en inglés) en base a progestágenos, fue el contraceptivo más utilizado en zoológicos, pero se ha asociado con patologías uterinas y mamarias en félicos y se sospecha que también se asocian en otras especies de carnívoros (Munson, 2006). Otros progestágenos (ej., Depo-Provera®, Ovaban®) tienden a inducir los mismos efectos deletéreos. En la actualidad y para el caso de los carnívoros, el Centro de Contracepción para la Fauna Silvestre de la AZA recomienda el uso de agonistas de GnRH, ej., implantes Suprelorin® (deslorelina) o Lupron Depot® (acetato de leuprolida) como las alternativas más seguras. A pesar de que parezca efectivo y seguro, aún no se han evaluado sistemáticamente las dosis, ni la duración recomendada para todas las especies. Los agonistas de GnRH se pueden utilizar tanto en hembras como en machos, y sus efectos secundarios tienden a ser similares a los de la gonadectomía, incluyendo aumento de peso, el cual se puede controlar mediante la dieta. El Suprelorin® fue desarrollado principalmente para utilizarlo en perros, pero se ha demostrado que también se puede utilizar en leones y otros tipos de félicos de manera exitosa (Berschinger et al., 2001; Munson et al., 2001).

Agonistas de la Hormona Liberadora de Gonadotropina (GnRH) [implantes Suprelorin® o Lupron Depot®]: Las hormonas agonistas de GnRH inducen la contracepción por medio de una supresión reversible del sistema endocrino reproductivo, previniendo así la producción de hormonas por parte de la glándula pituitaria (hormona foliculo estimulante y hormona luteinizante [FSH y LH, por sus siglas en inglés]) y de las hormonas gonadales (estradiol y progesterona en hembras, testosterona en machos). Los efectos observados son similares a los de la ovariectomía en hembras y la castración en machos (en cuyo caso podría resultar en la pérdida de melena); sin embargo, éstos efectos son reversibles. Los agonistas del GnRH primero deben estimular el sistema reproductivo, lo cual en la hembra puede causar el estro y ovulación o un aumento temporal en la producción de testosterona y semen en el caso del macho. Luego, se produce una regulación supresiva 3 – 4 semanas posterior a la estimulación inicial. En el caso de las hembras, la fase estimulatoria se puede prevenir administrando diariamente Ovaban® (acetato de megestrol) que se administra una semana antes, y una después de introducir el implante (Wright et al., 2001).

No se deben usar hormonas agonistas de GnRH durante el proceso de gestación, ya que podría provocar un aborto espontáneo o prevenir el desarrollo mamario necesario para la lactancia. Estas hormonas podrían prevenir el inicio de la lactancia al inhibir la secreción de progesterona, aunque los efectos sobre una lactancia ya establecida son menos probables. Existen nuevos datos obtenidos de gatos domesticados los cuales han demostrado que no hay efectos en la reproducción subsiguiente cuando el tratamiento comienza antes de la pubertad; sin embargo, no existen investigaciones que se hayan llevado a cabo en relación a los leones prepúberes.

La desventaja que poseen estos productos se debe al tiempo que toman en revertir sus efectos, lo cual no se puede controlar. La solución inyectable de depósito (Lupron®) no se pueden “remover” para acortar la duración en relación a la eficacia en el tiempo de reversión. Los implantes de Suprelorin®, se deberían colocar en lugares estratégicos los cuales permitan una correcta extracción si así se requiere, aunque este tipo de reversión aún no se ha estudiado en su totalidad. Se recomienda contactarse con el Centro de Contracepción para la Fauna Silvestre (WCC, por sus siglas en inglés) para obtener mayor información y consejos sobre la correcta implementación y de esta forma facilitar su remoción la cual podría acelerar el proceso de reversión. Las formulaciones de implantes más utilizados se diseñan para ser efectivos por 6 o 12 meses; sin embargo, éstas se deberían considerar como las duraciones mínimas, puesto que podían ser más prolongadas en algunos individuos. Hasta la fecha, dos leones machos han sido tratados con agonistas del GnRH en un zoológico de Australia, lo cual dio como resultado una disminución de testosterona y la pérdida de la melena. Ello puede no ser ideal de aplicar en los animales que se encuentran en exhibición.

A pesar de que los agonistas del GnRH pueden ser un contraceptivo efectivo cuando se realiza su aplicación en los machos, éstos tienden a utilizarse con mayor frecuencia en las hembras, ya que monitorear la eficacia mediante la supresión de los comportamientos de estros o los esteroides gonadales cíclicos por medio de las fecas tiende a ser más fácil de emplear en vez de asegurar la ausencia continua del semen en los machos, en especial dado que muchas instituciones no pueden llevar a cabo la recolección regular de esperma. La ausencia de espermatozoides en el eyaculado, posterior a una disminución de testosterona, puede llevar un tiempo adicional de 6 semanas, al igual que la implementación de una vasectomía. El Suprelorin® se ha probado principalmente en los perros domésticos, mientras que el Lupron Depot® se ha utilizado principalmente en los humanos, pero podría resultar igual de efectivo que el Suprelorin®, puesto que la molécula de la GnRH es idéntica en todas las especies de mamíferos.

Progestágenos [implantes de acetato de melengestrol (MGA), inyecciones de Depo-Provera®, píldoras de Ovaban®]: Si se utilizan progestágenos, estos no se deberían administrar por más de 2 años y luego se deben interrumpir con el propósito de permitir una nueva preñez. Es importante saber que discontinuar la contracepción de progestágenos y permitir ciclos naturales sin preñez no sustituyen al proceso de gestación. **Por lo tanto, el uso de progestágenos no se recomienda aplicarlo por más de 4 años en total.** Los implantes de acetato de melengestrol (MGA) tienen una duración de al menos 2 años, la metabolización de la hormona desde el sistema ocurre rápidamente después de remover el



implante. Los implantes de MGA se deben remover debido a que éstos pueden continuar liberando progestina por más tiempo de la duración mínima estimada que es de 2 años, lo cual puede provocar retrasar la fertilidad. El uso de progestágenos se considera seguro durante el proceso de lactancia.

Vacunas: La vacuna de zona pelúcida porcina (PZP, por sus siglas en inglés) aún no se ha probado en los leones, pero podría causar una esterilidad permanente en especies carnívoras después de aplicar sólo uno o dos tratamientos, por lo tanto, **este método no es recomendado**.

### **Esterilización quirúrgica**

Cualquier procedimiento quirúrgico en grandes animales que no son domésticos conlleva algunos riesgos inherentes en términos de cirugía y manejo post-quirúrgico. Sin embargo, la ovariectomía se ha llevado a cabo de forma segura en las leonas en numerosas ocasiones.

Ovariectomía u ovariectomía (OVH): La remoción de ovarios es un método seguro y efectivo el cual ayuda a prevenir la reproducción de aquellos animales que se seleccionan para que vivan con una esterilización permanente. En general, realizar la ovariectomía en las hembras jóvenes es más que recomendado, mientras que la remoción del útero al igual que la de los ovarios se prefiere emplear en las hembras más adultas debido a la mayor probabilidad de patología uterina que se pueda presentar con la edad.

La ovariectomía (OVH, por sus siglas en inglés) por medio de laparotomía posee tanto ventajas como desventajas. El procedimiento de por sí ayudará a remover la fuente de las hormonas gonadales que afectan al comportamiento y la patología uterina. Por otro lado, el manejo post-operativo en relación a la línea reciente de sutura y su posterior descanso en un recinto de observación tienden a ser problemáticas, pero aun así, se han logrado manejar de manera exitosa en muchas instituciones.

Con el fin de reducir las complicaciones potenciales sobre la dehiscencia de la línea de sutura y la recuperación de la OVH, la laparoscopia es una técnica de implementación reciente la cual se lleva a cada vez con mayor frecuencia. Es por esto que en los últimos años, algunos zoológicos han decidido utilizar este tipo de técnicas. Además, se recomienda contar con un equipo especializado, junto con experticia para que el procedimiento con los leonas sea éxito.

Ligadura de trompas: Al igual que la OVH, este procedimiento se puede llevar a cabo por medio de laparotomía o laparoscopia. La gran diferencia se debe a que las gónadas no se remueven; además, el cuerpo sigue expuesto a hormonas que pueden afectar el comportamiento y la patología uterina. A pesar que se les impide a los espermatozoides ingresar a los óvulos previniendo la fertilización, este método no prevendrá potenciales efectos adversos para la hembra como resultado de una exposición prolongada y cíclica a la progesterona endógena, la cual se asocia con la pseudogestación seguida de la ovulación inducida mediante la cópula. **Por esta razón, la aplicación de este método no se recomienda para leonas.**

Vasectomía: Las hormonas gonadales siguen presente, por lo tanto, el comportamiento y las características sexuales secundarias no se deberían ver afectadas. En el caso de los machos, la melena no resultaría afectada y el león podría seguir copulando siempre y cuando exista presencia de hembras receptivas. Al igual que la ligadura de trompas que se mencionaba anteriormente, la vasectomía en los machos no podrá prevenir los potenciales efectos adversos sobre la hembra que puedan resultar de una exposición prolongada y cíclica a una progesterona endógena que se asocia con la pseudogestación, seguida de la ovulación inducida mediante la cópula. **Por esta razón, la aplicación de este método no se recomienda para leones.**

Castración: La remoción permanente de las gónadas es un método que resulta bastante efectivo de contracepción irreversible. Sin embargo, el extraer estas hormonas también afectará al comportamiento y a las características sexuales secundarias del macho, como la presencia de la melena.

## Capítulo 8. Manejo conductual



K. Cox

## 8.1 Condicionamiento animal

Por más de un siglo, se han utilizado técnicas de condicionamiento clásicas y operantes para entrenar a los animales. El condicionamiento clásico es una forma de aprendizaje por asociación probada por Iván Pávlov. Este condicionamiento involucra la presentación de estímulos condicionantes neutros (EC) junto con un estímulo incondicionado (EI), que estimula una respuesta innata, a veces reflexiva. Si se junta el EC y el EI de manera reiterada, eventualmente los dos estímulos se asocian y el animal comienza a exhibir una conducta condicionada, como respuesta al EC.

El condicionamiento operante utiliza las consecuencias de una conducta para modificar la respuesta y forma de esta conducta. El reforzamiento y castigo son las herramientas principales del condicionamiento operante. El refuerzo positivo ocurre cuando una conducta está seguida por un estímulo favorable que incrementa la frecuencia de ese comportamiento. Mientras que por su parte, el refuerzo negativo ocurre cuando una conducta está seguida por la remoción de un estímulo aversivo para también incrementar la frecuencia de ese comportamiento. El castigo positivo ocurre cuando una conducta es seguida por un estímulo aversivo para disminuir la frecuencia de ese comportamiento. Mientras que por su lado, el castigo negativo ocurre cuando una conducta es seguida por la remoción de un estímulo favorable para también disminuir la frecuencia de ese comportamiento.

Las instituciones acreditadas por la AZA deben utilizar técnicas de condicionamiento en base a reforzamiento para facilitar los procedimientos de crianza con animales e investigaciones sobre su conducta.

### Información general

El manejo del comportamiento de los animales es un elemento esencial para su correcto cuidado y bienestar. Los dos componentes claves que se encuentran en el manejo del comportamiento son el enriquecimiento y adiestramiento animal, los cuales se deben regir por programas formales y escritos, junto con objetivos que se encuentren destinados a incrementar las oportunidades conductuales apropiadas de las especies. Además, es importante que ambos programas cuenten con un sistema que se encuentre ya establecidos con el propósito de ajustar, evaluar y mejorar los objetivos si es necesario. El uso de un sistema ya definido permitirá que todos los miembros encargados del cuidado animal sean consecuentes con las prácticas de enriquecimiento y las técnicas de condicionamiento que se deban aplicar.

Antes de comenzar con el programa de enriquecimiento o condicionamiento, el personal debe tener claro la historia natural y el comportamiento del animal. Ambos programas deben comenzar a aplicarse junto con objetivos específicos que deben ser acorde al comportamiento natural. Mientras que cuando se establece un nuevo programa, todas las necesidades de la especie, grupos y de los ejemplares se deben tomar en consideración. También es importante considerar las opiniones y aprobación provenientes de curadores, veterinarios y cuidadores en cada fase del proceso de planificación.

Una vez que los objetivos se han establecido, y luego se ha realizado la planificación para alcanzarlos, su implementación se puede llevar a cabo. Durante esta fase, lo primordial es que se tomen las correctas precauciones para lograr recolectar información consistente y precisa, puesto que ésta se debe evaluar de forma periódica para lograr garantizar que los objetivos se llevan a cabo. En casos en donde los objetivos preestablecidos no se logren llevar a cabo, el programa requerirá ajustes. Lo primordial es que ambos programas, el de enriquecimiento y condicionamiento, se mantengan de forma continua para que se logren obtener los mejores resultados posibles. Si el programa resulta ser algo intermitente, los resultados que éste arroje no serán los más confiables.

### Diagrama ARAÑA

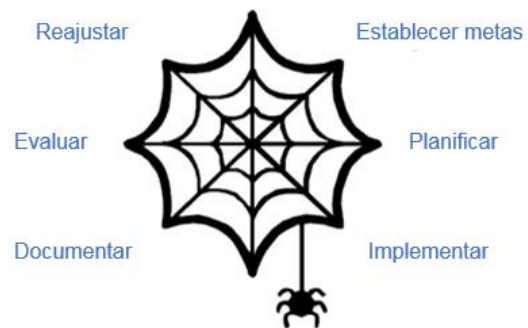


Diagrama ARAÑA para los programas de enriquecimiento y entrenamiento (Mellen & Sevenich-MacPhee, 2001)



Para finalizar, las instituciones deben contar con protocolos de seguridad para ambos programas, los cuales permitan la correcta protección tanto de los animales como de los cuidadores. Durante la recolección de datos y procesos de evaluación, existe la posibilidad de que aparezcan nuevos e inesperados problemas de seguridad, lo cual podría requerir de modificación continua de los protocolos de seguridad. Por lo tanto, es importante que estos protocolos se mantengan actualizados mediante una revisión anual.

### Introducción

¿Por qué entrenar? Es importante entrenar a los leones con el fin de satisfacer necesidades básicas de manejo, ayudar en los procedimientos médicos además de transporte, y proporcionar un valioso enriquecimiento por medio de la estimulación mental. Las necesidades de manejo se pueden satisfacer por medio de simples y fáciles comportamientos conductuales, tales como el desplazamiento hacia el interior y exterior del exhibidor, y entre los múltiples albuergues. Una vez que estos comportamientos se encuentran establecidos, las conductas más esperadas son aquellas que permitan el correcto cuidado veterinario que se le brinda al animal.



T. Webb

Por ejemplo, el entrenamiento de conductas que permitan realizar la supervisión de las partes corporales del animal, el peso, inyecciones a mano, muestras de sangre y la contención, ya sea al exponerse a los bretes de retención o a los contenedores. Estos comportamientos ayudarán a reducir el nivel de estrés que el león pueda padecer antes o durante los procedimientos médicos. Además, éstos ayudarán a reducir el número de inmobilizaciones que se requieran y les permitirán a los cuidadores una mayor facilidad para aplicar los medicamentos necesarios a los félidos (Young & Cipreste, 2004). Estos comportamientos también ayudarán a que el transporte de los animales sea menos estresante, e incluso se podrían llevar a cabo sin la necesidad de usar anestesia.

Cabe señalar que el entrenamiento se considera como un valioso enriquecimiento para los animales, debido a que ayuda a estimular a los leones de forma mental y psicológica. También, esta implementación ayuda a fomentar el vínculo entre el animal y su cuidador, ayudando a reducir los niveles de estrés y agresión.

Forma de entrenar a los leones: Existe una muy buena revisión para todos aquellos que se encuentran comenzando con este proceso, es el libro “¡No lo Mates... Enséñale!” de Karen Pryor (*Don't Shoot the Dog*, en inglés). En dicho libro, las instituciones podrán encontrar un completo resumen y mucho más detallado del que se pueda encontrar en este manual. Existen capacitaciones para el entrenamiento animal que ofrece la AZA, al igual que otras agrupaciones o encargados de otras instituciones de la AZA quienes también cumplen una buena labor como profesores. También existen algunos grupos de asesoría, los cuales ayudan a los zoológicos a establecer nuevos programas de entrenamiento y asistencia respecto a los objetivos específicos o problemas que existan.

Antes de comenzar con un programa de condicionamiento, los encargados que se encuentran designados deben contar con un conocimiento práctico sobre las técnicas de condicionamiento tanto clásicas como operantes. Cabe destacar que el condicionamiento que enfatice un reforzamiento positivo tiende a ser el más efectivo y gratificante. El condicionamiento de leones tiende a ser más fácil de llevar a cabo si se aplica un condicionamiento operante. Resulta fundamental que antes de comenzar se consideren los siguientes factores: la planificación de los entrenamientos en base a los objetivos estipulados, la correcta definición de los comportamientos y un plan de acción que se encuentre ya establecido antes de comenzar a entrenar. El plan de entrenamiento debe consistir en una descripción respecto a los objetivos del condicionamiento, las señales visuales y verbales, el tipo de estímulo puente (ya sea con un silbato o un clicker) y el refuerzo (o premio). También es importante contar con un horario de condicionamiento junto con los pasos concretos a seguir para lograr obtener el comportamiento esperado. Contar con un plan de contingencia para las reacciones imprevistas también



resulta ser bastante útil. La falta de un plan durante la sesión de condicionamiento puede dar como resultado el reforzamiento de comportamientos no deseados (Ramirez, 1999).

Los leones tienen bastante motivación por recibir alimento, lo cual permite que el condicionamiento operante sea un método de entrenamiento ideal. Una vez que el plan ya se encuentra establecido, y el reforzamiento secundario, o el tipo de estímulo puente se encuentra condicionado, es fundamental que los comportamientos más avanzados se entrenen lo antes posible, tales como que el animal permanezca quieto en un mismo sitio y también que siga el objetivo o target. (Mellen & Ellis, 1996; Ramirez, 1999). Mientras que el entrenamiento de los comportamientos más complejos, tales como las inyecciones a mano o la toma de muestras de sangre, se deben llevar a cabo de forma cuidadosa y por etapas (Broder et al., 2008). Para estos comportamientos más complejos, es sumamente importante que las instituciones cuenten con un plan de entrenamiento. Ello brindará un apoyo al entrenador ante la ocurrencia de acontecimientos inesperados, y podrá contar con un plan para poder llevar a cabo de buena forma las reacciones no previstas o retrocesos en el entrenamiento.

Cuando se entrenan a los animales, en especial para un comportamiento nuevo, es importante que los entrenadores sean lo más consecuente posible. Ello podría significar que sólo un entrenador será el responsable de entrenar a un animal y/o un comportamiento. También cabe mencionar que no se recomienda entrenar varios nuevos comportamientos a la vez; el ritmo irá variando según cada animal.

Es importante que los entrenadores sean capaces de entrenar a los leones tanto en circunstancias aisladas como grupales. A pesar de que los leones son animales sociables y viven en manadas, ellos también necesitan mantenerse separados del resto por distintas razones de manejo. Una vez que un león se encuentra acostumbrado a ser separado y ser alimentado individualmente, los cuidadores serán capaces de poder sacar a un león en específico de su lugar por cualquiera que sea la razón.

La razón más común para aislar a un león de su manada es principalmente para alimentarlo. Cabe destacar que el apetito es un indicador importante sobre la salud en general del león. La falta de apetito es un indicio frecuente de enfermedad, estro, cambios estacionales y estrés. Si se le permite a un león comer por separado, el cuidador tendrá la posibilidad de poder detectar cualquiera de los factores mencionados y podrá contar con una buena supervisión visual frente al caso de lesiones.

Algunos de los ejemplos que existen sobre otros comportamientos ya trabajados cuando los félidos se encuentran separados son: la evaluación de ultrasonido, muestra de sangre, inyecciones a mano y el entrenamiento para la contención en bretes/contenedores. Estos comportamientos deben entrenarse con frecuencia y de forma individual, las áreas para llevar a cabo este proceso en general se caracterizan por ser pequeñas y fuera de exhibición, y adaptadas para albergar sólo a un león. Contar con animales que no se sienten estresados cuando son separados, y muestran buenos comportamientos cuando ocurre dicha acción, facilitará los manejos haciéndolos menos estresantes para el animal, y ayudando así a mejorar el bienestar animal.

Un buen programa de entrenamiento para un león es aquel que comienza con el condicionamiento del felino de forma aislada, ya sea para trabajar los comportamientos más básicos o más complejos de éste. Cuando los comportamientos básicos como seguir el objetivo (target), pararse o sentarse ya se encuentran establecidos, los leones se encontrarán más aptos para entrenar en un ambiente con más leones. Si se presentan ocasiones de entrenamiento grupal, el león se podrá entrenar de forma individual, junto a algunos félidos de la manada, o bien, en conjunto con el resto de la ella. La forma de entrenar a un león en un grupo ya establecido va a depender de la razón de félidos que exista por cada cuidador. Contar con una relación de 1:1 entre león y cuidador permitirá el trabajo de nuevos comportamientos, al igual que la implementación de los que ya fueron establecidos. Mientras que si la razón de leones:cuidadores aumenta (ej., más leones por cuidador) resultaría más fácil entrenar los comportamientos ya establecidos, puesto que el condicionamiento de nuevos comportamientos requiere de una mayor atención. Cabe mencionar que las sesiones de condicionamiento grupal son una buena forma de demostrarle al público o tours, cómo se llevan a cabo el manejo del comportamiento. Esta práctica dinámica inspira a las personas a que ayuden a cuidar a las especies en peligro de extinción y a los zoológicos locales.

¿Dónde se deben entrenar? Lo ideal es que las instalaciones cuenten con áreas para entrenamiento tanto públicas como privadas (Anderson et al., 2003). Algunas instalaciones ya cuentan con áreas de demostración para el entrenamiento, las cuales han tenido una buena recepción por parte del público. Esta instancia se considera apropiada para poder educar al público respecto a cómo se llevan a cabo el manejo del comportamiento, y a su vez, poder brindarles una experiencia de “encuentro cercano” la cual provoque un mayor interés por los animales. Debido a las diferencias que posee cada ejemplar, no todos los animales serán aptos para ser entrenados frente al público. Debido a esto, es importante que las instituciones cuenten con áreas privadas de entrenamiento, puesto que estos lugares también se utilizarán para llevar a cabo gran parte de los cuidados veterinarios. Es esencial que los animales se encuentren cómodos y condicionados para que puedan someterse a los entrenamientos en dichas áreas. Las áreas fuera de exhibición también son necesarias cuando se realiza el entrenamiento de los nuevos comportamientos, instancia que requieren de mayor atención tanto del animal como la de su entrenador. Entrenar a los animales para que ingresen a los bretes de contención y/o suban a las balanzas para monitorear su peso son conductas importantes que ayudan a desarrollar un correcto cuidado animal. Además, los comportamientos tales como posicionarse de lado para exponer el flanco requieren del uso de instalaciones apropiadas, de modo que los cuidadores puedan acceder al animal de forma segura y puedan brindarle el espacio necesario para que éste pueda posicionarse fácilmente. Por lo tanto, contar con estas características dentro de las instalaciones ayudará a incrementar el nivel de cuidado que las instituciones les brindan a sus animales.

### **Consideraciones de seguridad**

Cada institución debe contar con un protocolo específico de seguridad para realizar los entrenamientos (Young & Cipreste, 2004). El protocolo debe brindar la correcta seguridad para el entrenador, el animal y los visitantes. Es fundamental que el área de entrenamiento se continuamente inspeccionada ante la posible presencia de aberturas que pueda contener la malla/cercado de protección, con el propósito de evitar que el animal introduzca alguna de sus extremidades. En caso de presentarse esta situación, estas aberturas se deben cubrir o reparar lo antes posible. Si no es posible esta acción, el entrenador debe asignar una distancia segura en donde permanecer mientras entrena al animal. Es importante marcar el suelo con una línea que sea de color distintivo para poder distinguir entre las áreas seguras y las que no son, en especial en las áreas públicas de entrenamiento. Además, se recomienda hacer uso de una varilla de largo alcance para brindar recompensas al felino en vez de utilizar las manos. Para garantizar la seguridad del animal, se debe hacer uso de procedimientos apropiados de para desplazar animales entre áreas y en los bretes o jaulas compresoras; asimismo, el cuidador debe contar con los conocimientos adecuados respecto al equipamiento que va a utilizar. La atención al manejo animal y cuidado veterinario ayudarán a la implementación de mayor seguridad. El implementar este tipo de precauciones en las instituciones, ayudará a promover una mayor seguridad en términos generales (para obtener mayor información sobre la seguridad de los cuidadores, vea el capítulo 2.2).

Cuando se realizan entrenamientos en los exhibidores o frente a una audiencia, los entrenadores deben estar concientes de que pueden existir distracciones de por medio, lo cual podría provocar serios problemas e incluso graves lesiones. Un método de seguridad que se podría implementar para este tipo de circunstancia es contar con una persona adicional, de modo que uno se encargue de entrenar al animal mientras que el otro encargado realiza la presentación y responda a dudas que se presenten. Según sean las características del lugar, el personal y el temperamento de los leones, algunas instalaciones pueden decidir si se permite o no a los visitantes presenciar el entrenamiento.

Comportamientos y prioridades: A continuación, la tabla 22 da a conocer los comportamientos que han sido enseñados a los leones de los zoológicos acreditados por la AZA. Es esencial considerar y discutir las necesidades de la institución cuando se establecen nuevos objetivos para los entrenamientos. Existen factores como el tiempo y otros recursos los cuales tienden a ser limitados, por lo tanto, los entrenadores deberían darle mayor priorizar comportamientos. Por ejemplo, el entrenamiento para ingresar a los contenedores debe aplicarse principalmente en aquellos animales que serán transferidos, mientras que la recolección de sangre debería ser más importante de enseñar a un animal que posea problemas de salud. La lista de la tabla 22 tiene como objetivo brindar un resumen sobre los comportamientos que se han enseñado y que se pueden enseñar; sin embargo, no todas las instituciones necesitan entrenar o llevar a cabo los comportamiento que se encuentran en la lista.

Existe una tendencia en la cual los entrenadores se enfocan en comportamientos que les son de mayor interés o los más complejos; no obstante, los comportamientos que se necesitan para cada día también poseen la misma importancia de entrenar. Factores como el correcto desplazamiento de los animales entre áreas, el monitoreo mensual del peso y la inspección visual general del cuerpo son aspectos críticos para las rutinas diarias de manejo y no se deben subestimar.

Tabla 22. Conductas de entrenamiento

<b>Comportamiento</b>	<b>Descripción</b>
Desplazamiento	Entra al refugio, exhibidor u otras áreas a solicitud del entrenador
Retirada de emergencia	Vuelve al refugio inmediatamente, ignorando cualquier distracción
Contenedor	Entrar al contenedor y permite que el personal cierre la puerta
Separación	Separación del resto de la manada de forma voluntaria
Alinearse	Se mantiene de pie de forma paralela frente a la malla de contención
Tocar objetivo (target)	Colocar la nariz, patas o cualquier otra extremidad del cuerpo en contacto con el objetivo o target, o bien, contra otro objeto
Presentaciones de las partes del cuerpo	Posición que permite la inspección de las distintas partes del cuerpo. Cada parte del cuerpo se muestra mediante un comportamiento específico y algunos de éstos son el movimiento de orejas, patas, cola, cabeza, etc.
De pie (sobre sus patas traseras)	Se coloca de pie sobre sus patas traseras mientras sus patas delanteras las apoya en la reja
Inyecciones	Se posiciona de tal forma que permite la inyección de medicamentos (el sitio de la inyección podría variar)
Ingesta de medicaciones de forma oral	Acepta y consume alimentos, líquidos o medicamentos, independiente del sabor y tipo que sea
Ecografía abdominal	Se mantiene en una posición que permite el procedimiento de la ecografía abdominal
Apertura de boca	Mantiene su boca abierta y permite que se realice la inspección visual
Vocalizar	Tiende a rugir, resoplar, gruñir, etc.
Recolección de la sangre	Se mantiene en una posición que permite la recolección de sangre desde la vena de la cola
Balanza	Se mantiene de pie o se sientan sobre la balanza
Sentarse	Se sienta
Descansar	Descansa boca a bajo
Sobre plataforma/Subir	Se sube sobre una plataforma, mesa o cualquier otra área elevada que se encuentre en el lugar
Mantenerse quieto (sólo o en grupo)	Se dirige a un lugar y permanecer allí hasta que sea indicado
Brete/Celda	El animal entra al brete o jaula compresora con el fin de permitir su manipulación
Patatas	Coloca sus patas sobre la malla para la examinación
Llamado	Regresa a la zona donde está el entrenador
¡Ven aquí!	Se dirige hacia donde se encuentra su entrenador
Mover la cabeza	Agita su cabeza

Arrastre Se arrastra a través del área

Balón (tocar o sentarse sobre él) Se dirige hacia donde se encuentra el balón para tocarlo

## 8.2 Enriquecimiento

El enriquecimiento ambiental, o también llamado enriquecimiento conductual, consiste en la práctica de suministrar una variedad de estímulos al ambiente del animal, o modificar el ambiente en sí, para aumentar la actividad física, estimular la cognición, y promover conductas naturales en animal. Los estímulos (incluyendo objetos naturales y artificiales, aromas y sonidos) se presentan de manera segura para que los félidos interactúen con ellos. Algunas sugerencias son suministrar el alimento de variadas formas (ej., congelado en el interior de un cubo de hielo, o de manera que el animal deba resolver un problema para obtenerlo), utilizar la presencia o olores o sonidos de otros animales, de igual o distinta especie, e incorporar un programa de condicionamiento animal en la rutina diaria.

### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.6.1) Las instituciones deben contar con un programa de enriquecimiento escrito que promueva las oportunidades conductuales apropiadas según especie.

Los programas de enriquecimiento para leones se deben considerar la historia natural de la especie, las necesidades individuales de cada animal y las limitaciones que posea el recinto. El plan de enriquecimiento para los leones debe contar con las siguientes características: Planificación de objetivos, procesos de planificación y aprobación, implementación, documentación/mantenimiento de los registros, evaluación y refinamiento posterior del programa. El programa de enriquecimiento para leones debe asegurar que todos los elementos de enriquecimiento ambiental (EEA) son seguros para la especie y que además se presentan en un horario variable para evitar la habituación. Las instituciones acreditadas por AZA deben contar con un programa de enriquecimiento escrito que promueve oportunidades de expresar comportamientos propios de los leones (Estándar de Acreditación de la AZA 1.6.1).

### Estándar de Acreditación de la AZA

(1.6.2) Las instituciones deben contar con miembros del personal o comité específicos, asignados para monitorear, implementar, entrenar y coordinar los esfuerzos de enriquecimiento interdepartamentales.

El programa de enriquecimiento debe integrarse al cuidado veterinario, nutrición, y programas de condicionamiento animal, para maximizar la efectividad y calidad del cuidado animal brindado. Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con personal específico destinado a monitorear, implementar, entrenar, y coordinar los programas de enriquecimiento interdepartamentales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.6.2).



### ¿Por qué hacer enriquecimiento?

El objetivo principal del enriquecimiento es fomentar el bienestar animal. Los animales de zoológicos poseen un entorno mucho menos complejo en comparación al que poseen sus contrapartes en su medio natural. Debido a las características del lugar en donde ellos se encuentran, sus capacidades para controlar estímulos externos pueden verse limitadas (Carlstead, 1996). El poseer un elemento de control es un factor esencial para que los animales se adapten a su nuevo medio ambiente y mantener su bienestar (Sambrook & Buchanan-Smith, 1997). Por lo tanto, uno de los



objetivos más importantes del plan de enriquecimiento consiste en ofrecerles a los animales un exhibidor complejo, brindando así numerosas posibilidades y alternativas para controlar su medio ambiente. Ello permite potenciar su bienestar. Este programa debe centrarse en aquellos comportamientos apropiados para la especie, los cuales serán beneficios para los animales, además de permitirle al público poder observar el comportamiento natural de los animales. 992395976 jaime

### ¿Por qué enriquecer a los leones?

En su medio natural, los leones son carnívoros oportunistas que poseen un fuerte impulso para cazar, acechar, realizar persecuciones y matar a sus presas, ya sea de forma individual o en grupo (Estes, 1991). Su instinto depredador activo requiere la necesidad de enriquecimientos en base a alimento al igual que el enriquecimiento mediante objetos que ayuden a estimular la caza. Los leones también cuentan con un sentido del olfato desarrollado el cual utilizan en su medio natural para recopilar información sobre sus territorios (Schaller, 1972). El enriquecimiento sensorial que se provee en los recintos, permite estimular a los leones para que investiguen su territorio en el zoológico de forma similar a lo que ocurre en la naturaleza. El enriquecimiento también debe estimular la complejidad social de los leones, sus recintos de los leones deben ser lo más multifacéticos posibles con el propósito de generar espacio lo más natural posible. Estos recintos también deben proveer a los félidos la posibilidad de elegir cómo y dónde ellos pasan su tiempo.

### ¿Cómo enriquecer a los leones?

#### *Enriquecimiento en base de alimento*

El alimento es uno de los enriquecimientos más útiles para leones. Estos félidos destinan entre un cuarto a un tercio de su actividad diaria realizando actividades de cacería y de consumo de sus presas (Sunquist & Sunquist, 2002). Por lo tanto, alimentar a un león con su correspondiente ración una vez al día, la cual se la podría consumir en sólo minutos, podría limitar las oportunidades de enriquecimiento con las cuales debería contar. Debido a esto, existen formas de hacer que el alimento y su correcta alimentación sean más enriquecedoras. Por ejemplo, la implementación de un programa de alimentación variable. Algunos estudios señalan que los animales podrían verse beneficiados ante la implementación de un programa de alimentación combinado entre horas establecidas de alimentación como base y además alimentaciones a horarios variables e impredecibles (Bassett & Buchanan-Smith, 2007). Un estudio realizado con leones en cautiverio evaluó los efectos que produce cambiar la alimentación de los félidos desde un horario de alimentación convencional de forma diaria a un régimen de saciedad y ayuna. Las grandes cantidades de carne que consumieron los animales bajo una programación de saciedad y ayuna dieron como resultado un aumento de la digestibilidad junto con un mejor mantenimiento del peso (Altman, et al., 2005). Otra forma de hacer que el alimento sea más enriquecedor es



K. Cox

escondiéndolo, dispersándolo o administrándolo de una forma en particular, de

modo que los leones realicen una “cacería” para obtenerlo. Ofrecer una variedad de alimentos podría brindar un mejor enriquecimiento mental y psicológico. Al proveer huesos y carcasas se permite al animal expresar de forma más natural sus comportamientos de alimentación, lo cual podría ayudar a reducir los comportamientos estereotipados, y podría mejorar el cuidado de su salud dental (Bond & Lindburg, 1990).

Existe una amplia variedad de huesos que se encuentran disponibles en las distribuidoras de alimentos para los zoológicos. Los carcasas de conejos tienden a ser la mejor opción debido a que se encuentran disponibles durante todo el año en los criaderos de conejos. Mientras que las carcasas de ciervos se pueden obtener durante la temporada de caza de estas especies, los cuales se obtienen desde las plantas distribuidoras de carne. No obstante, es importante que la distribuidora descarte todas las partes del ciervo no recomendadas para consumo de forma que no lleguen a los zoológicos; del mismo modo, es igual de importante que la distribuidora se encargue de realizar la correcta limpieza y preparación del ciervo para su posterior consumo. Las típicas partes no reclamadas de los ciervos que se encuentran disponible son: las cajas torácicas con la carne de costillas, cabezas, patas y pieles, las cuales son todas bien recibidas por los leones causando solamente un ligero aumento en el consumo de su dieta. Para mayor información sobre la calidad y cantidad de alimentos, vea el capítulo 5.

Si los félidos reciben más alimento de lo estipulado en la dieta, o si se alimentan en reiteradas ocasiones al día, estas acciones podrían alterar los patrones de desplazamiento que realizan los leones entre exhibidor y áreas de manejo/dormitorios. Estos félidos poseen una gran motivación por el alimento y constantemente se desplazaran para obtenerlo; sin embargo, si un félido se encuentra satisfecho, no realizará dicha acción hasta que retome su apetito. Otro factor importante a considerar a la hora de definir un régimen alimenticio es considerar las necesidades de la institución.

### Objetos de enriquecimiento

Para satisfacer el instinto de caza que poseen estos félidos, las instituciones deberían contar con dispositivos simuladores de presa y otros tipos de “juguetes” que le permitan a los leones acechar y cazar “presas” (ej., ilustración de animales creados de material desechable, balones Boomer Balls). Es muy importante evaluar la respuesta que de los félidos a estos objetos, ello permitirá asegurar que los objetivos cumplen con su propósito. El hecho de que un león reciba este tipo de elementos para “cazar” no garantiza que los leones los usarán. Es importante determinar cuáles son los objetos que producen la respuesta deseada y así poder utilizarlos en los recintos. Los elementos que simulan presas que se resisten (ver imágenes) son bien recibidos por los félidos; además, éstos se pueden ir renovando de forma constante por otros tipos de “presas” (ej., balones, barriles, bolsas de arpillera, huesos o piel de animal). No obstante, se deben tomar todas las precauciones necesarias cuando se crean dispositivos simuladores de presa con el propósito de evitar posibles lesiones. Para sostener un elemento colgante, éstos deben contar con un resorte lo más resistente posible y debe estar cubierto en su totalidad, ya sea con una manguera para incendios o con tubos PVC (según sea lo más adecuado para el animal). Ello permite prevenir que el felino se lastimen con el resorte. Se pueden usar resortes de puertas de garaje, los cuales soporten 400 libras o más, estos son la mejor alternativa para los dispositivos simuladores de presa, ya que permiten que el león manipule su “presa” sin dañar el resorte por sobre-estiramiento. También es posible adquirir otros dispositivos similares, los cuales los administran los distribuidores comerciales de enriquecimiento.



K. Cox

### Enriquecimiento sensorial

Los félidos cuentan con un sistema del olfato muy desarrollado y podrían sentirse atraídos por aquellos enriquecimientos que posean esencias; sin embargo, algunas especies, e incluso diferentes individuos, tienden a mostrar distintos tipos de reacción ante a diversas esencias. No todas las esencias enriquecen de la misma forma a cada animal.

Un estudio realizado por el zoológico de Knoxville comparó enriquecimientos sensoriales entre diferentes taxones de los grandes félidos, en los cuales se incluyeron a tigres, leones, leopardo de las nieves y guepardos. El estudio se centraba en comparar las reacciones de las diferentes especies ante los distintos perfumes, esencias, especias y esencias provenientes de animales, como por ejemplo la orina. El resultado de ese estudio se utilizó para poder mejorar el programa de enriquecimiento felino, y por consiguiente, seleccionar el tipo de enriquecimiento sensorial más adecuado para ser utilizado. En relación a leones, el estudio encontró una buena respuesta ante las esencias provenientes de animales, tales como la orina, heces y pelaje (Wachenfeld, 2008). Se logró demostrar que los ungulados tienden a ser un buen recurso como fuente de esencias provenientes de animales, debido a que poseen un bajo riesgo de transmisión de enfermedades. Adicionalmente, hoy en día es posible encontrar aerosoles con esencia de orina, los cuales se encuentran disponible de forma comercial.

### Enriquecimiento social

Los leones, entre los félidos, son las únicas especies verdaderamente sociales y deberían ser albergados junto a sus conespecíficos en sus exhibidores, ofreciendo así más oportunidades de enriquecimiento social. Las interacciones que realizan junto a sus compañeros en el recinto, se consideran como una fuente continua de estimulación para los grupos sociales, proceso que no es posible de proveer en animales que se encuentran albergados de forma individual (Hosey et al., 2009). Las instalaciones deben estar diseñadas de tal forma que puedan ofrecer oportunidades de enriquecimiento a múltiples



*Leones jugando  
E. Ray*

leones, en vez de hacerlo sólo para uno. Ello permite estimular el comportamiento social, y a su vez, prevenir las agresiones. Los leones poseen la capacidad de alimentarse en grupo en su medio natural, pero cuando se les ofrece enriquecimiento en base a alimento, es importante que se les administre en cantidades suficientes, de modo que todos los félidos posean acceso a este recurso, y así poder corroborar si ellos lucharán por alimento. Es fundamental que los elementos de enriquecimiento se ofrezcan desde un comienzo, de manera que todos los leones que se encuentran en el recinto puedan ser partícipes de este acontecimiento. Esto implica que las instituciones deberían contar con más de un dispositivo simulador de presa, o bien, con múltiples plataformas elevadas para que los félidos puedan descansar. Sin embargo, si los leones son particularmente sociables, podrían estar dispuestos a compartir los elementos provistos, reduciendo de esta manera la necesidad de brindarles una cantidad mayor.

Los leones expresan una amplia gama de comportamientos, por ello los objetivos de enriquecimientos deben de basarse en estimular o desalentar estas conductas. Estos animales tienden a manifestar los comportamientos más comunes de los félidos, tales como las actitudes depredadoras y territoriales; no obstante, ellos también poseen ciertos comportamientos sociales, los cuales son únicos para los leones. La tabla que se presenta a continuación muestra los comportamientos más comunes en los leones (algunos comportamientos se encuentran agrupados en más de una categoría).



Tabla 23. Comportamientos de los leones

<b>Actividad</b>	<b>Comportamientos asociados</b>
Locomoción	Escalar Caminar Correr
Alimentación	Lamer Masticar
Cacería	Acechar Perseguir Morder Arrastrar la presa
Territorial	Flehmen Rasguñar Frotarse Rociar de orina Defecar Luchar
Inactividad	Dormir Sentarse Descansar
Social	Vocalizaciones Luchar Acicalar Roce de cabeza Lamerse Contracción de la cola Mostrar los dientes Jugar con objetos Jugar con otros leones Cuidar de cachorros
Reproductiva	Montar Flehmen Morder el cuello Lordosis Vocalizar



¿En dónde se debe enriquecer? Ofrecer una amplia variedad de elementos de ambientación, tales como distintos tipos de posaderas, sustrato, materiales para arañar o recursos de agua, pueden ser de gran ayuda para que los exhibidores posean un mayor factor de complejidad. Asimismo, estos elementos les permitirán a los animales poseer más control dentro de un hábitat que ofrece una variación limitada. Esto también es beneficioso al permitir a los cuidadores identificar las preferencias de los animales. Estos conocimientos se pueden utilizar de forma ventajosa, ya sea para estimular al animal a que pasen más



A. F. Eagleson

tiempo en las áreas visibles al público, para evitar el comportamiento de rascado y extracción de plantas dentro del exhibidor, y para reducir el comportamientos estereotipados. También, se ha señalado que proveer una complejidad apropiada dentro del medio ambiente de los animales, permite el desarrollo de un adecuado patrón de comportamientos específicos de cada especie (Maple & Perkins, 1996).

Una aspecto final que se debe considerar cuando se diseña un programa de enriquecimiento para leones es que los leones duermen aproximadamente 20 horas por día en su medio natural, y tienden a permanecer activos

principalmente durante el atardecer y amanecer (Nowak & Paradiso, 1999). El enriquecimiento que se encuentra destinado a incrementar la actividad de los leones durante el día podría no estar promoviendo comportamientos apropiados para la especie. Por ello podría ser beneficioso para los leones, proveer oportunidades de enriquecimiento durante las horas de la tarde.

### Consideraciones de seguridad

Los programas de enriquecimiento deben contar un protocolo de seguridad que defina claramente cuáles son las principales preocupaciones que se deben considerar cuando se realiza el enriquecimiento para los animales. Este protocolo debe abordar temas como los riesgos de ingesta, enfermedades por contaminación cruzada y la seguridad tanto de los animales como de las instalaciones. Es importante observar a los animales cuando se decide introducir un nuevo elemento de enriquecimiento, y de presentarse reacciones adversas, estas experiencias deben ser considerar a futuro. Es fundamental que exista con un programa de vigilancia que involucre a los veterinarios y al equipo de manejo, ello ayudará a garantizar la seguridad del enriquecimiento. Cualquier enriquecimiento que cause problemas debe incluirse dentro del documento de transferencia de datos, como por ejemplo el Formulario de Transferencia Animal (*Animal Data Transfer Form*) del Comité de Enriquecimiento de la Asociación Americana de Cuidadores de Zoológicos (AAZK, por sus siglas en inglés). Esto ayudará a a la seguridad en las instituciones donde se destinará al animal, previniendo lesiones o enfermedades durante las prácticas del enriquecimiento.



K. O'Connell

Al igual que muchos animales, los leones responden mejor a los enriquecimientos destinados a incrementar, o proporcionar un medio que promueve comportamientos apropiados para la especie. Es primordial que los elementos de enriquecimiento roten frecuentemente y sean renovados con el propósito de aumentar la novedad y así reducir el aburrimiento. Un buen programa de enriquecimiento es aquel que cuenta con las siguientes características: un proceso para identificar los tipos de enriquecimientos, cuenta con aprobación proveniente de los veterinarios y del equipo de manejo, la correcta administración del enriquecimiento, y un registro sobre los tipos de enriquecimientos que se proveen para luego evaluar su efectividad y su reajuste en base a los resultados obtenidos ([www.animalenrichment.org](http://www.animalenrichment.org)).

La tabla 24 es una lista sobre los enriquecimientos utilizados con leones en zoológicos acreditados por la AZA. Esta lista tiene como objetivo proporcionar ideas que ayuden al personal respecto a la planificación de enriquecimientos; sin embargo, los elementos que se mencionan en la lista deben contar con previa aprobación de cada institución. Cabe mencionar que algunos animales pueden reaccionar de forma diferente ante los distintos tipos de enriquecimientos; además, aquellos elementos que fueron seguros y efectivos en algunos animales podrían ser peligrosos para otros. La página web “*The Shape of Enrichment*” ([www.enrichment.org](http://www.enrichment.org)) cuenta con una completa base de datos en relación a la seguridad de enriquecimientos, y gracias a ella, las instituciones pueden informar de manera anónima sobre los problemas de enriquecimiento que puedan ocurrir. De todas formas, es recomendable que las instituciones consulten información disponible antes de brindar el enriquecimiento, y deben reportar cualquier problema que experimenten.

**Tabla 24:** Ejemplos de enriquecimientos utilizados con leones

<b>Enriquecimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peligros potenciales</b>
<b>Juego, Manipulación, Locomoción</b>		
Balones Boomer Balls, barriles, toneles, baldes, llantas	Elementos que estimulan el juego, de fácil manipulación y brindan oportunidades para ocultar alimento.	Los elementos se deben monitorear ante un posible desgaste e ingesta. Los barriles y las bolas de bowling pueden causar daños a los dientes. Los elementos pequeños podrían provocar un riesgo de asfixia. Los elementos muy grandes podrían provocar lesiones en el caso en que sean muy pesados o podrían permitir un repentino escape.
Juguetes de plástico, pinos de bolos, bolas de boliche	También se pueden colgar o ubicar en los árboles con el fin de estimular ejercicio.	
Guías telefónicas	Los félicos destruirán sus páginas. La distribución de alimento se podría utilizarse para estimular la investigación.	Se debe monitorear ante la ingesta del papel.
Manguera de incendios Soga Cadena Cuerda elástica	Los elementos se pueden utilizar para construir hamacas, colgar objetos o unir algunos elementos de ambientación en el lugar.	Se debe monitorear ante la ingesta y atrapamiento.
Suricatas de plástico artificial	Estimula los comportamientos de acecho y caza.	Se debe monitorear ante posibles daños.
Elementos colgantes	Estimula la escalada y salto.	Se debe asegurar que el animal no quede enredado.
Cartón, papel maché, piñatas, bolsas de papel	Se pueden llenar con alimento para estimular los comportamientos de alimentación, cacería y acecho.	Se debe verificar cuidadosamente ante la posible presencia de grapas, cintas, etc., y su posible ingesta.
Pinturas no tóxicas	Además de a la estimulación sensorial, se recomienda su combinación con el condicionamiento para que los animales hagan arte.	Se debe monitorear ante una ingesta excesiva.
Cepillos	Estimula la acción de frotar y se pueden utilizar con esencias.	Se debe monitorear ante daños e ingesta.
Materiales para las camas como sustratos (heno, virutas, lana de madera, yute, arena)	Brindan enriquecimiento sensorial y oportunidades de excavación y descanso.	Se debe monitorear ante la ingesta.
Piletas	Brindan oportunidades para nadar o realizar la pesca.	Se deben monitorear las que son de plástico ante problemas, ingesta o riesgo de asfixia.
Arbustos, césped, árboles, troncos	Brindan oportunidades para ocultarse, escalar, rascar y descansar bajo la sombra.	Se debe asegurar que las plantas no son tóxicas. Los troncos deteriorados podrían contener plagas.
Sistema de señuelo con cuerda retráctil	Estimula los comportamientos de ejercicio y caza.	Se debe monitorear ante daños o riesgos de tropiezo.

Enriquecimiento	Descripción	Peligros potenciales
<b>Sensorial</b>		
Espicias, esencias, extractos Plumas, lana, piel de serpiente, pieles Orina de ciervos Sustrato de camas usadas que provengan de otras especies Explorar en los lugares donde se encuentran las presas Hierba gatuna u otras hierbas	Estimulan el movimiento, frote, el flehmen y la excavación.	Se deben monitorear ante las respuestas de estrés o de frustración. Los elementos de otros exhibidores/especies deben estar libres de infecciones.
Estimulación visual desde afuera de los exhibidores, tales como luz, bolas de disco, burbujas, cometas Música, TV, videos Sonidos de animales	Estimulan el acecho y la locomoción.	Se deben monitorear ante las respuestas de estrés o frustración.
<b>Alimentos</b>		
Presas vivas (peces, insectos)	Estimula las respuestas de alimentación, acecho, cacería.	Se debe procurar el bienestar de las presas, posibles riesgos o lesiones que puedan sufrir los leones.
Carcasas/ presas enteras (ratas, ratones, cerdos de guinea, conejos, pollos, cabras, ciervos, alces)	Estimula las respuestas de alimentación, acecho, cacería.	El alimento en exceso, la ingesta del pelaje podría causar problemas digestivos.
Corazón, lengua, hígado Golosinas para perros Huesos Pielés Pescado Huevos Alimento para gatos Leche de cabra	Brinda una variedad de alimento y también se pueden utilizar como métodos de condicionamiento. Los elementos se pueden congelar para incrementar su enlentecer el consumo.	Los huesos pueden causar daños a los dientes o problemas de impactación digestiva.
Alimento de bebé (sabores cárnicos) Cuero crudo Orejas de cerdo Frutas y vegetales Pasta Cubos de hielos	Estimulan los comportamientos de alimentación; además, los elementos se pueden esconder para estimular su búsqueda.	Las pastas y los productos no son digestibles y podrían causar problemas de digestión. El cuero crudo y las orejas de cerdo pueden causar riesgos de asfixia e impactación digestiva.

### 8.3 Interacción entre el personal y los animales

Los protocolos y técnicas de condicionamiento animal y enriquecimiento ambiental deben ser en base a interacciones seguras para ambas partes involucradas.

Para obtener mayor información sobre las interacciones entre el personal y los animales, vea el capítulo 2.2.

### 8.4 Habilidades y capacitación del personal

Los miembros del personal deben estar capacitados en todas las áreas de manejo conductual de animales. Una biblioteca acorde al tamaño y complejidad de la institución debe estar disponible para todo el personal y voluntarios; de esta manera, todo miembro del zoológico puede conseguir información sobre las necesidades conductuales de los animales a su cuidado. El personal debe recibir una capacitación en relación a los principios sobre el enriquecimiento y condicionamiento animal. Según sea la institución, esta capacitación se debería implementar por el personal interno, por consultores, o bien, mediante el envío del personal a cursos de capacitación apropiados.



Antes de proveer el enriquecimiento o el condicionamiento a los leones, el personal debe estar familiarizado con la historia natural y el comportamiento de los leones, el origen de cada uno de ellos, la rutina de manejo en el área, los programas de condicionamiento y enriquecimiento de las instituciones, además de los principios sobre el enriquecimiento y condicionamiento animal. Por otro lado, el personal nuevo debe mantenerse bajo una cuidadosa supervisión con el fin de asegurar que ellos comprenden los comportamientos de los animales y sus procedimientos.

Para obtener mayor información sobre las habilidades y capacitación del personal, vea el capítulo 2.2.

## Capítulo 9. Investigación



*M. Durham*

## 9.1 Metodologías reconocidas

La AZA cree que las prácticas contemporáneas de manejo, reproducción, cuidado veterinario y de conservación deben basarse en evidencia científica, por lo que un compromiso con la investigación científica, básica y aplicada, es una característica distintiva de los parques zoológicos y acuarios modernos. Las instituciones acreditadas por la AZA tienen la valiosa oportunidad (y se espera de ellas) de llevar a cabo y facilitar investigaciones en condiciones *in situ* y *ex situ*, para avanzar en el conocimiento científico de los animales a nuestro cuidado y mejorar la conservación de poblaciones silvestres. Este conocimiento se podría generar siendo partícipe de programas de investigación patrocinado por los Grupos Asesores Taxones de la AZA (TAG) o los Planes de Supervivencia de Especies (SSP), llevando a cabo proyectos propios de investigación, creando alianzas con universidades locales y contratando personal con experticia científica (Estándar de Acreditación de la AZA 5.3).

### Estándar de Acreditación de la AZA

(5.3) Las instituciones deben maximizar la generación de conocimiento científico obtenido a partir de los animales de la colección. Este conocimiento se podría obtener siendo partícipe de programas de investigación patrocinados por los Grupos Asesores Taxones de la AZA (TAGs) o los Planes de Supervivencia de Especies (SSPs), llevando a cabo proyectos propios de investigación, creando alianzas con universidades locales y contratando personal con experticia científica.

### Investigación sobre los leones

Tanto las poblaciones de leones silvestres como las que se encuentran en cautiverio podrían beneficiarse de investigaciones en condiciones *ex situ*. Los animales de los zoológicos se estudian a menudo como modelos con el propósito de probar procedimientos y equipamiento en un medio ambiente controlado para luego ser usado en condiciones silvestres. Otras investigaciones son beneficiosas para poblaciones controladas mediante mejoras en cuidado veterinarios y manejo,, ayudando así al bienestar de los animales. Tal como se mencionó numerosas veces en este manual, todos los aspectos sobre el manejo correcto de esta especie debe basarse en la historial natural de los leones silvestres. Esto requiere que los cuidadores y curadores estén familiarizados con las publicaciones más recientes que se encuentren disponibles, deben dedicar su tiempo a observar a los leones y posiblemente deban considerar realizar investigaciones para poder responder a dudas y generar soluciones.

El Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA pertenece al Grupo Asesor Taxón de Félidos de la AZA (TAG, por sus siglas en inglés) el cual tiene una larga historia en investigaciones tanto en condiciones *in situ* como *ex situ*. Gran parte de los problemas que afectan al Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA también afectan a otros programas SSP, tales como el de tigres, jaguares, leopardo de las nieves, leopardo del Amur y guepardos. El Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA también trabaja en conjunto con el Grupo Asesor de Contracepción de la AZA y el Centro de Manejo de Poblaciones de la AZA.

El Grupo Asesor Taxón de Félidos de la AZA busca colaborar con los investigadores, tanto en terreno como en zoológicos. El Grupo de Especialistas de Félidos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) frecuentemente participa de reuniones y proyectos, al igual que en el Grupo Asesor Taxón y en el Plan de Supervivencia de Especies en Europa de EAZA (Asociación Europea de Zoológicos y Acuarios). El Centro de Investigación de Leones, a cargo del Dr. Craig Packer de la Universidad de Minnesota, ha publicado una gran cantidad de estudios sobre los leones del Serengeti y el conflicto que estos animales experimentan con humanos en esa zona. Tanto el Grupo Especialista de Félidos como el Centro de Investigación de Leones mantienen información valiosa sobre leones, junto con una base de datos que se encuentra en línea que incluye los documentos ya publicados (vea Bibliografía para mayor información).

Las investigaciones, ya sean de tipo observacional, conductual, psicológica o genética, deben tener un propósito científica, junto con una expectativa razonable de que ayudarán a incrementar nuestros conocimientos sobre la especie investigadas permitiendo brindar resultados que ayuden a mejorar la salud y el bienestar de los animales que se encuentran en las poblaciones silvestres. Muchas instituciones acreditadas por la AZA incorporan programas de entrenamiento de excelencia en base a refuerzos positivos dentro de sus rutinas programadas, los cuales ayudan a facilitar estudios científicos sensoriales, cognitivos y fisiológicos.

Las investigaciones sobre los leones incluyen una variedad de temas y paradigmas. Gran parte de ese trabajo se ha mencionado a lo largo de este manual mediante información sobre contracepción, reproducción, nutrición y alimentación, enfermedades, cuidado veterinario y genética. Parte de este trabajo se ha llevado a cabo gracias a particulares o laboratorios, pero la mayor parte se debe a la información y muestras enviadas por distintas instituciones de la AZA a consejeros y otros investigadores. Esta colaboración ha incluido datos sobre comportamiento, muestras de tejidos y resultados de necropsia. Hasta la fecha, esta cooperación sigue siendo la forma más significativa mediante la cual las instituciones que albergan leones pueden tener un rol en investigación.

Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con una política de investigación clara y escrita que identifique los tipos de investigación que se llevan a cabo, los métodos utilizados, el personal involucrado, las evaluaciones de los proyectos, los animales que forman parte y las recomendaciones para el reporte o publicación de cualquier nueva información (Estándar de Acreditación de la AZA 5.2). Las instituciones deben designar a una persona calificada para monitorear y dirigir sus programas de investigación (Estándar de Acreditación de la AZA 5.1). Si las instituciones no son capaces de llevar a cabo investigaciones dentro de sus instalaciones, lo recomendable es que brinden financiamiento, personal, apoyo logístico, y otros tipos de ayuda para iniciativas de investigación y conservación prioritarias, identificadas por los Grupos Asesores de Taxón (TAGs) o Planes de Supervivencia de Especies (SSPs).

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(5.2) Las instituciones deben contar con una política de investigación clara y escrita, que identifique los tipos de investigación que se llevan a cabo, los métodos utilizados, el personal involucrado, las evaluaciones de los proyectos, los animales que forman parte y las recomendaciones para el reporte o publicación de cualquier nueva información.

#### Estándar de Acreditación de la AZA

(5.1) Las actividades de investigación deben estar bajo la dirección de una persona calificada, que pueda tomar decisiones informadas sobre investigación.

### Conservación de leones

El Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA se encuentra constantemente estimulando a las instituciones para que colaboren con la conservación de la especie. Esto se puede llevar a cabo de distintas maneras, desde brindar apoyo financiero para el Grupo Asesor de Taxón y los proyectos avalados por el SSP, por ejemplo brindando apoyo y capacitación para su desarrollo. El apoyo variará según los recursos e intereses que posea cada institución. Hoy en día, los temas de mayor preocupación ante la conservación de leones se relacionan a los problemas de enfermedades y los conflictos con humanos. Los proyectos existentes se encuentran establecidos en la distribución de los leones, particularmente en el este y sur de África; con algunos pocos proyectos en desarrollo en el oeste de África y más son requeridos.

Aquellas instituciones que requieran información en relación a los proyectos y sobre cómo podrían hacerse participe, deben contactarse con el Coordinador del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

## 9.2 Necesidades de futuras investigaciones

Este Manual sobre Cuidado Animal es un documento dinámico y requerirá ser actualizado acorde exista nueva información disponible. Algunas brechas de conocimiento han sido identificadas a lo largo del manual e incluidas en esta sección para promover futuras investigaciones científicas. El conocimiento que se obtenga de las áreas a trabajar ayudará a maximizar la capacidad de las



instituciones acreditadas por la AZA para que puedan brindar un excelente cuidado y bienestar animal, junto con mejorar las iniciativas de conservación para las especies.

#### **Capítulo 4. Entorno social**

4.1 Estructura y tamaño grupal: Requiere de más investigaciones de manejo a largo plazo en relación a grupos con múltiples machos.

4.3 Introducciones y re-introducciones: Requiere de una mayor recolección de información sobre el proceso de introducción y sus resultados.

#### **Capítulo 7. Reproducción**

7.1 Conducta y fisiología reproductiva: Requiere del desarrollo de métodos en tiempo real para el monitoreo de los ciclos reproductivos.

7.1 Conducta y fisiología reproductiva: Requiere del desarrollo de un examen de preñez que sea fiable y que involucre un número mínimo de muestras de orina o fecas.

7.2 Tecnología de reproducción asistida: Se deben mejorar las tecnologías para la criopreservación de los espermatozoides.

7.2 Tecnología de reproducción asistida: Requiere del desarrollo de tecnologías de inseminación artificial para mejorar el manejo genético.

7.6 Contracepción: Evaluar el impacto a corto y largo plazo de la contracepción en la reproducción de las hembras.

7.6 Contracepción: Evaluar en hembras, los efectos de pasar varios años sin preñez de forma que ello sea un factor a considerar en la planificación poblacional.

#### **Conservación**

Identificar patrones claves para mejorar el programa del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Identificar proyectos claves para la aprobación del programa del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Desarrollar criterios y procesos para la aprobación de proyectos del programa del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA.

Desarrollar un recurso para aquellas instituciones en busca de proyectos para apoyar.

## Capítulo 10. Recursos adicionales



*Cachorros de león en Sabi Sands, África del Sur*

*H. Colahan*

## 10.1 Bibliografía sobre leones por tema

### Crianza, bienestar y gestión

- AZA. (2011). White Tigers, Lions & King Cheetahs: Welfare & Conservation Implications Of Intentional Breeding For The Expression Of Rare Recessive Alleles. Association of Zoos & Aquariums.
- Bassett, L., & Buchanan-Smith H. (2007). Effects of Predictability on the Welfare of Captive Animals. *Applied Animal Behavior Science*, 102, 223–245.
- Clubb, R., & Mason, G. (2003). Captivity Effects on Wide-ranging Carnivores. *Nature*, 425, 473.
- Coe, J., & Klein, H. (1986). The African Savanna Exhibit at Woodland Park Zoo. *International Zoo Yearbook*, 24/25, 332–339.
- Fouraker, M., Wagener, T., & Wiese, R. (1998). Lion Species Survival Plan Mid-Year Meeting Summary & Master Plan. Fort Worth Zoological Park.
- Kleiman, D., Allen, M., Thompson, K., & Lumpkin, S. (Eds.). (1996). *Wild Mammals in Captivity: Principles & Techniques*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pfaff, S. (2010). African Lion Studbook. Columbia: Riverbanks Zoo.
- Powell, D. (1995). Preliminary Evaluation of Environmental Enrichment Techniques for African Lions (*Panthera leo*). *Animal Welfare*, 4, 361–370.
- Sambrook, T., & Buchanan-Smith, H. (1997). Control & Complexity in Novel Object Enrichment. *Animal Welfare*, 6, 207–216.
- Shoemaker, A., & Pfaff, S. (1997). Developing a Management Plan for the African Lion (*Panthera leo* sp) in North America. *International Zoo Yearbook*, 35, 120–125
- Wachenfeld, C. (2008). Do You Smell That? An Analysis of Scent Preference in Carnivores. *The Shape of Enrichment*, 17(3), 125.
- Wielebnowski, N. (2003). Stress & Distress: Evaluating Their Impact for the Well-being of Zoo Animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233(7), 973–977.

### Cuidado veterinario

- Aguilar, R., Mikota, S., Smith, L., Munson, L., Freman, L., & Kolata, R. (1997). Endoscopic Ovariohysterectomy in Two Lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 28(3), 290–297.
- Appel, M., Yates, R., Foley, G., Bernstein, J., Santinelli, S., Spelman, L., Miller, L., Harp, L., Anderson, M., Barr, N., Pearce-Kelling, S., & Summers, B. (1984). Canine Distemper Epizootic in Lions, Tigers, Leopards, in North America. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 6(3), 277–288.
- Baker, R., Henderson, R., & Silberman, M. (1983). Pyometra in an African Lioness. *Journal of The American Veterinary Medical Association*, 183(11), 1314.
- Barr, M., Calle, P., Roelke, M. E., & Scott, F. (1989). Feline Immunodeficiency Virus Infection in Nondomestic Felids. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 20(3), 265–272.
- Brown, E., Yuhki, N., Packer, C., & O'Brien S. (1993). Prevalence of Exposure to Feline Immunodeficiency Virus in Exotic Felid Species. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 24(3), 357–364.
- Bull, M., Kennedy-Stopskopf, S., Levinne, J., Loomis, M., Gebhard, D., & Tompkins, W. (2003). Evaluation of T Lymphocytes in Captive African Lions (*Panthera leo*) Infected with Feline Immunodeficiency Virus. *American Journal of Veterinary Research*, 64(10), 1293–1300.
- Chesney, R., & Hedberg, G. (2008). Ricketts in Lion Cubs at the London Zoo in 1989: Some New Insights. *Pediatric*, 123(5), 948–950.
- Clyde, V., Ramsey, E., & Bemis, D. (1997). Fecal Shedding of Salmonella in Exotic Felids, *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 148–152.

- Daoust, P., Haigh, J., & Pharr, J. (1978). Pleuro-pericarditis & Pneumonia Due to *Listeria monocytogenes* in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 9(2), 38.
- De La Fe, C., Rodriguez, J., Ramirez, G., Hervas, J., Gil, J., & Poveda, J. (2006). Sudden Death Associated with *Clostridium sordellii* in Captive Lions (*Panthera leo*). *Veterinary Pathology*, 43, 370–374.
- Deem, D., Spelman, L., Yates, R., & Montali, R. (2000). Canine Distemper in Terrestrial Carnivores: A Review. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 31(4), 441–451.
- DiGesualdo, C., Hoover, J., & Lorenz, M. (2005). Presumed Primary Thiamine Deficiency in a Young African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 36(3), 512–514.
- Dorso, L., Risi, E., Triau, S., Labrut, S., Nguyen, F., Guigand, L., Wyers, M., & Abadie, J. (2008). High-grade Mucoepidermoid Carcinoma of the Mandibular Salivary Gland in a Lion (*Panthera leo*). *Veterinary Pathology*, 45(1), 104–108.
- Duarte, M., Barros, S., Henriques, M., Fernandes, T., Bernardino, R., Monteiro, M., & Fevereiro, M. (2009). Fatal Infection with Feline Panleukopenia Virus in Two Captive Wild Carnivores (*Panthera tigris* & *Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 40(2), 354–359.
- Galloway, D., Coke, R., Rochat, M., Radinski, M., Hoover, J., Carpenter, J., Hubbard, J., & Ketz-Riley, C. (2001). Spinal Compression Due to Atlantal Vertebral Malformation in Two African Lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 40(2), 354–359.
- Harrenstein, L., Munson, L., & Seal, U. (1996). Mammary Cancer in Captive Wild Felids & Risk Factors for its Development: A Retrospective Study of the Clinical Behavior of 31 Cases. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 27(4), 468–476.
- Harrison, T., Sikarskie, J., Kitchell, B., Rosenstein, D., Flaherty, H., Fitzgerald, S., & Kiupel, M. (2007). Treatment of Malignant Lymphoma in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 38(2), 333–336.
- Harrison, T., Sikarskie, J., Kruger, J., Wise, A., Mullaney, M., Kiuoel, M., & Maise, R. (2007). Systemic Calicivirus Epidemic in Captive Exotic Felids. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 38(2), 292–299.
- Hartley, M., Keberger, R., Haagenson, M. & Sweers, L. (2005). Diagnosis of Suspected Hypovitaminosis A Using Magnetic Resonance Imaging in African Lions (*Panthera leo*). *Journal of the South African Veterinary Association*, 76(3), 132–137.
- Herbst, L., Packer, C., & Seal, U. (1985). Immobilization of Free-ranging African lions (*Panthera leo*) with a Combination of Xylazine Hydrochloride & Ketamine Hydrochloride. *Journal of Wildlife Disease*, 21(4), 401–404.
- Hettlich, B., Hobson, P., Ducote, J., Fossum, T., & Johnson, J. (2010). Esophageal Hiatal Hernia in Three Exotic Felines – *Lynx lynx*, *Puma concolor*, *Panthera leo*. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 41(1), 90–94.
- Hoover, J., & DiGesualdo, C. (2005). Blood Thiamine Values in Captive Adult African Lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 36(3), 417–421.
- Jacquier, M., Aarhaug, P., Amermo, J., Bauer, H., & Enriquez, B. (2006). Reversible Immobilization of Free-ranging African Lions (*Panthera leo*) with Metomidine-tiletamine-zolazepam & Atipamezole. *Journal of Wildlife Disease*, 42(2), 432–436.
- Kennedy-Stopskopf, S. (1999). Emerging Viral Infections in Large Cats. M. Fowler (Ed.). *Zoo & Wild Animal Medicine* (4th ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- King, J., Bertram, B., & Hamilton, P. (1977). Tiletamine & Zolazepam for Immobilization of Wild Lions & Leopards. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 138–147.
- Kock, N., Kock, M., Arif, A., & Wahid, M. (1984) Case Report: Skin Sloughing & Foot Pad Loss in a Lion (*Panthera leo*).
- Kolata, R. (2002). Laparoscopic Ovariohysterectomy & Hysterectomy on African Lions (*Panthera leo*) Using the Ultracision Harmonic Scalpel. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 33(3), 280–282.
- Kolmsetter, C., Munson, L., & Ramsay, E. (2000). Degenerative Spinal Disease in Large Felids. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 31(1), 15–19.
- Larsson, M., Coelho, F., Oliveira, V., Yamaki, F., Pereira, G., Soares, E., Fedullo, J., & Pereira, R. (2008). Electrocardiographic Parameters of Captive Lions (*Panthera leo*) & Tigers (*Panthera tigris*) Immobilized with Ketamine Plus Xylazine. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 39(3), 314–319.
- Lopez-Rebollar, L., Pezhorn, B., Waal, D., & Lewis, B. (1999). A Possible New Piroplasm in Lions From



- the Republic of South Africa. *Journal of Wildlife Disease*, 35(1), 82–85.
- Maratea, K., Hooser, S., & Ramos-Vera, J. (2006). Degenerative Myelopathy & Vitamin A in a Young Black-maned Lion (*Panthera leo*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18(6), 608–611.
- McAloose, D., Munson, L., & Naydan, D. (2007). Histologic Features of Mammary Carcinomas in Zoo Felids Treated with Melengestrol Acetate (MGA) Contraceptives. *Veterinary Pathology*, 44, 320–326.
- McCain, S., Ramsay, R., Allender, M., Souza, C., & Schumacher J. (2009). Pyometra in Captive Large Felids: A Review of Eleven Cases. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 40(1), 147–151.
- McCain, S., Souza, M., Ramsay, E., Schumacher, J., Hecht, S., & Thomas, W. (2008). Diagnosis & Surgical Treatment of a Chiari I-like Malformation in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 39(3), 421–427.
- Morris, P., Thoen, C., & Legendre, A. (1996). Pulmonary Tuberculosis in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 27(3), 392–396.
- Munson, L., Gardner, A., Mason, R., Chassy, L., & Seal U. (2002). Endometrial Hyperplasia & Mineralization in Zoo Felids Treated with Melengesterol-Acetate Contraceptive. *Veterinary Pathology*, 39, 419–427.
- Munson, L., Terio, K., Kock, M., Mlengeya, T., Roelke, M.E., Dubovi, E., Summers, B., Sinclair, A., & Packer, C. (2008). Climate Extremes Promote Fatal Co-Infections During Canine Distemper Epidemics in African Lions. *Public Library of Science*, 3(6), 2545.
- Osofsky, S., Hirsch, K., Zuckerman, E., & Hardy, W. (1996). Feline Lentivirus & Feline Oncovirus Status of Free-ranging Lions (*Panthera leo*), Leopards (*Panthera pardus*) & Cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in Botswana: A Regional Perspective. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 27(4), 453–467.
- Owston, M., Ramsay, E., & Rotstein, D. (2008). Neoplasia in Felids at the Knoxville Zoological Gardens 1979-2003. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 39(4), 608–613.
- Penzhorn, B., Kjemtrup, A., Lopez-Rebollar, L., & Conrad, P. (2001). *Babesia leo* N Sp. From Lions in the Kruger National Park, South Africa & its Relation to Other Small Piroplasms. *Journal of Parasitology*, 87(3), 681–685.
- Poli, A., Abramo, F., Cavicchio, P., Bandecchi, P., Ghelardi, E., & Pistello, M. (1995). Lentivirus Infection in an African Lion: A Clinical, Pathologic, & Virologic Study. *Journal of Wildlife Disease*, 70–74.
- Ramsay, E. (2008). Use of Analgesics in Exotic Felids. *Zoo & Wildlife Medicine*. In M. E. Fowler, & R. E. Miller (Eds.). *Zoo and wild animal medicine: current therapy*, 6, 289–293.
- Raymond, J., Butler, T., & Jonovitz, E. (1998). Unilateral Cerebral Necrosis Resembling Feline Ischemic Encephalopathy in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 328–330.
- Ricci, E., Cavicchio, P., & Cantile C. (2010). Fibrocartilaginous Embolic Myelopathy in a Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 41(2), 334–337.
- Rodini, D., Gutierrez Felipe, E., & Oliveira, C. (2007). Measurement of Thyroid Hormones (thyroxine, T4; Triiodothyronine, T3) in Captive Nondomestic Felids. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 38(1), 125–126.
- Roelke, M. E., Brown, M., Troyer, J., Winterbach, H., Winterbach, C., Smith, D., Johnson, R., Pecon-Slattery, J., Roca, A., Alexander, K., Klein, L., Martinelli, P., Krishnsamu, K., & O'Brien, S.J. (2010). Pathological Manifestations of Feline Immunodeficiency Virus (FIV) in Wild African Lions. *Virology*, 390(1), 1–12.
- Roelke, M. E., Munson, L., Packer, C., Kock, R., Cleaveland, S., Carpenter, M., O'Brien, S.J., Pospischil, A., Hofmann-Lehmann, R., Lutz, H., Mwamengele, G. L. M., Mgasa, M. N., Machange, G. A., Summers, B. A., & Appel, M. J. G. (1996). A canine distemper virus epidemic in Serengeti lions (*Panthera leo*). *Nature*, 379(6564), 441–445.
- Scaglione, F., Schroder, C., Degiorgi, G., Zeira, O., & Bollo, E. (2010). Cranial Malformations in Related White Lions (*Panthera leo krugeri*). *Veterinary Pathology*, 47(6), 1095–1099.
- Shamir, M., Horowitz, I., Yahobson, B., & Ofri, R. (1998). Arnold-Chiari Malformation in a Captive African Lion Cub. *Journal of Wildlife Disease*, 34(3), 661–666.
- Shamir, M., Shilo, Y., Fridman, A., Chai, O., Reifen, R., & Miara, L. (2008). Sub-occipital Craniectomy in a Lion (*Panthera leo*) & Hypovitaminosis A. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine* 39(3), 455–459.
- Storms, T., Clyde, V., Munson, L., & Ramsay, E. (2003). Blastomycosis in Nondomestic Felids. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 34(3), 231–238.
- Stringfield, C. (1999). Nutraceutical Chondroprotectives & Their Use in Steoarthritis. *Zoo Animals*, 63–68.

- Suedemeyer, W. (2002). Conditioning Programs of Transabdominal Ultrasound Gestational Monitoring in an Eastern Black Rhinoceros (*Dicornis bicornis micheaeli*), African Elephant (*Loxodonta*), African Lion (*Panthera leo*) & Bornean Orangutan (*Pongo pygmaeus pygmaeus*), 50.
- Sundberg, J., Van Ranst, M., Montali, R., Bush, M., Phillips, L., O'Brien, S.J., Jensen, A., & Burk, R. (1996). Papilloma-associated Focal Oral Hyperplasia in Wild & Captive Asian Lions (*Panthera leo persica*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 27(1), 61–70.
- Tucker, A., Ramsay, E., & Donnell, R. (2008). Ologodendrogioma in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 39(4), 650–654.
- Wack, R. (2003). Felidae. M. E. Fowler (Ed.). *Zoo & Wild Animal Medicine*, 491–501. Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- Wenger, S., Buss, P., Joubert, K., Steeamp, J., Shikwambana, P., & Hatt, J. (2010). Evaluation of Butorphanol, Medetomidine, & Midazolam as a reversible Narcotic Mobniation in Free-ranging African Lions (*Panthera leo*). *Veterinary Anaesthesia & Analgesia*, 37,491–500.

### Nutrición y alimentación

- Allen, M. E., Oftedal, O. T., Earle, K. E., Seidensticker, J., & Vilarin, L. (1995). Do maintenance energy requirements of felids reflect their feeding strategies? NAG Proceedings.
- Allen, M. E., Ullrey, D. E., & Edwards, M. S. (1999). The development of raw meat-based carnivore diets. In: *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians*, 317–319.
- Altman, J. D., Gross, K. L., & Lowry, S. R. (2005). Nutritional & behavioral effects of gorge & fast feeding in captive lions. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 8, 47–57.
- Barbiers, R. B., Vosburge, L. M. P., Ku, K., & Ullrey, D. E. (1982). Digestive efficiencies & maintenance energy requirements of captive wild felidae: cougar (*Felis concolor*); leopard (*Panthera pardus*); lion (*Panthera leo*); & tiger (*Panthera tigris*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 13, 32–37.
- Briggs, M. B., & Scheels, J. (2005). Selection of proper feeds to assist in the dental management of carnivores. In: 6th Conference of the AZA Nutrition Advisory Group on Zoo & Wildlife Nutrition, Omaha, NE, 106–107.
- Clarke, B. C., & Berry, H. H. (1992). Water flux in free-living lions (*Panthera leo*) in the Etosha National Park, Namibia. *Journal of Mammology*, 73, 552–558.
- Clauss, M., Kleffner, H., & Kienzle E. (2010). Carnivorous mammals: nutrient digestibility & energy evaluation. *Zoo Biology*, 29, 687–704.
- Crissey, S., Slifka, K., Shumway, P., & Spencer, S. (2001). Handling Frozen/Thawed Meat & Prey Items Fed to Captive Exotic Animals. In U.S. Department of Agriculture (Ed.). *National Agricultural Library*, 23.
- De Waal, H. O., Osthoff, G., Hugo, A. Myburgh, J., & Botes, P. (2004). The composition of African lion (*Panthera leo*) milk collected a few days postpartum. *Mammalian Biology*, 69, 375–383.
- DiGesualdo, C., Hoover, J., & Lorenz, M. (2005). Presumed Primary Thiamine Deficiency in a Young African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*, 36, 512–514.
- Eloff, F. C. (1984). Food ecology of the Kalahari lion *Panthera leo vernayi*. Koedoe Supplement, 249–258.
- Fellicetti, L., Kearney, C., Woodward, L., & Dierenfeld, E. (2008). Proportion of Soft Tissue in Selected Bone Cuts Fed Primarily as Enrichments to Large Carnivores. *Zoo Biology*, 27, 154–158.
- Green, B., Anderson, J., & Whateley, T. (1984). Water & sodium turnover & estimated food consumption in free-living lions (*Panthera leo*) & spotted hyenas (*Crocuta crocuta*). *Journal of Mammalogy*, 65, 593–599.
- Hartley, M., Keberger, R., Haagenson, M. & Sweers, L. (2005). Diagnosis of Suspected Hypovitaminosis A Using Magnetic Resonance Imaging in African Lions (*Panthera leo*). *Journal of the South African Veterinary Association*, 76, 132–137.
- Hayward, M. W., & Kerley, G. I. H. (2005). Prey preferences of the lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*, 267, 309–322.
- Hedberg, G., & Gage, L. J. (2008). Exotic felids. *Hand-Rearing Wild and Domestic Mammals*, 207–220.
- Hoover, J., & DiGesualdo, C. (2005). Blood Thiamine Values in Captive Adult African Lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36, 417–421.
- Maratea, K., Hooser, S., & Ramos-Vera, J. (2006). Degenerative Myeolopathy & Vitamin A in a Young Black-maned Lion (*Panthera leo*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18, 608–611.

- McCain, S., Souza, M., Ramsay, E., Schumacher, J., Hecht, S., & Thomas, W. (2008). Diagnosis and Surgical Treatment of a Chiari I-like Malformation in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 39(3), 421–427.
- McNab, B. K. (2000). The standard energetics of mammalian carnivores: Felidae & Hyaenidae. *Canadian Journal of Zoology*, 78, 2227–2239.
- Morris, J. G., Fujimoto, J., & Berry, S. C. (1974). The comparative digestibility of a zoo diet fed to 13 species of felid & badger. *International Zoo Yearbook*, 14, 169–171.
- Munoz-Garcia, A., & Williams, J. B. (2005). Basal metabolic rate in carnivores is associated with diet after controlling for phylogeny. *Physiological and Biochemical Zoology*, 78, 103–91056.
- Nagy, K. A., Girard, I. A., & Brown, T. K. (1999). Energetics of free-ranging mammals, reptiles, & birds. *Annual review of nutrition*, 19, 247–277.
- NRC. (1986). Nutrient requirements of cats (Revised ed.). National Academy Press, Washington, D.C.
- NRC. (2006). Nutrient requirements of dogs & cats. National Academy Press, Washington, D.C.
- Oftedal, O. T., & Iverson, S. J. (1995). Comparative analysis of nonhuman milks. *Handbook of Milk Composition*, 749–788.
- Rapson, J. A., & Bernard, R. T. F. (2007). Interpreting the diet of lions (*Panthera leo*); a comparison of various methods of analysis. *South African Journal of Wildlife Research*, 37, 179–187.
- Shamir, M., Shilo, Y., Fridman, A., Chai, O., Reifen, R., & Miara, L. (2008). Sub-occipital Craniectomy in a Lion (*Panthera leo*) and Hypovitaminosis A. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 39(3), 455–459.
- Smith, Y., De Waal, H. O., & Kok, O. B. (2006). Aspects of carcass digestibility by African Lions (*Panthera leo* Linnaeus, 1758) under captive conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9, 2149–2152.
- Smuts, G. L. (1979). Diet of lions & spotted hyaenas assessed from stomach contents. *South African Journal of Wildlife Research*, 9, 19–25.
- Smuts, G. L., Robinson, G. A., & Whyte, I. J. (1980). Comparative growth of wild male & female lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*, 190, 365–373.
- Ullrey, D. E., & Bernard, J. B. (1989). Meat diets for performing exotic cats. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20, 20–25.
- USDA. (1998). Animal Care Resource Guide: Nutrition for large felids No. Policy #25 Proper Diets for Large Felids.
- Van Valkenburgh, B. (1996). Feeding behavior in free-ranging, large African carnivores. *Journal of Mammalogy*, 77, 240–254.
- Visser, H. (2009). Factors influencing lion (*Panthera leo*) home range, movement & diet in Waza National Park, Cameroon.
- Watts, J. C. (2011). Potential of alternative protein sources for exotic carnivores: observations & discussion. In *9th Conference of the AZA Nutrition Advisory Group on Zoo & Wildlife Nutrition*, 9. Kansas City, MO.
- Wynne, J. E. (1989). Comparative digestibility values in four species of felidae. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20, 53–56.
- Zoran, D. L. (2002). The carnivore connection to nutrition in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221, 1559–1567.

### Reproducción y contracepción

- Asa, C., Porton, I. (Eds.). (2005). *Wildlife Contraception: Issues, Methods, & Application*, 256. Johns Hopkins Press.
- Bertschinger, H., Asa, C., Calle, J., Long, J., Bauman, K., DeMatteo, L., Jochle, W., Trigg, T., & Human, A. (2001). Control of Reproduction & Sex Related Behaviour in Exotic Wild Carnivores with the GnRH Analogue Deslorelin: Preliminary Observations. *Journal of Reproduction & Fertility Supplement*, 57, 257–283.
- Bertschinger, H., Guimaraes, M. B. V., Trigg, T., & Human, A. (2008). The Use of Delsorelin Implants for the Long-term Contraception of Lionesses & Tigers. *Journal of Zoo and Wildlife Research*, 35, 525–530.
- Briggs, M., Fithian, C., Starkey, P., Richards, R., Schramm, R. D., & Reeves, J. (1990). Endocrine Profiles in Estrus, Pregnant & Pseudopregnant African Lions (*Panthera leo*) Throughout the Year, 279–281.

- Brown, J. (2006). Comparative Endocrinology of Domestic & Nondomestic Felids. *Theriogenology*, 66, 25–36.
- Brown, J. L. (2011). Female Reproductive Cycles of Wild Female Felids. *Animal Reproduction Science*, 124(3–4), 155–162
- Brown, J. L., Bush, M., Packer, C., Pusey, A., Monfort, S., O'Brien, S. J., Janssen, D., & Wildt, D. E. (1991). Developmental Changes in Pituitary-gonadal Function in Free-ranging Lions (*Panthera Behavior*) of the Serengeti Plains & Ngorongoro Crater. *Journals of Reproduction & Fertility*, 91, 24–40.
- Brown, J. L., Bush, M., Packer, C., Pusey, A., Monfort, S., O'Brien, S. J., Janssen, D., & Wildt, D. E. (1993). Hormonal Characteristics of Free-Ranging Female Lions (*Panthera leo*) of the Serengeti Plains & Ngorongoro Crater. *Journal of Reproduction & Fertility*, 97, 107–114.
- Brown, J. L., Wasser, S., Wildt, D. E., & Graham, L. (1994). Comparative Aspects of Steroid Hormone Metabolism & Ovarian in Felids Measured Noninvasively in Feces. *Biological Reproduction*, 51, 776–786.
- Brown, J. L., & Wildt, D. E. (1997). Assessing Reproductive Status in Wild Felids by Non-Invasive Faecal Steroid Monitoring. *International Zoo Yearbook*, 35, 173–191.
- Dorsser, F. H., Swanson, W., Lasano, S., & Steinetz, B. (2006). Development, Validation, & Application of a Urinary Relaxin Radioimmunoassay for the Diagnosis & Monitoring of Pregnancy in Felids. *Biological Reproduction*, 74(6), 1090–1095.
- Eaton, R., & York, W. (1971). Reproductive Biology, & Preliminary Observations on Mating Preferences, in a Captive Lion. *Husbandry and Research*, 198–202.
- Feldman, E., & Nelson, R. (2004). Feline Reproduction. R. Kersey & D. LeMelledo (Eds.). *Canine & Feline Reproduction*. St Louis: Saunders, 1016–1045.
- Herbert, C., & Trigg, T. (2005). Applications of GnRH in the Control & Management of Fertility in Female Animals. *Animal Reproduction Science*, 88, 141–153.
- Howard, J. (1993). Semen Collection & Analysis in Carnivores. M. Fowler (Ed.). *Zoo & Wild Animal Medicine III*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 390–399.
- Lehmann, M. B., Funston, P. J., Owen, C. R., & Slotow, R. (2008). Reproductive biology of a pride of lions on Karongwe Game Reserve. *South African Journal of Zoology*, 43(2), 230–236.
- Munson, L. (2006). Contraception in Felids. *Theriogenology*, 66, 126–134.
- Munson, L., Bauman, K., Asa, C., Jochle, W., & Trigg, T. (2001). Efficacy of the GnRH Analogue Deslorelin for Suppression of Oestrus Cycle in Cats. *Journal of Reproduction & Fertility Supplement*, 57, 269–273.
- Munson, L., Brown, J. L., Bush, M., Packer, C., Janssen, D., Reiziss, S., & Wildt, D. E. (1996). Genetic Diversity Affects Testicular Morphology in Free-ranging Lions (*Panthera leo*) of the Serengeti Plains & Ngorongoro Crater. *Journal of Reproduction & Fertility*, 108, 11–15.
- Packer, C. (2000). The Ecology of Menopause. J. Robine, T. Kirkwood, & M. Allard (Eds.). *Sex & Longevity: Sexuality, Gender, Reproduction, Parenthood*. Springer.
- Packer, C. (2001). Infanticide is No Fallacy. *American Anthropologist*, 102(4), 829–831.
- Packer, C., Herbst, L., Pusey, A., Bygott, J., Hanby, J., Cairns, S., & Bergerhoff-Mulder, M. (1988). Reproductive Success of Lions. T. Clutton-Brock (Ed.). *Reproductive Success Studies of Individual Variation in Contrasting Breeding Systems*. Chicago, London: University of Chicago Press.
- Packer, C., & Pusey, A. E. (1983). Male Takeovers & Female Reproductive Parameters—A Simulation Of Estrous Synchrony In Lions (*Panthera-leo*). *Animal Behaviour*, 33, 334–340.
- Schmidt, A., Nadal, L., Schmidt, M., & Beamer, N. (1979). Serum Concentrations of Oestradiol & Progesterone During the Normal Oestrus Cycle & Early Pregnancy in the Lion (*Panthera leo*). *Journal of Reproduction and Fertility*, 57, 267–272.
- Schramm, R. D., Briggs, M. B., & Reeves, J. (1994). Spontaneous & Induced Ovulation. *Zoo Biology*, 13(4), 301–307.
- Seal, U., Barton, R., Mather, L., Gray, C., & Plotka, E. Long-term Control of Reproduction in Female Lions (*Panthera leo*) with Implanted Contraceptive (1975). *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians Annual Meeting, 1975*, 66–80.
- Wright, P., Verstegen, J., Onclin, K., Jochle, W., Armour, A., Martin, G., & Trigg, T. (2001). Suppression of the Oestrus Responses of the Butches to the GnRH Analogue Deslorelin by Progesterin. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, 57, 263–268.



## Conservación

- Barnett, R., Yamaguchi, N., Barnes, I., & Cooper, A. (2006). Lost Populations & Preserving Genetic Diversity. The Lion *Panthera Leo*: Implications For Its Ex Situ Conservation. *Conservation Genetics*, 7(4), 507–514.
- Bauer, H., & Van Der Merwe, S. (2004). Inventory of free-ranging lions *Panthera leo* in Africa. *Oryx*, 38(1), 26–31.
- Bertram, B. (1975). Weights & Measures of Lions. *East African Wildlife Journal*, 13, 141–143.
- Burger, J., & Hemmer, H. (2006). Urgent call for further breeding of the relic zoo population of the critically endangered Barbary lion (*Panthera leo leo* Linnaeus 1758). *European Journal of Wildlife Research*, 52(1), 54–58.
- Henschel, P., Azani, D., Burton, C., Malanda, G., Saidu, Y., Sam, M., & Hunter, L. T. B. (2010). Lion Status Updates from Five Range Countries in West & Central Africa. *Cat News*, 52.
- Kissui, B. (2008). Livestock Predation by Lions, Leopards, Spotted Hyenas, & Their Vulnerability to Retaliatory Killing in Maasai Steppe, Tanzania. *Animal Conservation*, 1–11.
- Kissui, B., Mosser, A., & Packer, C. (2010). Persistence & Local Extinction of Lion Prides in the Ngorongoro Crater, Tanzania. *Population Ecology*, 52(1), 103–111.
- Kushnir, H., Leitner, H., Ikanda, D., & Packer, C. (2010). Human & Ecological Risk Factors for Unprovoked Lion Attacks on Humans in Southeastern Tanzania. *Human Dimensions of Wildlife*, 15(5), 315–331.
- Loveridge, A., Searle, A., Murindagomo, F., & Macdonald, D. W. (2007). The Impact of Sport-Hunting on the Population Dynamics of an African Lion Population in a Protected Area. *Biological Conservation*, 134, 548–558.
- Packer, C. Coping with a Lion Killer. *Natural History*, 6(96), 14–17.
- Packer, C., Ikanda, D., Kissui, B., & Kushnir, H. (2005). Lion Attacks on Humans in Tanzania. *Nature*, 436(18), 926–927.
- Packer, C., Ikanda, D., Kissui, B., & Kushnir, H. (2006). The Ecology of Man-eating Lions. *Nature & Fauna*, 21(2), 10–15.
- Packer, C., Kosmala, M., Cooley, H., Brink, H., Pintea, L., Garshelis, D., Purchase, G., Strauss, M., Swanson, A., Balme, G., Hunter, L. T. B., & Nowell, K. (2009). Sport Hunting, Predator Control, & Conservation of Large Carnivores. *Public Library of Science*, 4(6), 5941.
- Packer, C., Pusey, A., Rowley, H., Gilbert, D., Martenson, J., & O'Brien, S. J. (1991). Case Study of Population Bottleneck of Lions of Ngorongoro Crater. *Conservation Biology*, 5(2), 219–230.
- Ranta, E., & Kaitala, V. (2005). A Leap for Lion Populations. *Science*, 307, 365–366.
- Saberwal, V., Gibbs, J., Chellam, R., & Johnsingh, A. (1994). Lion-Human Conflict in the Gir Forest, India. *Conservation Biology*, 8(2), 501–507.
- Treves, A., Plumptre, A. J., Hunter, L. T. B., & Ziwa, J. (2009). Identifying a potential lion *Panthera leo* stronghold in Queen Elizabeth National Park, Uganda, & Parc National des Virunga, Democratic Republic of Congo. *Oryx*, 43(1), 60–66.
- Trinkel, M., Ferguson, N., Reid, A., Reid, C., Somers, M., Turelli, L., Graf, J., Szykman, M., Cooper, D., Havermann, P., Kastberger, G., Packer, C., & Slotow, R. (2008). Translocating Lions into an Inbred Lion Population in the Hluhluwe-iMfolozi Park, South Africa. *Animal Conservation*, 11, 138–143.
- Trinkel, M., Funston, P.J., Hofmeyr, M., Hofmeyr, D., Dell, S., Packer, C., & Slotow, R. (2010). Inbreeding & Density-dependent Population Growth in a Small, Isolated Lion Population. *Animal Conservation*, 13, 374–382.
- Wildt, D. E., Bush, M., Goodrowe, K. L., Packer, C., Pusey, A. E., Brown, J. L., Joslin, P., & O'Brien, S. J. (1987). Reproductive & Genetic Consequences Of Founding Isolated Lion Populations. *Nature*, 329(6137), 328–331.

## Taxonomía, historial natural y comportamiento

- Bauer, H., De longh, H. H., & Di Silvestre, I. (2003). Lion (*Panthera leo*) social behavior in the West & Central African savannah belt. *Mammalian Biology*, 68(4), 239–243.
- Bygott, J., Bertram, B., & Hanby, J. (1979). Male Lions in Large Coalitions Gain Reproductive Advantages. *Nature*, 282(20/27), 839–841.
- Christiansen, P. (2008). Distinguishing skulls of lions (*Panthera leo*) & tigers (*Panthera tigris*). *Mammalian*

- Biology*, 73(6), 451–456.
- Christiansen, P. (2008). On the distinctiveness of the Cape lion (*Panthera leo melanochaita* Smith, 1842), & a possible new specimen from the Zoological Museum, Copenhagen. *Mammalian Biology*, 73(1), 58–65.
- Coulson, T. (2007). Group Living & Hungry Lions. *Nature*, 449, 996–997.
- Driscoll, C. A., Clutton-Brock, J., Kitchener, A. C., & O'Brien, S. J. (2009). The Taming of the Cat. *Scientific American*, 300(6), 68–75
- Dubach, J., Patterson, B. D., Briggs, M.B., Venzke, K., Flamand, J., Stander, P., Scheepers, L., & Kays, R. (2005). Molecular Genetic Variation Across the Southern & Eastern Geographic Ranges of the African Lion, *Panthera leo*. *Conservation Genetics*, 6, 15–24.
- Estes, R. (1991). *The Behavior Guide to African Mammals*. Berkley: University of California Press.
- Fryxell, J., Mosser, A., Sinclair, A., & Packer, C. (2007). Group Formation Stabilized Predator-Prey Dynamics. *Nature*, 449, 1041–1044.
- Gilbert, D., Packer, C., Pusey, A., Stephens, J., & O'Brien, S. J. (1991). Analytical DNA Fingerprinting in Lions. *Journal of Heredity*, 82, 378–386.
- Gnoske, T. P., Celesia, G. G., & Peterhans, J. C. K. (2006). Dissociation between mane development & sexual maturity in lions (*Panthera leo*): solution to the Tsavo riddle? *Journal of Zoology*, 270(4), 551–560.
- Grinnell, J. (2002). Modes of Cooperation During Territorial Defence by African Lions. *Human Nature*, 13(1), 85–104.
- Grinnell, J., & McComb, K. (1996). Maternal Grouping as a Defense Against Infanticide Males: Evidence from Field Playback Experiments in African Lions. *Behavioral Ecology*, 7(1).
- Grinnell, J., Packer, C., & Pusey, A. (1995). Cooperation in Male Lions: Kinship, Reciprocity or Game Theory? *Animal Behaviour*, 49, 95–105.
- Haas, S., Hayssen, V., & Krausman, P. (2005). *Panthera leo*. *Mammalian Species*, 762, 1–11.
- Hanby, J., Bygott, J., & Packer, C. (1995). Ecology, Demography, & Behavior of Lions in Contrasting Habitats: Ngorongoro Crater & the Serengeti Plains. A. Sinclair, & P. Arcese (Eds.). *Serengeti II: Dynamics, Management & Conservation of an Ecosystem*. Chicago: University of Chicago Press.
- Hayward, M. W., & Kerley, G. I. H. (2005). Prey preferences of the lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*, 267, 309–322.
- Heinsohn, R., & Packer, C. (1995). Complex Cooperative Strategies in Group-Territorial African Lions. *Science*, 269, 1260–1262.
- Heinsohn, R., Packer, C., & Pusey, A. (1996). Development of Cooperative Territoriality in Juvenile Lions. *Proceedings of the Royal Society of London*, 263, 475–479.
- Hopcraft, G., Sinclair, A., & Packer, C. (2005). Planning for Success: Serengeti Lions Seek Prey Accessibility Rather Than Abundance. *Journal of Ecology*, 74, 559–566.
- Kiffner, C., Meyer, B., Muhlenberg, M., & Waltert, M. (2009). Plenty of prey, few predators: what limits lions *Panthera leo* in Katavi National Park, western Tanzania? *Oryx*, 43(1), 52–59.
- Legge, S. (1996). Cooperative Lions Escape the Prisoner's Dilemma. *Tree*, 11(1), 2–3.
- McComb, K., Packer, C., & Pusey, A. (1994). Roaring & Numerical Assessment. In: Contests Between Groups Of Female Lions, *Panthera leo*. *Animal Behaviour*, 47(2), 379–387.
- McComb, K., Pusey, A., & Packer, C. (1993). Female Lions Can Identify Potentially Infanticidal Males from Their Roars. *Proceedings of the Royal Society of London*, 252, 59–64.
- Montellano-Ballesteros, M., & Carbot-Chanona, G. (2009). *Panthera leo atrox* (Mammalia: Carnivora: Felidae) in Chiapas, Mexico. *Southw Naturalist*, 54(2), 217–222.
- Mosser, A., & Packer, C. (2009). Group Territoriality & the benefits of Sociality in the African Lion, *Panthera leo*. *Animal Behaviour*, 78, 359–370.
- Natoli, E. (1990). Mating Strategies In Cats—A Comparison Of The Role & Importance Of Infanticide In Domestic Cats, *Felis-catus* & Lions, *Panthera-leo*. *Animal Behaviour*, 40, 183–186.
- Nowak, R., & Paradiso, J. (1999). *Walker's Mammals of the World* (6th ed.). Johns Hopkins University Press.
- O'Brien, S. J., Joslin, P., III, G. S., Wolfe, R., Schaffer, N., Heath, E., Ott-Joslin, J., Rawal, P., Bhattacharjee K., & Martenson, J. (1987). Evidence for African Origins of Founders of the Asiatic Lion Species Survival Plan. *Zoo Biology*, 6, 99–116.

- O'Brien, S. J., Martenson, J., Packer, C., Herbst, L., De Vos, V., Joslin, P., Ott-Joslin, J., Wildt, D. E., & Bush, M. (1987). Biochemical Genetic Variation in Geographic Isolates of African & Asiatic Lions. *National Geographic Research*, 3(1), 114–124.
- Packer C. (1986). The Ecology of Sociality in Felids. D. Rubenstein & R. Wrangham (Eds.). *Ecological Aspects of Social Evolution Birds & Mammals*. Princeton: Princeton University Press.
- Packer, C. (1992) Captives in the Wild. *National Geographic*.
- Packer, C., & Clottes, J. (2000). When Lions Ruled France. *Natural History*, 11, 52–57.
- Packer, C., Hillborn, R., Mosser, A., Kissui, B., Borner, M., Hopcraft, G., Wilmshurst, J., Mduma, S., & Sinclair, A. (2005). Ecological Change, Group Territoriality, & Population Dynamics in Serengeti Lions. *Science*, 307, 390–393.
- Packer, C., & Pusey, A. (1982). Cooperation & Competition Within Coalitions of Male Lions: Kin Selection of Game Theory. *Nature*, 296(5859), 740–742.
- Packer, C., Lewis, S., & Pusey, A. (1992). A Comparative Analysis of Non-offspring Nursing. *Animal Behaviour*, 43, 263–281.
- Packer, C., & Pusey, A. (1983). Adaptations of female lions to infanticide by incoming males. *The American Naturalist*, 121(5), 716–728.
- Packer, C., & Pusey, A. (1984). Infanticide in Carnivores. G. Hausfater & S. Blaffer-Hrdy (Eds.). *Infanticide Comparative & Evolutionary Perspectives*. New York: Aldine.
- Packer, C., & Pusey, A. (1987). Intrasexual Cooperation & the Sex Ratio in African Lions. *The American Naturalist*, 13(4), 636–642.
- Packer, C., & Pusey, A. (1993). Dispersal, Kinship, & Inbreeding in African Lions. N. Thornhill (Ed.). *The Natural History of Inbreeding & Outbreeding*. Chicago: University of Chicago Press.
- Packer, C., & Pusey, A. (1997). Divided We Fall: Cooperation Among Lions. *Scientific American*, 32–39.
- Packer, C., Pusey, A., & Eberly, L. (2001). Egalitarianism in Female African Lions. *Science*, 293, 690–693.
- Packer, C., & Pusey, A. (1995). The Lack Clutch In A Communal Breeder—Lion Litter Size Is A Mixed Evolutionarily Stable Strategy. *American Naturalist*, 145(5), 833–841.
- Packer, C., & Rutan, L. (1988). The Evolution of Cooperative Hunting. *The American Naturalist*, 132(2), 159–198.
- Packer, C., Swanson, A., Ikanda, D., & Kushnir, H. (2011). Fear of Darkness, the Full Moon & the Nocturnal Ecology of African Lions. *Public Library of Science*, 6(7), 22285.
- Patterson, B. D. (2007). On the nature & significance of variability in lions (*Panthera leo*). *Evolutionary Biology*, 34(1-2), 55–60.
- Patterson, B. D., Kays, R. W., Kasiki, S. M., & Sebestyen, V. M. (2006). Developmental effects of climate on the lion's mane (*Panthera leo*). *Journal of Mammalogy*, 87(2), 193–200.
- Patterson, J. (1925). *The Man-eating Lions of Tsavo*. Chicago: Field Museum of Natural History.
- Pfefferle, D., West, P.M., Grinnell, J., Packer, C., & Fischer, J. (2007). Do acoustic features of lion, *Panthera leo*, roars reflect sex & male condition? *Journal of the Acoustical Society of America*, 121(6), 3947–3953.
- Power, R. J., Compion, R. X. S. (2009). Lion predation on elephants in the Savuti, Chobe National Park, Botswana. *African Zoology*, 44(1), 36–44.
- Pusey, A., & Packer, C. (1983) Once & Future Kings. *Natural History*, 8, 54–62.
- Pusey, A., & Packer, C. (1987). The Evolution of Sex-Biased Dispersal in Lions. *Behaviour*, 101(4), 275–310.
- Pusey, A., & Packer, C. (1994). Infanticide in Lions: Consequences & Counterstrategies. S. Parmigiani, & F. Vom Saal (Eds.). *Infanticide & Parental Care*. Chur, Switzerland: Harwood Academic Publishers.
- Pusey, A., & Packer, C. (1996). Non-offspring Nursing in Social Carnivores: Minimizing the costs. *Behavioral Ecology*, 5(4), 362–374.
- Putman, S., Brown, J., Baker, T., & Pukazhenth, B. (2011). Understanding African Lion Reproductive Biology & Establishing a Genome Research Bank. Front Royal: Smithsonian Conservation Biology Institute.
- Schaller, G. (1972). *The Serengeti Lion: A Study in Predator-Prey Relations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Scheel, D. (1993). Profitability, Encounter Rates, & Prey Choice of African Lions. *Behavioral Ecology*, 4(1), 90–97.

- Scheel, D. (1993). Watching for Lions in the Grass: The Usefulness of Scanning & its Effects During Hunts. *Animal Behaviour*, 46, 695–704.
- Scheel, D., & Packer, C. (1991). Group Hunting Behaviour of Lions: A Search for Cooperation. *Animal Behaviour*, 41, 697–709.
- Scheel, D., & Packer, C. (1995). Variation in Predation by Lions: Tracking a Moveable Feast. A. Sinclair & P. Arcese (Eds.). *Serengeti II: Dynamics, Management & Conservation of an Ecosystem*. Chicago: University of Chicago Press.
- Sunquist, M., & Sunquist, F. (2002). *Wild Cats of the World*. Chicago: University of Chicago Press.
- Spong, G. (2002). Space use in lions, *Panthera leo*, in the Selous Game Reserve: social & ecological factors. *Behavioral Ecology & Sociobiology*, 52(4), 303–307.
- Spong, G., & Creel, S. (2004). Effects of kinship on territorial conflicts among groups of lions, *Panthera leo*. *Behavioral Ecology & Sociobiology*, 55(4), 325–331.
- Spong, G., Stone, J., Creel, S., & Bjorklund, M. (2002). Genetic structure of lions (*Panthera leo*) in the Selous Game Reserve: implications for the evolution of sociality. *Journal of Evolutionary Biology*, 15(6), 945–953.
- VanderWaal, K. L., Mosser, A., & Packer, C. (2009). Optimal group size, dispersal decisions & postdispersal relationships in female African lions. *Animal Behaviour*, 77(4), 949–954.
- Weissengruber, G. E., Forstenpointner, G., Peters, G., Kubber-Heiss, A., & Fitch, W. T. (2002). Hyoid apparatus & pharynx in the lion (*Panthera leo*), jaguar (*Panthera onca*), tiger (*Panthera tigris*), cheetah (*Acinonyx jubatus*) & domestic cat (*Felis silvestris f. catus*). *Journal of Anatomy*, 201(3), 195–209.
- West, P., & Packer, C. (2002). Sexual Selection, Temperature, & the Lions Mane. *Science*, 297, 1339–1343.
- West, P. M., Maccormick, H., Hopcraft, G., Whitman, K., Ericson, M., Hordinsky, M., & Packer, C. (2006). Wounding, mortality & mane morphology in African lions, *Panthera leo*. *Animal Behaviour*, 71, 609–619.
- Yamaguchi, N., Cooper, A., Werdelin, L., & Macdonald, D.W. (2004). Evolution Of The Mane & Group-Living In The Lion (*Panthera leo*): A Review. *Journal of Zoology*, 263, 329–342.

## 10.2 Recursos disponibles en la web

### Leones y otros félidos

<a href="http://www.catsg.org">www.catsg.org</a>	Grupo Especialista de Félidos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés)
<a href="http://www.cbs.umn.edu/lionresearch/">www.cbs.umn.edu/lionresearch/</a>	Centro de Investigación del León ( del laboratorio del Dr. Craig Packer)
<a href="http://www.panthera.org">www.panthera.org</a>	Panthera

### Entrenamiento y enriquecimiento

<a href="http://www.enrichment.org">www.enrichment.org</a>	The Shape of Enrichment
<a href="http://www.animalenrichment.org">www.animalenrichment.org</a>	Sitios web del Reino Animal de Disney (incluyen información sobre el diagrama ARAÑA)
<a href="http://www.animaltraining.org">www.animaltraining.org</a>	El adiestramiento con clicker por Karen Pryor
<a href="http://www.aussiedog.com.au/">www.aussiedog.com.au/</a>	Proveedor de enriquecimiento
<a href="http://www.desertplastics-abq.com/Animals.asp">www.desertplastics-abq.com/Animals.asp</a>	Proveedor de enriquecimiento

### AZA

<a href="http://www.felidtag.org">www.felidtag.org</a>	Grupo Asesor Taxón de Félidos de la AZA
<a href="http://www.aza.org">www.aza.org</a>	Asociación de Zoológicos y Acuarios
<a href="http://www.stlzoo.org/contraception">www.stlzoo.org/contraception</a>	Centro de Contracepción de la AZA



## Referencias

- Allen, M. E., Oftedal, O. T., Earle, K. E., Seidensticker, J., & Vilarin, L. (1995). Do maintenance energy requirements of felids reflect their feeding strategies? *NAG Proceedings*.
- Allen, M. E., Ullrey, D. E., & Edwards, M. S. (1999). *The development of raw meat-based carnivore diets*. Paper presented at the Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians.
- Altman, J., Gross, K., & Lowry, S. (2005). Nutritional and Behavioural Effects of Gorge and Fast Feeding in Captive Lions. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 8(1), 47–57.
- American Society of Heating, R., Air Conditioning Engineers (1981). Outdoor Air Requirements for Ventilation 3.1 Commercial Facilities (Offices, Stores, Shops, Hotels, Sports Facilities, etc.) Vol. ASHRAE Standard 62–11981, 74–85.
- Anderson, U., Kelling, A., Pressley-keough, R., Bloomsmith, M., & Maple, T. (2003). Enhancing the Zoo Visitor's Experience by Public Animal Training and Oral Interpretation at an Otter Exhibit. *Environment and Behavior*, 35(6), 826–841.
- Appel, M., Yates, R., Foley, G., Bernstein, J., Santinelli, S., Spelman, L., et al.. (1984). Canine Distemper Epizootic in Lions, Tigers, Leopards, in North America. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 6(3), 277–288.
- Asa, C., & Porton, I. (Eds.). (2005). *Wildlife Contraception: Issues, Methods and Application*: Johns Hopkins University Press.
- AZA (2011). *White Tigers, Lions And King Cheetahs: Welfare And Conservation Implications Of Intentional Breeding For The Expression Of Rare Recessive Alleles*: Association of Zoos and Aquariums.
- Balleve, O., Anantharaman-Barr, G., Gicquello, P., Piguët-Welsh, C., Thielin, A. L., & Fern, E. (1994). Use of the Doubly-Labeled Water Method to Assess Energy Expenditure in Free Living Cats and Dogs. *Journal of Nutrition*, 124(12\_Suppl), 2594–2600.
- Barbiers, R. B., Vosburge, L. M., Ku, P. K., & Ullrey, D. E. (1982). Digestive efficiencies and maintenance energy requirements of captive wild felidae: cougar (*Felis concolor*); leopard (*Panthera pardus*); lion (*Panthera leo*); and tiger (*Panthera tigris*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 13, 32–37.
- Barry, K. A., Wojcicki, B. J., Middelbos, I. S., Vester, B. M., Swanson, K. S., & Fahey, G. C. (2010). Dietary cellulose, fructooligosaccharides and pectin modify fecal protein catabolites and microbial populations in adult cats. *Journal of Animal Science*, 88, 2978–2987.
- Bassett, L., & Buchanan-Smith, H. (2007). Effects of Predictability on the Welfare of Captive Animals. *Applied Animal Behavior Science*, 102, 223–245.
- Bennett, C. L., Booth-Binczik, S. D., & Steele, S. R. E. (2010). Nutritional composition and digestibility by ocelots (*Leopardus pardalis*) of whole animals and a commercial diet. *Zoo Biology*, 29, 753–759.
- Berschinger, H., Asa, C., Calle, J., Long, J., Bauman, K., DeMatteo, K., et al. (2001). Control of reproduction and sex related behaviour in exotic wild carnivores with the GnRH analogue deslorelin: preliminary observations. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 57*, 275–283.
- Bond, J., & Lindburg, D. (1990). Carcass Feeding of Captive Cheetahs (*Acinonyx jubatus*): The Effects of a Naturalistic Feeding Program on Oral Health and Psychological Well-being. *Applied Animal Behavior Science*, 26, 373–382.

- Braun, B., Frank, A., Dehnhard, M., Voight, C., Vargas, A., Goritz, F., et al. (2009). Pregnancy Diagnosis in Urine in Iberian Lynx (*Lynx pardinus*). *Theriogenology*, 7(5), 754–761.
- Briggs, M. B., & Scheels, J. (2005, October 16–18). Selection of proper feeds to assist in the dental management of carnivores. Paper presented at the 6th Conference of the AZA Nutrition Advisory Group on Zoo and Wildlife Nutrition, Omaha, NE.
- Broder, J., McFadden, A., Cosens, L., Rosenstein, D., & Harrison, T. (2008). Use of Positive Reinforcement to Monitor Pregnancy in an Unanesthetized Snow Leopard (*Uncia uncia*) via Transabdominal Ultrasound. *Zoo Biology*, 27(1), 78–85.
- Brosey, B. P., Hill, R. C., & Scott, K. C. (2000). Gastrointestinal volatile fatty acid concentrations and pH in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 61(4), 359–361.
- Brown, E., & Wielebnowski, N. (1998). Influence of Social Environment on Ovarian Activity and Behavior in Captive Cheetahs. *Advances in Ethology*, (33), 54.
- Brown, E., Yuhki, N., Packer, C., & O'Brien, S. (1993). Prevalence of Exposure to Feline Immunodeficiency Virus in Exotic Felid Species. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 24(3), 357–364.
- Brown, J. (2006). Comparative Endocrinology of Domestic and Nondomestic Felids. *Theriogenology* (66), 25–36.
- Brown, J. L. (2011). Female Reproductive Cycles of Wild Female Felids. *Animal Reproduction Science*, 124(3–4), 155–162.
- Brown, J. L., Wasser, S., Wildt, D., & Graham, L. (1994). Comparative Aspects of Steroid Hormone Metabolism and Ovarian in Felids Measured Noninvasively in Feces. *Biological Reproduction*, 51, 776–786.
- Bull, M., Kennedy-Stopskopf, S., Levinne, J., Loomis, M., Gebhard, D., & Tompkins, W. (2003). Evaluation of T Lymphocytes in Captive African Lions (*Panthera leo*) Infected with Feline Immunodeficiency Virus. *American Journal of Veterinary Research*, 64(10), 1293–1300.
- Carlstead, K. (1996). Effects of Captivity on the Behavior of Wild Mammals. In Kleiman, D., Allen, M., Thompson, K., & Lumpkin, S. (Eds.). *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques*, 317–333.
- Clarke, B. C., & Berry, H. H. (1992). Water flux in free-living lions (*Panthera leo*) in the Etosha National Park, Namibia. *Journal of Mammalogy*, 73(3), 552–558.
- Clauss, M., Kleffner, H., & Kienzle, E. (2010). Carnivorous mammals: nutrient digestibility and energy evaluation. *Zoo Biology*, 29, 687–704.
- Crissey, S., Sifka, K., Shumway, P., & Spencer, S. (2001). Handling Frozen/Thawed Meat and Prey Items Fed to Captive Exotic Animals. N. A. Library (Ed.). *U.S. Department of Agriculture*, 23.
- De Waal, H. O., Osthoff, G., Hugo, A., Myburgh, J., & Botes, P. (2004). The composition of African lion (*Panthera leo*) milk collected a few days postpartum. *Mammalian Biology*, 69, 375–383.
- DiGesualdo, C., Hoover, J., & Lorenz, M. (2005). Presumed Primary Thiamine Deficiency in a Young African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36(3), 512–514.
- Dorsser, F. D. H. V., Swanson, W., Lasano, S., & Steinetz, B. (2006). Development, Validation, and Application of a Urinary Relaxin Radioimmunoassay for the Diagnosis and Monitoring of Pregnancy in Felids. *Biological Reproduction*, 74(6), 1090–1095.

- Dubach, J., Patterson, B. D., Briggs, M. B., Venzke, K., Flamand, J., Stander, P., et al. (2005). Molecular Genetic Variation Across the Southern and Eastern Geographic Ranges of the African Lion, *Panthera leo*. *Conservation Genetics*, 6, 15–24.
- Edwards, M. S., Gaffney, M., & Bray, R. E. (2001). Influence of fiber source on apparent digestibility, rate of passage and fecal consistency in small felids fed a beef-based carnivore diet, 71–80.
- Elliot, D. A. (2006). Techniques to assess body composition in dogs and cats. *Waltham Focus*, 16, 16–20.
- Eloff, F. C. (1984). Food ecology of the Kalahari lion *Panthera leo vernayi*. *Koedoe, Supplement*, 249–258.
- Estes, R. (1991). *The Behavior Guide to African Mammals*. Berkley: University of California Press.
- Fanson, K., Wielebnowski, N., Schenk, T., Vashon, H., Squires, J., & Lucas, J. (2010). Patterns of Ovarian and Luteal Activity in Captive and Wild Canada Lynx (*Lynx canadensis*). *General Comparative Endocrinology*, 169 (3), 217–224,
- Feldman, E., & Nelson, R. (2004). Feline Reproduction. In Kersey, R., & LeMelledo, D. (Eds.). *Canine and Feline Reproduction*, 1016–1045.
- Folin, O., Denis, W., & Minot, A. S. (1919). Lactose, fat and protein in milk of various animals. *The Journal of Biological Chemistry*, 38, 349–352.
- Forsen, T., Eriksson, J., Tuomilehto, J., Reunanen, A., Osmond, C., & Barker, D. (2000). The fetal and childhood growth of persons who develop type 2 diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 133(3), 176–182.
- Fouraker, M., Wagener, T., & Wiese, R. (1998). *Lion Species Survival Plan Mid Year Meeting Summary and Master Plan*: Fort Worth Zoological Park.
- Galloway, D., Coke, R., Rochat, M., Radinski, M., Hoover, J., Carpenter, J., et al. (2001). Spinal Compression Due to Atlantal Vertebral Malformation in Two African Lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 40(2), 354–359.
- German, A. J., Holden, S. L., Moxham, G. L., Holmes, K. L., Hackett, R. M., & Rawlings, J. M. (2006). A simple, reliable tool for owners to assess the body condition of their cat or dog. *Journal of Nutrition*, 136, 2031–2033.
- Green, B., Anderson, J., & Whateley, T. (1984). Water and sodium turnover and estimated food consumption in free-living lions (*Panthera leo*) and spotted hyenas (*Crocuta crocuta*). *Journal of Mammalogy*, 65, 593–599.
- Haas, S. K., Hayssen, V., & Krausman, P. R. (2005). Panthera Leo. *Mammalian Species*, 762, 1–11.
- Haberstroh, L. I., Ullrey, D. E., Sikarskie, J. G., Richter, N. A., Colmery, B. H., & Myers, T. D. (1983). *Diet and oral health in captive Amur tigers (Panthera tigris altaica)*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd Annual Dr. Scholl Nutrition Conference, Chicago, IL.
- Harrison, T., Sikarskie, J., Kitchell, B., Rosenstein, D., Flaherty, H., & Fitzgerald, S., et al. (2007). Treatment of Malignant Lymphoma in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 38(2), 333–336.
- Harrison, T. M., Harrison, S. H., Rumbelha, W. K., Sikarskie, J. G., & McClean, M. (2006). Surveillance for selected bacterial and toxicologic contaminants in donated carcass meat fed to carnivores. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 37, 102–107.

- Hartley, M., Keberger, R., Haagenson, & Sweers, L. (2005). Diagnosis of Suspected Hypovitaminosis A Using Magnetic Resonance Imaging in African Lions (*Panthera leo*). *Journal of the South African Veterinary Association*, 76(3), 132–137.
- Hayward, M. W., & Kerley, G. I. H. (2005). Prey preferences of the lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*, 267, 309–322.
- Hedberg, G., & Gage, L. J. (2008). Exotic felids. *Hand-Rearing Wild and Domestic Mammals*, 207–220.
- Hendricks, W. H., & Wamberg, S. (2000). Milk intake of suckling kittens remains relatively constant from one to four weeks of age. *Journal of Nutrition*, 130, 77–82.
- Henneke, D. R., Potter, G. D., Kreider, J. L., & Yeates, B. F. (1983). Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Journal*, 15(4), 371–372.
- Hoover, J., & DiGesualdo, C. (2005). Blood Thiamine Values in Captive Adult African Lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36(3), 417–421.
- Hosey, G., Melfi, V., & Pankhurst, S. (2009). *Zoo Animals: Behavior, Management and Welfare*. Oxford University Press, Oxford.
- Howard, J. (1993). Semen Collection and Analysis in Carnivores. In M. Fowler (Ed.). *Zoo and Wild Animal Medicine III*, 390–399.
- Jacobsen, K. L., DePeters, E. J., Rogers, Q. R., & Taylor, S. J. (2004). Influences of stage of lactation, teat position and sequential milk sampling on the composition of domestic cat milk (*Felis catus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 88, 46–58.
- Keen, C. L., Lonnerdal, B., Clegg, M. S., Hurley, L. S., Morris, J. G., Rogers, Q. R., et al. (1982). Developmental changes in composition of cats' milk: trace elements, minerals, protein, carbohydrate and fat. *Journal of Nutrition*, 112, 1763–1769.
- Kienzle, E. (1998). Factorial calculation of nutrient requirements in lactating queens. *Journal of Nutrition*, 128.
- LaFlamme, D. (1997). Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice*, 22(4), 10–15.
- Laflamme, D. P. (2005). Nutrition for Aging Cats and Dogs and the Importance of Body Condition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 35(3), 713–742.
- Law, C. (Ed.). (2003). *Guidelines for Captive Management of Jaguars*. Fort Worth: Jaguar SSP.
- Lopez-Rebollar, L., Pezhorn, B., Waal, D. D., & Lewis, B. (1999). A Possible New Piroplasm in Lions From the Republic of South Africa. *Journal of Wildlife Disease*, 35(1), 82–85.
- Maple, T., & Perkins, L. (1996). Enclosure Furnishing and Structural Environmental Enrichment. D. Kleiman, M. Allen, K. Thompson & S. Lumpkin (Eds.). *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques*, 88–99.
- Maratea, K., Hooser, S., & Ramos-Vera, J. (2006). Degenerative Myelopathy and Vitamin A in a Young Black-maned Lion (*Panthera leo*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18(6), 608–611.
- Mazak, V. (1981). *Panthera tigris*. *Mammalian Species*, 152, 1–8.
- McCain, S., Ramsay, R., Allender, M., Souza, C., & Schumacher, J. (2009). Pyometra in Captive Large Felids: A Review of Eleven Cases. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 40(1), 147–151.



- McCain, S., Souza, M., Ramsay, E., Schumacher, J., Hecht, S., & Thomas, W. (2008). Diagnosis and Surgical Treatment of a Chiari I-like Malformation in an African Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 39(3), 421–427.
- McNab, B. K. (2000). The standard energetics of mammalian carnivores: Felidae and Hyaenidae. *Canadian Journal of Zoology*, 78, 2227–2239.
- McNab, B. K. (2008). An analysis of the factors that influence the level and scaling of mammalian BMR. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 151, 5–28.
- Mellen, J. (1993). A Comparative Analysis of Scent-Marking, Social and Reproductive Behavior in 20 Species of Small Cats (*Felis*). *American Zoology*, 33, 151–166.
- Mellen, J., & Ellis, S. (1996). Animal Learning and Husbandry Training. D. Kleiman, M. Allen, K. Thompson & S. Lumpkin (Eds.). *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques*, 212–222.
- Mellen, J., & Sevenich-MacPhee, M. (2001). Philosophy of Environmental Enrichment: Past, Present, and Future. *Zoo Biology*, 20, 211–226.
- Morris, J. G., Fujimoto, J., & Berry, S. C. (1974). The comparative digestibility of a zoo diet fed to 13 species of felid and badger. *International Zoo Yearbook*, 14, 169–171.
- Munoz-Garcia, A., & Williams, J. B. (2005). Basal metabolic rate in carnivores is associated with diet after controlling for phylogeny. *Physiology and Biochemical Zoology*, 78, 1039–1056.
- Munson, L., Bauman, K., Asa, C., Jochle, W., & Trigg, T. (2001). Efficacy of the GnRH analogue deslorelin for suppression of oestrus cycle in cats. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 57*, 269–273.
- Munson, L., Gardner, A., Mason, R., Chassy, L., & Seal, U. (2002). Endometrial Hyperplasia and Mineralization in Zoo Felids Treated with Melengesterol-Acetate Contraceptive. *Veterinary Pathology*, 39, 419–427.
- Nagy, K. A., Girard, I. A., & Brown, T. K. (1999). Energetics of free-ranging mammals, reptiles, and birds. *Annual Review of Nutrition*, 19(1), 247–277.
- Nowak, R., & Paradiso, J. (1999). Walker's Mammals of the World (6th ed.). Johns Hopkins University Press.
- NRC (1986). *Nutrient requirements of cats* (Revised ed.). Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (2006). *Nutrient requirements of dogs and cats*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- O'Brien, S. J., Joslin, P., III, G. S., Wolfe, R., Schaffer, N., Heath, E., et al. (1987). Evidence for African Origins of Founders of the Asiatic Lion Species Survival Plan. *Zoo Biology*, 6, 99–116.
- Oftedal, O. T., & Iverson, S. J. (1995). Comparative analysis of nonhuman milks *Handbook of Milk Composition*, 749–788.
- Ozanne, S. E. (2001). Metabolic programming in animals. *British Medical Bulletin*, 60, 143–152.
- Ozanne, S. E., & Nicholas Hales, C. (2005). Poor fetal growth followed by rapid postnatal catch-up growth leads to premature death. *Mechanisms of Ageing and Development*, 126(8), 852–854.
- Packer, C., & Pusey, A. E. (1983). Male Takeovers And Female Reproductive Parameters - A Simulation Of Estrous Synchrony In Lions (*Panthera-leo*). *Animal Behaviour*, 334–340.
- Patterson, B. D., Kays, R. W., Kasiki, S. M., & Sebestyen, V. M. (2006). Developmental effects of climate on the lion's mane (*Panthera leo*). *Journal of Mammalogy*, 87(2), 193–200.

- Penzhorn, B., Kjemtrup, A., Lopez-Rebollar, L., & Conrad, P. (2001). *Babesia leo* N Sp. From Lions in the Kruger National Park, South Africa and its Relation to Other Small Piroplasms. *Journal of Parasitology*, 87(3), 681–685.
- Pfaff, S. (2010). African Lion Studbook. Columbia: Riverbanks Zoo.
- Putman, S., Brown, J., Baker, T., & Pukazhenth, B. (2011). Understanding African Lion Reproductive Biology and Establishing a Genome Research Bank. Smithsonian Conservation Biology Institute.
- Ramirez, K. (1999). Animal Training: Successful Management Through Positive Reinforcement. Chicago: Shedd Aquarium Society.
- Rapson, J. A., & Bernard, R. T. F. (2007). Interpreting the diet of lions (*Panthera leo*); a comparison of various methods of analysis. *South African Journal of Wildlife Research*, 37, 179–187.
- Ricci, E., Cavicchio, P., & Cantile, C. (2010). Fibrocartilaginous Embolic Myelopathy in a Lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 41(2), 334–337.
- Sambrook, T., & Buchanan-Smith, H. (1997). Control and Complexity in Novel Object Enrichment. *Animal Welfare*, 6, 207–216.
- Schaller, G. (1972). The Serengeti Lion: A Study in Predator-Prey Relations. Chicago: University of Chicago Press.
- Schaller, G. B. (1976). The Serengeti Lion: A Study of Predator-Prey Relations: University of Chicago Press.
- Schramm, R. D., Briggs, M. B., & Reeves, J. (1994). Spontaneous And Induced Ovulation In The Lion (*Panthera-leo*). *Zoo Biology*, 13(4), 301–307.
- Seymour, K. L. (1989). *Panthera onca*. *Mammalian Species*, 340, 1–9.
- Shamir, M., Shilo, Y., Fridman, A., Chai, O., Reifen, R., & Miara, L. (2008). Sub-occipital Craniectomy in a Lion (*Panthera leo*) and Hypovitaminosis A. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 39(3), 455–459.
- Shaul, B. (1962). The composition of the milk of wild animals. *International Zoo Yearbook*, 4, 333–342.
- Smith, Y., De Waal, H. O., & Kok, O. B. (2006). Aspects of carcass digestibility by African Lions (*Panthera leo Linnaeus*, 1758) under captive conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9, 2149–2152.
- Smuts, G. L. (1979). Diet of lions and spotted hyaenas assessed from stomach contents. *South African Journal of Wildlife Research*, 9, 19–25.
- Smuts, G. L., Robinson, G. A., & Whyte, I. J. (1980). Comparative growth of wild male and female lions (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*, 190, 365–373.
- Stevens, C. E., & Hume, I. D. (1995). Comparative physiology of the vertebrate digestive system Retrieved March 13, 2011, from [www.cnsweb.org/digestvertebrates/AAAEStevensINTRODUCTION.html](http://www.cnsweb.org/digestvertebrates/AAAEStevensINTRODUCTION.html)
- Stevenson, R. D., & Woods, W. A. (2006). Condition indices for conservation: new uses for evolving tools. *Integrative and Comparative Biology*, 46(6), 1169–1190.
- Suchodolski, J. S. (2011). Microbes and gastrointestinal health of cats and dogs. *Journal of Animal Science*, 89, 1500–1530.
- Sunquist, M., & Sunquist, F. (2002). *Wild Cats of the World*. Chicago: University of Chicago Press.

- Ullrey, D. E., & Bernard, J. B. (1989). Meat diets for performing exotic cats. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20, 20–25.
- USDA (1998). Animal Care Resource Guide: Nutrition for large felids.
- Van Valkenburgh, B. (1996). Feeding behavior in free-ranging, large African carnivores. *Journal of Mammalogy*, 77, 240–254.
- Vester, B. M., Burke, S. L., Liu, K. J., Dikeman, C. L., Simmons, L. G., & Swanson, K. S. (2010). Influence of feeding raw or extruded feline diets on nutrient digestibility and nitrogen metabolism of African wildcats (*Felis lybica*). *Zoo Biology*, 29, 676–686.
- Visser, H. (2009). Factors influencing lion (*Panthera leo*) home range, movement and diet in Waza National Park, Cameroon.
- Wachenfeld, C. (2008). Do You Smell That? An Analysis of Scent Preference in Carnivores. *The Shape of Enrichment*, 17(3).
- Watts, J. C. (2011, October 23-26). Potential of alternative protein sources for exotic carnivores: observations and discussion. Paper presented at the 9th Conference of the AZA Nutrition Advisory Group on Zoo and Wildlife Nutrition, Kansas City, MO.
- Wielebnowski, N. (2003). Stress and Distress: Evaluating Their Impact for the Well-being of Zoo Animals. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 233(7), 973–977.
- Wielebnowski, N., Ziegler, K., Wildt, D. E., Lukas, J., & Brown, J. L. (2002). Impact of Social Management on Reproductive, Adrenal, and Behavioural Activity in the Cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Animal Conservation*, 5, 291–301.
- Wildt, D. E., Bush, M., Goodrowe, K. L., Packer, C., Pusey, A. E., Brown, J. L., et al. (1987). Reproductive And Genetic Consequences Of Founding Isolated Lion Populations. *Nature*, 329(6137), 328–331.
- Wright, P., Verstegen, J., Onclin, K., Jochle, W., Armour, A., Martin, G., et al. (2001). Suppression of the oestrus responses of bitches to the GnRH analogue deslorelin by progestin. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement* 57, 263–268.
- Wynne, J. E. (1989). Comparative digestibility values in four species of felidae. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20, 53–56.
- Young, R., & Cipreste, C. (2004). Applying Animal Learning Theory: Training Captive Animals to Comply with Veterinary and Husbandry Procedures. *Animal Welfare*, 13(2), 255–262.
- Zoran, D. L. (2002). The carnivore connection to nutrition in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221(11), 1559–1567.
- Zullinger, E. M., Ricklefs, R. E., Redford, K. H., & Mace, G. M. (1984). Fitting sigmoidal equations to mammalian growth-curves. *Journal of Mammalogy*, 607–636.

## Apéndice A: Estándares de acreditación por capítulo

Los siguientes estándares específicos de cuidado pertinentes a los leones (*Panthera leo*) son tomados desde los Estándares de Acreditación de la AZA y Políticas Relacionadas (AZA 2011), y se abordan en detalle dentro de los capítulos de este manual sobre cuidado animal:

### Información general

- (1.1.1) La institución debe cumplir con todas las leyes y regulaciones, locales, estatales y federales, incluyendo aquellas específicas a la fauna silvestre. Se entiende que, en algunos casos, las normas de acreditación AZA son más estrictas que las leyes y regulaciones existentes. En estos casos se debe cumplir la norma de AZA.

### Capítulo 1

- (1.5.7) Los animales de la colección deben estar protegidos de condiciones ambientales detrimentales para su salud.
- (10.2.1) Los sistemas críticos de soporte de vida para los animales, incluyendo pero no limitado a la plomería, calefacción, refrigeración, ventilación y filtración, deben estar equipados con un mecanismo de alerta y sistemas de respaldo de emergencia deben estar disponibles. Todo el equipo mecánico debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y debe estar bajo un programa de mantenimiento preventivo como se evidencia a través de un sistema de registro. El equipo especial debe mantenerse bajo un contrato de mantenimiento, o un registro de capacitación debe demostrar que miembros del personal están capacitados para el mantenimiento específico de equipos especiales.
- (1.5.9) La institución debe tener un programa regular de monitoreo de la calidad del agua para peces, pinnípedos, cetáceos y otros animales acuáticos. Un registro escrito debe mantenerse para documentar los resultados de calidad de agua y aditivos químicos a largo plazo.

### Capítulo 2

- (1.5.2) Todos los animales deben ser albergados en exhibidores y un número adecuado que reflejen su hábitat natural y que satisfagan sus necesidades sociales y conductuales. Siempre que sea posible y adecuado, se les debe otorgar a los animales la oportunidad de escoger entre una variedad de condiciones dentro de su entorno. Se debe evitar mantener animales por sí solos, a menos que sea biológicamente apropiado para la especie.
- (10.3.3) Todas las áreas con animales (áreas de mantención, exhibición, hospital y cuarentena/aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficientes para brindar bienestar físico, social y psicológico al animal; además, los espacios de exhibición deben contar con elementos que provean de enriquecimiento conductual a los animales.
- (11.3.3) Se debe dar especial atención a los animales libres, de esta manera se controla el riesgo de exposición a amenazas para los animales de la colección, animales libres, o público visitante. Los animales mantenidos en lugares que permiten el contacto con el público deben ser cuidadosamente seleccionados, monitoreados y tratados de forma humanitaria en todo momento.
- (11.3.1) Todos los exhibidores de animales y áreas de mantención en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben ser seguras para prevenir el egreso no intencional de animales.
- (11.3.6) Las vallas protectoras/barreras deben ser construidas en todas las áreas en las que el público visitante podría tener contacto con animales no aptos para interactuar de modo directo.
- (11.2.3) Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y disponibles para el personal y, cuando sea apropiado, para los voluntarios. Los procedimientos apropiados de emergencia deben encontrarse disponibles para ser consultados ante un caso de emergencia real. Estos procedimientos deben enfocarse a 4 tipos básicos de emergencia: de incendio, climática/ambiental; de lesión (a miembro del personal o del público); y ante el escape de un animal.
- (11.6.2) El personal de seguridad, ya sea personal de la institución o de un servicio contratado, debe estar entrenado y preparado para manejar cualquier emergencia, siempre en completo acuerdo con



las políticas y procedimientos de la institución. En algunos casos, el personal de seguridad podría estar al mando de la respectiva emergencia (ej. equipos de tiro).

- (11.2.4)** Las instituciones deben contar con un sistema de comunicación al cual se pueda tener un fácil acceso en caso de alguna emergencia.
- (11.2.5)** Se debe elaborar un protocolo escrito que involucre a la policía local y a otros servicios de emergencia; además, también se debe detallar los tiempos de respuesta en caso de emergencia.
- (11.5.3)** Las instituciones al cuidado de animales potencialmente peligrosos (como tiburones, ballenas, tigres, osos, etc.) deben contar con procedimientos de seguridad que ayuden a prevenir ataques y lesiones por parte de estos animales. Procedimientos de respuesta apropiados deben estar instaurados para enfrentar un ataque que resulte en heridos. Estos procedimientos deben ser practicados de manera rutinaria mediante simulacros de emergencia requeridos en los estándares. En caso de ocurrir un ataque por parte de algún animal, se debe documentar de manera escrita la causa del accidente y el cómo se trató la posible lesión; además, se debe registrar posteriores modificaciones realizadas a los procedimientos de seguridad o a la infraestructura. El registro documentado debe mantenerse por 5 años, a contar de la fecha exacta del accidente.

### Capítulo 3

- (1.5.11)** El transporte de un animal se debe llevar a cabo de manera segura, planeada, y coordinada. Asimismo, se deben minimizar posibles riesgos que pudieran sufrir los animales, el personal y/o el público en general. Se deben respetar todas las leyes locales, estatales y federales.

### Capítulo 5

- (2.6.2)** La institución debe tener un programa de nutrición establecido por escrito que cubra todas las necesidades nutricionales y conductuales de todas las especies, ejemplares y colonias/grupos dentro de la institución.
- (2.6.3)** Las dietas de los animales deben ser de una calidad y cantidad acorde a las necesidades conductuales y psicológicas del animal. Las formulaciones de dietas y registros de análisis de los elementos alimenticios deben recopilarse y podrían ser examinados por el Comité de Inspección. El alimento de los animales, especialmente los productos obtenidos de sistemas acuícolas, debe ser adquirido de fuentes confiables, sustentables y bien gestionadas.
- (2.6.1)** La preparación del alimento para los animales debe llevarse a cabo según todas las regulaciones federales, locales y estatales.
- (2.6.4)** La institución debería asignar al menos a una persona para supervisar los insumos apropiados que se ofrecen a los animales de la colección.

### Capítulo 6

- (2.1.1)** Se recomienda tener un médico veterinario a tiempo completo; sin embargo, la Comisión reconoce que en casos donde esto no es práctico, se debe contar con un veterinario de media jornada que realice una inspección a los animales al menos dos veces al mes, y que también esté disponible ante cualquier emergencia. La Comisión además reconoce que ciertas colecciones, debido a su tamaño o naturaleza, podrían requerir de cuidados veterinarios especiales.
- (2.1.2)** Para abordar rápidamente indicios de enfermedad, lesión o estrés, debe haber atención veterinaria disponible para la colección animal las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- (2.2.1)** Los procedimientos deben estar escritos con anterioridad y disponibles para el personal de cuidado animal, de modo de saber cómo utilizar las drogas para los animales con propósitos veterinarios, además de otorgarle una seguridad apropiada a las drogas.
- (1.4.6)** Un miembro designado del personal debe ser responsable del registro animal de la institución. Debe encargarse de establecer y mantener un sistema de registro animal institucional, y de comunicar las leyes y regulaciones, relevantes para la colección animal, al resto del personal de cuidado animal de la institución.
- (1.4.7)** El registro animal debe mantenerse actualizado y la información debe ser incorporada diariamente.
- (1.4.5)** Al menos una copia de registros animales históricos se debe almacenar y proteger. Aquellos registros debieran incluir permisos, títulos, formularios de declaración, y otra información pertinente.
- (1.4.4)** Los registros animales, ya sean en digital o en papel e incluidos los registros médicos, deben estar duplicados y almacenados en ubicaciones separadas.

- (1.4.3)** Los animales deben ser identificables, en lo posible, y poseer su correspondiente número de identificación. Para los animales que se establecen en colonias u otros animales de difícil identificación, la institución debe disponer una declaración explicando cómo se mantiene el registro animal.
- (1.4.1)** Se debe realizar un inventario animal que incluya las fechas de adquisición y egreso de las especies, al menos una vez al año.
- (1.4.2)** Todas las especies, que son propiedad de la institución, deben estar registradas en el inventario, además deben incluirse aquellas que se encuentren en préstamo en o fuera de la institución. O en ambos casos, las anotaciones/citas se deben realizar en el inventario.
- (2.7.1)** La institución debe contar con áreas de mantenimiento o procedimientos para la cuarentena de animales recientemente llegados, además debe contar con instalaciones aisladas y procedimientos para el tratamiento de animales lesionados o enfermos.
- (2.7.3)** La cuarentena, hospital y zonas de aislamiento deben cumplir con los estándares y recomendaciones de la AZA.
- (2.7.2)** Todos los procedimientos de cuarentena deben estar formalmente escritos, disponibles, y ser conocidos por todo el personal que trabaja con animales en cuarentena.
- (11.1.2)** Se deben establecer capacitaciones y procedimientos para minimizar el riesgo de enfermedades zoonóticas.
- (11.1.3)** Se debe establecer un programa de muestreo y supervisión de tuberculosis mediante prueba de tuberculina, según sea apropiado, orientado al personal de cuidado animal para proteger tanto la salud del personal como la de los animales.
- (2.5.1)** En el caso de muerte de algún ejemplar, se debe llevar a cabo una necropsia para determinar la causa de muerte. Luego de realizar la necropsia, se debe disponer del cuerpo según lo establecido por las leyes locales y federales.
- (2.4.1)** El programa de cuidado veterinario debe enfatizar la prevención de enfermedades.
- (1.5.5)** Para los animales que forman parte de programas educativos fuera del zoológico, la institución debe contar con protocolos acordes para proteger al resto de la colección frente a la exposición a agentes infecciosos.
- (2.3.1)** Todo el equipo necesario para la captura de animales debe estar en buen estado y disponible en todo momento para el personal autorizado y capacitado.
- (2.4.2)** Los cuidadores deben estar capacitados para reconocer conductas anormales y síntomas clínicos de enfermedad, además deben tener conocimiento de las dietas, cuidado (que incluye estrategias y elementos de enriquecimiento) y procedimientos de contención requeridos para los animales a su cuidado. Sin embargo, los cuidadores no deben evaluar enfermedades ni indicar tratamientos.
- (2.3.2)** Las instalaciones hospitalarias deben contar con equipamiento de rayos X o acceso a estos servicios.
- (1.5.8)** Las instituciones deben desarrollar un proceso claro para identificar, informar y abordar los asuntos relativos al bienestar animal dentro de la institución de forma rápida y sin inconvenientes.

## Capítulo 8

- (1.6.1)** Las instituciones deben contar con un programa de enriquecimiento escrito que promueva las oportunidades conductuales apropiadas según especie.
- (1.6.2)** Las instituciones deben contar con miembros del personal o comité específicos, asignados para monitorear, implementar, entrenar y coordinar los esfuerzos de enriquecimiento interdepartamentales.

## Capítulo 9

- (5.3)** Las instituciones deben maximizar la generación de conocimiento científico obtenido a partir de los animales de la colección. Este conocimiento se podría obtener siendo partícipe de programas de investigación patrocinados por los Grupos Asesores Taxones de la AZA (TAGs) o los Planes de Supervivencia de Especies (SSPs), llevando a cabo proyectos propios de investigación, creando alianzas con universidades locales y contratando personal con experticia científica.
- (5.2)** Las instituciones deben contar con una política de investigación clara y escrita, que identifique los tipos de investigación que se llevan a cabo, los métodos utilizados, el personal involucrado, las

evaluaciones de los proyectos, los animales que forman parte y las recomendaciones para el informe o publicación de cualquier nueva información.

- (5.1)** Las actividades de investigación deben estar bajo la dirección de una persona calificada, que pueda tomar decisiones informadas sobre investigación.

## Apéndice B: Políticas de adquisición y disposición

**I. Introducción:** La Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) fue establecida, entre otras razones, para fomentar la continua mejora en la labor de los parques zoológicos y acuarios. Uno de sus roles más importantes es proveer un foro de debate para forjar consenso entre sus miembros, el cual busca alcanzar altos estándares éticos, especialmente aquellos relacionados al cuidado animal y conducta profesional. Los rigurosos requisitos de la acreditación de la AZA y altos estándares de conducta profesional son superiores a los de organizaciones similares, y también superan a los requisitos del Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) para licencias de exhibición de animales. Las instalaciones de los miembros de la AZA se deben registrar por un Código de Ética Profesional, el cual es un conjunto de estándares que guían todos los aspectos de manejo y bienestar animal. Como prioridad, las instituciones de la AZA deben adquirir y disponer animales entre instituciones acreditadas por la AZA.

Los parques zoológicos y acuarios acreditados por la AZA no pueden llevar a cabo su importante misión de conservación, educación y ciencia sin animales vivos. Un manejo responsable de poblaciones de animales vivos requiere que algunos ejemplares sean adquiridos y otros sean removidos de la colección, cada cierto período de tiempo. La adquisición de animales se puede dar por medio de reproducción, intercambio, donación, préstamo, compra, captura o rescate. Los animales que se utilizan como alimento no son considerados como parte de la colección.

La disposición se da cuando un animal es removido de la colección por cualquier razón. Las razones que llevan a la disposición pueden variar, entre estas se incluyen: manejo cooperativo de la población (control genético o demográfico), re-introducción a la naturaleza, incompatibilidad conductual, madurez sexual, asuntos de salud animal, préstamo, transferencia, o muerte.

Las políticas de adquisición y disposición de la AZA se crearon para ayudar a (1) guiar y apoyar a los miembros de la institución en las decisiones de adquisición y disposición de animales, y también para (2) asegurar que todas las adiciones y remociones sean compatibles con el compromiso declarado por la organización de "salvar y proteger las maravillas del mundo natural". De manera más específica, las políticas de adquisición y disposición de la AZA buscan:

- Asegurar que el bienestar individual de los ejemplares y la conservación de poblaciones, las especies y los ecosistemas, sean aspectos a los cuales se les preste consideración en las actividades de adquisición y disposición.
- Mantener un estándar de conducta apropiado por parte de los miembros de la AZA, durante las actividades de adquisición y disposición.
- Asegurar de que los animales al cuidado de las instituciones miembros de la AZA no sean transferidos a personas u organizaciones que carecen de experticia e instalaciones para cuidar de estos.
- Apoyar el objetivo del manejo cooperativo de poblaciones de la AZA y de los programas asociados, incluidos los Planes de Supervivencia de Especies (SSPs, por sus siglas en inglés), los Planes de Manejo Poblacional (PMPs, por sus siglas en inglés), y los Grupos Asesores de Taxones (TAGs, por sus siglas en inglés).



Las políticas de adquisición y disposición de la AZA funcionarán como políticas estándares de las instituciones miembros de la AZA. Las instituciones pueden desarrollar sus propias políticas de adquisición y disposición para tratar aspectos locales específicos. Cualquier política institucional debe incorporar, y en ningún caso estar en conflicto, con los estándares de adquisición y disposición de la AZA.

Las transgresiones de estas políticas se tratarán acorde al Código de Ética Profesional de la AZA. Además, dichas faltas pueden resultar en la expulsión de una institución o de personal de poder participar como miembro de la AZA.

II. Identificación de grupos o colonias: Para algunas colonias, grupos, o especies prolíficas (tales como ciertos insectos, invertebrados acuáticos, cardúmenes de peces, roedores, y murciélagos) es generalmente imposible, o poco viable, realizar una identificación individual de cada ejemplar. Por lo tanto, estas especies son mantenidas, adquiridas y predispuestas como grupo o colonia. De esta forma, cuando las políticas de adquisición y disposición hacen referencia a animales o especímenes, se refieren tanto a individuos como grupos o colonias.

III. Germoplasma: La adquisición y disposición de germoplasma debe seguir las mismas recomendaciones detalladas en este documento si se tiene como objetivo utilizarlo para crear animales vivos. La propiedad sobre el germoplasma y de cualquier animal resultante debiera estar claramente definida. Las instituciones que adquieren o predisponen de germoplasma, o cualquier parte de algún animal, deben considerar no sólo su uso actual, sino también su posible uso a futuro a medida que se desarrollan nuevas tecnologías.

IV(a). Adquisiciones generales: Se incorporarán animales a instituciones miembros de la AZA, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Las adquisiciones deben cumplir con los requerimientos de todas las leyes y regulaciones locales, estatales, federales e internacionales.
2. El director o gerente ejecutivo de la institución es la autoridad final, y principal responsable de monitorear e implementar todas las adquisiciones.
3. Las adquisiciones deben ser acordes a la misión de la institución, como debiera estar reflejado en el Plan de Colección Institucional, el cual define sus metas de exhibición, educación, conservación y/o científicas.
4. Los animales adquiridos, que se integran de manera temporal o permanente, deben ser ingresados en el registro institucional. Todos los registros se debieran registrar por los Estándares para el Registro y Mantenimiento de Datos de la Base de Datos de Animales de los Zoológicos y Acuarios de Norte América® (*Standards for Data Entry and Maintenance of North American Zoo and Aquarium Animal Records Databases®*).
5. Los animales pueden adquirirse de manera temporal debido a: una estadía exigida por las agencias gubernamentales, rescate y/o rehabilitación o exhibiciones especiales. Sólo se debe aceptar a un animal si esto no representa un riesgo a la salud, cuidado y mantenimiento de los animales permanentes, ni para este nuevo ejemplar.
6. La institución debe contar con los recursos necesarios para apoyar y facilitar el cuidado profesional y manejo de especies, de tal manera que las necesidades físicas y sociales de ambos, ejemplares y especies, sean cubiertas.
7. Los intentos por parte de miembros para evitar las recomendaciones de los programas de conservación de la AZA, en la adquisición de animales del Plan de Supervivencia de Especies (SSP), son perjudiciales, tanto para la Asociación como para sus programas de conservación. Tales acciones pueden ser perjudiciales para las especies involucradas, y a su vez, podrían representar una transgresión al Código de Ética Profesional de la Asociación. Todos los miembros de la AZA deben trabajar mediante el programa Plan de Supervivencia de Especies, en un intento por adquirir especies incluidas en este programa y estar adherido a la Política de Participación Completa de la AZA.
8. Sólo se debe adquirir animales de fuentes confiables que funcionen de manera legal, y que dirijan su empresa de forma adherida al espíritu y propósito del Código de Ética Profesional de la AZA al

igual que su política. Se debe revisar cualquier reglamento de ley estatal, federal o internacional, como también cualquier asunto previo con las otras instituciones acreditadas por la AZA.

9. Cuando se adquieren ejemplares manejados bajo un Plan de Manejo Poblacional, las instituciones debieran consultar con el coordinador de este plan.
10. Las instituciones debieran consultar los Planes Regionales de Colección aprobados por el Comité de Manejo y Conservación de Vida Silvestre (WCMC, por sus siglas en inglés) de la AZA, a la hora de tomar decisiones sobre adquisiciones.

IV(b). Adquisiciones desde la naturaleza: La mantención de poblaciones animales silvestres para fines educativos y de conservación es una responsabilidad única de los zoológicos y acuarios miembros de la AZA. Para conseguir estos objetivos, puede ser necesaria la adquisición de ejemplares desde la naturaleza. Antes de realizar esta adquisición, se sugiere a las instituciones a examinar otras fuentes, incluidas otras instituciones de la AZA o asociaciones zoológicas regionales.

Al adquirir animales desde la naturaleza se debe tener precaución en relación a los impactos a largo plazo que esta práctica puede tener sobre la población silvestre. Cualquier captura de animales desde la naturaleza debe ser realizada de acuerdo a las leyes y regulaciones locales, estatales, federales e internacionales sobre vida silvestre; además, la captura no debe perjudicar la viabilidad a largo plazo para la especie o para sus poblaciones, tanto en la naturaleza como en cautiverio. En situaciones de crisis, cuando la supervivencia de una población se encuentra en riesgo, se deben tomar decisiones de rescate, aplicables a cada caso en particular.

V(a). Requisitos para la disposición de animales vivos: La conservación y los esfuerzos para el manejo animal con éxito dependen de la cooperación de muchas entidades, tanto dentro como fuera de la AZA. A pesar de que se prefiere ubicar animales dentro de las instituciones miembros de la AZA, es importante fomentar una cultura cooperativa entre aquellos quienes comparten la misión principal de las instituciones acreditadas por la AZA. La AZA realiza una fuerte distinción entre la misión de una organización que no mantiene una membresía con la AZA y la misión de los parques zoológicos y acuarios manejados profesionalmente que forman parte de ella.

Un miembro acreditado de la AZA mantiene un equilibrio entre las exhibiciones para el público, recreación, y entrenamiento, y esfuerzos demostrables de educación, conservación y ciencia. Si bien aquellas organizaciones no acreditadas por la AZA pueden cumplir con el mínimo de estándares diarios sobre cuidado animal, la AZA reconoce que esto, por sí solo, es insuficiente para solicitar una membresía en la AZA o para participar en los programas de manejo cooperativos de animales de la AZA. Cuando se envía un animal a una instalación no acreditada por la AZA, se vuelve imperativo que el miembro se asegure que el animal será cuidado y tratado apropiadamente.

Se incorporarán animales a instituciones miembros de la AZA, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Las adquisiciones deben cumplir con los requerimientos de todas las leyes y regulaciones locales, estatales, federales e internacionales.
2. El director o gerente ejecutivo de la institución es la autoridad final, y principal responsable de monitorear e implementar todas las adquisiciones.
3. Cualquier disposición debe cumplir con los Estándares Obligatorios y Asesoramientos Generales del Código de Ética Profesional de la AZA. Específicamente, "todo miembro realizará el mayor esfuerzo para asegurar que todos los animales a su cuidado sean dispuestos de tal manera que los actuales estándares de disposición de la Asociación se cumplan, y que dichos animales no lleguen a estar bajo cuidado de aquellos no calificados para realizarlo de manera apropiada".
4. Los animales no domesticados no se debieran subastar. Adicionalmente, tampoco se debe disponer de animales a organizaciones u personas que pudieran subastarlos. En las transacciones con instituciones que no forman parte de la AZA, el destinatario debe asegurar por vía escrita que, ni el animal ni sus crías estarán a disposición de una subasta, o de alguna organización o persona que permita la caza del animal.

5. Los animales no deben ser puestos a disposición de organizaciones o individuos a favor de la caza de estos o de su descendencia. Esto no aplica a individuos u organizaciones que permiten la caza sólo de especies en la naturaleza (nativos de Norte América) y otras especies de caza ampliamente introducidas como venados de cola blanca, codornices, conejos, aves acuáticas, jabalíes, faisanes de cuello anillado, perdices, perdices chucar y truchas. La AZA realiza una distinción entre la caza y pesca deportiva, y la lleva a cabo como medida de manejo y conservación de la población silvestre.
6. Los intentos por parte de miembros para evitar las recomendaciones de los programas de conservación de la AZA, en la adquisición de animales del Plan de Supervivencia de Especies (SSP), son perjudiciales, tanto para la Asociación como para sus programas de conservación. Tales acciones pueden ser perjudiciales para las especies involucradas, y a su vez, podrían representar una transgresión al Código de Ética Profesional de la Asociación. Todos los miembros de la AZA deben trabajar mediante el programa Plan de Supervivencia de Especies, en un intento por adquirir especies incluidas en este programa y estar adherido a la Política de Participación Completa de la AZA.
7. Se debe disponer de animales domesticados de manera consistente con prácticas agrícolas aceptables y sujetas a toda ley o regulación relevante.
8. Los ejemplares vivos pueden ser dejados en libertad dentro de rango natural de distribución, sujeto a cualquier ley o regulación relevante. La liberación puede ser una parte del programa de recuperación, cualquiera que sea llevada a cabo debe ser compatible con las Recomendaciones de la AZA para la Re-introducción de Animales Nacidos o Mantenidos en Cautiverio (*AZA Guidelines for Reintroduction of Animals Born or Held in Captivity*), con fecha del 3 de junio de 1992.
9. Se debe contar con registros detallados de cualquier disposición de ejemplares, ya sean vivos o muertos. Siempre que sea necesario, se deben utilizar técnicas de identificación adecuadas.
10. Es obligación de toda institución que efectúa un préstamo de algún animal realizar un monitoreo al menos anual de las condiciones en las que se encuentra el animal y de la capacidad del destinatario de proporcionar un apropiado cuidado al ejemplar en cuestión. Si existe una transgresión del acuerdo de préstamo, es decir que el animal o animales no estén siendo cuidados de manera adecuada, es obligatorio que la institución que realizó el préstamo reclame al o a los animales. Adicionalmente, las políticas de préstamos de las instituciones acreditadas por la AZA no deben estar en conflicto con las presentes políticas de Adquisición y Disposición.
11. Si se aplica la eutanasia, esta se debe realizar de acuerdo a la política establecida de la institución y al Reporte del Panel de la Asociación Americana de Médicos Veterinarios (AVMA, por sus siglas en inglés) sobre Eutanasia (*Journal of the American Veterinary Medical Association* 218 (5): 669-696, 2001).
12. En disposiciones hacia una institución no acreditada por la AZA, la misión de esta institución (declarada o implícita) no debe estar en conflicto con la misión de la AZA o las presentes políticas de Adquisición/Disposición.
13. En disposiciones hacia una institución no acreditada por la AZA que se encuentra abierta al público, esta institución debe realizar un balance entre exhibición al público, recreación y entrenamiento, y esfuerzos demostrables de educación, conservación y ciencia.
14. En disposiciones hacia una institución no acreditada por la AZA, la institución miembro de la AZA debe estar convencida que el destinatario cuenta con experticia, prácticas de manejo de registros, estabilidad financiera, instalaciones, y recursos necesarios para el correcto cuidado y mantención de los animales y sus crías. Se recomienda que esta documentación se mantenga en los registros permanentes de los animales en las instituciones miembros de la AZA.
15. Si se envían animales vivos a alguna institución de investigación no acreditada por la AZA, esta institución debe estar registrada bajo el Acta sobre Bienestar Animal del Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). Para transacciones internacionales, la instalación destinataria debe estar registrada por el organismo equivalente sobre bienestar animal del respectivo país.
16. No se debe realizar una disposición animal si esto pudiera significar un posible riesgo a la salud y seguridad del animal o de los humanos involucrados; tampoco se debiese realizar la disposición si existe la posibilidad de tener un impacto negativo en la conservación de las especies.

17. Los animales silvestres peligrosos o especies invasivas no debieran ser dispuestos al comercio de mascotas o a aquellos no calificados para cuidar de ellos.
18. Bajo ninguna circunstancia se debe disponer de primates al comercio de mascotas o a personas particulares.
19. Los peces y especies acuáticas invertebradas que cumplan con CUALQUIERA de las siguientes condiciones no son aptos para la disposición al comercio de mascotas o particulares:
  - a. Especies que crecen tan grandes que no pueden ser mantenidas en un acuario de 182 cm de largo (72 in) y de 680 L. (180 galones aprox.) (el cual es el tanque más grande comúnmente vendido en tiendas).
  - b. Especies que necesitan de un extraordinario equipamiento de asistencia para mantener un adecuado espacio de cautiverio (ej. peces e invertebrados de aguas frías).
  - c. Especies consideradas invasivas (ej. Channidae).
  - d. Especies capaces de infligir mordidas serias o picaduras venenosas (ej. pirañas, peces leones, pulpos de anillos azules).
  - e. Especies cuyo estado de conservación de vida silvestre es preocupante.
20. Cuando se adquieren ejemplares manejados bajo un Plan de Manejo Poblacional, las instituciones deben consultar con el coordinador de este plan.
21. Las instituciones debieran consultar por la aprobación del Plan Regional de Colección (*Regional Collection Plans, RCPs*) del Comité para el Manejo y la Conservación de la Vida Silvestre (WCMC, por sus siglas en inglés) de la AZA, a la hora de tomar decisiones sobre disposición.

V(b). Requisitos para la disposición de ejemplares muertos: Se dispondrá de ejemplares muertos (incluidas muestras y partes de animales) en instituciones miembros de la AZA sólo si se cumplen las siguientes condiciones:

1. Las disposiciones de ejemplares muertos deben cumplir con los requisitos de todas las leyes y regulaciones locales, estatales, federales e internacionales.
2. Los restos deben utilizarse de la mejor manera posible, lo cual puede incluir su uso en programas o exhibidores educativos.
3. Se debe dar prioridad a proyectos científicos que proporcionan información sobre el manejo y/o la conservación de especies.
4. Se debe tener registros (incluida información de propiedad) de todas las disposiciones, incluidas las disposiciones de partes del cuerpo, siempre que sea posible.
5. Los reportes de protocolos de necropsia del Plan de Supervivencia de Especies y del Grupo Asesor Taxón deben ser adheridos, en la medida de lo posible.

VI. Formularios de transacción: Las instituciones miembros de la AZA deberán elaborar formularios de transacción para registrar las adquisiciones y disposiciones de animales. Estos formularios requerirán que el potencial destinatario o proveedor respete el Código de Ética Profesional de la AZA, las políticas de Adquisición y Disposición de la AZA, y a cualquier política, procedimiento y recomendación relevante de la AZA y sus miembros. Además, las formas de transacción deben insistir en el cumplimiento por medio de la ley y regulaciones de autoridades locales, estatales, federales e internacionales.



## Apéndice C: Valores bioquímicos sanguíneos y patología clínica (ISIS)

Rangos de referencia para los valores de información fisiológica							
Análisis	Unidades	Promedio	Dev. Est	Valor mínimo	Valor máximo	Tamaño de la muestra <sup>a</sup>	Animales <sup>b</sup>
Recuento de células blancas	*10 <sup>9</sup> /L	13,37	4,379	5,000	31,20	649	301
Recuento de células rojas	*10 <sup>12</sup> /L	7,86	1,23	3,80	15,40	567	272
Hemoglobina	g/L	130	20	44	230	590	269
Hematocrito	L/L	0,388	0,053	0,248	0,540	677	307
MCV (volumen corpuscular medio)	fL	49,8	4,2	21,4	76,0	559	266
MCH (hemoglobina corpuscular media)	Pg/cél	16,7	1,5	7,2	27,2	539	254
MCHC (concentración de hemoglobina corpuscular media)	g/L	335	27	224	497	582	263
Conteo de plaquetas	*10 <sup>12</sup> /L	0,2800	0,1090	0,0000	0,6060	137	75
Células rojas nucleadas	/100 Rbc	1	2	0	11	49	38
Reticulocitos	%	0,0	0,1	0,0	0,2	20	12
Neutrófilos segmentados	*10 <sup>9</sup> /L	10,00	3,699	0,038	26,50	592	266
Linfocitos	*10 <sup>9</sup> /L	1,998	1,232	0,007	8,340	599	272
Monocitos	*10 <sup>9</sup> /L	0,482	0,383	0,000	2,912	511	250
Eosinófilos	*10 <sup>9</sup> /L	0,464	0,413	0,000	2,880	503	243
Basófilos	*10 <sup>9</sup> /L	0,088	0,089	0,000	0,386	100	66
Neutrófilos bandas	*10 <sup>9</sup> /L	0,686	1,411	0,000	11,20	198	133
Tasa de sedimentación eritrocítica		14	0	14	14	1	1
Calcio	mMol/L	2,48	0,50	0,00	12,70	624	281
Fósforo	mMol/L	1,78	0,42	0,00	3,13	576	266
Sodio	mMol/L	151	8	0	166	568	259
Potasio	mMol/L	4,4	0,5	0,0	6,0	569	262
Cloruro	mMol/L	119	5	98	138	505	232
Bicarbonato	mMol/L	15,3	4,3	0,0	23,0	47	26
Dióxido de carbono	mMol/L	15,8	3,1	9,0	24,0	201	120
Osmolaridad	mOsm/L	0,3000	0,0590	0,0000	0,3420	56	40
Hierro	μMol/L	14,32	11,64	1,253	81,62	59	36
Magnesio	mMol/L	0,679	0,284	0,000	1,140	38	29
Nitrógeno ureico sanguíneo	mMol/L	11,42	3,213	4,641	25,35	629	287
Creatinina	μMol/L	230	62	0	424	605	272
Ácido úrico	mMol/L	0,012	0,018	0,000	0,095	254	123
Bilirrubina total	μMol/L	3	3	0	31	571	269
Bilirrubina directa	μMol/L	2	2	0	5	175	96
Bilirrubina indirecta	μMol/L	2	3	0	29	175	96

Rangos de referencia para los valores de información fisiológica							
Análisis	Unidades	Promedio	Dev. Est	Valor mínimo	Valor máximo	Tamaño de la muestra <sup>a</sup>	Animales <sup>b</sup>
Glucosa	mMol/L	6,771	2,054	,0000	13,60	622	287
Colesterol	mMol/L	4,429	1,166	1,425	8,392	523	245
Triglicéridos	mMol/L	0,4972	0,3277	0,0452	3,831	315	147
Creatina fosfoquinasa	U/L	333	516	25	5261	229	128
Lactato deshidrogenasa	U/L	142	135	21	917	344	172
Fosfatasa alcalina	U/L	33	36	0	168	582	269
Alanina aminotransferasa	U/L	51	25	0	195	573	263
Aspartato aminotransferasa	U/L	38	23	0	173	589	271
Gamma glutamil transpeptidasa	U/L	3	3	0	17	251	122
Amilasa	U/L	237,4	149,7	0,0000	740,4	216	107
Lipasa	U/L	1,668	2,502	0,0000	6,950	51	37
Proteína total (por colorimetría)	g/L	74	7	54	97	589	265
Globulina (por colorimetría)	g/L	41	7	22	67	518	236
Albúmina (por colorimetría)	g/L	33	4	20	53	529	244
Fibrinógeno	g/L	1,190	1,050	0,0000	4,000	62	20
Gamma globulina (por electroforesis)	g/L	28	10	19	41	6	6
Albúmina (por electroforesis)	g/L	31	3	27	36	6	6
Alfa – 1 globulinas (por electroforesis)	g/L	0,005	0,001	0,004	0,005	4	4
Alfa – 2 globulinas (por electroforesis)	g/L	0,008	0,001	0,007	0,010	4	4
Beta globulina (por electroforesis)	g/L	0,008	0,002	0,005	0,010	4	4
Testosterona	nMol/L	242,6	325,3	36,78	617,7	3	3
Progesterona	nMol/L	0,1336	0,2216	0,0191	0,5279	5	5
Estrógeno	nMol/L	65,48	21,33	28,11	93,69	7	4
Triyodotironina total	nMol/L	1,035	0,671	0,011	2,141	8	6
Tiroxina total	nMol/L	18	8	6	31	10	8
Temperatura corporal	°C	38,3	1,1	36,0	41,9	391	208
Peso: 0-1 días de edad	Kg	1,224	0,237	,7300	1,600	28	27
Peso: 0,9 – 1,1 meses de edad	Kg	4,144	0,493	2,841	5,000	22	22
Peso: 5,4 – 6,6 meses de edad	Kg	28,94	5,53	15,50	38,10	25	20
Peso: 0,9 - 1,1 años de edad	Kg	80,16	14,46	54,20	102,7	12	12
Peso: 1,8 – 2,2 años de edad	Kg	125,5	27,1	79,40	190,9	31	29
Peso: 2,7 – 3,3 años de edad	Kg	141,9	39,9	79,80	237,0	37	33
Peso: 4,5 – 5,5 años de edad	Kg	148,3	32,4	103,0	213,6	47	40
Peso: 9,5 – 10,5 años de edad	Kg	169,3	38,3	100,0	221,8	58	35
Peso: 19,0 – 21,0 años de edad	Kg	139,4	16,3	110,0	184,0	19	9

<sup>a</sup> Números de muestras utilizadas para calcular los rangos de referencia.

<sup>b</sup> Números obtenidos de distintos individuos para la contribución de los valores de referencia.

## Apéndice D: Resumen sobre encuesta de manejo

### Encuesta sobre manejo de leones

En diciembre del 2009, todos los representantes institucionales del Plan de Supervivencia de Especies de Leones de la AZA recibieron una encuesta. La encuesta abarcaba todos los aspectos en relación al cuidado y albergue de leones. Se recibieron respuestas de 79 instituciones, las cuales representan cerca del 80% de la población total de leones de la AZA.

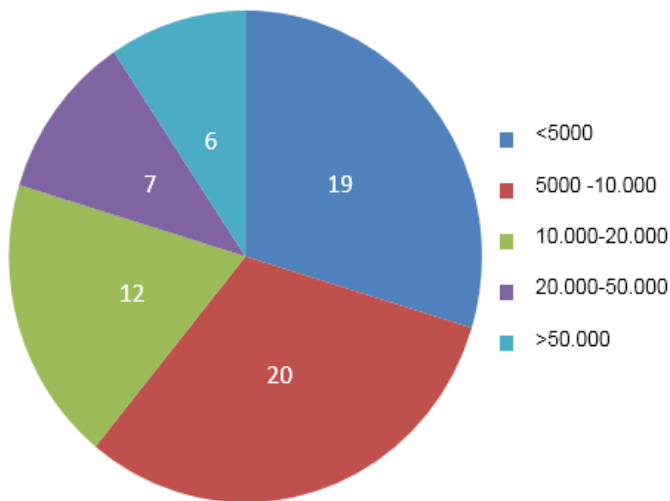
Esta información se utilizó para la redacción de este manual; asimismo, toda la información adicional que se logró recopilar se encuentra resumida en este documento. En muchos casos, el Plan de Supervivencia de Especies (SPP, por sus siglas en inglés) no realiza una recomendación específica o fija en relación a un requerimiento mínimo, más bien se basa en el uso de las mejores prácticas que se implementan actualmente en los zoológicos de la AZA. A pesar de que las regulaciones seguirán siendo actualizadas y las prácticas de manejo continuarán mejorando, este estudio representa el estado actual del manejo de leones.

Se recomienda a las actuales y futuras instituciones que albergan leones, revisar este manual cuando se planifique una remodelación de un exhibidor, nuevos diseños para exhibidores y cuando se realicen revisiones y mejoras para en sus prácticas de manejo.

### Exhibidores y áreas de manejo

“Exhibidor” se define como cualquier espacio que permita al público ver los animales, mientras que “área de manejo” se definen como área fuera de exhibición. Cabe destacar que tanto los exhibidores como las áreas de manejo pueden encontrarse en el exterior o interior.

### Exhibidores al exterior (M<sup>2</sup>)



Según la encuesta, siete instituciones indicaron que poseen más de un exhibidor exterior, algunos de ellos se utilizan de forma rotativa con otras especies. Mientras que sólo cinco instituciones señalaron contar con exhibidores interiores.

Casi todos los exhibidores exteriores no contaban con techo y se constituían de murallas que iban desde los 3 m hasta los 10 m. Además, la mayoría de los exhibidores poseían muros sobre los 4 m con aleros.

20 exhibidores al exterior contaban con fosos con agua como barreras, los cuales iban desde 1 a 4 m de profundidad. Mientras que sólo 29 exhibidores poseían fosos secos.

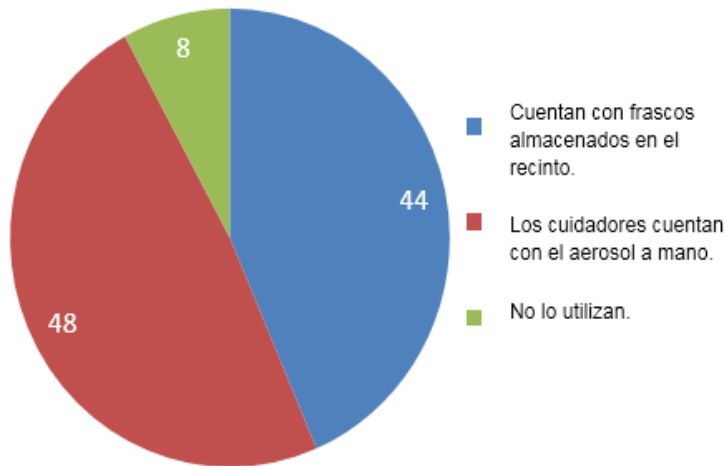
Sólo una institución utilizó cercado eléctrico como método primario de contención, mientras que 48 de ellas lo utilizaron para reforzar una barrera primaria, proteger la vegetación o restringir el acceso a áreas del exhibidor por distintas razones.

Cerca de 1/3 de las instituciones poseían áreas de manejo o albergues exteriores; no obstante, gran parte de ellos eran una combinación de áreas de manejo tanto exteriores como interiores. Al igual que los exhibidores ya mencionados, algunos de estos compartimientos se compartían junto con otras especies en base a una rotación establecida. Además, gran parte de las áreas de los albergues interiores poseían 4 dormitorios o más, mientras que las áreas exteriores poseían una cantidad reducida de dormitorios en comparación a la de los albergues interiores.

### Seguridad

Sólo el 25% de las instituciones encuestadas utilizaba la regla de los 2 encargados para las áreas de leones, cuando se suponía que este procedimiento podía ser implicar precisar de dos personas en todo momento o requerir de ellas sólo en situaciones específicas, como para las actividades de ingreso al exhibidor. Por otro lado, sobre el 75% de las instituciones encuestadas señalaron que les permitían a sus visitantes poder apreciar procesos “tras bambalinas” cuando se realizaban visitas guiadas, pero estableciendo restricciones en base a edad, tamaño del grupo y ubicación de los animales. Mientras que más de la mitad (60%) les permitía a los voluntarios poder trabajar en las áreas de los leones, aunque cabe señalar que casi todos los involucrados contaban con la edad, experiencia y procedimientos de restricción.

### Aerosol de gas pimienta



Entre otros procedimientos de seguridad, existía la presencia de cámaras, señaléticas de advertencia indicando la ubicación de los animales, sistemas de alarmas, procedimientos de cierre y los requerimientos necesarios para notificar al personal antes de realizar el rutinas que intervengan los accesos de los animales o el ingreso de éstos a distintas áreas. Además, sólo algunas instituciones contaban con recursos tales como extinguidores de CO<sub>2</sub>, aerosoles de gas pimienta y/o armas en el establecimiento.

Gran parte de las instituciones utilizaba el gas pimienta, algunas almacenaban frascos de este aerosol en el recinto, y otras contaban con éste siempre a mano, o bien, ambas opciones en algunos casos. Es importante saber que no hubo institución que haya mencionado lanzar este gas de forma intencional para disuadir a los félidos, aunque algunas de ellas reportaron haber aplicado descargas de forma accidental.

Los procedimientos de seguridad y recomendaciones se encuentran de forma detallada en el capítulo 2.2.



## Apéndice E: Formulario de transferencia animal de la Asociación Americana de Cuidadores de Zoológicos (AAZK)

### FORMULARIO DE TRANSFERENCIA ANIMAL

1. Realizar una copia de información sobre el traslado del animal para el curador
2. Realizar una copia de información sobre el traslado del animal para el cuidador Fecha: \_\_\_\_\_
3. Realizar una copia para mantener en los archivos del zoológico y/o para el veterinario

\*\*\*Favor de enviar una copia de este formulario a la institución emisora para señalar la condición del/los animal/es\*\*\*

Institución(es) proveniente(s) \_\_\_\_\_  
 Actual institución \_\_\_\_\_  
 Persona de contacto \_\_\_\_\_  
 Cargo \_\_\_\_\_  
 Correo electrónico \_\_\_\_\_ Teléfono/Fax \_\_\_\_\_  
 Institución receptora \_\_\_\_\_

Nombre común: \_\_\_\_\_ Nombre científico: \_\_\_\_\_

Zoo ID#	Nombre del animal en la institución de la que viene	Sexo	Fecha de nacimiento / eclosión*	Tatuaje / Crotal#	Peso*	Transpondedor	Studbook# (regional/internacional)

\*Se debe señalar si el peso señalado es estimado o objetivo

**DIETA:** Dieta actual y suplementos, alimentos preferidos, alimentos problemáticos, procedimientos de alimentación.

**HISTORIAL DE COMPORTAMIENTO Y ESPECIFICACIONES:** Favor de enlistar los rasgos de comportamientos únicos, problemas de agresión, preocupaciones de seguridad u otros problemas de comportamientos que puedan afectar un correcto manejo.

Disposición general (inquietud, preferencia de machos en vez de hembras, impronta, agresividad, etc):

Comportamiento estereotipado (frecuencia, severidad, duración, desencadenantes)

Métodos utilizados para manejar los comportamientos estereotipados:

¿El animal posee un historial de agresión hacia los cuidadores y/o el resto de los animales?  No  Si

En el caso de ser si, favor de explicar:

¿Cuáles son las condiciones y los comportamientos que ocurren previo a la agresión?

¿Qué tipos de estrategias fueron las más efectivas para controlar la agresión?

Agregue comentarios generales o describa otros comportamientos que requieran de una explicación más detallada:

**HISTORIAL MÉDICO O CONDICIÓN FÍSICA:** Técnicas de medicación y de inmovilización, problemas médicos crónicos, contacto veterinario.

**INFORMACIÓN DEL RECINTO:** Dimensiones del exhibidor y su descripción, desinfección/necesidades de mantención, temperatura y necesidades de control climático.

**Características de los exhibidores:** (siempre que se ofrezca o se administre algún elemento, favor de enlistar o señalar cuando corresponda. Añada comentarios si es necesario)

Sustratos:  Arena  Cemento/Concreto  Mulch o Acolchado vegetal  Hojarasca  Tierra  
 Otro:

Decoración del exhibidor:  Troncos caídos  Árboles  Rocas  Plataformas  Termiteros  
 Otro:

Características de las fuentes de agua:

**Áreas de albergue:**  Interiores  Exteriores  Ninguno (véase anteriormente)

Sustratos:  Arena  Mulch o Acolchado vegetal  Hojarasca  Tierra  Otro :

Decoración de los albergues:

Frecuencia de remodelación:

**Historial social** (señale todas aquellas que apliquen)

Tipo de crianza:  Por la madre, ambos padres o por la familia  Crianza por humanos  
( Junto a sus congéneres  Sin sus congéneres)  Muñecos artificiales

Con el apoyo de otros animales:

Por adopción ( De la misma especie  De una especie diferente)  Ninguna

De forma autónoma

Colonia/pares

Comentarios:

Animal albergado:

De forma individual  Con sus con congéneres (enlistar N° \_\_\_\_\_)  Junto con distintas especies [ enlistar las especies y el N° de cada una \_\_\_\_\_ ]

Otra, favor de describir:

Albergados en exhibidores  Fuera de exhibición  Acceso a ambos

Comentarios:

**HISTORIAL REPRODUCTIVO:** Información relevante, técnicas de introducción, el comportamiento hacia los más jóvenes, preocupaciones específicas.

**HISTORIAL DE ENRIQUECIMIENTO** (favor de adjuntar cualquier programación relevante, listas sobre los objetos aprobados, calendarios, etc.)

Objetivos del enriquecimiento:

Actividades de enriquecimientos que se ofrecen en los exhibidores:

Enriquecimiento ofrecido:  Diariamente  Semanalmente  Mensualmente  De forma programada  
 Otros:

Frecuencia de rotación:

Actividades de enriquecimiento que se ofrecen en zonas fuera de exhibición (en el caso en que sean distintas a aquellas ofrecidas en los exhibidores)

### **Enriquecimiento a base de alimento**

Presentación de la dieta:

Nº de raciones ofrecidas por día: Varias:  Cuando:  Dispersándola  
 Ocultándola

Administración de nuevos alimentos (favor de enlistar o adjuntar la lista aprobada de los tipos de alimentos, frecuencia, cantidades ofrecidas y su forma de administración):

### **Enriquecimiento de elementos/dispositivos**

Comederos de PVC  Neumáticos  Arpillera/toallas  Comederos rompecabezas  
 Cajas de cartón/tubos/bolsas  Cuerdas/enredaderas/manguera de incendio  Balones/barriles  
 Juguetes (de Kong®, accesorios masticables para perros, etc.)

Métodos de sujeción utilizados (cadenas, sogas, cuerdas elásticas):

Enriquecimiento preferido por el animal (enlistar):

**Preocupaciones de seguridad** (*ingesta de telas, si ha sufrido de impactación, etc.*):

**Comentarios generales** (incluir detalles de cualquier aspecto mencionado previamente que requiera más detalles):



**CONDICIONAMIENTO CONDUCTUAL:**

Objetivos de condicionamiento animal (enlistar los objetivos generales sobre el comportamiento, además de indicar cuales se han logrado y/o cuales fueron parcialmente logrados o no se completaron al momento del transporte):

¿Durante cuánto tiempo el animal ha participado en el programa de condicionamiento conductual?

Frecuencia y duración de las sesiones de condicionamiento:

- Una vez al día       Dos veces al día       Una vez a la semana       Dos veces a la semana  
 Otra, favor de especificar:

Tiempo promedio de cada sesión de entrenamiento (en minutos):

Actitudes del animal/comportamientos a través o durante el entrenamiento:

Nivel de contacto entre el cuidador y el animal:  Libre contacto       Contacto protegido

Mecanismo social durante las sesiones de entrenamiento:

- Albergado y entrenado de forma individual  
 Separado de sus congéneres para el entrenamiento  
 El entrenamiento se lleva a cabo junto a los congéneres  
 El entrenamiento se lleva a cabo con la presencia de distintos tipos de especies  
 Otra, favor de describir:

¿El animal se encuentra en entrenado para ingresar a la brete/contenedor para su transporte? Señalar el elemento/dispositivo usado: brete /contenedor de transporte)  No       Si

Largo: \_\_\_\_\_ Ancho: \_\_\_\_\_ Alto: \_\_\_\_\_

\*Añadir imágenes si es necesario con el fin de describir el área de entrenamiento o el mecanismo (contenedores, bretes, etc.)

Resfuerzo:       Verbal       Alimento (enlistar el tipo y la cantidad utilizada):  
                     Táctil       Combinación de todas las ya mencionadas

Estímulo de resfuerzo (puente):

- Clicker  
 De forma verbal, describir:  
 Silbato  
 Otro, describir:

¿Cómo se abordan los comportamientos no deseados?  Con descanso       Ignorando       Reorientandolos  
 Con conductas incompatibles       Otro (describir):

¿Cuáles son los métodos que han logrado obtener mejores resultados?

**COMPORTAMIENTOS ENTRENADOS** (favor de brindar un breve resumen. Si se requiere de mayor detalle, puede adjuntarlo en la sección posterior)

<b>Comportamiento</b>	<b>Indicación verbal/comando</b>	<b>Indicación visual</b>	<b>Criterio para el reforzamiento</b>	<b>Elementos utilizados</b>

Favor de adjuntar una lista con los comportamientos en el caso que requiera más espacio en este formulario:

Comentarios generales sobre el entrenamiento: