

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL LEGAL

Establecimiento del área de etología en un parque de zoológico de la ciudad de Puebla

Prestador del Servicio Social:
Sumohano Rivera Andrea
Matrícula: 209358363

Asesores
Dr. José Antonio Martínez García
No. Económico: 26263

Dr. Germán David Mendoza Martínez
No. Económico: 12305

Lugar de realización:

Laboratorio de Ensayos Metabólicos, Unidad Xochimilco Universidad Autónoma Metropolitana. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delg. Coyoacán, CP 04960.

Fecha de inicio y terminación:

1 de mayo al 1 de noviembre del 2016.

INDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACION	2
3. MARCO TEÓRICO	2
3.1. Bienestar animal	2
3.2. Etología	3
3.2.1. Patrones de comportamiento	3
3.2.2. Métodos de estudio del comportamiento	3
3.3. Enriquecimiento ambiental	4
3.4. Aprendizaje y entrenamiento	5
3.4.1. Condicionamiento operante con refuerzo positivo	5
3.5. Acoplamientos	6
4. HIPOTESIS	6
5. METAS	6
6. OBJETIVOS	6
6.1. General	6
6.2. Específicos	6
7. METODOLOGIA	6
7.1. Localización	6
7.2. Listado de especies en Parque Loro Puebla	7
7.3. Descripción de albergues y cuartos de noche	7
7.4. Diseño de formatos para evaluación de conductas	8
7.5. Aplicación de programas de enriquecimiento ambiental	9
7.5.1. Observaciones pre-enriquecimiento.....	9
7.5.2. Observaciones durante el enriquecimiento.....	9

7.5.2.1 Materiales a usados	10
7.5.3. Observaciones post-enriquecimiento.....	11
7.6. Aplicación del programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo ..	11
8. ACTIVIDADES REALIZADAS	11
9. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS	12
10. RESULTADOS	12
10.1 Resultados de Enriquecimiento	12
10.2 Resultados de Entrenamiento	12
11. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	15
11. CONCLUSIÓN	16
12. BIBLIOGRAFÍA.....	17

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue el de establecer una área etológica en un zoológico, que pudiera servir como modelo para diferentes especies y zoológicos en el país. El programa se estableció a los animales en bajo cuidado humano dentro del zoológico como lo son felinos, primates, úrsidos, herbívoros, y aves. Todos los animales cuentan con cinco sentidos (visión, audición, sentido, tacto y olfato). Este estudio se enfocó al entrenamiento de grandes carnívoros con el fin de reducir la probabilidad de accidentes en un manejo médico, así como favorecer el bienestar físico y mental de los ejemplares durante monitoreos continuos, evitando las contenciones químicas y físicas. En el área de etología suele alentarse conductas agonistas o deseadas de diferentes especies, dar a los animales algunas opciones de resolución de problemas voluntariamente todo para asegurarse de que los animales experimentan bienestar animal, facilitando el monitoreo clínico estableciendo estrategias de diagnóstico conductual cumpliendo con los objetivos de investigación, educación y conservación. Por lo que se concluye que mediante la metodología empleada se logró determinar con exactitud las conductas disminuidas (descansa alerta, estereotipias) y aumentadas (locomoción, marcaje, exploración) comparando las tres etapas implementadas, también se midió la respuesta de los ejemplares a los diversos enriquecimientos presentados, que fue diferente tanto en el nivel de interacción como en intensidad, pero todos tuvieron una buena aceptación, estimulando en menor o mayor grado las conductas que nos planteamos como objetivo estimular y todos contribuyeron a la disminución de las conductas no deseadas.

Palabras clave. Bienestar animal, conducta no deseable, condicionamiento operante, etograma, etología,

1. INTRODUCCIÓN

Los animales en vida silvestre deben enfrentarse a factores estresantes o condiciones adversas, como cambios en el clima, búsqueda de alimento y agua, evitar los encuentros con depredadores o posibles competidores, contaminación, deforestación y parásitos introducidos, pero los individuos serían capaces de controlar la cantidad de estimulación que reciben al realizar comportamientos de tipo regulatorio, como son el aproximarse, explorar, atacar, perseguir, escapar o esconderse. El comportamiento regulatorio continuará realizándose hasta que la estimulación se encuentre en un nivel aceptable por el animal, o cuando se cumplan sus expectativas, como sucedería en los casos de querer controlar su microclima moviéndose de la sombra hacia el sol, o si está en la búsqueda de comida, refugio o pareja (Wingfield *et al.*, 1997).

Por el contrario, en confinamiento tienen una capacidad limitada para alterar los estímulos externos a los que son expuestos ya que se les impone un medio ambiente que, en la mayoría de las ocasiones, difiere ampliamente del cual ellos han evolucionado, ésta situación generalmente les provoca estrés, término que puede definirse como una condición fisiológica que resulta de una excesiva presión ambiental o propiamente fisiológica, iniciándose un cambio adaptativo en el individuo (Cassaigne, 1999).

Este cambio consiste en comportamientos defensivos, cambios internos en la homeostasis de tipo fisiológico o psicogenético y habituación o aclimatación. Las diferentes variables medio ambientales provocan respuestas neuroendócrinas y autónomas no específicas, en diferentes lapsos de tiempo y con diferentes respuestas en el comportamiento (Ojeda, 2001).

Estos programas de bienestar animal se pueden describir como el estado de satisfacción de las condiciones biológicas, ambientales y mentales que requiere un animal para desarrollarse, vivir sano y expresar sus conductas naturales. El concepto de bienestar se refiere al estado del individuo en una escala de bueno a malo (Jensen, 2004).

Para cumplir con este fin, la medicina preventiva tiene muchos componentes como son la bioseguridad, diseño de albergues, cuarentena, inmunizaciones, control parasitario, exámenes de materia fecal, exámenes físicos, profilaxis dental, estudios post mortem, disposición adecuada de cadáveres, nutrición, suplementación vitamínica y mineral, control de plagas, registros médicos y expedientes clínicos, además del control reproductivo (Fowler *et al.*, 2007).

En ocasiones, a pesar de los esfuerzos que se realizan a través de las diferentes actividades relacionadas con la medicina preventiva en los ejemplares de la colección, éstos llegan a presentar algunas enfermedades, lesiones o traumatismos, para lo cual es fundamental contar con una buena preparación y el equipo necesario para poder atender los casos clínicos que se presentan (DGZCDM, 2001).

Cuando se presentan alteraciones fisiológicas es necesario realizar las medidas terapéuticas a los animales en sus respectivos albergues mediante la contención o inmovilización, ya sea física, conductual o química, si es necesario el uso del hospital deben trasladarse con todos los cuidados posibles y previniendo el estrés (Bedolla, 2006).

Las enfermedades más comunes en animales bajo cuidado humano se pueden clasificar en: Padecimientos traumáticos mecánicos, trastornos nutricionales, enfermedades infecciosas, neoplásicas, metabólicas, intoxicaciones y enfermedades genéticas, principalmente (Fowler *et al.*, 2007).

Dado el instinto de conservación, los individuos enmascaran cualquier signo de enfermedad y generalmente observamos signos cuando los procesos patológicos se encuentran, en ocasiones, tan avanzados, que su tratamiento pudiera ya no ser eficaz, por lo que la terapéutica constituye un reto difícil, pero no imposible (Bedolla, 2006).

Estas respuestas pueden alterar algunos aspectos de la estimulación medio ambiental que provocaron el cambio adaptativo, iniciándose entonces una nueva reacción fisiológica (estimulación del sistema nervioso autónomo o simpático o activación del sistema neuroendócrino con el eje hipotálamo - hipófisis- corteza adrenal) o conductual (alteraciones en su comportamiento) (Fowler *et al.*, 2007).

El estado de un individuo con relación a sus intentos por enfrentar cambios del ambiente se puede definir como bienestar animal, aunque es una definición ampliamente cuestionada (Ojeda, 2001).

2. JUSTIFICACIÓN

Los animales en cautiverio requieren ciertas de medidas de seguridad para el manejo de ellos, la etología es una herramienta fundamental para el logro de este.

El área de etología suele alentar conductas agonistas o deseadas de diferentes especies, dar a los animales algunas opciones de resolución de problemas voluntariamente todo para asegurarse de que los animales experimentan bienestar animal, facilitando el monitoreo clínico estableciendo estrategias de diagnóstico conductual cumpliendo con los objetivos de investigación, educación y conservación de Zoo Parque Loro Puebla.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Bienestar animal

El estado de satisfacción de las condiciones biológicas, ambientales y mentales que requiere un animal para desarrollarse, vivir sano y expresar sus conductas naturales también puede definirse como bienestar animal y va de bueno a malo, aunque, aún no se cuenta con una definición globalmente aceptada (Galindo y Trujillo, 2004).

Uno de los factores más importantes, es reconocer, que el bienestar animal es un estado dinámico que puede aumentar o disminuir por efecto de una infinidad de condiciones (Peñuela *et al.*, 2010). Para determinar el grado de bienestar bajo condiciones de estrés, es necesario identificar y cuantificar un amplio rango de variables a corto y a largo plazo (Lyons *et al.*, 1997).

En general lo que se busca con el bienestar animal, en cualquier zoológico, es tener a los ejemplares de las colecciones en las mejores condiciones posibles cumpliendo con las cinco libertades de los animales que el Consejo Británico de Bienestar Animal modificó:

1. Estar libres de sed y hambre: acceso a agua potable y una dieta que garantice un nivel adecuado de salud y vigor.
2. Estar libres de incomodidad: un entorno adecuado de estabulación y con zonas de descanso cómodas.
3. Estar libres de dolor, lesiones y enfermedad: prevención o tratamiento rápido.
4. La libertad de expresar un comportamiento normal: espacio e instalaciones adecuadas, compañía de animales de la propia especie y de especies compatibles.
5. Estar libres de miedo y angustia: condiciones y manejo que eviten el sufrimiento mental (Jensen, 2004).

Si esto no se cumple y las condiciones del entorno se mantienen sin variación, el comportamiento, el bienestar mental y la salud de un animal se verán afectados al presentarse una disminución en el comportamiento exploratorio o al incrementarse de manera antinatural los intentos del animal por obtener alguna clase de estimulación. Debido a esto es indispensable la evaluación del comportamiento y la implementación de programas de enriquecimiento animal en las colecciones zoológicas (Sampedro *et al.*, 2010).

3.2. Etología

Esta es una subdisciplina de la psicobiología, que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. La etología considera que la conducta es un conjunto de rasgos fenotípicos: esto significa que está influenciada por factores genéticos y es, por lo tanto, fruto de la selección natural. A la etología le preocupa comprender hasta qué punto la conducta es un mecanismo de adaptación, para lo cual trata de establecer en qué medida influye sobre el éxito reproductivo. En resumen, la etología pretende describir la conducta natural, explicar cómo se produce, que función adaptativa cumple y su filogenia o evolución (Jensen, 2004).

3.2.1. Patrones de comportamiento

Se puede definir a un patrón de comportamiento como un segmento organizado de comportamiento teniendo una función especial. Su naturaleza es determinada principalmente por herencia, pero este puede ser modificado por entrenamiento y aprendizaje. Los patrones de comportamiento están relacionados a la anatomía fundamental y a los procesos de vida del animal y así son extremadamente estables bajo condiciones de domesticación y aún de intensa selección (Bavera, 2002).

3.2.2. Métodos de estudio del comportamiento

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

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

La medición del comportamiento puede realizarse utilizando distintos métodos, considerando dos niveles de decisión. Un primer nivel denominado reglas de muestreo, especifica qué sujetos hay que observar y cuándo. Aquí se puede distinguir entre muestreo *ad libitum*, focal, de barrido y conductual (Ruhi, 1998).

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

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

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

Conductual: Técnica de observación de la conducta consistente en observar la conducta del sujeto en determinadas situaciones y durante determinados tiempos.

Un segundo nivel de decisión denominado reglas de registro especifica cómo se va a registrar la conducta. Estas reglas son de dos tipos:

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

Registro a intervalos, discreto o temporal: se toman muestras de la conducta en forma periódica. Este a su vez puede dividirse en dos tipos principales: muestreo instantáneo y muestreo uno-cero. En ambos casos no se hace un registro continuo en el tiempo, sino que se registra sólo un punto en el en registrar si un animal o varios animales están realizando o no una determinada conducta en ese momento (Sampedro *et al.*, 2010).

Una vez medidas las conductas e identificado el problema se puede proceder a la implementación de un programa de enriquecimiento animal (también llamado enriquecimiento ambiental o del comportamiento) (Sampedro *et al.*, 2010).

3.3. Enriquecimiento animal

El enriquecimiento ambiental se puede definir como el mejoramiento en las funciones biológicas de los animales en cautiverio, al presentar comportamientos apropiados o naturales, como resultado de modificaciones en su entorno. El enriquecimiento del comportamiento debe proveer un medio ambiente complejo y diverso que incremente la posibilidad de que el propio comportamiento del animal cautivo pueda cumplir con sus necesidades, lo que es esencial para su bienestar psicológico y para la presentación de comportamientos ecológicamente válidos, para así mejorar el bienestar de los ejemplares (Medrano, 2008).

El implementar mejoras en la calidad del espacio dentro del cual vive un animal, es la mejor opción para evitar estrés y la aparición de comportamientos anormales (Soriano y Serrat, 2005). Esta mayor calidad se puede ofrecer al incrementar la complejidad del albergue cambiando frecuentemente sus estructuras internas y su contenido, para evitar habituación, ofreciendo áreas verticales o elevadas, aún en el caso de especies terrestres (Ojeda, 2001), y considerando no sólo el ambiente interno, sino también el área que rodea al animal y que todavía está dentro de su rango sensorial. Realmente no es necesario que el entorno en cautiverio se parezca al medio silvestre, lo que importa es el tipo y naturaleza de los retos u objetivos a cumplir (Carlstead, 1998).

El incremento en los estímulos que reciben los animales en cautiverio por medio de las diferentes estrategias de enriquecimiento del comportamiento, tiene un efecto positivo en la aparición, disminución o erradicación de conductas indeseadas, y aún pueden tener un efecto de mejora parcial sobre las deficiencias provocadas por el crecimiento en un medio ambiente pobre (Carlstead, 1996).

3.4. Aprendizaje y entrenamiento

Los animales constantemente aprenden en respuesta a cambios en su ambiente. Los animales aprenden a conocer los miembros de su grupo, la localización del agua, áreas de alimentación o descanso, indicadores de la presencia de predadores, y otros ítems (Laule y Desmond, 1998).

Cuatro conceptos básicos de aprendizaje y entrenamiento:

1. Si la recompensa por un comportamiento es para incrementar la ocurrencia de ese comportamiento, o si el castigo es para disminuir su ocurrencia, la recompensa o el castigo deben ocurrir simultáneamente con o inmediatamente después del comportamiento. Podría resultar en confusión si pasa demasiado tiempo.
2. La recompensa o el castigo en respuesta a un comportamiento específico usualmente necesita ser repetido varias veces para alcanzar el aprendizaje.
3. Un ocasional reentrenamiento o refuerzo es necesario. Un animal se olvida, y repetidos entrenamientos proporcionan la base para la memoria.
4. La cantidad de estímulo emocional (excitación) puede influenciar cuán rápidamente y qué aprende un animal (Soriano y Serrat, 2005).

Los animales pueden aprender unos de otros, existe la imitación por parte de los animales, así como el aprendizaje "ensayo-error" y por condicionamiento.

Un tipo especializado de comportamiento es la aversión (disgusto). Si un animal come algo que lo hace sentir muy mal, el animal probablemente desarrollará una fuerte aversión por ese alimento, aún si este ha sido antes un alimento preferido (Laule y Desmond, 1998).

3.4.1. Condicionamiento operante con refuerzo positivo

El condicionamiento es la forma básica del aprendizaje, que se basa en la asociación de respuestas emocionales a situaciones nuevas. En este sentido el condicionamiento operante, está basado en ser un tipo de aprendizaje, en el cuál un evento se repite o deja de repetirse, según las condiciones que se presentan, este concepto fue desarrollado por el psicólogo estadounidense Burrhus F. Skinner (DZSAE, 2003).

El adiestramiento animal utilizando refuerzo positivo, se enfoca en que los animales accedan de una manera voluntaria a manipulaciones clínicas y zootécnicas, sin la necesidad de contenciones físicas o químicas, lo cual puede traer como resultado la alteración en la salud de los animales (Abello *et al.*, 1999).

Un programa de condicionamiento no solo provee un cuidado físico mejor, también brinda a los animales la oportunidad de ser desafiado mentalmente, ya que en cautiverio se han perdido o han disminuido la capacidad instintiva que poseen (Colahan y Breder, 2003).

El objetivo general del condicionamiento operante con refuerzo positivo suele alentar conductas agonistas o deseadas de diferentes especies, dar a los animales algunas opciones de resolución de problemas voluntariamente todo para asegurarse de que los animales experimentan bienestar animal. Un primer paso (establecimiento de metas) implica el uso de conocimiento de la historia natural y el carácter del animal para generar ideas acerca de los comportamientos naturales en base a la biología de la especie que podríamos desear para fomentar en el área de entrenamiento para facilitar el manejo médico y conductual. En los programas conductuales, se han desarrollado una serie de preguntas destinadas a ayudar en el desarrollo de un plan de condicionamiento operante con refuerzo positivo, para especies en particular o animales individuales, mediante la identificación de las necesidades específicas de los animales y las metas (Abello *et al.*, 1999).

3.5. Acoplamientos

En algunas especies se observan conductas que son denominadas *instintos territoriales*. Estos pueden ser marcados por la biología de la especie, sexo y jerarquías.

El orden de dominancia es usualmente lineal (A-B-C-D) en pequeños grupos, pero se vuelve más complicado en grandes grupos de animales.

En muchas especies animales, la dominancia social se expresa más fuertemente entre machos o entre hembras en el momento del apareamiento. Cuando se usa un toro joven en un rodeo donde también se utilizan toros más viejos, es prudente colocar los toros más jóvenes con una parte de las vacas en una pastura separada (Baker *et al.*, 1997).

El estrés puede llegar a ser muy grande y el crecimiento entre los animales hasta que el orden social es bien establecido, y este estrés puede continuar, especialmente para aquellos que están situados muy abajo en el orden (Baker *et al.*, 1997).

4. HIPÓTESIS

El establecimiento del área de etología contribuirá a la mejora física y mental de los animales de la colección de Parque Loro Puebla.

5. METAS

Contribuir a programas de investigación, conservación recreación y educación ambiental en el Zoo Parque Loro Puebla por medio de programas etológicos.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Realizar un plan de manejo del Área de Etología, donde se especifique el trabajo a realizar con los diferentes ejemplares de la colección para cumplir con su bienestar animal.

6.2. Específicos

1. Condicionar parejas de grandes felinos para manejo médico (auscultaciones, toma de muestra de sangre, inyecciones, recorte de garras, limpieza de oídos, etc.).
2. Realizar sesiones de enriquecimiento ambiental como terapia ocupacional para primates, felinos y úrsidos.
3. Desarrollar actividades educativas e interactivas con los visitantes.
4. Identificar problemas conductuales por medio de etogramas.

7. METODOLOGÍA

7.1 Localización

Esta investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Ensayos Metabólicos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, contando con la colaboración del “Zoológico Parque Loro Puebla”, ubicado en Benito Juárez 33 km 9, Carretera Federal Puebla – Atlixco; Municipio de San Andrés Cholula, en el Estado de Puebla, México, y su análisis en el Laboratorio de Ensayos Metabólicos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

7.2 Listado de especies prioritarias de parque Loro Puebla

El programa es dirigido a los animales en cautiverio dentro del zoológico como lo son felinos, primates, úrsidos, herbívoros, y aves. Todos los animales cuentan con cinco sentidos (visión, audición, sentido, tacto y olfato), sin embargo, alguno de ellos se encuentran más desarrollados que otros, dependiendo del grupo animal. Cada programa se especializa para el tipo de ejemplar y necesidad individual, logrando el bienestar del animal. Los individuos prioritarios a incorporarse en el programa de Enriquecimiento deben ser animales que requieran una terapia ocupacional por diferentes razones como, por ejemplo: animales con estereotipias, animales que requieran actividad física.

- a) Animales que requieran estimulación especial como la estimulación hormonal para acoplamiento.
- b) Animales que no utilicen todo el recinto.
- c) Animales solitarios.
- d) Recintos que requieran ambientación.
- e) Animales llamativos

Este estudio se enfocó al entrenamiento de grandes carnívoros con el fin de reducir la probabilidad de accidentes en un manejo médico, así como favorecer el bienestar físico y mental de los ejemplares durante monitoreos continuos, evitando las contenciones químicas y físicas, son los siguientes: dos jaguares (*Panthera onca*) con nombres de Popeye y Negra, león africano (*Panthera leo*) con nombres de Wallace y Bamba, león blanco (*Panthera leo krugeri*) con nombres de Timba y Numbi, oso negro americano (*Ursus americanus*) con nombres de Willie y Nina, y tigre blanco de Bengala (*Panthera tigris tigris*) con nombres de Shaman y Citlali.

7.3 Descripción de albergues y cuartos de noche

Los ejemplares “peligrosos” como felinos y úrsidos duermen en una casa de noche con divisiones formando las recámaras, cada recámara posee su bebedero y una tabla para la colocación del alimento alrededor de las 17:00 hrs el día lunes, miércoles, jueves, sábado y domingo. En el transcurso de la mañana (aprox. 10:00 hrs) se saca a su exhibidor, los cuales, tienen piso de tierra y arena, cuenta con rocas, troncos, vegetación, áreas de sol y sombra y una charca artificial o bebederos, como ejemplo es la Figura 1.

Animales como primates, aves y pequeños mamíferos cuentan con resguardos para protección de cambios climáticos, escondite y/o área de descanso dentro del mismo recinto, de igual manera todos presentan cuerpos de agua y trepaderos. Los exhibidores son diseñados para reflejar los movimientos naturales y la territorialidad, la limitación del área y la defensa de este.

Los exhibidores son diseñados para minimizar la presión psicológica de los espectadores. Cuentan con vegetación, cuerpos de agua, trabajos en piedra y estructuras para escalar.

Los recintos miden no menos de 30 m², con 50% adicional por cada animal; con un mínimo de 2.5 m de altura para los exhibidores o la altura recomendada que es de 3 a 3.75 m, siendo 3.75 m lo óptimo.

El tamaño de los cuartos de noche individuales usadas para las operaciones diarias son de 3.5 x 3.5 x 3.5 metros, cuenta con compuertas corredizas y guillotinas de 1 x 1 para la entrada y salida de los ejemplares.

Los suministros de agua son de fácil acceso y se mantienen limpios y desinfectados.

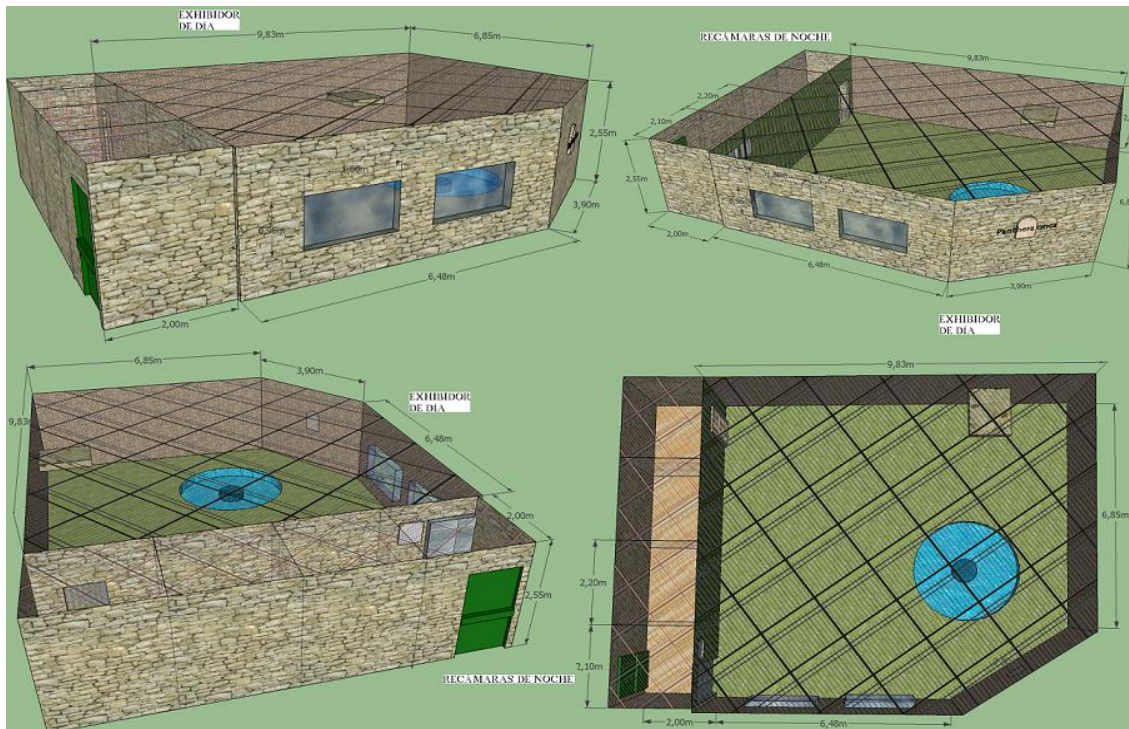


Figura 1. Diseño de recinto de Jaguar (*Panthera onca*)

7.4 Diseño de formatos para evaluación de conductas

Con las observaciones previas realizadas por el personal del zoológico se elaboró un etograma general para felinos (Cuadro 2).

Se refinó con 20 h de observación *ad libitum*, dicho etograma incluye las conductas generales presentadas por todos los individuos, además de patrones conductuales ocasionados por el cautiverio, tales como estereotipias o interacción con humanos. En el etograma se agruparon estados y eventos de conducta individual, eventos sociales agonistas, eventos sociales afiliativos y estados y eventos de conductas no deseadas.

Conductas de Mantenimiento:

D. Descanso: estar en reposo, solo cuando el individuo se encuentre echado. Puede estar con los ojos abiertos atento al medio, con los ojos cerrados o dormido.

E. Estático: el individuo se encuentra parado o sentado, puede estar haciendo las acciones de buscar, rastrear, rascar, oler u observar sin que exista desplazamiento.

T. Trófico: comportamiento alimenticio de comer y beber.

L. Locomoción: desplazamiento de un lugar a otro, dependiendo de la velocidad y del tipo de marcha:

Paso (Lp): avanzar a ritmo lento o caminando.

Trote (Lt): manera rápida de andar donde se apoyan de manera alterna los pares de extremidades anterior derecha con posterior izquierda y anterior izquierda con posterior derecha.

Trepar (Tp): escalar árboles, rampas, etc; ya sea con el fin de alimentarse, jugar o descansar.

Conductas sociales:

Af. Afiliativas. Interacciones entre individuos donde pueden aparecer movimientos oscilantes de la cola, lamidos o contacto del individuo con cualquier parte del cuerpo del otro individuo.

J. Juego. Conductas de solicitud de juego, juego con contacto corporal y persecuciones.

Sex. Sexuales. Aquellas destinadas al apareamiento. Levantar la cola por parte de la hembra, paseando frente al macho. Ladear la cola. Olfateo y lamido de los genitales del macho a la hembra. Intentos de monta con o sin acompañadas de vocalizaciones.

M. Monta. El macho coloca las dos patas delanteras encima del lomo de la hembra.

C. Cópula. Monta con acoplamiento del macho y la hembra.

Mar. Marcaje. Señalar con orín con o sin vaciado de la vejiga, rascado del suelo con las patas delanteras y traseras y frotar su cuerpo empezando con cara y terminado con cuerpo entero.

Ag. Agresión. Cuando existen encuentros ofensivos y/o defensivos entre individuos y puede haber dominancia

Su. Sumisión. Cuando se manifiesta el sometimiento por parte de la pareja.

Df. Defender a la presa. Mantener y conservar a la presa de otro individuo.

7.5 Aplicación de programas de enriquecimiento

Esta etapa se dividió en 3 fases, para lograr un resultado adecuado y objetivo.

7.5.1 Observaciones pre-enriquecimiento:

Teniendo el etograma general se elaboró una hoja de registro (Anexo 1) para cada ejemplar, que incluye las conductas de interés para el estudio. Se midió la frecuencia con que se presentaban cada una de las conductas, utilizando una combinación de métodos de muestreo focal y de barrido, a fin de obtener información acerca de los eventos y estados de conducta social e individual, el registro de frecuencias fue continuo. Las observaciones se llevaron a cabo en diferentes horarios a partir de las 9:30 am hasta las 16:00 hrs, por periodos de 60 minutos. Cada ejemplar se observó por 4 horas, dando un total de 68 horas.

Durante esta fase no se modificó en lo absoluto la rutina diaria de manejo de los ejemplares, pero sí se detectaron patrones de conducta posibles de modificar en la etapa posterior.

7.5.2 Observaciones durante el enriquecimiento:

En base a las frecuencias de actividades registradas durante las observaciones sin enriquecimiento, se diseñaron actividades para estimular conductas naturales de las especies como locomoción, exploración/búsqueda, caza, y disminuir las estereotipias y descanso.

Las actividades se programaron a diferentes horarios, pero dando prioridad a la hora del día en que se presenta con mayor intensidad la estereotipia o cuando el descanso es más evidente y prolongado. Se observó a los ejemplares en cada actividad proporcionada por 20 minutos continuos y realizando visitas periódicas para observación y evaluación, se realizó un muestreo de barrido con registro a intervalos de un minuto, se registró la frecuencia de conductas presentadas, la latencia, intensidad y duración de la interacción con el enriquecimiento, además de interacciones sociales.

En el programa de enriquecimiento animal se incluyeron diferentes estímulos sensoriales, tales como variedad de alimentos y diferentes maneras de presentarlo, substratos, esencias y olores, objetos manipulables. Se utilizaron métodos aplicados en otras especies de carnívoros, con especial atención en aquellas probadas en felinos silvestres, e ideas nuevas o modificaciones de las técnicas ya descritas con el fin de evaluar su aceptación.

Para la evaluación de este se realizó un formato de evaluación de enriquecimiento (Anexo 2)

7.5.2.1 Materiales a usados:

Es importante conocer el tipo de materiales a utilizar, deben ser aquellos que no pongan en riesgo la salud de nuestros animales, así como su integridad física, siendo estos posibles para la reutilización de estos.

Material Natural, que consistió en: Troncos, zacate, hojas secas, hojas de palma, ramas, bambú, carrizo, frutas, verduras, cuerda de ixtle, yute, insectos, papel, especias, carne roja, carne blanca, presas vivas, excremento, pelo y orines.

Material No Natural: Tubos de PVC, mangueras, llantas, botes de plástico, alambre, saborizantes, colorantes naturales, anilinas, cubetas, pintura vinílica sin plomo, pintura para pared, esencias, periódico, garrafones, y anilinas.

Lista de alimentos: Frutas, verduras, tenebrios, grillos, huesos, jugos, miel, mermelada, yogurt, semillas, croquetas, cereal, yakult, cocos, crema de cacahuete, y amaranto.

Cuadro 2. Actividades de enriquecimiento implementadas

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
1. Dispersión de dieta	Alimenticio	Colocar y esconder la dieta por todo el exhibidor
2. Alimento colgado	Alimenticio	Colgar alimento (partes de alimento)
3. Presa completa	Alimenticio	Conejo completo
4. Olores	Olfativo	Colocar en distintas partes del albergue esencias naturales
5. Heces	Olfativo	Colocar heces de presas por el exhibidor
6. "Presa" no viva	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Simular una presa, ya sea con una piñata
7. Paletas de hielo	Alimenticio	Alimento congelado
8. Atún	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Atún en agua congelado, o escondido
9. Huesos con sangre	Ocupacional	Huesos colgados en zonas del exhibidor
10. Cortinas de palma	Combinado (ocupacional,	Amarrar varias palmas de forma y en ellas parte

11. Piñatas de cartón	Combinado (ocupacional, alimenticio)	de la dieta Cajas de cartón con formas con estímulos alimenticios
12. Tubos con alimento y esencias	Combinado (ocupacional, alimenticio y olfativo)	Tubos de plástico, con alimento escondido y diferentes esencias. Dispensadores de alimento
13. Llantas	Ocupacional	Llantas colgadas con cuerdas de ixtle
14. Escaleras	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Carrizo con mecahilo formando una escalera como ambientación
15. Boomer	Combinado (Ocupacional, alimenticio, visual y olfativo)	Se coloca el boomer dentro del albergue con esencias o alimento
16. Rascadores	Combinado (ocupacional, olfativo, visual)	Cuerda enredada en los troncos con esencias, y colores diferentes
17. Costales de yute	Combinado (Ocupacional, olfativo, táctil, visual)	Los costales pueden llevar formas específicas, con colores
18. Troncos	Combinado (Ocupacional, alimenticio)	Troncos gruesos, con varias perforaciones donde se coloca alimento.
19. Cuerdas	Ocupacional	Cuerdas naturales o pintadas con anilinas colgadas de forma vertical

OBJETIVO: En general el objetivo de todas y de cada una de las actividades descritas es aumentar conductas naturales de la especie, como locomoción, búsqueda, exploración, caza, olfacción y marcaje. Prolongar el tiempo invertido en la manipulación del alimento y de conductas tróficas propiamente dichas. Aumentar la actividad física y lúdica de los ejemplares por consiguiente disminuir periodos de inactividad o descanso prolongado y conductas no deseadas como estereotipias. Algunos enriquecimientos descritos estimulan más que otros las conductas mencionadas, pero todos en mayor o menor grado cumplen con el objetivo planteado.

7.5.3 Observaciones post-enriquecimiento:

Todos los ejemplares continuaron con programas de enriquecimiento ambiental, sensorial y social, principalmente los fines de semana con la participación de los visitantes, dando un enfoque educativo, cubriendo así uno de los objetivos del Zoológico.

7.6 Aplicación de programas de condicionamiento

El método empleado con todos los individuos es el de condicionamiento operante con refuerzo positivo y castigo negativo, mediante contacto protegido, se utilizan uno o dos targets con cada ejemplar dependiendo del comando que se les solicite y un silbato como puente.

8. ACTIVIDADES REALIZADAS

Realización de etogramas, diseño del programa de enriquecimiento animal, y operación de estrategia individuales de Condicionamiento Operante.

9. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Tanto los objetivos y metas se cumplieron con lo establecido, y se redujeron las conductas no deseables en los animales del Zoo Parque Loro.

10. RESULTADOS

El desarrollo del departamento de etología tuvo un gran peso ya que se realizaron actividades educativas con los visitantes, dando a conocer la importancia de los cuidados para asegurar el Bienestar Animal.

10.1 Resultados de enriquecimientos

Cuadro 3. ENRIQUECIMIENTOS

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA GENERAL
1. Dispersión de dieta	Alimenticio	Colocar y esconder la dieta por todo el exhibidor	Todos los ejemplares invirtieron mayor tiempo en la búsqueda e ingestión del alimento.
2. Alimento colgado	Alimenticio	Colgar alimento (partes de alimento)	Tiempo invertido en buscar y alcanzar el alimento, la mayor parte del tiempo invertido fue en la alimentación
3. Presa completa	Alimenticio	Conejo completo	Interacción con gran intensidad, a algunos ejemplares se les ofreció presa viva y en otros recién sacrificada, la mayor actividad se centró en la alimentación.
4. Olores	Olfativo	Colocar en distintas partes del albergue esencias naturales	Interacción alta, con respuesta de reflejo de flehmen, y en caso de osos restregó en las zonas de olor
5. Heces	Olfativo	Colocar heces de presas por el exhibidor	Interés alto con mayor preferencia a las heces de perezoso, el tiempo de interacción fue mucho menor a otros enriquecimientos.
6. "Presa" no viva	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Simular una presa, ya sea con una piñata	Jaguares y leones con mayor interés, búsqueda y obtención de alimento, juego y exploración.
7. Paletas de hielo	Alimenticio	Alimento congelado	Hielos de carne o de pollo para caso de felinos, en úrsidos hielos de frutas o jugos, alta interacción hasta terminar de lamer el hielo.
8. Atún	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Atún en agua congelado, o escondido	Sin respuesta en felinos, respuesta media en Úrsidos, la mayor interacción fue con el alimento congelado.
9. Huesos	Ocupacional	Huesos colgados en zonas del exhibidor	Felinos y úrsidos activos en la búsqueda y obtención del hueso, mostraron actividades lúdicas, y posteriormente conductas de cuidado corporal.

10. Cortinas de palma	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Amarrar varias palmas de forma y en ellas parte de la dieta	Enriquecimiento exitoso, mostrando conductas de cacería, olfateo, confort, marcaje y juego.
11. Piñatas de cartón	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Cajas de cartón con formas con estímulos alimenticios	Enriquecimiento con evidencia significativa de interacción, objetos desplazados y objetos destruidos
12. Tubos con alimento y esencias	Combinado (ocupacional, alimenticio y olfativo)	Tubos de plástico, con alimento escondido y diferentes esencias. Dispensadores de alimento	Enriquecimiento exitoso, con manifestación de conductas lúdicas.
13. Llantas	Ocupacional	Llantas colgadas con cuerdas de ixtle	Respuesta conductual alta provocando juego, locomoción, exploración, agresividad y marcaje.
14. Escaleras	Combinado (ocupacional, alimenticio)	Carrizo con mecahilo formando una escalera como ambientación, en animales pequeños. Estructuras de madera para felinos y úrsidos.	Enriquecimiento para primates y aves, mostrando juego, desplazamiento, exploración y búsqueda. Felinos y úrsidos con gran actividad con el enriquecimiento ambiental, utilizando mayor parte del recinto, muestras de juego y exploración
15. Boomer	Combinado (Ocupacional, alimenticio, visual y olfativo)	Se coloca el boomer dentro del albergue con esencias o alimento	Alta actividad la mayoría de las veces, pero con una duración muy corta.
16. Rascadores	Combinado (ocupacional, olfativo, visual)	Cuerda enredada en los troncos con esencias, y colores diferentes	Enriquecimiento exitoso promoviendo el auto acicalamiento de los ejemplares, mostrando confort, marcaje, etc.
17. Costales de yute	Combinado (Ocupacional, olfativo, táctil, visual)	Los costales pueden llevar formas específicas, con colores	Intensidad alta por la mayoría de los ejemplares, interacción durante diferentes episodios sin manifestar una preferencia al alimento.
18. Troncos	Combinado (Ocupacional, alimenticio)	Troncos gruesos, con varios perforaciones donde se coloca alimento.	Enriquecimiento funcional principalmente para úrsidos y primates, reduciendo el periodo de inactividad aumentando el tiempo en conductas tróficas.
19. Cuerdas	Ocupacional	Cuerdas naturales o	Enriquecimiento exitoso con la mayoría de los

pintadas con anilinas colgadas de forma vertical ejemplares de primates, interacciones afiliativas, disminuyendo los periodos de inactividad

Con los datos obtenidos se puede calcular la frecuencia de eventos y la duración de estados conductuales con ayuda de las siguientes fórmulas.

$$\text{Proporción de tiempo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de barridos de la conducta}}{\text{Total de barridos}}$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de eventos de la conducta}}{\text{Total de horas observadas}}$$

10.2 Condicionamiento operante con refuerzo positivo

Se desarrollaron formatos de registro individual de las especies prioritarias al programa de Condicionamiento Operante con el fin de tener un anamnesis conductual de cada uno de los ejemplares y asegurar la continuidad del programa.

De igual manera en este formato se especifica la forma de entrenamiento que este lleva, los tipos de puente, mandos, refuerzos primarios/ secundarios, premios cortos y largos, etc.

Se incluyeron conductas básicas para monitorear la salud y comportamientos que facilitarán inmobilizaciones con inyección o mantener la boca abierta para un agente anestésico oral, además de la presentación de diferentes partes de cuerpo y la desensibilización a instrumentos médicos. Los animales que están participando en el programa de entrenamiento mostraron gran interés a los visitantes del zoológico, ya que se proporcionan oportunidades de aprender sobre muchas facetas del cuidado animal. Los resultados obtenidos hasta el momento con los diferentes individuos incluidos en el programa son los siguientes; *Panthera onca*; administración de fármacos por vía oral, toma de frecuencia cardiaca y respiratoria, aplicación de ectoparasiticidas, palpación abdominal, recorte de garras. *Panthera tigris tigris*; administración de fármacos PO, curaciones, revisiones externas y toma de constantes fisiológicas. *Panthera leo*; aplicación de inyecciones por vía intramuscular, aplicación de ectoparasiticidas, venopunción para extracción de sangre, limpieza de oídos, revisión de cavidad oral, toma de temperatura rectal. *Ursus americanus*; alimentación con jeringa para administración de fármacos por vía oral, toma de frecuencia cardiaca y respiratoria, aplicación de inyecciones por vía intramuscular, aplicación de ectoparasiticidas, venopunción para extracción de sangre por la vena cefálica, realización de ultrasonidos. En el Cuadro5 se resumen las sesiones invertidas para la presentación de conductas, cada sesión es de 20 a 25 minutos en promedio.

Cuadro 5. Conductas logradas con el programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo

	Sesiones invertidas en la presentación completa de las conductas									
	<i>P. onca</i>		<i>P. tigris</i>		<i>P. leo</i>		<i>P. leo k.</i>		<i>U. americanus</i>	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Arriba	30	45	18	36	75	---	6	---	57	58
Quieto	45	30	36	36	42	38	39	12	64	47
Abajo	9	---	36	54	61	18	59	27	60	82
Pegado	9	---	---	---	10	30	9	10	32	51
Sentado	---	---	---	---	---	---	---	15	18	51
Abre	---	---	---	---	60	12	---	---	---	---
Vuelta	18	---	---	---	---	---	22	---	---	---
Cola	12	---	15	36	41	---	---	25	---	---

11. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El área de Etología tiene una gran importancia dentro del Zoológico, a través de este podemos asesorar al área clínica con diagnósticos conductuales, es una herramienta para poder trabar de forma no invasiva con los animales sin provocar problemas de estrés en ellos.

El área de Etología requiere el trabajo a la par de otras áreas o departamentos como Nutrición, Clínica, Zoología, Mantenimiento, etc.

El trabajo de los estudiantes y voluntarios en esta área permite una mayor capacidad de análisis de los individuos, conociendo las limitantes que el animal, así como las nuestras (Ojeda, 2001).

Los felinos son la especie de carnívoros que presentan un mayor reto al momento de proporcionarles un ambiente en cautiverio, que les permita expresar sus comportamientos y actividades características; situación que predispone al desarrollo de alteraciones y anormalidades conductuales, provocando estrés crónico, lo que lleva a comportamiento estereotipado del individuo, lo que ya se mencionó puede ser indicador de un nivel bajo de bienestar.

La información generada en este trabajo aporta información a los conocimientos que ya se tienen acerca de la relación entre conducta y el entorno, así como la evaluación individual para conocer el tipo de inteligencia y aprendizaje que presenta cada animal.

La manera en que cada animal lidia individualmente con su ambiente, tiene un papel importante en la presentación y expresión de estereotipias, sin indicar necesariamente un mejor o peor bienestar (Carlstead, 1996).

Con la implementación del programa de enriquecimiento se observó una disminución importante en el tiempo dedicado a estereotipias, aunque no se eliminaron totalmente, ya que un cierto grado de estereotipias, muestra el

hecho de que ese animal en ese momento en particular está lidiando contra los factores estresantes de su medio ambiente de una manera activa, en lugar de utilizar una conducta pasiva (Laule y Desmond, 1998)

Individuos que son sometidos a situaciones de estrés, dentro de un medio ambiente conocido, pueden mostrar comportamientos diferentes a los que mostrarían si estuvieran bajo la misma situación, pero en un ambiente desconocido (Broom, 1988)

Si las estereotipias ocupan más del 10% del tiempo activo, entonces puede considerarse como negativas para el individuo. Sin embargo, otros autores consideran que no está justificada la interpretación de la presencia de estereotipias como un indicador de un nivel bajo de bienestar (Hernández, 2006). Dicen que la realización de estas conductas pueden ser un mecanismo que le ayude al animal a adaptarse exitosamente al conflicto o amenaza, debido a que las estereotipias están asociadas con aparentes cambios fisiológicos adaptativos, en este caso el término exitoso se refiere a aquellos aspectos del bienestar animal que están relacionados con la supervivencia física del individuo, una alternativa es que los animales perciban de una manera diferente el estímulo o utilicen una respuesta biológica diferente ante el cambio ambiental, debido a diferencias individuales (Hernandez, 2006). Es probable que las estereotipias sean propuestas adaptativas, pero si aparecen es porque existe algún problema para el animal (Barnett, 1990).

Por lo que se ha mencionado con anterioridad, la ausencia de conductas estereotipadas y la mayor proporción de las conductas de descanso, no confirman el hecho de que los felinos en cautiverio no presenten un nivel de estrés crónico. Dependiendo de su entorno, los individuos no manifiestan comportamientos relacionados con condiciones estresantes, pero su nivel de hormonas glucocorticoides se encuentra aumentado, (Carlstead, 1996). De nueva cuenta, la individualidad debe ser un factor importante para considerar en cada evaluación del comportamiento y según se puede desprender de esta investigación, un mayor tiempo de observación proporcionará un mejor panorama del catálogo conductual de la especie sujeta a estudio.

12. CONCLUSIÓN

Mediante la metodología empleada se logró determinar con exactitud las conductas disminuidas (Descansa alerta, estereotipias) y aumentadas (locomoción, marcaje, exploración) comparando las tres etapas implementadas, también se midió la respuesta de los ejemplares a los diversos enriquecimientos presentados, que fue diferente tanto en el nivel de interacción como en intensidad, pero todos tuvieron una buena aceptación, estimulando en menor o mayor grado las conductas que nos planteamos como objetivo estimular y todos contribuyeron a la disminución de las conductas no deseadas.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Abello M, Velasco M, Esteban FA. 1999. Training Programme for a Male Gorilla at Barcelona Zoo Barcelona Zoo, Parc de la Ciutadella, 08003 Barcelona, Spain. *International Zoo News* 46: 418-420.
- Baker WK, Campbell R, Gilbert J. 1997. Enriching the pride: scents that make sense. *The Shape of Enrichment*. 6: 1-3.
- Bavera GA. 2002. *Etología Aplicada a la Producción Bovina*, Texas.
- Bedolla GC. 2006. *Manual de Manejo de Zoológicos*, Zoológico de Moroleón, Guanajuato, México.
- Broom DM, Johnson KG. 1993. Assessing welfare: long-term responses. In: *Stress and animal welfare*. Chapman and Hall, pp.111-144.
- Brousset DM. 2003. Efecto del enriquecimiento ambiental sobre el bienestar de tres especies de felinos mexicanos en peligro de extinción (ocelote, margay y jaguarundi) mantenidos en cautiverios. Tesis Doctorado. FMVZ. UNAM. México, DF.
- Carlstead K. 1998. Determining the causes of stereotypic behaviors in zoo carnivores, toward appropriate enrichment strategies. In: Sheperdson DJ, Mellen JD, Hutchins M, editores. *Second nature, environmental enrichment for captive animals*. Washington y Londres: Smithsonian Institution Press.
- Carlstead K. 1996. Effects of captivity on the behavior of wild mammals. In: Kleiman DG, Allen ME, Thompson KV, Lumpkin S, editores. *Wild mammals in captivity, principles and techniques*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Cassaigne GI 1999. Efecto del enriquecimiento ambiental sobre la incidencia de interacciones agresivas en un grupo de tigres (*Panthera tigris*) en confinamiento. Tesis Licenciatura. FMVZ. UNAM: México, DF.
- Colahan H, Breder C. 2003. Primate Training at Disney's Animal Kingdom. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6: 235–246.
- DGZCM. 2001. Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México. Proyectos Prioritarios de la Dirección General de Zoológicos. Memorias. Págs. 25 – 40
- DZSAE. 2003. Departamento de Zoología Servicio de Animales de Experimentación. Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Universidad de Córdoba, España.
- Fowler M, Murray E, Miller RE 2007. *Zoo and Wildlife Medicine*.: 6^a ed. E.U: W. B. Saunders Co.
- Galindo MAF, Trujillo OA. 2004. *Etología aplicada*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 404 pp.
- Jensen P. 2004. *Etología de los Animales Domésticos*, Editorial Acribia, S.A, Zaragoza, Capítulo 6, España.
- Laule G, Desmond T. 1998. Positive reinforcement training as an enrichment strategy. In Sheperdson DJ, McEllen J, Hutchins M, editors. *Second nature, environmental enrichment for captive animal*. Washington Smithsonian Institution Press.
- Lyons J, Young RJ, Deag JM. 1997. The effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behavior of captive felids. *Zoo Biology* 16: 71-83.

- Medrano GD. 2008. Implementación de un programa de enriquecimiento ambiental y sus efectos conductuales sobre un grupo de felinos (*Panthera onca*, *Panthera leo*, *Panthera tigris altaica*, *Felis concolor*) en cautiverio del Parque Zoológico Miguel Ángel de Quevedo, Tesis Licenciatura, Universidad Veracruzana, Veracruz.
- Ojeda CJ 2001. Medición de conducta y cortisol fecal como indicadores no invasivos de bienestar en jaguares (*Panthera onca*) cautivos y silvestres, Tesis posgrado, FMVZ, UNAM, México.
- Romero PMH, Uribe VLF, Jorge Alberto Sánchez VJA. 2010. El transporte terrestre de bovinos y sus implicaciones en el bienestar animal: Revisión. Biosalud, 9: 67-82.
- Ruhi TJ. 1998. Etología clínica veterinaria. El veterinario y el comportamiento. Edit. Por la Asociación madrileña de etología clínica veterinaria. Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. España.
- Sampedro M, Alcides C, Cabeza N, Kathya C. 2010. Importancia de la conducta animal para el manejo productivo de la fauna silvestre y doméstica. Revisión. Revista Colombiana de Ciencia Animal, 2: 175-214.
- Soriano GAI, Serrat NS. 2005. ¿Cómo estimulamos las mentes de los animales en el Zoo de Barcelona?. Ideasostenible 2: 1-4.
- Wingfield JC, Hunt K, Breuner C, Dunlap K, Fowler GS, Freed L, Lepson J. 1997. Environmental stress, field endocrinology, and conservation biology. In: Clemmons JR, Buchholz R, editores. Behavioral approaches to conservation in the wild. Cambridge University Press, pp. 95-131.