

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco
División De Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Producción Agrícola y Animal
Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Informe Final de Servicio Social

Tema: Implementación de un plan de enriquecimiento ambiental para Tigres de Bengala (*Panthera tigris tigris*) en el “Centro de Conservación de la Vida Reino Animal”

Prestador de servicio social:

Eduardo Tonatiuh Guevara Ontiveros

Matrícula: 2182033434

Asesores:

Dra. Esmeralda Mónica Peña González

Núm. Económico: 41632

Firma: 

MVZ Heber Ramón Santiago López

Cédula Profesional: 3717825

Firma: 

Lugar de realización

“Centro de Conservación de la vida Reino Animal”

Fecha de inicio y término

15/Diciembre/2023 - 15/Junio/2024

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del problema y Justificación.....	1
3. Objetivos.....	2
3.1. Objetivo General.....	2
3.2. Objetivos Específicos.....	2
4. Antecedentes.....	2
4.1. Generalidades de la especie:.....	2
4.1.1. Descripción:.....	2
4.1.2. Clasificación taxonómica:.....	3
4.1.3. Género, especie y estado de conservación:.....	4
4.1.4. Conducta natural del tigre:.....	4
4.2. Enriquecimiento ambiental:.....	4
4.3. Bienestar animal:.....	7
5. Material y Métodos.....	8
6. Actividades Realizadas.....	9
7. Metas alcanzadas.....	9
8. Resultados y conclusión.....	10
8.1. Diagnóstico conductual de “Zaar” sin enriquecimiento.....	10
8.2. Selección e implementación de los enriquecimientos más adecuados.....	10
8.3. Evaluación de los cambios conductuales como respuesta al enriquecimiento...	12
8.4. El Mejor Enriquecimiento.....	12
9. Conclusiones.....	13
10. Recomendaciones.....	14
11. Agradecimientos.....	14
12. Referencias Bibliográficas.....	16

Resumen

Los Tigres de bengala (*Panthera tigris*) son una especie con una amplia distribución, además de ser uno de los animales que se encuentra más comúnmente dentro de los zoológicos, centros de conservación y parques recreativos, sin embargo, debido a su naturaleza amplia y escurridiza que requiere condiciones específicas y espacios muy amplios, son animales que llegan a tener algunos problemas al estar en cautiverio, como comportamientos estereotipados que son generados por la mínima o a veces nula oportunidad que tienen estos de mostrar sus comportamientos naturales. Para resolver este tipo de problema se utiliza la implementación de programas de enriquecimiento ambiental cuyo principal objetivo es mejorar el bienestar animal.

A pesar de todo, es poca la información que se tiene sobre los tipos de enriquecimiento más óptimos para los tigres en cautiverio, de ahí es donde parte la importancia de este trabajo, en donde se evaluó el etograma de comportamientos del tigre "Zaar" dentro del "Centro de conservación de la vida Reino Animal" con la finalidad de identificar las conductas estereotipadas que realiza, utilizando un formato de etograma para observaciones en un periodo de 45 minutos 1 vez al día con intervalos de medición cada 5 minutos, con lo cual se propusieron y aplicaron distintos tipos de enriquecimientos, observando su respuesta conductual y anímica. Con esta evaluación se obtuvo como resultado que el enriquecimiento que más favorece las conductas naturales de "Zaar" fue el enriquecimiento olfativo con esencia de lavanda, teniendo por mucho una promoción de la actividad física del ejemplar (realizando conductas de rastreo, cacería, olfatear y morder) promoviendo su bienestar animal.

Palabras clave: Tigre de bengala, Bienestar animal, Enriquecimiento, Esencia de lavanda

1. Introducción

El tigre de bengala es una de las subespecies de tigre más numerosas, cuya distribución se da principalmente en Nepal, Bután, Birmania, China, Malasia y Bangladesh. Este animal ronda entre 180- 220 kilogramos de peso en su etapa adulta, con una coloración de piel amarilla rojiza con franjas verticales oscuras (AZA, 2016).

Los tigres tienen hábitos de caza principalmente nocturnos, teniendo largas caminatas en busca de presas, comenzando con la cacería, se conocen 2 principales técnicas de caza atacando en la nuca cuando son animales más pequeños y en el cuello en el caso de grandes animales (Sunquist, 2010).

En los lugares donde se mantiene a animales bajo cuidado humano, como los zoológicos o los centros de conservación, el desarrollo de programas de enriquecimiento promueven el bienestar animal aumentando la actividad física, reduciendo el estrés, reduciendo trastornos de estereotipias, dentro de este panorama se conocen 5 tipos de enriquecimiento: Social, Cognitivo, Físico, Sensorial y Nutricional. Cabe destacar que los enriquecimientos no son exclusivos de un solo tipo (Rodríguez-Gutiérrez, 2023).

El bienestar animal se ha convertido en una prioridad para los animales bajo cuidado humano, por lo cual se han creado protocolos de evaluación del bienestar animal basados de inclusión de la salud física y emocional, así como su comportamiento; para esto se utilizan herramientas que son los indicadores de bienestar, divididos en dos tipos: 1) los “indicadores basados en el ambiente”, 2) los “indicadores basados en el animal” (Salas & Manteca, 2016).

El enriquecimiento ambiental se puede definir como “el proceso para mejorar los entornos y cuidados de los animales de zoológico, enfocándose en aumentar las conductas y habilidades propias de su especie” (Clayton & Shrock, 2020). En la literatura se describe que los animales se encuentran expuestos a una gran variedad de estímulos sensoriales que no se encuentran presentes en su vida en cautiverio, por lo que la importancia del enriquecimiento es permitir a los animales vivir esos estímulos y reacciones acordes a como sería dentro de su entorno natural mediante la modificación de su medio ambiente (Khoshen, 2015).

El presente trabajo evaluó los cambios conductuales que tuvo Zaar, un ejemplar de Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*) en cautiverio dentro del “Centro de Conservación de la vida Reino Animal” posterior a la implementación de distintos tipos de enriquecimiento ambiental que lograron aumentar su bienestar animal mejorando su estado físico, mental y emocional.

2. Planteamiento del problema y Justificación

Dentro del “Centro de Conservación de la Vida Reino Animal” se mantienen diversas especies animales que han sido en su mayoría rescatadas, es debido a esto que los

animales en su gran mayoría llegan a tener algunos problemas para adaptarse a un nuevo entorno debido a sus antecedentes, así como los inconvenientes, incomodidades y estrés que le genera encontrarse a un nuevo entorno, disminuyendo su bienestar. La vida dentro del cautiverio no permite en la mayoría de los casos que el animal desarrolle todos estos comportamientos, sino que en caso contrario, el animal puede llegar a presentar comportamientos dañinos para su bienestar llamados estereotipias, originados por esta falta de actividades y estímulos que no experimentan. En el caso de los tigres, no se cuenta como tal con un programa de enriquecimiento que les impida desarrollar estereotipias que afecten su bienestar, es por esto que en el presente trabajo se desarrollaron e implementaron diferentes tipos de enriquecimientos ambientales específicos para los Tigres de Bengala (*Panthera tigris tigris*) evaluando a 1 de los 5 ejemplares que hay dentro del “Centro de Conservación de la Vida Reino Animal”, lo cual tuvo como objetivo de fomentar su actividad física mejorando su calidad de vida y bienestar animal dentro de su recinto.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

- Evaluar los cambios conductuales de un ejemplar de Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*) bajo cuidado humano a partir de un etograma y con la implementación de diferentes enriquecimientos

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del comportamiento actual del Tigre de Bengala “Sar” dentro de su recinto sin enriquecimiento
- Identificar y seleccionar los tipos de enriquecimiento más adecuados para desarrollar
- Diseñar e implementar un plan de enriquecimiento ambiental en el recinto de los tigres
- Analizar los cambios conductuales y anímicos en respuesta a la implementación del enriquecimiento
- Determinar el tipo de enriquecimiento que ofrezca una mejor respuesta para el bienestar de los animales

4. Antecedentes

4.1. Generalidades de la especie:

4.1.1. Descripción:

El tigre es uno de los mayores carnívoros y uno de los grandes felinos más amenazados de los ecosistemas terrestres. Se trata de una especie emblemática para la conservación de la biodiversidad, desempeña un papel clave en el mantenimiento de las funciones y servicios de los ecosistemas, se originó hace 3-2

millones de años, pero desde que se convirtió en especie, el tamaño efectivo de su población aumentó por periodos con una disminución en los últimos 110.000 años que por diversos motivos causaron la extinción de algunas subespecies de este (Zhu *et al.*, 2022).

El tigre de Bengala es una de las subespecies de tigres más numerosas que se distribuye en India, Nepal, Bután, Birmania, China, Malasia, Bangladesh y Tailandia, principalmente dentro de áreas naturales protegidas que se encuentran distribuidas como corredores ecológicos por los cuales los Tigres de Bengala pueden transitar sin involucrarse con las poblaciones humanas. En la vida silvestre, los tigres se encuentran en diversos hábitats incluidos: bosques espinosos secos, pantanos de manglar, bosques tropicales húmedos y cimas cubiertas de nieve. Las subespecies tropicales suelen ser un poco más pequeñas en tamaño, posiblemente relacionado a una capacidad adaptativa para disipar el calor (Ash *et al.*, 2020).

El color básico del tigre se conoce como de piel amarilla rojiza con franjas verticales oscuras con un peso que ronda entre los 180 - 220 kilogramos de peso en su etapa adulta en el caso de los machos y un aproximado de entre 100 - 160 kilogramos en el caso de las hembras (AZA, 2016).

Son animales esencialmente solitarios con excepción de las madres y los cachorros, los rangos y las densidades de la población de los tigres varían considerablemente de un lugar a otro dependiendo principalmente de la densidad de las presas, por ejemplo la población de tigres de bengala en Kaziranga, India, cuenta con una densidad de 16.8 animales por 100 km² con una biomasa de presas de 4.200 kg/km² (Miller & Kuhar, 2007).

Los tigres establecen sus territorios mediante marcas de olor, los cuales incluyen orina rociada en arbustos y árboles, heces, marcas de rasguños en árboles y arañazos hechos con las patas traseras. La frecuencia de marcajes es alta en zonas donde es más probable que haya otros tigres (AZA, 2016).

4.1.2. Clasificación taxonómica:

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica

Clasificación	Taxonomía
Reino	Animalia
Filum	Cordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnivora
Suborden	Feliformia
Familia	Felidae

(East, 2021)

4.1.3. Género, especie y estado de conservación:

Cuadro 1. Nombre Científico y Estado de Conservación

Género	Especie	Nombre común	Estado en base a la UICN	Estado AZA
<i>Panthera</i>	<i>tigris</i>	Tigre	En peligro	SSP

(East, 2021)

4.1.4. Conducta natural del tigre:

Lo primero que se debe saber sobre el comportamiento normal de los tigres en vida libre es que son animales principalmente nocturnos, que es el momento donde tanto las hembras como los machos suelen dar caminatas donde localizan a su presa y comienza la cacería, se han reportado 2 técnicas de caza principales para los tigres, cuando el animal es de menor peso que el tigre ataca en la nuca y si es de mayor peso o peligrosidad procede a atacar en el cuello. (Sunquist, 2010).

4.2. Enriquecimiento ambiental:

El enriquecimiento ambiental, o conductual, se define en parte como “un proceso para mejorar o potenciar los entornos y cuidados de los animales de zoológico dentro del contexto de la biología conductual y la historia natural de sus habitantes con el objetivo de aumentar las opciones conductuales disponibles para los animales y sacar a relucir sus conductas y habilidades propias de la especie” (Clayton & Shrock, 2020).

De igual forma, Makecha & Highfill, 2018, mencionan que se trata de “un principio de la cría de animales que busca mejorar la calidad del cuidado de los animales cautivos, identificando y proporcionando los estímulos ambientales necesarios para un bienestar psicológico y fisiológico óptimo”.

El objetivo en concreto del enriquecimiento ambiental es “proporcionar una interacción social adecuada, mantener a los animales ocupados, permitir una mayor variedad y diversidad de oportunidades de comportamiento y proporcionar entornos estimulantes y receptivos” (Clayton & Shrock, 2020); En su libro, Khoshen (2015) describe que en vida silvestre, los animales se encuentran expuestos a una gran variedad de estímulos sensoriales los cuales cambian constantemente, sin embargo, cuando los animales se encuentran en cautiverio, estos estímulos llegan a ser limitados e inclusive inexistentes. Es aquí donde resalta la importancia del enriquecimiento ambiental, ya que permite a los animales expresar sus comportamientos naturales por medio de la modificación del medio ambiente del animal para nutrir sus cuerpos y mentes.

Actualmente se han reconocido 5 objetivos generales para el enriquecimiento: 1) Mejorar el bienestar animal, 2) Asegurar el éxito de la reproducción, 3) Reducir el estrés, 4) Disminuir el comportamiento aberrante y aumentar el comportamiento típico de la especie, y 6) asegurar la reintroducción.

En el estudio de Makecha & Highfill, 2018, también se menciona que con la llegada de los animales silvestres a entornos de cautiverio, se necesita la implementación de programas de enriquecimiento ambiental para la reducción del estrés resultado de diversos factores, algunos de estos factores pueden ser el hecho de que los animales no pueden expresar comportamientos específicos de la especie o comportamientos propios de la naturaleza (por ejemplo, la incapacidad que tienen los primates socialmente aislados y alojados en entornos cerrados de expresar comportamientos sociales con miembros de su propia especie), lo que tras prolongados periodos de tiempo conduce a una reducción del bienestar.

Sin embargo, también es importante saber que los animales en cautividad no siempre será necesario que expresen todos los comportamientos específicos de su especie, por ejemplo, aquellos comportamientos anti-depredador que no son necesarios en cautiverio. Es por esto que es importante conocer cuales son los comportamientos que son indicativos de un estado mental anormal, principalmente se trata de aquellos comportamientos resultantes de la frustración, intentos de hacer frente a un entorno subóptimo o disfunción cerebral. Algunos ejemplos comunes de patrones de comportamiento estereotípicos en grandes felinos son el caminar de un lado a otro, arrancarse el pelo, lamerse excesivamente, etc (Makecha & Highfill, 2018).

En la actualidad, el enriquecimiento es un componente crítico de los programas de cuidado animal diseñados para maximizar el bienestar animal. Una de estas estrategias de enriquecimiento implica un reto de búsqueda de alimento complicando su acceso; es comúnmente utilizado dentro del enriquecimiento para leones o tigres, aumentando los niveles de actividad y disminuyendo los comportamientos estereotipados, esto por medio de diversos recursos como la utilización de cajas con alimento (Huesos de pata de caballo, pollo, etc) o suministrando pescado vivo dentro de sus cuerpos de agua, exigiendo a los tigres trabajar para conseguir su alimento. Los resultados con estos tipos de enriquecimiento fueron una disminución del paso estereotipado así como un aumento en las horas de sueño de los tigres (Clayton & Shrock, 2020).

- Tipos de enriquecimiento ambiental:

De acuerdo con Castillo-Guevara et al., (2012), el desarrollo de programas de enriquecimiento para animales en cautiverio promueve el bienestar animal aumentando la actividad física, reduciendo el estrés y, promoviendo o reduciendo trastornos de estereotipias, para esto se implementan diferentes tipos de enriquecimiento: ocupativos, sensoriales, alimenticios, etc.

Se definen en general 5 tipos reales de enriquecimiento con los cuales se puede brindar una solución a los diferentes problemas que pueden tener los animales en cautiverio, estos enriquecimientos son: Social, Cognitivo, Físico, Sensorial y Nutricional. Cabe destacar que los enriquecimientos no son exclusivos de un solo tipo, un enriquecimiento puede ser tanto de tipo cognitivo como nutricional, sensorial o social (Rodríguez-Gutiérrez, 2023).

- ❖ Enriquecimiento Sensorial: Se trata de la estimulación para intensificar los órganos de los sentidos visuales, auditivos, vocalización, olfativos y táctiles. Es fundamental que los felinos conserven sus habilidades naturales, ya que de lo contrario se puede caer en estrés y desarrollo de estereotipias, este tipo de enriquecimiento estimula los diferentes sentidos del animal: el sentido del gusto por medio de alimentos novedosos; el sentido olfativo por medio de esencias, perfumes y el olor de otros animales por medio de heces u orina; el sentido auditivo por medio de música clásica o sonidos de su entorno natural. A través de los órganos sensoriales, los felinos pueden llegar a un estado de relajación, mitigando el estrés y la ansiedad (Afanador-Fajardo, 2019; Cuervo-Maldonado, 2022).
- ❖ Enriquecimiento Nutricional: Tiene como objetivo presentar al animal el alimento de forma que este se vea obligado a investigar y trabajar para obtener el alimento, de igual forma se puede tener presentaciones innovadoras. Ofrecer sangre congelada o presas vivas es un gran enriquecimiento ya que ocupa gran parte del tiempo del animal. Las conductas estereotipadas locomotoras son originadas debido a la falta de esfuerzo en obtener su alimento pues estando en cautiverio se les brinda el alimento sin mayor esfuerzo, esta etapa faltante de cacería (que es en la naturaleza donde gastan más energía) es donde presentan diversos comportamientos de búsqueda de alimento, acecho, persecución, captura y consumo. El alimento novedoso, oculto en cajas y costales, colocado en diferentes lugares y alturas del recinto, ayuda a los animales a presentar un comportamiento natural (Afanador-Fajardo, 2019; Cuervo-Maldonado, 2022).
- ❖ Enriquecimiento Ocupacional: Se trata de cualquier actividad que le permita al animal tener un gasto energético no realizado con frecuencia. Con este tipo de enriquecimiento se busca estimular el comportamiento investigativo, esto utilizando objetos atractivos a la vista del animal despertando su curiosidad de forma que pueda utilizar sus extremidades o boca para conocer el nuevo objeto en su entorno (Afanador-Fajardo, 2019; Cuervo-Maldonado, 2022).
- ❖ Enriquecimiento Social: Este tipo de enriquecimiento busca proporcionar relaciones intra-específicas con miembros de su misma especie así como relaciones inter-específicas con humanos o con otras especies para que los animales puedan presentar comportamientos sociales normales como la dominancia sobre otros ejemplares o el juego (Afanador-Fajardo, 2019; Cuervo-Maldonado, 2022).
- ❖ Enriquecimiento Físico: Este tipo de enriquecimiento habla específicamente de donde se encuentra el animal, tal como el hábitat, el tamaño de los accesorios internos permanentes, troncos móviles, así como la vegetación teniendo en cuenta el tamaño de la especie. Se basa principalmente en la modificación del ambiente, el cambio de lugar de los diferentes objetos dentro del recinto como son plantas, piedras, troncos, etc., estimulando al ejemplar para promover comportamientos naturales y presentar una nueva visión de

su entorno. Realizar de forma constante estos cambios en el entorno del animal disminuye la actividad de “pacing”, esta se refiere a que el animal sigue siempre un mismo recorrido de forma repetitiva, aumentando su curiosidad y los lugares donde el animal puede esconderse. En el caso de los felinos también es recomendable la implementación de piscinas o pocetas, principalmente en el caso de los tigres o jaguares que son especies conocidas por gustar el agua, lo que contribuirá a la prevención de los comportamientos estereotipados de los felinos en cautiverio (Afanador-Fajardo, 2019; Cuervo-Maldonado, 2022).

4.3. Bienestar animal:

El bienestar animal se ha convertido en una prioridad para los zoológicos modernos. Los protocolos de evaluación del bienestar animal se deben basar en el principio que el bienestar incluye la salud física y emocional, así como el comportamiento de los animales (Salas & Manteca, 2016).

Para la medición correcta del bienestar animal se utilizan herramientas conocidas como indicadores de bienestar, estos se pueden dividir en dos tipos, los primeros son los “indicadores basados en el ambiente” mientras que los segundos son los “indicadores basados en el animal”. Para los primeros, basados en el ambiente, se trata de variables que, como su nombre lo dice, no se miden en el animal sino dentro de su entorno, estas son la medida y el diseño de las instalaciones donde se encuentran los animales, la provisión de agua y también el enriquecimiento ambiental. Después tenemos también los indicadores basados en el animal, que son los que incluyen todas las variables medibles directamente en los animales, esto incluye: comportamiento, apariencia, salud y parámetros fisiológicos.

- Indicadores relacionados al comportamiento:

Dentro de estos indicadores se incluyen los comportamientos anormales (que rara vez o nunca se observan en la naturaleza) así como los cambios en la frecuencia, duración o intensidad de comportamientos normales. La apatía y las estereotipias son ejemplo de comportamientos “anormales”.

- Indicadores relacionados al aspecto:

La condición corporal, el estado del pelo y de las plumas, la postura y la expresión facial de los animales también son útiles para la evaluación del bienestar.

- Indicadores relacionadas con la salud:

La salud es un aspecto muy importante para el bienestar y cualquier enfermedad puede ser considerada un indicador negativo de bienestar, algunas de las enfermedades importantes al hacer una evaluación de bienestar son: enfermedades que causen dolor, incomodidad, debilidad al animal impidiéndole acceder a sus recursos, impidan la expresión del comportamiento normal, enfermedades multifactoriales que dependen en parte del estrés o de las condiciones ambientales (Salas & Manteca, 2016).

El bienestar de los animales silvestres que permanecen en cautiverio en centros de rescate y zoológicos es significativo, sobre todo por razones éticas, pero este está

condicionado por un sin número de aspectos, que pueden permitir que se efectúe de la manera más adecuada, beneficiando a los animales a los cuales se les implementa, pero también en algunas instituciones de Latinoamérica el manejo del bienestar animal es limitado por la falta de recursos financieros, personal, normatividad, infraestructura entre otros; esto repercute en el estado sanitario, nutricional y mental de las especies silvestres, evidenciándose problemas de bienestar como estrés, presencia de enfermedades, restricción en la conducta, ambiente imprevisible e incontrolable, que exacerban los problemas de comportamiento tanto de tipo individual como las estereotipias, conductas autodirigidas y alimenticias y los de tipo social principalmente amansamiento, improntación, comportamiento infantil prolongado, agresividad, apatía, conductas dirigidas inter e intraespecíficas. Estas alteraciones en la conducta se pueden reducir con un manejo apropiado de la nutrición, entorno, salud física, conducta, que se ven reflejados en el estado mental de los animales. (Choperena Palencia, 2021). Dentro de algunas evaluaciones que se han realizado a tigres en diversos zoológicos alrededor del mundo se ha reportado que la mayoría cuenta con una prevalencia de importancia en cuanto a comportamientos estereotipados (Vaz et al., 2017).

5. Material y Métodos

La presente investigación se realizó dentro del “Centro de Conservación de la vida Reino Animal”, ubicado en Camino a Belen Santa María S/N, 55908 Oxtotipac, Méx. La investigación se llevó a cabo en el área de carnívoros, específicamente en los hábitats de los Tigres, evaluando un ejemplar de Tigre de Bengala denominado como “Zaar”, de los 5 con los que cuenta el centro de conservación en un período de 5 meses. Para la evaluación se utilizó un formato de registro que nos permitió conocer los comportamientos que realizaba el tigre, así como su frecuencia y duración de cada uno de ellos, con base en lo establecido en la técnica de muestreo animal focal instantáneo (Castillo-Guevara et al., 2012; Kiranaputri et al., 2021) registrando el repertorio conductual del Tigre dentro de un etograma.

Estos comportamientos se registraron en el radio comprendido dentro del recinto del animal, con revisiones 1 vez por día con duración de 45 minutos en diferente horario, con intervalos de medición de cada 5 minutos según lo descrito por Castillo-Guevara et al., 2012, y registrando los comportamientos en el formato de etograma. El etograma se aplicó en el periodo del 31/01/2024 al 23/05/2024

Con los primeros registros se realizó una investigación sobre los posibles enriquecimientos que se podrían implementar y se seleccionaron aquellos que fomentaban comportamientos propios de su especie como la caza, el rastreo, etc; así como también se consideraron los materiales disponibles para su realización dentro del centro de conservación. Estos enriquecimientos fueron realizados y colocados dentro del recinto con el fin de registrar la reacción así como el comportamiento del tigre ante este nuevo objeto.

Finalmente, se hizo una comparación de los etogramas recabados con lo cual se determinó como fue la respuesta psicológica de “Zaar” así como los cambios en su comportamiento ante los enriquecimientos implementados, así como también se estableció el enriquecimiento que obtuvo una mejor aceptación y aumentó los niveles de actividad de “Zaar” (Antonio et al., 2017)

6. Actividades Realizadas

Dentro de las actividades que he realizado en el servicio social se encuentran: Realice actividades de rutina que incluyen: Limpieza del área clínica de los servicios veterinarios, limpieza de jaulas y alimentación de animales del área de convalecencia. Preparación de botiquines para tratamientos de animales del área de granja, establo, perros.

También se realizaron actividades menos rutinarias como: Manejo, contención química y revisión general a un ejemplar de Tigre de bengala en el área de carnívoros; cuidados, manejo, pesaje y alimentación de ejemplares bebés de avestruz; preparación y colocación de enriquecimientos (pescado) para los jaguares; colocación de enriquecimiento en los árboles de la zona de safari para las jirafas; Contención química, manejo y tratamiento a un ejemplar hembra de león (Karim); Apoyo en la búsqueda y reubicación de un ejemplar de jirafa que logro escapar de su recinto utilizando técnicas de condicionamiento operante, Manejo de ejemplar de aguililla para cirugía y tratamiento de miembro parcialmente gangrenado debido a electrocución; Preparación de corral para ciervos rojos así como formulación de su dieta, alimentación y ayuda para defecar; Apoyo para el manejo, recolección y evaluación de semen de aguilillas rojas en clínica de aguilario; Manejo y apoyo en parto retrasado de ciervo rojo en el área de safari

7. Metas alcanzadas

Se logró evaluar el comportamiento de un ejemplar de tigre de nombre “Zaar” con la ayuda de un etograma dentro de su recinto de aproximadamente 400 m² por un tiempo de 45 minutos al día sin que percibiera nuestra presencia, logrando observar los cambios conductuales antes, durante y después de la implementación del enriquecimiento. Con estos registros de comportamiento se obtuvo un diagnóstico de los comportamientos del ejemplar y se seleccionaron los enriquecimientos más adecuados para mejorar su comportamiento así como su estado físico y psicológico, determinando que estos son los que ofrecen una mejor respuesta para el bienestar de los animales

8. Resultados y conclusión

8.1. Diagnóstico conductual de “Zaar” sin enriquecimiento

Con ayuda del etograma utilizado para la evaluación conductual de “Zaar”, se pudo identificar y establecer los comportamientos principales que presentó previo al enriquecimiento, siendo estos en su mayoría conductas de descanso, caminata y acicalamiento, conductas similares a las que se han reportado en otros trabajos como es el de Sosa Pérez (2012), donde mencionan los comportamientos observados antes y después de la junta de 2 ejemplares de tigres de bengala y en ambos casos las conductas reportadas más frecuentemente son: Descansar un 60 - 75% y Andar un 15 - 20% del tiempo de la observación. Otro trabajo realizado por Miranda Ferrer (2023), reporta un gran periodo de inactividad por parte de los felinos en cautiverio, durante este trabajo se midió el efecto que tuvo el enriquecimiento sobre 5 especies diferentes de félidos, en el caso específico de los tigres se reportó un alto nivel de actividad, principalmente en ejemplares jóvenes aunque la diferencia con los adultos fue menor, a pesar de ese nivel de inactividad sus conductas de estereotipias fueron muy pocas.

Se esperaba que se encontraran estos comportamientos debido a que, como menciona Szokalski et al. (2012), los tigres son animales solitarios que ocupan grandes áreas de distribución, pasando la mayor parte del día inactivos o patrullando dentro de su territorio, es muy poco usual verlos cazando de día ya que son animales crepusculares, por lo que cazan de noche, aun así, los tigres no suelen perseguir a sus presas por más de 150 metros, sino que se basan en su aceleración inicial para poder alcanzar a su presa, lo cual da razón al porqué no se registró una conducta de correr durante las evaluaciones (Camacho Giraldo & Gómez Suarez, 2015).

De acuerdo con Szokalski et al. (2012), es debido a la naturaleza propia del tigre, de ser escurridizo y disperso, lo que le trae mayor problemas dentro de cautiverio al ser un ambiente muy diferente al que estos animales están diseñados para experimentar por diferentes cuestiones como son: el no haber presas vivas dentro de sus recintos no permite que realicen sus comportamientos naturales de caza y gasto energético, normalmente son animales solitarios que no comparten su territorio y en cautiverio son colocados limitando su espacio, también se espera que los tigres esten activos y visibles en las horas de apertura del parque lo cual no es posible debido a su naturaleza crepuscular. Es debido a estas variaciones de condiciones que se generan las estereotipias en los animales de cautiverio.

8.2. Selección e implementación de los enriquecimientos más adecuados

Los comportamientos estereotipados de los tigres se han evaluado y tratado de reducir por medio de programas de enriquecimiento ambiental, en donde la mayoría de estos programas se han basado en la realización de enriquecimientos que promuevan los comportamientos naturales como son la caza y la alimentación, otros más generales se han enfocado en estimulación olfativa para promover la actitud de

rastreo así como en el tamaño del recinto. Sin embargo, Szokalski et al. (2012), menciona que otro aspecto importante que no se ha considerado dentro de los programas de enriquecimientos son el alojamiento social y el contacto humano.

Dentro de este estudio se observó que los enriquecimientos más adecuados para promover las conductas naturales de “Zaar” serían los que estén relacionados con la estimulación como los olfativos, los auditivos, los visuales, etc.

Se habla también de la presentación del alimento como un enriquecimiento principal para la reducción de diversos estereotipias, Jenny and Schmid (2002), estudiaron la presentación del alimento en cajas de alimentación, sin embargo se menciona en el mismo que los valores no pudieron ser tan representativos debido a el tamaño de muestra que fue de 2 tigres.

Con lo revisado en los estudios se decidió implementar primero estímulos auditivos con sonidos que podrían encontrarse en su hábitat natural, sin embargo, “Zaar” no reaccionó de ninguna forma a estos estímulos pues permaneció en reposo durante toda la observación, considero que esto se debió principalmente a que alrededor del recinto del ejemplar se encuentran altavoces que están constantemente reproduciendo música, sonidos de selva y anuncios pertenecientes al parque así como los camiones de visitantes que pasan, por lo cuál debe ser indiferente a ese tipo de sonidos.

También se implementaron otro tipo de enriquecimientos como fueron paletas de hielo y costales yute rellenos de paja con carne para incentivar la búsqueda y el rastreo del alimento, esto como una forma de modificar la rutina de alimentación para disminuir las estereotipias y el pacing simulando lo que menciona Szokalski et al. (2012) al describir la reducción de un 15% en la caminata de ejemplares de jaguar al modificar sus rutinas de alimentación. El resultado con estos tipos de enriquecimientos fue más positivo que la implementación de los sonidos, sin embargo, las observaciones demostraron que no tuvo gran relevancia pues el tigre perdió interés muy rápidamente volviendo a recostarse en poco tiempo.

Un tipo de enriquecimiento más elaborado que se realizó fueron piñatas con formas animales que fomentarán los comportamientos naturales de cazar, acechar, acercarse y morder tal como se explica en el artículo de Szokalski et al. (2012); Stark, 2005; Van Metter et al., 2008, pues se observó que el utilizar diferentes objetos de estímulo como piñatas o cadáveres ayuda a disminuir significativamente las estereotipias; se colocó una piñata con forma de jabalí (Imagen 1) dentro del recinto de “Zaar”, esta piñata estaba rellena de paja con pollo cortado y sin piel además de que por fuera se impregnó con esencia de lavanda pues de forma anecdótica, la Médico Karla asegura su eficacia y recomendó su uso; durante esta observación se logró observar que “Zaar” detectó casi de inmediato el olor de la piñata y comenzó con su conducta de rastreo, una vez que detecto donde se encontraba la piñata comenzó a acercarse lentamente en forma de cacería para después atacar a la piñata y comenzar a morder, con lo cual fue



encontrando el pollo que estaba dentro.

Finalmente también se utilizó un tipo de enriquecimiento de estimulación olfativa, tanto Skibiel et al. (2007) como Van Metter et al. (2008) realizaron pruebas con diferentes estímulos olfativos en poblaciones de felinos de zoológico incluyendo tigres, con las cuales se demostró una disminución significativa del comportamiento pacing (Skibiel et al. (2007) con una disminución de hasta 38% con implementación de especias), de igual forma hubo aumentos de hasta el 22% en la actividad física de los ejemplares motivados por el enriquecimiento. El enriquecimiento que se implementó dentro del recinto de “Zaar” fue pensado originalmente a partir de una manualidad de llavero, formando una costura alrededor de un coco y colocando esencia de lavanda que había tenido buena respuesta anteriormente, durante la observación de este día nuevamente “Zaar” noto el olor diferente dentro de su recinto y comenzó su búsqueda, una vez que encontró el enriquecimiento tuvo un buen rato de actividad jugando así como lamiendo y olfateando el enriquecimiento.

8.3. Evaluación de los cambios conductuales como respuesta al enriquecimiento

Tal como se menciona en los trabajos de Sosa Pérez (2012); Szokalski et al. (2012), es común que se presenten problemas de estereotipias con los felinos de gran tamaño cuando se encuentran en cautiverio, más cuando estos recintos en los que se encuentran los ejemplares son mucho más pequeños de lo que necesita realmente un felino de este tamaño, de acuerdo con Clubb y Mason (2007), los felinos de gran tamaño que se encuentran en cautividad tienden principalmente a tener un problema de marcapasos estereotipado (Pacing), el cual representa hasta el 16% de las demostraciones de su comportamiento. Específicamente en el caso de “Zaar”, el pacing no era su principal estereotipia, aunque sí era común que la presentará, el principal problema era su falta de actividad que también se podía relacionar a que se trata de un ejemplar geriátrico rondando los 12 años de edad. Con la comparación de los etogramas se logró observar una disminución de estos comportamientos en los días en que se colocó enriquecimiento, pues su comportamiento fue mucho más variado, con mayor actividad física y desgaste de energía dentro de estos días que en las observaciones sin enriquecimiento donde solo se encontraba postrado o realizando pacing cerca de la malla que conectaba con el otro recinto donde se encontraba otro ejemplar de tigre llamado “MOBA”.

8.4. El Mejor Enriquecimiento

Con los datos que se pudieron recabar durante las observaciones y comparando la reacción de “Zaar” con los distintos tipos de enriquecimiento, se puede decir que el enriquecimiento más adecuado para él es el de tipo olfativo, pues no fue sino partir de que se comenzó con la estimulación olfativa que “Zaar” mostró una mejora muy notable en su actividad física, pues la primera vez que se implementó fue en el

enriquecimiento de tipo de piñata, en donde al estar impregnada con la esencia de lavanda estimuló la respuesta del ejemplar para su búsqueda, además de que después de haberse terminado el pollo del interior de la piñata, continuo lamiendo el exterior por la esencia que traía.

De igual forma se pudo comprobar que fue esto lo que lo motivó más al colocar el enriquecimiento de pelota cosida impregnada con la esencia de lavanda, pues también fue un buen estimulante para “Zaar” ya que estuvo muy entretenido con ella durante bastante rato, y en propias palabras de los cuidadores del tigre dijeron que “le gusto mucho su pelotita, si jugo con ella”.

Esto es similar a los que describe Skibieli et al. (2007), donde compararon el comportamiento de seis especies de félidos al presentarles enriquecimientos con diferentes especies, logrando aumentar significativamente su comportamiento activo sobre la línea de base sin enriquecimiento. Dentro del estudio de Szokalski et al. (2012), se mencionan los buenos resultados obtenidos con la estimulación de enriquecimientos olfativos, sin embargo, debido a la falta de estudios e información en su momento no se pudo ampliar más sobre los posibles beneficios que tendría la implementación de enriquecimientos olfativos para la disminución del estrés, pero ahora, Mazzuca et al. (2023), realizó un estudio donde comparó un compuesto sintético comercial llamado Feliway® (análogo sintético de la feromona F3 felina) y otro natural, esencia de lavanda concentrada, esto debido a que en diversos estudios se ha demostrado que promueven la relajación de los animales, durante este estudio se concluyó que la implementación de enriquecimiento sensorial mediante los olores modifica el comportamiento de los animales, aumentando aquellos relacionados con el bienestar.

Finalmente, una de las limitantes durante este proyecto fue la limitación del acceso al área de “Casa de noche” debido a lo establecido en el reglamento aplicado en el centro de conservación, de igual forma, otra limitante fue la falta de tiempo para realizar las observaciones, la accesibilidad al recinto para la colocación de los enriquecimientos (por mismas razones que se mencionaron arriba) así como el poco tiempo disponible para la realización de los enriquecimientos; todos estos factores contribuyeron a que no se lograron obtener un resultado completo, suspendiendo las evaluaciones finales y concluyendo la implementación de enriquecimientos dentro del recinto.

9. Conclusiones

Con los resultados obtenidos de esta investigación se puede concluir que los enriquecimientos ambientales basados en estimulaciones olfativas son muy efectivos para modificar el comportamiento de los tigres en cautiverio, aumentando la frecuencia de aquellos relacionados con el bienestar.

El uso de la esencia de lavanda como parte base de los enriquecimientos a implementar dentro de los recintos de los tigres, puede ser altamente beneficioso para su bienestar animal siempre y cuando sean implementados con base a un plan

de enriquecimiento específico, aumentando de esta forma la actividad física de los animales así como su gasto energético, previniendo problemas como la obesidad o el pacing, así como mejorando la visión que tiene los visitantes del Centro de conservación sobre las condiciones de bienestar en que se tiene a los tigres.

10. Recomendaciones

Algunas de las complicaciones durante la realización de este proyecto fueron: la falta de tiempo para realizar las observaciones así como la accesibilidad para la colocación de los enriquecimientos y el tiempo para la realización de los mismos, entendiendo que son cuestiones que no se habían considerado, es por esto que se recomienda la implementación de un programa de enriquecimiento ambiental que se maneje desde la evaluación de los ejemplares para la identificación de estas estereotipias que afectan el bienestar animal, ya que esto permitiría una mejor selección de los enriquecimientos. De igual forma se comprobó en este estudio la eficacia de la esencia de lavanda con el tigre “Zaar”, pero es recomendable seguir innovando en la implementación de enriquecimientos específicos para otras especies con el fin de tener un amplio repertorio de posibles enriquecimientos a implementar. De igual forma se deben considerar las características de vida libre de cada especie modificando los métodos de alimentación e incluso variando el tipo de alimento ofrecido, esto con la finalidad de evitar que sus comportamientos naturales se pierdan comprometiendo su bienestar animal y éxito reproductivo. Por último, también se debe enfocar los enriquecimientos no solo para fomentar las técnicas de alimentación, caza y olfato, sino que también se debe implementar enriquecimientos de tipo social, pues estos últimos han sido poco investigados en tigres y en felinos en general, pero se ha comprobado con algunos estudios como los de De Rouck et al. (2005);Holland et al. (2023) hablan del hecho de que los tigres a pesar de ser solitarios no son antisociales y se ha comprobado el aumento en la actividad física así como la demostración de una mayor variedad de comportamientos al estar en grupos sociales en comparación de cuando se encuentran alojados en recintos individuales, por lo cual la implementación de una mayor interacción entre individuos podría ser positiva para aumentar el bienestar animal de algunos ejemplares.

11. Agradecimientos

La posibilidad de realización de este trabajo fue gracias a la actitud, dedicación a la enseñanza y su gran amor por la fauna silvestre por parte del Dr. Jose Antonio Herrera Barragan, quien me impartió clase como a muchos otros estudiantes comenzando con mi fascinación con esta rama de la Medicina Veterinaria, así como su posterior ayuda como mi tutor para realizar mi servicio en el “Centro de conservación de la vida Reino Animal”, lamentablemente poco después de esto el

doctor falleció, pero siempre agradeceré su ayuda y será recordado por todos aquellos en los que dejó marca con cariño, este trabajo está dedicado a él.

Agradezco al “Centro de conservación de la vida Reino Animal” por permitirme ser parte del equipo veterinario, realizando este proyecto con grandes felinos y contribuyendo con el cuidado y bienestar de los demás animales.

Gracias al Dr. Jose Antonio Herrera Barragan tuve la oportunidad de conocer y trabajar con el MVZ Heber Ramón Santiago, a quien agradezco la oportunidad y paciencia de permitirme trabajar con él, las experiencias vividas y las técnicas enseñadas durante mi estancia, así como la accesibilidad a explicar cuando tenía duda; también agradezco a la MVZ Karla Rafaela Morales Hernandez por compartir todos sus conocimientos conmigo, mostrarme lo increíble que puede llegar a ser la carrera como médico veterinario de fauna silvestre a través no solo de sus conocimientos sino de las experiencias que llegó a compartir así como el gran cariño que le tiene a cada uno de los animales bajo su cuidado, gracias por dejarme ser parte de su equipo; a la Bióloga Monica Paola Lazcano Juarez por compartir sus conocimientos y habilidades conmigo, siempre con paciencia y esmero ayudándome a tener mayor confianza para realizar actividades nuevas para mí, siempre dispuesta para resolver mis dudas y permitirme apoyar en actividades nuevas e increíbles para mí., les agradezco mucho a los 3 por la confianza, respeto y cariño permitiéndome desarrollar nuevos conocimientos y habilidades, tener nuevas e increíbles experiencias que recordaré siempre con cariño.

A la Dra. Esmeralda Mónica Peña González por su dedicación a la enseñanza y dejar marca en mí desde el último trimestre que curse con ella, le agradezco profundamente por acceder a ser mi tutora y siempre estar al pendiente de todo, no solo con lo relacionado a los trámites del servicio, si no con la ayuda con aspectos personales, dando siempre lo mejor de ella, su dedicación a la enseñanza y a los alumnos aun con las adversidades es algo que admiro y aprecio mucho. Gracias por todo el tiempo, el esfuerzo y el acompañamiento que me ha dado en este camino doctora, una gran profesional y un gran ser humano, gracias por ayudarme a ser mejor.

A mis colegas que se volvieron grandes amigos, les agradezco toda su compañía y cariño que me han brindado durante este camino, todas las veces que me apoyaron para ser mejor, para dejar de ser tan tímido y ansioso, por todas esas veces que no me dejaron solo, gracias, ni la carrera ni el servicio hubieran sido los mismos sin ustedes. Agradezco la oportunidad de aprender juntos, así como de aprender de ustedes aquellas cosas que yo desconocía, por las risas y las correcciones, por siempre apoyarnos unos a otros y permitirme estar crecer junto a ustedes, gracias por todo amigos.

Finalmente quiero agradecer a mi familia, mi padre, mi madre y mi hermano, quienes siempre estuvieron para mí sin importar la distancia ni el tiempo, me apoyaron para seguir mejorando en la carrera que elegí, levantándose temprano conmigo y procurando mi bienestar. Dejando todo por estar conmigo y dándolo todo para que yo pudiera tener lo que ellos no tuvieron, siempre deseando que sea feliz,

realmente no encuentro palabras para describir todo lo que han hecho por mí ni forma de expresar mi agradecimiento, solo les prometo que siempre estaré orgulloso de que sean mis padres así como se que ustedes están orgullosos de que sea su hijo, los amo mucho familia.

12. Referencias Bibliográficas

1. Afanador-Fajardo, A. (2019). Enriquecimiento ambiental en felinos en cautiverio estimulando sus conductas naturales en la fundación Zoológico Santacruz [Informe de pasantía]. Universidad Libre de Colombia.
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/18599>
2. Antonio, S. B., Cerutti, R. D., Scaglione, M. C., Piccione, G., & Refinetti, R. (2017). Daily rhythmicity of behavior of nine species of South American feral felids in captivity. *Physiology & Behavior*, 180, 107-112.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.08.015>
3. Camacho Giraldo, S., & Gómez Suarez, Á. M. (2015). Evaluación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en un grupo de felinos (*Panthera tigris*) del Parque Zoológico Matecaña – Pereira - Colombia [Trabajo de Grado, Universidad Tecnológica de Pereira].
<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/ecbc9c5d-3b24-42fe-a12d-312c62d88628/content>
4. Castillo-Guevara, C., Unda-Harp, K., Lara, C., & Serio-Silva, J. C. (2012). ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y SU EFECTO EN LA EXHIBICIÓN DE COMPORTAMIENTOS ESTEREOTIPADOS EN JAGUARES (*PANTHERA ONCA*) DEL PARQUE ZOOLOGICO “YAGUAR XOO”, OAXACA. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(2), 365-377.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v28n2/v28n2a9.pdf>
5. Cuervo-Maldonado, D. A. (2022). Efecto del enriquecimiento ambiental sobre los parámetros fisiológicos y conductuales en el jaguar (*panthera onca*) bajo cuidado humano [Trabajo de Grado]. Universidad de Cundinamarca.
https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/5007/1675534098469_Formato%20Repositorio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Clubb, R., & Mason, G. J. (2007). Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4), 303-328.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.033>
7. East, D. M. C. S. R. F. (2021, 15 diciembre). IUCN red list of threatened species: *Panthera Tigris*. IUCN Red List of Threatened Species.
<https://www.iucnredlist.org/species/15955/214862019#taxonomy>
8. Choperena Palencia, M. C. (2021). Problemas de bienestar y comportamiento en fauna en zoológicos y centro de rescate. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, Vol. 74(No. 1), 71-73.
<https://www.researchgate.net/profile/Laya-Kannan-Alves/publication/3484530>

[55 Viabilidad economica en la produccion de lechones en sistemas con alojamiento individual o colectivo de cerdas/links/600041a345851553a041a2c4/Viabilidad-economica-en-la-produccion-de-lechones-en-sistemas-con-alojamiento-individual-o-colectivo-de-cerdas.pdf#page=71](https://doi.org/10.1007/s40617-020-00478-z)

9. Clayton, M., & Shrock, T. Y. (2020). Making a Tiger's Day: Free-Operant assessment and environmental enrichment to improve the daily lives of captive Bengal tigers (*Panthera Tigris Tigris*). *Behavior Analysis in Practice*, 13(4), 883-893. <https://doi.org/10.1007/s40617-020-00478-z>
10. De Rouck, M., Kitchener, A.C., Law, G., Nelissen, M., 2005. A comparative study of the influence of social housing conditions on the behavior of captive tigers (*Panthera tigris*). *Anim. Welf.* 14, 229–238.
11. Holland, A., Galardi, E. G., Fabbroni, M., Hashmi, A., Catinaud, J., Preziosi, R., Brereton, J. E., & Pastorino, G. Q. (2023). Exploration of Social Proximity and Behavior in Captive Malayan Tigers and Their Cubs. *Animals*, 13(6), 1040. <https://doi.org/10.3390/ani13061040>
12. Jenny, S., Schmid, H., 2002. Effect of feeding boxes on the behavior of stereotyping Amur tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. *Zoo Biol.* 21, 573–584.
13. Khoshen, H. (2015). Enriquecimiento ambiental y bienestar de mamíferos en cautiverio. *oxfordbrookes*. https://www.academia.edu/8755049/Enriquecimiento_Ambiental_y_Bienestar_de_Mam%C3%ADferos_en_Cautiverio
14. Kiranaputri, G., Sjahfirdi, L., Tumbelaka, L. I., Yana, A., Priyanto, S. K., Anggarsari, L. Y., & Marizal, M. (2021). Positive reinforcement conditioning as Sumatran Tiger's (*Panthera Tigris Sumatrae*) social enrichment at Tambling Wildlife Nature Conservation Rescue Centre, Lampung, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(1). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230107>
15. Makecha, R., & Highfill, L. (2018). Environmental Enrichment, Marine mammals, and Animal Welfare: A Brief review. *Aquatic Mammals*, 44(2), 221-230. <https://doi.org/10.1578/am.44.2.2018.221>
16. Manual para cuidado de tigres (*Panthera tigris*). (2016). Asociación de Zoológicos y Acuarios en asociación con el Comité de Bienestar Animal de la AZA, 1. https://assets.speakcdn.com/assets/2332/tiger_care_manual_spanish_alpza.pdf
17. Mazzuca, L. I. U., Méndez, M. L. H., Tortosa, D. E., & López, R. N. (2023). ENRIQUECIMIENTO SENSORIAL EN GRANDES FELINOS EN CAUTIVIDAD (ZOOLOGICO TERRA NATURA MURCIA). *Anales de Veterinaria de Murcia*, 37. <https://doi.org/10.6018/analesvet.545731>
18. Miller, A. D., & Kuhar, C. W. (2007). Long-term monitoring of social behavior in a grouping of six female tigers (*Panthera Tigris*). *Zoo Biology*, 27(2), 89-99. <https://doi.org/10.1002/zoo.20162>

19. Podturkin, A. A., & Papaeva, N. (2020). Development of an environmental enrichment programme: case study of white bengal tiger (*Panthera tigris bengalensis*) and jaguar (*Panthera onca*) at Moscow Zoo. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 8(2), 139-145. <https://doi.org/10.19227/jzar.v8i2.393>
20. Rodríguez-Gutiérrez, E. (2023). Enriquecimiento Ambiental de la colección de fauna silvestre del Zoológico de San Juan de Aragón, CDMX [Reporte Final de Servicio social]. Universidad Autónoma Metropolitana. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/49fe3de2-0ad1-4e29-a8f3-fdc3e98dc0d0/251518.pdf>
21. Salas, M., & Manteca, X. (2016). EVALUACIÓN DEL BIENESTAR EN ANIMALES DE ZOOLOGICO: INDICADORES BASADOS EN EL ANIMAL. Zoo Animal Welfare Education Center, No. 4. <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/evaluacionbienestaranimal.pdf>
22. Skibieli, A. L., Trevino, H. S., & Naugher, K. (2007). Comparison of several types of enrichment for captive felids. *Zoo Biology*, 26(5), 371-381. <https://doi.org/10.1002/zoo.20147>
23. Sosa Pérez, R. (2012). ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO y JUNTA DE TIGRES (*Panthera Tigris*) EN EL PARQUE ZOOLOGICO MUNICIPAL DE CÓRDOBA [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Córdoba]. <https://zoo.cordoba.es/wp-content/uploads/2021/05/TFMTigres.pdf>
24. Sunquist, M. E. (2010). What is a tiger? Ecology and behavior. En Elsevier eBooks (pp. 19-33). <https://doi.org/10.1016/b978-0-8155-1570-8.00002-5>
25. Stark, B., 2005. The use of carcass feeding to enhance animal welfare. In: Clum, N., Silver, S., Tomas, P. (Eds.), *Proceedings of Seventh International Conference on Environmental Enrichment*. Wildlife Conservation Society, New York, pp. 198–204
26. Szokalski, M. S., Litchfield, C. A., & Foster, W. K. (2012). Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(1-2), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.021>
27. Van Metter, J.E., Harriger, M.D., Bolen, R.H., 2008. Environmental enrichment utilizing stimulus objects for African lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). *Bioscience* 79, 7–16.
28. Vaz, J., Narayan, E., Kumar, R., Thenmozhi, K., Thiyagesan, K., & Baskaran, N. (2017). Prevalence and determinants of stereotypic behaviours and physiological stress among tigers and leopards in Indian zoos. *PLOS ONE*, 12(4), e0174711. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174711>