

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
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:

**Bienestar animal del lémur de cola anillada (*Lemur catta*)
bajo cuidado humano.**

Prestador del servicio social:

Job Levi Sánchez García

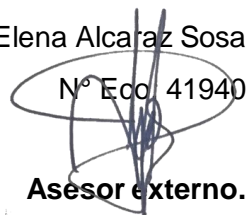
Matricula: 2173029011



Asesor interno:

Dra. Luz Elena Alcaraz Sosa

Nº Eco. 41940



Asesor externo.

Mtro. Javier Ojeda Chávez

Cédula Profesional: 2320410



Lugar de realización: Zoológico de Chapultepec, CDMX / Universidad Autónoma Metropolitana- Xochimilco.

Fecha de inicio y de terminación: Del 30 de agosto de 2023 al 07 de marzo de 2024

Índice

1.	Introducción.....	3
2.	Justificación.....	3
3.	Marco teórico.....	4
	3.1 La importancia del bienestar animal.....	4
	3.2 Descripción de la especie.....	4
	3.3 Hábitat y distribución.....	5
	3.4 Comportamiento en la naturaleza.....	5
	3.5 Bienestar animal en base a la biología de la especie.....	6
	3.6 Bienestar animal como herramienta para promover la medicina preventiva.....	7
	3.7 Requisitos de salud.....	7
	3.8 Requisitos de limpieza.....	7
	3.9 Problemas de salud conocidos.....	7
	3.10 vacunas de rutina.....	8
	3.11 Requisitos de dieta.....	8
	3.12 Cría y reproducción.....	10
4.	Objetivo general.....	¡Error! Marcador no definido.
	4.1 Objetivos específicos.....	¡Error! Marcador no definido.
5.	Materiales y métodos.....	11
6.	Estrategias de enriquecimiento.....	11
	6.1 Enriquecimiento físico o estructural.....	11
	6.2 Enriquecimiento sensorial olfativo.....	12
	6.3 Enriquecimiento alimenticio.....	13
	6.4 Enriquecimiento cognitivo.....	13
	6.5 Enriquecimiento social, humano y adiestramiento.....	13
7.	Conclusión.....	14
8.	Bibliografía.....	14

1. Introducción

El bienestar de los animales se refiere al estado físico y emocional que se ve afectado por el entorno en el que habita el animal, las actitudes y prácticas humanas y los recursos de que dispone, siendo un estado siempre cambiante (Brooke Action for Working Horses and Donkeys, 2024) que tiene como directriz a las cinco libertades animales: libre de hambre, sed, desnutrición, temor y angustia; libre de molestias físicas y térmicas; libre de lesión, de dolor y de enfermedad y libre de manifestar conductas naturales (Newsletter mensual, 2023), por lo que bajo cuidado humano se deben satisfacer estas necesidades animales, minimizando los estados negativos y creando ambientes que promuevan un estado positivo de bienestar (Mellor *et al.*, 2015). El lémur de cola anillada (*Lemur catta*) es una especie de lémur relativamente grande, con una cavidad oral similar al de un zorro (Wilson & Hanlon, 2010), y su característica más distintiva es su larga y tupida cola con anillos formados por franjas transversales blancas y negras (Mittermeier *et al.*, 2010). Esta especie habita de forma natural en los bosques caducifolios y bosques de matorral del sudoeste de la isla de Madagascar (Taylor, 2009). Se trata de un animal diurno, de hábitos terrestres y arbóreos (Howarth *et al.*, 1986). Habita en grupos de entre 6 y 25 individuos (Garbutt, 2007). El bienestar animal bajo cuidado humano especializado se promueve mediante el modelo de los cinco dominios; esto, mediante el diseño y remodelación de recintos que incorporen complejidad y dinamismo ambiental para los animales, se deben entregar regularmente objetos y actividades, o modificar sus ambientes o recintos, para estimular a los animales a realizar comportamientos saludables, naturales y beneficiosos para cada especie, permitiéndoles a los animales tener opciones de elección y control respecto de su entorno; esto es lo que se denomina “enriquecimiento ambiental” y es de gran relevancia como herramienta de promoción del bienestar de los animales bajo cuidado humano (Zoológico Nacional de Chile, 2023), para evitar problemas relacionados al estrés como las estereotipias, influyendo directamente en la salud del animal, a su vez permitiendo realizar condicionamiento operante para realizar exámenes médicos de rutina sin necesidad de sedar al animal ni ocasionándoles estrés (Manteca & Salas, 2024); en este caso acondicionando al lémur para realizar tareas como caminar sobre cuerdas, ponerse de pie y saltar sobre la plataforma (Taylor, 2009).

2. Justificación

Al contar con ejemplares de especies exóticas bajo cuidado humano es responsabilidad de los zoológicos garantizar las cinco libertades animales para brindar a los ejemplares un estado de bienestar óptimo, la libertad de expresar conductas naturales se ve especialmente restringida al permanecer en bajo cuidado humano, por lo que la realización de enriquecimientos y adecuaciones en los recintos que habitan los ejemplares son clave para permitir realizar dichas conductas; y el lémur de cola anillada (*Lemur catta*) es uno de los animales que requiere este tipo de enriquecimientos para mantener un bienestar óptimo y no sufrir de estereotipias y otras conductas negativas, asociadas al estrés de la falta de estímulos e incapacidad

de ejercer control sobre su ambiente, que un estado de cautiverio pobre en enriquecimientos o muy rígido pueden generar.

3. Marco teórico

3.1 La importancia del bienestar animal

El bienestar de los animales se refiere al estado físico y emocional que se ve afectado por el entorno en el que habita el animal, las actitudes y prácticas humanas y los recursos de que dispone, siendo un estado siempre cambiante en el que todos estos factores pueden y harán que el bienestar fluctúe entre lo bueno, lo malo y algún punto intermedio de forma casi constante (Brooke Action for Working Horses and Donkeys, 2024). El bienestar animal tiene como directriz a las cinco libertades animales: libre de hambre, sed y desnutrición; libre de temor y angustia; libre de molestias físicas y térmicas; libre de lesión, de dolor y de enfermedad y libre de manifestar conductas naturales (Newsletter mensual, 2023). Bajo cuidado humano se deben satisfacer estas necesidades animales, minimizando los estados negativos y creando ambientes que promuevan un estado positivo de bienestar (Mellor *et al.*, 2015). Este es un proceso individual que depende de la percepción del animal a sus propias habilidades de responder a los cambios ambientales y reaccionar ante sus restricciones (McPhee & Carlstead, 2010).

3.2 Descripción de la especie (*Lemur catta*)

El lémur de cola anillada (*Lemur catta*), es un lémur relativamente grande; su peso medio es de 2,2 kg, y su longitud corporal desde la cabeza varía entre 39 y 46 cm, con una cola de entre 56 y 63 cm, lo que hace una longitud total de entre 95 y 110 cm (Mittermeier, *et al.*, 2010). Tiene una estructura esbelta y cara estrecha, con una cavidad oral parecida a la de un zorro (Wilson & Hanlon, 2010). La larga y tupida cola, su característica más distintiva, tiene unos 12-13 anillos formados por unas franjas transversales alternadas blancas y negras, que siempre terminan en una punta negra. Su cola es más larga que su cuerpo, no es prensil, la utiliza como ayuda para el equilibrio y para la comunicación y la cohesión de grupo (Mittermeier, *et al.*, 2010). Su pelaje es denso. La zona ventral y la garganta son de color blanco o beige y la dorsal varía del gris al marrón rosado, a veces con una mancha pigal marrón alrededor de la zona de la cola, donde el pelaje varía del gris pálido al marrón grisáceo. La coloración dorsal es ligeramente más oscura alrededor del cuello y la coronilla. El pelo en la garganta, mejillas y orejas es blanco o grisáceo y menos denso, lo que permite apreciar su piel oscura. El rostro es gris oscuro y la nariz negra, y los ojos están bordeados por manchas triangulares negras. Las vibrisas faciales son largas y situadas encima de los labios (mistacales), en las mejillas (genales) y en las cejas

(superciliares). También se pueden encontrar vibrisas ligeramente por encima de la muñeca, en la parte posterior del antebrazo (Wilson & Hanlon, 2010). Las orejas son relativamente grandes en comparación con otros lémures y están cubiertas de pelo, con solo algunos pequeños penachos, si es que tiene alguno (Tattersall, 1982). Aunque se pueden ver pequeñas variaciones faciales entre individuos, no hay ninguna diferencia apreciable entre sexos; tal como se puede apreciar en la Figura 1 (Wilson & Hanlon, 2010).



Figura 1: Imagen de la especie *L. catta* (Zoológico de Guadalajara, 2014).

3.3 Hábitat y distribución

Habita exclusivamente la porción sur y suroeste de la isla de Madagascar en bosques caducifolios, bosques de galería, bosques abiertos y regiones de matorrales secos como se puede apreciar en la Figura 2 (Taylor, 2009; Mittermeier, *et al.*, 2010).



Figura 2: Mapa que representa la distribución de *L. catta* dentro de la isla de Madagascar (Mittermeier, *et al.*, 2010).

3.4 Comportamiento en la naturaleza

Por las mañanas el lémur de cola anillada toma el sol para calentarse de cara al sol sentado en lo que frecuentemente se describe como una postura de "adoración del sol" o posición de loto. Sin embargo, se sienta con las piernas extendidas hacia afuera, no cruzadas, y a menudo se apoya en ramas cercanas. Tomar el sol suele ser una actividad de grupo, especialmente durante las mañanas frías (Sussman, 2003). Puede haber un segundo período de actividad entre las 8 a. m. y las 10 a. m. con movimiento entre los diferentes niveles del estrato arbóreo y el terreno para alimentarse.

Aproximadamente al mediodía, los lémures pueden trasladarse a un área para tomar una siesta al mediodía (Tyler, 2008). Este período de siesta durante la temporada de calor puede ocurrir desde el mediodía hasta aproximadamente las 4:00 p. m. y durante la temporada de frío generalmente es más corto. Durante la siesta, la preferencia es por una rama horizontal de un árbol grande y los lémures pueden dormir en contacto con otro lémur, puede ocurrir acicalamiento social o autoacicalamiento, en general se observan pocas peleas entre individuos (Kleiman *et al.*, 1966). Los lémures pueden volverse activos a primera hora de la tarde y pueden sentarse o permanecer en el mismo lugar hasta el período de alimentación de la tarde (Harcourt & Thornback, 1990). Aproximadamente entre las 3 p. m. y las 5 p. m., los lémures se despiertan y se trasladan al sitio de alimentación de la tarde; entre ½ y 1 hora después de la puesta del sol los lémures suben a la rama de un árbol para dormir, aproximadamente entre las 6:30 p. m. y las 7:30 p. m. Los lémures como grupo tienden a no cambiar de árbol durante la noche. Por la noche, las tropas se dividen en grupos que duermen y se apiñan muy juntos para mantenerse calientes. Se han observado individuos saltando, alimentándose, acicalándose y peleando entre individuos durante la noche. Esto puede ocurrir en un patrón similar en un área determinada durante aproximadamente tres o cuatro días, luego de lo cual los lémures pueden trasladarse a otra parte de su área de distribución sin complicaciones. A pesar de ser cuadrúpedo, el lémur de cola anillada puede erguirse y mantener el equilibrio sobre sus patas traseras, normalmente para exhibiciones agresivas. Cuando se siente amenazado, el lémur de cola anillada puede saltar en el aire y golpear con sus uñas cortas y sus afilados dientes caninos superiores en un comportamiento denominado pelea con salto. Esto es extremadamente raro fuera de la temporada de reproducción, cuando las tensiones son altas y la competencia por las parejas es intensa. Otros comportamientos agresivos incluyen una mirada amenazadora, utilizada para intimidar o iniciar una pelea, y un gesto sumiso conocido como labios retraídos. Ocasionalmente ocurren disputas fronterizas con tropas rivales y es responsabilidad de la hembra dominante defender el territorio de la tropa. Los encuentros agonísticos incluyen miradas fijas, aproximaciones y agresiones físicas ocasionales, y concluyen con los miembros de la tropa retirándose hacia el centro del área de distribución (Taylor, 2009).

3.5 Bienestar animal en base a la biología de la especie

El bienestar animal se promueve mediante el modelo de los cinco dominios; esto, mediante el diseño y remodelación de recintos que incorporen complejidad y dinamismo ambiental para los animales, la nutrición especializada de alto nivel con alimentos específicos para la especie en cuestión, la implementación de programas de medicina veterinaria preventiva y curativa ejercida por especialistas, la implementación y evaluación de programas y actividades de enriquecimiento ambiental y de entrenamiento animal con refuerzo positivo con fines chequeos de salud, así como el fomento del vínculo positivo entre animales y sus cuidadores. Mantener a los animales bajo cuidado humano con las condiciones físicas, conductuales y mentales que se necesitan para una buena calidad de vida, para estimular a los animales a realizar comportamientos saludables, naturales y

beneficiosos para cada especie, les permite tener opciones de elección y control respecto de su entorno (Zoológico Nacional de Chile, 2023).

3.6 Bienestar animal como herramienta para promover la medicina preventiva

Es necesario ofrecer a los animales bajo cuidado humano un bienestar óptimo para evitar que sufran de estereotipias y otras conductas negativas, asociadas al estrés de la falta de estímulos e incapacidad de ejercer control sobre su ambiente, que un estado bajo cuidado humano pobre en enriquecimientos o muy rígido pueden generar, influyendo directamente en la salud del animal, a su vez permitiendo realizar condicionamiento operante, evitando que el animal sufra estrés y permitiendo realizar exámenes médicos de rutina sin necesidad de sedar al animal ni ocasionándoles estrés (Manteca & Salas, 2024); en este caso acondicionando al lémur para realizar tareas como caminar sobre cuerdas, ponerse de pie, estirar el brazo, abrir el hocico y saltar sobre la plataforma (Taylor, 2009).

3.7 Requisitos de salud

Es recomendable realizar exámenes físicos a distancia cada vez que se revisan los ejemplares y los albergues para garantizar que cada lémur no presente signos de estrés, lesiones físicas o mala salud y de forma periódica se debe realizar un examen físico completo (incluye pesaje y muestras sanguíneas) bajo condicionamiento operante (Taylor, 2009).

Los controles de salud incluyen:

- 3.7.1 Examen médico general, incluyendo hemograma para medir niveles de hierro en sangre y detectar hemocromatosis, medición de nivel de azúcar en sangre y pesaje del ejemplar para detectar obesidad (Taylor, 2009).
- 3.7.2 Se debe realizar la prueba de tuberculosis anualmente (Thernström, 2010).
- 3.7.3 Examen coproparasitológico usando la técnica de flotación para detectar huevos de helmintos y quistes de protozoos (McGillivray, 2007).
- 3.7.4 Tratamiento antiparasitario regular para una variedad de gusanos (Thernström, 2010).
- 3.7.5 Comprobación de microchips y ubicaciones, ya que pueden moverse con el tiempo (McGillivray, 2007).

3.8 Requisitos de limpieza.

Los tazones de agua deben lavarse y rellenarse diariamente.

Los recipientes de alimentación se deben limpiar para eliminar restos de comida vieja, heces y cualquier depósito de orina, y se desinfecta y enjuaga antes de volver a llenarlo con alimentos frescos (Taylor, 2009).

3.9 Problemas de salud conocidos

(Tyler, 2008) y (Taylor, 2009) Nos hablan de algunos problemas de salud conocidos para la especie:

- 3.9.1 Hemocromatosis: Es una enfermedad hepática por almacenamiento de hierro, se ha considerado un problema común en lémures en cautiverio, su probable ocurrencia se debe a la ingesta excesiva de hierro en la dieta, ya que el ácido ascórbico (presente en cítricos) promueve la conversión de Fe^{3+} en Fe^{2+} y debido a la insuficiencia de taninos (que ayudan a unir el hierro) que generalmente no se proporcionan en dietas cautivas. El Fe^{2+} es una forma más absorbible por el organismo. En los últimos años la reducción de alimentos ricos en hierro y frutas cítricas de la dieta ha reducido la aparición de hemocromatosis en poblaciones cautivas.
- 3.9.2 Aumento de peso: la obesidad ha sido motivo de preocupación. Esto generalmente ocurre debido al consumo selectivo de alimentos preferidos por los individuos alfa del grupo.
- 3.9.3 Tuberculosis: Sí bien la incidencia de la enfermedad es baja en los lémures, son susceptibles a la tuberculosis humana y aviar. El riesgo se reduce significativamente con un contacto humano limitado.
- 3.9.4 Herpes: Los lémures son susceptibles al herpes labial de los humanos, pero desconoce casos reportados previamente en lémures. El riesgo se minimizará significativamente si el contacto con la gente es limitado.
- 3.9.5 Dermatofitosis: Susceptibles a la infección por tiña humana. Sin embargo, los casos de micosis cutánea son raros. El riesgo es muy mínimo
- 3.9.6 Toxoplasmosis: Los lémures se consideran bastante sensibles a la infección por toxoplasmosis. La transmisión es posible si se produce contaminación por heces de gato. Puede causar muerte súbita, por lo tanto, el diagnóstico suele ser post mortem. El riesgo es mínimo ya que la contaminación por parte del público es poco probable.
- 3.9.7 Gusano pulmonar de rata (*Angiostrongylus cantonensis*): Los lémures son susceptibles a este parásito.

3.10 Vacunas de rutina

No se recomiendan vacunas de rutina para los lémures, sin embargo, algunas instituciones vacunan contra el virus de la rabia y con toxoide tetánico sin complicaciones (Fowler & Miller, 2003).

3.11 Requisitos de dieta

En vida libre el lémur de cola anillada es un primate omnívoro oportunista, aunque su dieta está formada fundamentalmente por fruta y hojas, en especial las del tamarindo (*Tamarindus indica*). Cuando está disponible, el tamarindo conforma el 50 % de su dieta, sobre todo durante la temporada seca invernal. Ha sido observado comiendo madera en descomposición, tierra, telarañas, larvas de insecto, artrópodos (arañas, orugas, cigarras y saltamontes) y pequeños vertebrados (aves y camaleones).

Durante la temporada seca se vuelve más oportunista (Mittermeier, *et al.*, 2010). Los lémures de cola anillada pasan la mayor parte de su tiempo buscando comida en el suelo, pero también se sabe que se alimentan en diferentes copas de los bosques. A diferencia de otras especies de lémures, no tienen un nivel designado en el que pasan la mayor parte de su tiempo ni en el que seleccionan su alimento (Sussman, 2003). Bajo cuidado humano los alimentos deben cortarse en porciones iguales para permitir que cada miembro del grupo tenga acceso a los alimentos preferidos de los que tal vez no haya grandes cantidades. Debe ser de un tamaño que puedan sostener fácilmente con ambas manos y tener un borde alrededor del cual puedan colocar la boca (las manzanas enteras son muy difíciles de comer para esta especie). Dar comida varias veces durante el día en diferentes lugares y niveles de los árboles para evitar aglomeraciones y agresiones alrededor de las áreas de alimentación. La sobrealimentación crónica puede provocar selectividad en la dieta de los animales y obesidad; por lo tanto, las dietas deben administrarse de manera que no quede sin consumir más del 10-15% de la dieta ofrecida. Los grupos grandes deben ser alimentados en múltiples sitios para evitar la competencia por artículos de elección (Taylor, 2009).

Los productos ofrecidos a *L. catta* generalmente se clasifican en las siguientes categorías: frutas, verduras con almidón, verduras de hojas verdes y hortalizas. Estos se ofrecen diariamente, junto con una galleta nutricionalmente completa, en alguna combinación. Con mayor frecuencia se ofrecen frutas disponibles durante todo el año (p. ej., naranjas, plátanos, uvas y manzanas), mientras que se ofrece una variedad de otras frutas cuando es de temporada. Las verduras con almidón incluyen batatas, nabos, patatas y maíz; Las verduras incluyen col rizada, alfalfa, repollo y lechuga. Otras verduras incluyen el brócoli, el apio, los pepinos y las judías verdes. Muchas instalaciones también ofrecen hojas, frutos y flores de ramoneo local, aunque su uso se rige por el tiempo del personal y el conocimiento de las especies seguras, la disponibilidad y la temporada. Los animales se alimentan una o dos veces al día y la rotación de productos proporciona variedad en la dieta. Las dietas suministradas a lémures de cola anillada en varias instituciones siguen este patrón general, garantizando un aporte nutricional similar al que se puede apreciar en el cuadro 1 (Taylor, 2009).

No se recomiendan suplementos para lémures debido a su alta incidencia de hemocromatosis. Si los lémures no tienen acceso a la luz solar natural, es posible que necesiten suplementos de vitamina D (Taylor, 2009).

Nutrimento	Aporte en dieta formulada
Materia seca	33.90 %
Humedad	66.09 %
Proteína cruda	18.04

Cuadro 1. Tabla de porcentajes nutrimentales que debe incluir mínimamente la dieta de primates no humanos (Nonhuman primates NCR 2003.)

3.12 Cría y reproducción

En cautiverio, la reproducción del lémur de cola anillada es un escenario difícil ya que suele haber una cantidad significativa de agresión dirigida durante la temporada de reproducción (Tyler, 2008). Los machos deberán ser retirados del grupo reproductor antes de que comience la temporada de reproducción. Si se han dado recomendaciones para reproducirse, las parejas deben separarse del resto del grupo para garantizar la paternidad de la descendencia. Se pueden administrar implantes anticonceptivos a hembras que no son necesarias para la reproducción como medida anticonceptiva a corto plazo, para mantener el grupo como una unidad cohesiva, sin embargo, esto no combatirá los problemas de agresión (Evans & Goy, 1968).

Las hembras tienen un estro visible, con el perineo hinchándose y adquiriendo una coloración rosada. La hembra presenta al macho sus cuartos traseros como señal de solicitud sexual. Los genitales de la hembra antes de la temporada de reproducción miden aproximadamente 1.5 cm de largo, son negros y se asemejan a una pera alargada, los labios vulvares fusionados arriba y el clítoris abajo. Los genitales de la hembra se hinchan de aproximadamente 1.5 a 3 cm de largo y desarrollan un color claro seguido de un centro rosado. La clasificación de los genitales se produce según el tamaño y color (Groves, 2001).

Las siguientes categorías se relacionan con las etapas del estro:

3.12.1 Negro: fuera del estro

3.12.2 Luz pequeña: centro de menor diámetro que el borde negro

3.12.3 Luz grande: centro de mayor diámetro que el borde negro

3.12.4 Rosa pequeño: centro pequeño enrojecido

3.12.5 Rosa grande: centro grande enrojecido

3.12.6 Rosa brillante: centro grande y muy sonrojado. La abertura vulvar puede verse como un agujero distinto.

Las hembras generalmente se reproducen entre los 2 y los 26 años. Los machos generalmente se reproducen entre 1.5 y 25 años. A las hembras gestantes se les debe proporcionar áreas de anidación elevadas o muchos árboles protegidos o matas de hierba en el suelo. La gestación de los lémures de cola anillada es de aproximadamente 134 días (Kleiman *et al.*, 1966).

4 Objetivo general

Conocer y establecer los parámetros para proporcionar el bienestar animal de los lémures de cola anillada (*L. catta*) bajo cuidado humano.

4.7 Objetivos específicos

- 1.- Recopilar información respecto a que es y cuál es la importancia del bienestar animal, en especial en ejemplares bajo cuidado humano
- 2.- Recopilar información respecto a la biología del (*L. catta*), con un enfoque en su

aparición, tamaño, estructura social, hábitat, locomoción, comportamiento y dieta.

3.- Analizar la información disponible respecto al bienestar animal y la biología de (*L. catta*) para determinar cómo proporcionarle un estado de bienestar a los ejemplares de esta especie bajo cuidado humano que permita llevar a cabo un control de medicina preventiva de los ejemplares

5 Materiales y métodos

Consultar distintas fuentes bibliográficas tanto en inglés como en español usando el buscador de Google, Google Académico, Scencedirect y Web of science; con el fin de obtener información respecto a que es el bienestar animal, la biología de (*L. catta*) y los cuidados que esta especie requiere bajo cuidado humano; organizarla y condensarla de forma fácilmente legible en distintas estrategias de enriquecimiento aplicables para garantizar el bienestar animal y la medicina preventiva en (*L. catta*).

6 Estrategias de enriquecimiento ambiental generadas

6.1 Enriquecimiento físico o estructural

El enriquecimiento físico o estructural consiste en la incorporación de elementos en el entorno de los animales con el propósito de mejorar su bienestar físico y psicológico (Kresnye *et al.*, 2022) promoviendo estimular comportamientos naturales de locomoción, ocultamiento, descanso, exploración, búsqueda de alimento, etc. específicos de cada especie (Fernández *et al.*, 2021) con el uso de elementos como cuerdas, mangueras, lianas falsas, troncos y ramas de árboles, vegetación, rocas (reales o falsas) o estructuras creadas a partir de este tipo de materiales, plataformas, cavernas, nidos, columpios, hamacas, comederos, arañadores, circuitos, trampolines, escaleras, puentes, móviles, etc.; estos elementos decorativos o funcionales son la base para imitar el entorno natural de la especie y sí el animal encuentra agradable este tipo de enriquecimiento presentara las conductas naturales esperadas en base a su biología. Los lémures en estado de libertad pasan gran parte del día presentando comportamientos de locomoción y alimentación (LaFleur *et al.*, 2013) buscando comida en el suelo, con un andar cuadrúpedo pero también se sabe que son capaces de pararse sobre sus patas traseras, dar grandes saltos y escalar buscando alimento a diferentes alturas en la vegetación de los bosques, además de que por las mañanas tienden a realizar una actividad grupal en la que adquieren una postura similar a la yoga y toman el sol para calentarse (Sussman, 2003); durante sus periodos de descanso aproximadamente al mediodía, y al anochecer los lémures se trasladan a una rama horizontal de un árbol grande en la que duermen apiñados en contacto unos con otros (Tyler, 2008) y presentan conductas de acicalamiento social o autoacicalamiento (Kleiman *et al.*, 1966). Por lo que un enriquecimiento estructural que permita, además del andar cuadrúpedo en el suelo otras formas de locomoción como saltar y trepar; así como áreas de descanso tanto al sol como a la sombra que permitan al grupo entero o grupos grandes tomar el sol, acicalarse o dormir; para estimular la locomoción, exploración y búsqueda de alimento se sugiere la colocación de elementos verticales

como árboles o estructuras que los imiten, acompañados de móviles, columpios, perchas, salientes, trampolines, puentes, lianas o escaleras a diferentes alturas y con orientación tanto vertical como horizontal e incluso inclinada (Román Fernández, 2023), así como ocultar comida en distintos puntos del recinto ya sea a nivel de suelo entre la vegetación, a diferentes alturas en las estructuras creadas para locomoción y descanso o en estructuras tipo comedero diseñadas con esa función específica pero que dispensen comida en un horario y ubicación distintas cada vez con el objetivo de que los lémures no lleguen a aprender cuando y donde estará la comida y mantenerlos siempre activos y alerta: mientras que para estimular tomar el sol, el acicalamiento, el descanso o la ocultación, se sugiere la colocación de plataformas y hamacas ya sea a cielo abierto o con formas que asemejen a cavernas o troncos huecos, así como cortinas vegetales que proporcionen a los ejemplares cobertura del sol o ruido intensos y la posibilidad de permanecer fuera de vista si así lo desean (Caselli *et al.*, 2022). Es importante, en especial en primates, modificar constantemente el medio físico añadiendo, retirando o cambiando de lugar determinados elementos o sustituyendo los viejos por unos nuevos de la misma función, pero de materiales, colores, formas o tamaño diferente para evitar el desinterés y la apatía y provocando un efecto de novedad.

6.2 Enriquecimiento sensorial olfativo

El enriquecimiento sensorial permite estimular las capacidades sensoriales de los animales, como la vista, el tacto, el oído o el olfato. En la naturaleza los ejemplares de (*L. catta*) dependen de su olfato para múltiples propósitos por lo que el enriquecimiento olfativo se ha reconocido como una estrategia eficaz para promover la exploración y aumentar los niveles de actividad, contribuyendo así al bienestar general de los animales en cautiverio y existe una gran variedad de aromas provenientes de granos de café o cacao, hojas de té, frutos deshidratados (tamarindo, ciruela, naranja, plátano, manzana, uva, arándano, fresa, kiwi, etc.), flores (tamarindo, naranja, vainilla, rosas, hibiscos, lavanda) especias (citronela, romero, hierbabuena, tomillo, toronjil, albahaca, pimienta, jengibre, orégano, canela) y otros animales (heces o pelo de caballo, conejo, camello, oveja, cabra, fosa, lémures de la misma especie de una tropa con la que no entran en contacto, u otras especies de lémures y primates) que se pueden utilizar (Lámeris *et al.*, 2021) (Román Fernández, 2023). Curiosamente el enriquecimiento auditivo no es usado habitualmente en los zoológicos a pesar de los resultados prometedores cuando se lleva a cabo; para lo cual se pueden colocar campanas de viento cerca del recinto o reproducir audios de música suave y tranquila, sonidos de naturaleza como canto de aves selváticas, agua de arroyos y cascadas, sonido de lluvia, olas de mar, vocalizaciones de congéneres o depredadores o llamados territoriales de otros lémures y primates (*Indri indri*), (*Symphalangus syndactylus*) y (*Alouatta* spp) (Caselli *et al.*, 2022). Comúnmente se utilizan espejos de cuerpo entero para estimular visualmente al lémur que siente curiosidad por su reflejo promoviendo comportamientos de exploración; aunque no se ha usado en lémures, en otros animales se ha tenido éxito utilizando bolas de espejos, esferas navideñas, lámparas de mano o punteros laser de baja intensidad, móviles hechos con tubos y perlas metálicas o DVD's

o pantallas que transmiten imágenes en movimiento de otros animales, auroras boreales, o patrones de luces y colores en determinados patrones; fuera del alcance de los lémures, pero cuyo movimiento, colores llamativos, brillo, iridiscencia o superficie reflectante, tiene un efecto similar al espejo (Caselli *et al.*, 2022).

6.3 Enriquecimiento alimenticio.

Los lémures en vida libre pasan gran parte del día desplazándose y alimentándose (LaFleur *et al.*, 2013) buscando comida en el suelo, trepando en busca de huevos de los nidos de las aves, hojas, flores, semillas y frutos maduros en la copa de los árboles (Sussman, 2003) o buscando artrópodos como cigarras y orugas bajo la corteza o en huecos en los troncos (Hansell, Åsberg, & Laska, 2020) por lo cual los enriquecimientos alimenticios se enfocan en presentar elementos de su dieta en formas novedosas que prolonguen el tiempo de búsqueda, obtención o ingesta de los alimentos; el más sencillo y que va de la mano con enriquecimiento estructural, es la distribución aleatoria de comida en el entorno, entre la vegetación, a diferentes alturas, o en múltiples comederos pero a diferentes horas y en distintas ubicaciones cada vez: mezclando enriquecimiento alimenticio y ocupacional se pueden crear comederos complejos con sistemas operantes tipo rompecabezas que requieran completar tareas para obtener el alimento (Rosenblum & Andrews, 1995), sin embargo, estos deben ser más sencillos que en otros primates, puesto que los lémures tienen una capacidad cerebral y una destreza manual menos eficiente, por lo que las canastas de regalo con papel mache cubriendo la comida; colgar cocos, troncos, bolsas, cestas, bambúes o cajas con huecos para introducir sus manos o que el alimento salga fácilmente al manipular el objeto y gelatinas con huevo cocido, insectos o frutas dentro demuestran ser métodos más eficaces en promover la búsqueda de alimento y posturas naturales de búsqueda en lémures que las piñatas o cajas de regalo completamente cerradas, los rompecabezas más complejos o las paletas de hielo (Fernandez & Timberlake, 2019).

6.4 Enriquecimiento cognitivo

El enriquecimiento cognitivo implica ampliar el entorno de los animales o proporcionar dispositivos adicionales, como objetos o sustratos, para estimular su actividad mental, algunos ejemplos en primates son enriquecimientos en los que los primates tienen la libertad de controlar la luz y otros factores ambientales o videojuegos simples con joystick para recibir recompensas alimentarias, obteniendo una respuesta positiva en sus niveles de actividad, de igual manera, se ha aplicado enriquecimientos cognitivos usando juguetes con texturas los cuales fueron rotando para mantener la novedad, mejorando las interacciones sociales con su misma especie y con los humanos (Coleman y Novak, 2017).

6.5 Enriquecimiento social, humano y adiestramiento

Es necesario ofrecer a los animales bajo cuidado humano una relación positiva con sus cuidadores y esto se puede realizar a través del condicionamiento operante, teniendo la ventaja de acostumbrar al animal a participar voluntariamente en los exámenes médicos de rutina evitando que el animal sufra estrés y sin necesidad de sedar al animal

(Manteca & Salas, 2024); en este caso acondicionando al lémur para realizar tareas como caminar sobre cuerdas, ponerse de pie, estirar el brazo, abrir el hocico y saltar sobre la plataforma (Taylor, 2009).

7 Conclusión

Los estudios demuestran que el *L. catta* bajo cuidado humano tras exponerse a enriquecimiento ambiental presentan cambios en su comportamiento, aumentan los periodos de locomoción, mantienen niveles de interacción social sanos y reducen los periodos de sedentarismo; siendo especialmente eficaces enriquecimientos del tipo ambiental, alimenticio y olfativo. Es importante ofrecer a los ejemplares de (*L. catta*) enriquecimiento constante para minimizar los estados de bienestar negativos como la apatía y el sedentarismo y fomentar a través de la búsqueda de comida, olores nuevos o diseños ambientales que les permitan explorar distintos estratos de su habitad y fomentar diferentes formas de locomoción a pesar de los retos que esta especie conlleva.

8. Bibliografía

1. Brooke Action For Working Horses and Donkeys. (12 de Enero de 2024). *thebrooke.org*. Obtenido de: *thebrooke.org*: https://www.thebrooke.org/sites/default/files/Chapter%201_What%20is%20Animal%20Welfare%20%28Spanish%29%20Final%20%281%29%20%281%29.pdf
2. Caselli, M., Messeri, P., Dessì-Fulgheri, F., & Bandoli, F. (2022). Enriching Zoo-Housed Ring-Tailed Lemurs (*Lemur catta*): Assessing the Influence of Three Types of Environmental Enrichment on Behavior. *Animals*, 12(20), 2836. <https://doi.org/10.3390/ani12202836>
3. Coleman, K., & Novak, M. A. (2017). Environmental Enrichment in the 21st Century. *ILAR Journal*, 58(2), 295–307. <https://doi.org/10.1093/ilar/ilx008>
4. Evans, C., & Goy, R. (1968). *Social Behavior and Reproductive Cycles in Captive RING-tailed Lemurs (Lemur Catta)*. Londres: J. Zol. Lond.
5. Fernandez, E. J., & Timberlake, W. (2019). *Selecting and Testing Environmental Enrichment in Lemurs*. *Frontiers in Psychology*, 10. Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02119>
6. Fernandez, E. J., & Timberlake, W. (2019). *Selecting and Testing Environmental Enrichment in Lemurs*. *Frontiers in Psychology*, 10. Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02119>
7. Fowler, M., & Miller, R. (2003). *Zoo and wild animal medicine: current therapy*. Philadelphia: Saunders.
8. Garbutt, N. (2007). *Mammals of Madagascar. A Complete Guide*. Londres: A&C Black Publishers.
9. Groves, C. (2001). *Primate Taxonomy*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
10. Hansell, M., Åsberg, A., & Laska, M. (2020). *Food preferences and nutrient composition in zoo-housed ring-tailed lemurs, Lemur catta*. *Physiology & Behavior*, 226, 113125. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113125>

11. Harcourt, C., & Thornback, J. (1990). *Lemur of Madagascar and the Comoros*. Cambridge: The IUCN Red Data Book.
12. Howarth, C., Wilson, J., Adamson, A., Wilson, M., & Boase, M. (1986). Population ecology of the ring-tailed lemur, *Lemur catta*, and the white sifaka, *Propithecus verreauxi verreauxi*, at Berenty, Madagascar, 1981. *Folia Primatologica*, 39-48.
13. Kleiman, D., Allen, M., Thompson, K., & Lumpkin, S. (1966). *Wild Mammals in Captivity Principles and Techniques*. Chicago: University of Chicago Press.
14. Kresnye, K. C., Chung, C., Martin, C. F., & Shih, P. C. (2022). Survey on the Past Decade of Technology in Animal Enrichment: A Scoping Review. *Animals*, 12(14), 1792. <https://doi.org/10.3390/ani12141792>
15. LaFleur, M., Sauther, M., Cuozzo, F., Yamashita, N., Youssouf, I. A. J., & Bender, R. (2013). Cathemerality in wild ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) in the spiny forest of Tsimanampetsotsa National Park: camera trap data and preliminary behavioral observations. *Primates*, 55(2), 207-217. <https://doi.org/10.1007/s10329-013-0391-1>
16. Laméris, D. W., Verspeek, J., Depoortere, A., Plessers, L., & Salas, M. (2021). Effects of Enclosure and Environmental Enrichment on the Behaviour of Ring-Tailed Lemurs (*Lemur catta*). *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 2(2), 164–173. <https://doi.org/10.3390/jzbg2020012>
17. Manteca, X., & Salas, M. (12 de Enero de 2024). *Zoo Animal Welfare Education Centre*. Obtenido de Zoo Animal Welfare Education Centre: <https://www.zawec.org/es/que-hacemos/fichas-tecnicas/43-las-estereotipias-como-indicadores-de-falta-de-bienestar-en-animales-de-zoologico>
18. McGillivray. (2007). *aszkg.org.au*. Obtenido de *aszkg.org.au*: <https://aszkg.org.au/wp-content/uploads/2020/05/Mammals.-Black-and-White-Ruffed-Lemur-2009CM.pdf>
19. McPhee, M., & Carlstead, K. (2010). The Importance of Maintaining Natural Behaviors in Captive Mammals. En D. Kleiman, T. K.V., & C. Kirk, *Wild Mammals in Captivity: Principles & Techniques for Zoo Management* (págs. 303-313). Chicago: The University of Chicago Press.
20. Mellor, D., Hunt, S., & Gusset, M. (2015). Caring for Wildlife: Animal Welfare Strategy. *WAZA Executive Office*, 87.
21. Mittermeier, R., Louis Jr, E. E., Richardson, M., & Schwitzer, C. (2010). *Lemurs of Madagascar*. Washington D.C.: Conservation International.
22. Newsletter mensual. (2023). *Organización Mundial de Sanidad Animal*. Obtenido de Organización Mundial de Sanidad Animal.: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>
23. Roman Fernández, A. (2024) *Estudio etológico del lémur en el centro europeo de conservación ex situ Rio safari Elchen* Universitas Miguel Hernández <https://dspace.umh.es/jspui/bitstream/11000/33423/1/TFG-Román%20Fernández%2c%20Andrea.pdf>
24. Rosenblum, L. A., & Andrews, M. W. (1995). Environmental Enrichment and Psychological Well-Being of Nonhuman Primates. En *Elsevier eBooks* (pp. 101–112). <https://doi.org/10.1016/b978-012088661-6/50008-9>
25. Sussman, R. W. (2003). *Primate Ecology and Social Structure, Vol. I: Lorises*,

- Lemurs and Tarsiers*. Hoboken: Pearson Custom Publishing.
26. Tattersall, I. (1982). *Los Primates de Madagascar*. Nueva York: Columbia University Press.
 27. Taylor, K. (Julio de 2009). *Australasian Society of Zoo Keeping*. Obtenido de Australasian Society of Zoo Keeping: <https://aszko.org.au/wp-content/uploads/2020/05/Mammals.-Ringtailed-Lemur-2009KT.pdf>
 28. Thernström, T. (2010). *stud.epsilon.slu.se*. Obtenido de [stud.epsilon.slu.se](https://stud.epsilon.slu.se/1573/1/thernstrom_t_100706.pdf): https://stud.epsilon.slu.se/1573/1/thernstrom_t_100706.pdf
 29. Tyler, M. (2008). Ring-tailed Lemur Lemur catta Annual Report and Recommendations for 2008/2009. *ARAZPA*.
 30. Wilson, D. E., & Hanlon, E. (25 de Marzo de 2010). *mammal society*. Obtenido de [mammal society](https://www.mammalsociety.org/uploads/Wilson%20and%20Hanlon%202010.pdf): <https://www.mammalsociety.org/uploads/Wilson%20and%20Hanlon%202010.pdf>
 31. Zoológico de Guadalajara. (2014). *zooguadalajara.com.mx*. Obtenido de [zooguadalajara.com.mx](https://zooguadalajara.com.mx/animales/detalle/244): <https://zooguadalajara.com.mx/animales/detalle/244>
 32. Zoológico Nacional de Chile. (13 de Febrero de 2023). *parquemt.cl*. Obtenido de [parquemt.cl](https://parquemt.cl/articulos_especiales/los-cinco-dominios-del-bienestar-animal-en-el-zoologico-nacional/): https://parquemt.cl/articulos_especiales/los-cinco-dominios-del-bienestar-animal-en-el-zoologico-nacional/