

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CARRERA  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

**“BIENESTAR ANIMAL Y ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL  
EN EL ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC  
“ALFONSO L. HERRERA”.**

P R E S E N T A

**JORGE PABLO LÓPEZ ESPERICUETA**

Matrícula: 2162028982

ASESORES:

Asesor Interno

**DR. JORGE IGNACIO SERVÍN MARTINEZ**

(No. Eco. 32615)

Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna  
Silvestre

Ciudad de México.

Asesor Externo

**MVZ. M. EN C. OJEDA CHÁVEZ JAVIER**

Subdirector del Zoológico de Chapultepec  
“Alfonso L. Herrera”

DICIEMBRE, 2022

## RESUMEN

Como consecuencia de la crisis climática actual y la pérdida de biodiversidad, los zoológicos representan una estrategia de conservación *ex situ* de fauna, cuyos objetivos principales son la investigación, reproducción, repoblación y educación ambiental. El compromiso de una institución de conservación de este nivel es seria y demandante, ya que requiere satisfacer las necesidades de cada ejemplar en resguardo, no solamente se limita a las actividades típicas del mascotismo como en el caso de animales domésticos de compañía, sino, que debe satisfacer los requerimientos de salud física, mental, conductual y ambiental que atiendan a las necesidades de cada especie.

Por lo tanto se debe garantizar que los animales se encuentren en mejores condiciones de las cuales podrían hallar por sí mismos en vida silvestre, a través del “Bienestar Animal”, que es un esquema contempla una serie de dominios cuantitativos y cualitativos mediante los cuales es posible analizar, evaluar y mejorar el estado de salud integral (físico-mental) de los ejemplares, los cuales dependen del conocimiento biológico-ecológico, morfo fisiológico y etológico que se tiene de cada especie para proponer alternativas que se ajusten a las necesidades de cada una a través de la inserción de recursos compatibles y agradables, a esto se le llama “Enriquecimiento Ambiental”; cuyo objetivo es desenvolver la salud física y mental de los animales a través del ofrecer una amplia variedad de estímulos para que los ejemplares lleven a cabo aquellas conductas naturales propias que desempeñarían en medio silvestre, ya sea de tipo sensorial, ocupacional, social o físico. Esto, promueve el desarrollo cognitivo-conductual, fomenta la exploración continua del ambiente en el que se encuentran, aumentando su capacidad de adaptación al medio, además de que facilita comportamientos sociales sanos y seguros, a la par de que se identifican y mitigan comportamientos aversivos o escenarios de riesgo.

Se realiza un trabajo general con poco más de 130 especies de diferentes órdenes taxonómicos de las cuales se realizó una ficha biológica donde se investigaron los requerimientos morfo fisiológicos y ecológicos de cada especie trabajada, posterior a un análisis etológico con periodos de observación para concluir un estado de salud mental y conductual de cada ejemplar, para proponer, construir y habilitar de manera regular enriquecimientos ambientales compatibles para cada ejemplar en resguardo.



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



ZOOLOGICO  
DE CHAPULTEPEC

**AM**  
Casa abierta al tiempo  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



**ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC “Alfonso L. Herrera”**

**Área de Bienestar Animal**

Responsable de Área: MVZ. M. en C. Ojeda Chávez Javier

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**UNIDAD XOCHIMILCO**

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento el Hombre y su Ambiente

Licenciatura en Biología

Asesor interno: Dr. Jorge I. Servín Martínez

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

25 De mayo de 2022 a 25 de noviembre 2022

P. en Biol. López Espericueta Jorge Pablo

Matrícula: 2162028982

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. MARCO TEÓRICO .....	5
3. OBJETIVOS.....	6
3.1. OBJETIVO DEL PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL DE LA DGZCFS .....	6
3.2. OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA DE BIENESTAR ANIMAL.....	6
3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL SERVICIO SOCIAL.....	7
4. PLAN DE TRABAJO .....	8
4.1. ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN INICIAL .....	8
4.2. ACTIVIDADES RECURRENTE DEL ÁREA DE BIENESTAR ANIMAL.....	9
4.2.1. FICHAS BIOLÓGICAS, OBSERVACIONES CONDUCTUALES Y ETOGRAMAS ....	10
4.2.2. CONSTRUCCIÓN DE ENRIQUECIMIENTOS AMBIENTALES .....	11
4.3. ACTIVIDADES ELBORADAS POR BIOMA / ÁREA.....	12
4.3.1. TEMPLADO.....	12
4.3.2. TROPICAL .....	13
4.3.3. ÁRIDO Y PASTIZALES.....	14
4.3.4. AVIARIO.....	15
4.3.5. HOSPITAL Y CUARENTENA .....	16
4.4. TOTAL DE ESPECIES TRABAJADAS.....	17
5. CONCLUSIÓN .....	20
6. ANEXOS .....	21
1. REFERENCIAS .....	27

## 1.0 INTRODUCCIÓN

En medio de la crisis ambiental actual, la pérdida de la biodiversidad es una de las consecuencias más graves de las cuales el humano debe responsabilizarse, ya que cada especie juega un rol en concreto para el mantenimiento funcional dentro de un ecosistema; si determinada especie desaparece, con ella, podría perderse una función ecosistémica clave. Esto significaría un desequilibrio en cadena que llevaría a la pérdida de un hábitat natural como lo conocemos. Por lo tanto, a mayor biodiversidad funcional, mayor estabilidad tiene un ecosistema, ofreciendo un ambiente más sano, meteorológicamente más regular, con menos probabilidad de plagas o enfermedades, además de continuos servicios ecológicos y recursos naturales.

Hoy en día, México ha perdido aproximadamente el 50% de los ecosistemas autóctonos con los que contaba, siendo las selvas tropicales, bosques, pastizales y manglares los hábitats más afectados dentro de esta catástrofe antrópica (CONABIO, 2022). Con ello, alrededor del 20% de las poblaciones de diferentes especies se han catalogado en alguna categoría de riesgo en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Para dimensionar la magnitud de lo que actualmente se considera la sexta extinción masiva, se sabe que especies de vertebrados que ya se han extinto en el siglo XX, naturalmente debieron seguir sobreviviendo por lo menos 10 mil años más según alerta el Dr. Gerardo Ceballos González investigador del Instituto de Ecología de la UNAM (DGCS UNAM, 2017).

Ahora más que nunca, las estrategias de conservación de la biodiversidad deben de ser efectuadas de manera eficiente y continua. Una de las más exitosas, consiste en mantener especies *ex situ*, con fines de reproducción, repoblación, rehabilitación, educación e investigación; como son los Zoológicos. Estos recintos con especies bajo el cuidado profesional requieren de mantener a cada animal en condiciones óptimas, esto significa cubrir por completo los “Cinco Dominios del Bienestar Animal” (*Anexo Fig. 1*) que contemplan la correcta nutrición, un entorno adecuado, óptima salud física y mental, además de libertad conductual (WAZA, 2015).

Bajo este esquema, se garantiza que los animales se encuentren en mejores condiciones de las cuales podrían hallar por sí mismos en vida silvestre, a través del impulso periódico del “Bienestar Animal”; definido como el conjunto de actividades encaminadas a proporcionar comodidad, tranquilidad, protección y seguridad a los animales durante su crianza, mantenimiento, aprovechamiento, transporte y eutanasia; o también como el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que este vive y muere (OMSA, 2022)

El bienestar animal funciona a través de estrategias como el enriquecimiento ambiental, que tiene como objetivo primordial desenvolver la salud física y mental de los animales a través del ofrecer una amplia variedad de estímulos para que los ejemplares lleven a cabo aquellas conductas naturales propias que desempeñarían en medio silvestre, ya sea de tipo sensorial, ocupacional, social o físico, el enriquecimiento ambiental promueve el desarrollo cognitivo-conductual, fomenta la exploración continua del ambiente en el que se encuentran, aumentando su capacidad de adaptación al medio, además de que facilita comportamientos sociales sanos y seguros (Shepherdson, 1998).

Simultáneamente, la observación metódica y análisis etológico de las conductas efectuadas por los ejemplares, en respuesta al enriquecimiento ambiental, derivan en la generación de un catálogo comportamental y posteriormente a un etograma donde se puede notar de forma diagramática la frecuencia, intensidad, duración y latencia de dichas conductas; esto a su vez propicia el desenvolvimiento de nuevos programas de bienestar animal y la revisión periódica de los ya aplicados.

El accionamiento y continuidad de los programas de bienestar animal se basan principalmente en la metodología S.P.I.D.E.R. que por sus siglas, establece objetivos concretos, genera planes de implementación de enriquecimientos, ejecuta, documenta, evalúa y propone reajustes de manera frecuente de dichos estímulos. Por consecuencia, se favorecerá la innovación, se maximizarán los beneficios cognitivos y minimizarán estados conductuales aversivos, llevando a cabo todas las especies a su punto de total plenitud y bienestar, según sea el caso particular (Animal Enrichment, 2020).



**Fig. 1.** El modelo de los Cinco Dominios para el entendimiento del bienestar animales dividido en componentes físico/funcionales y mentales, proporcionando ejemplos de cómo condiciones internas o externas dan lugar a experiencias subjetivas negativas (aversivas) y positivas (placenteras), cuyos efectos integrados dan lugar al estado de bienestar animal (modificado de Mellor y Beausoleil, 2015)

## 2.0 MARCO TEÓRICO

En el Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera” el área de Bienestar Animal se encarga de ofrecer enriquecimientos ambientales, ocupacionales, cognitivos y sensoriales que ofrezcan al animal un estímulo mental para mantener una óptima salud psicológica. Se reconoce al animal no solo como un objeto de exhibición sino como un sujeto vivo, sintiente, emocional y racional.

Por ello su ambiente debe ser adecuado a las necesidades de cada especie e individuo, ya que para el diseño de su hábitat deben considerarse un abanico de variables teóricas en torno a la biología, fisiología, morfología y ecología de la especie, como son: ritmos de vida, hábitos diurnos o nocturnos, tamaño corporal, número de individuos, estructura y jerarquía social, forma en la que descansa, en la que se desplaza, en la que se alimenta, en la que se reproduce, condición médica de cada individuo, etc.

Sin embargo, en la práctica suelen haber distintos retos y limitantes que deben superarse, algunos con mayor facilidad que otros, ya que cada especie y cada individuo en particular requiere niveles diferentes de atención. Un ejemplo claro, es que la mayoría de los ejemplares suelen tener un rango de desplazamiento natural superior a las dimensiones máximas que cualquier centro de conservación puede ofrecer bajo cuidado humano. Para evitar que esto genere conductas no deseadas, o experiencias estresantes, de miedo, vulnerabilidad, frustración o aburrimiento; es de suma importancia la modificación regular y el mejoramiento de estaciones en su recinto que den la perspectiva de novedad al animal y por consecuencia ocupe su tiempo en una continua exploración de su ambiente.

El área de “Bienestar Animal” se encarga de observar las conductas de los animales, analizar sus dinámicas y ofrecer escenarios propicios para fomentar comportamientos saludables y mitigar conductas aversivas, deletéreas o estereotípicas. Asimismo, se tiene a disposición una variedad de herramientas y recursos que pueden brindar apoyo y solución a cualquier circunstancia en aras de que todos los ejemplares ejerzan libertad para poder expresar un comportamiento natural.

Nuestro papel reside en la propuesta, creación, implementación y reajuste de diferentes elementos ambientales para que todo lo anterior pueda llevarse a cabo de manera acertada, metodológica y que cuente con un respaldo científico que avale su objetividad, sin dejar de lado la creatividad. Tales como: perchas, móviles, hamacas, rascaderos, comederos, juguetes, refugios, entre otros tantos recursos para ser implementados y adecuados con todas las especies que residen en el zoológico.

## **3.0 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO DEL PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL DE LA DGZCFS**

La Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS), durante muchos años ha recibido a una cantidad considerable de estudiantes (licenciatura/ maestría o de otros niveles educativos) de carreras relacionadas con las diferentes áreas que conforman a la Dirección General de Zoológicos. Dichos estudiantes realizan su servicio social o práctica profesional, como parte de su formación académica, adquiriendo práctica y experiencia para fortalecer lo aprendido teóricamente de una forma activa, en los diferentes programas ofertados por dicha Institución los cuales pueden ser realizados en alguno de los tres zoológicos: Chapultepec, San Juan de Aragón y Los Coyotes.

### **3.2 OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA DE BIENESTAR ANIMAL**

- Conocerá la importancia del Bienestar Animal y del Enriquecimiento Ambiental, así como sus implicaciones éticas y científicas para poder evaluar las condiciones ambientales que prevalecen en los recintos, asoleaderos y casas de noche.
- Estudiará la biología de las especies que sean programadas de manera semanal y de las especies prioritarias.
- Realizará registros conductuales de las especies asignadas para la evaluación del comportamiento y elaborará propuestas para favorecer comportamientos típicos de la misma.
- Participará activamente en la preparación de nuevos enriquecimientos y en la adecuación de recinto, casas de día y casa de noche de diferentes albergues del zoológico.
- Elaborará diversas propuestas para mejorar el bienestar animal de los ejemplares de la colección, de la especie asignada para ello.
- Participará activamente en las juntas de trabajo y en la discusión de resultados obtenidos, para con base en ello sean las nuevas propuestas o reajustes.
- Identificará las conductas que conforman el catálogo conductual, generará registros y generará el análisis de los resultados obtenidos.

### 3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL SERVICIO SOCIAL

- Conocimiento de las dinámicas y protocolos del área de bienestar animal, su importancia y líneas de desempeño dentro del Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera”
- Capacitación teórica y práctica en la metodología del enriquecimiento ambiental en la labor de conservación con especies *ex situ*.
- Relacionar el acervo de conocimiento biológico para proponer, ejecutar, documentar y evaluar el bienestar animal de todas las especies del Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera”.
- Desarrollar habilidades y aptitudes para la observación y análisis comportamental de diferentes taxones en aras de mantener y perfeccionar el bienestar cognitivo-conductual de todos los individuos dentro de la colección.
- Colaborar y apoyar con todas las actividades solicitadas o requeridas por el equipo de trabajo para ejercer de manera eficiente las labores de promoción del bienestar animal.

## 4.0 PLAN DE TRABAJO

### 4.1 ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN INICIAL

Con el objetivo introductorio de conocimiento y familiarización con los biomas, estructura, condiciones, dinámicas y ejemplares dentro de la colección se llevó a cabo el siguiente esquema de trabajo. (*Tabla 1*).

*Tabla 1.* Actividades de integración y descripción de estas.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Recorridos de reconocimiento</b>	Jornadas matutinas de reconocimiento y habituación con el responsable del área de Bienestar Animal, médicos veterinarios a cargo del área visitada y guarda animales de cada especie para el conocimiento de la colección y sus sitios de distribución dentro del zoológico destacando seis zonas: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bioma Tropical</li><li>▪ Bioma Templado</li><li>▪ Bioma Árido</li><li>▪ Bioma Pastizal</li><li>▪ Aviario</li><li>▪ Hospital y Cuarentena</li></ul>
<b>Capacitación en Bienestar Animal</b>	Lectura y discusión de informes, artículos especializados e investigación sobre conceptos como: etología, bienestar animal, método S.P.I.D.E.R., enriquecimiento ambiental y sus tipos, comportamiento, conducta, etc.
<b>Introducción a la zona de trabajo</b>	Conocimiento y organización de material, herramientas y recursos dentro de la bodega de bienestar animal y adecuación del área de trabajo designada como taller para la elaboración de elementos de enriquecimiento ambiental.

## 4.2 ACTIVIDADES RECURRENTE DEL ÁREA DE BIENESTAR ANIMAL

Dentro de las varias responsabilidades del área, existen un conjunto de actividades que se llevaron a cabo con frecuencia periódica, debido a que organizacionalmente requieren ser ejecutadas de manera rutinaria ya que en ellas residía la base funcional del bienestar animal y la toma de decisiones que conformaron el plan de trabajo semanal del área (*Tabla 2*).

*Tabla 2.* Actividades recurrentes y descripción de estas

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Recorridos de reconocimiento</b>	Jornadas de revisión por todas las áreas del zoológico una vez a la semana para identificar las oportunidades para la implementación o ajuste de enriquecimiento en todos los exhibidores, asoleaderos y casas de noche
<b>Elaboración de fichas biológicas</b>	Generar fichas de información biológica de las especies de la colección para conocer todos los aspectos fisiológicos, morfológicos y ecológicos. Esto generó la base metodológica para la planeación de programas de bienestar animal.
<b>Observación conductual y elaboración de etogramas.</b>	Múltiples observaciones <i>ad libitum</i> de intervalos de duración variable, para la posterior elaboración un catálogo conductual que culminó en un etograma esquematizado para determinar con qué frecuencia, intensidad y duración un ejemplar desarrolla cada conducta.
<b>Elaboración de material de enriquecimiento</b>	Se plantearon, analizaron y construyeron elementos de enriquecimiento para agregar a los recintos como: móviles, hamacas, rascaderos, comederos, juguetes, refugios, entre otros.

#### 4.2.1 FICHAS BIOLÓGICAS, OBSERVACIONES CONDUCTUALES Y ETOGRAMAS

Cualquier avance metodológico para la observación etológica, el bienestar animal y el enriquecimiento ambiental, tiene como base la investigación de las características de la especie que se va a intervenir, por ello, es de suma importancia la generación de fichas biológicas donde se incluyó la información taxonómica, descripción de la especie, medidas, dimorfismo sexual, distribución, hábitat, dieta, hábitos alimenticios, estructura social, jerarquía, locomoción, comportamiento, hábitos de actividad, residencia o migración, ontogenia y ciclos reproductivos (*Anexo 1*). Durante la estancia de servicio social se fueron investigadas más de 50 especies.

Simultáneamente se llevó a cabo una capacitación e indagación previa para el manejo de conceptos y de la metodología de observación etológica. Se establecieron momentos en el calendario semanal de actividades para realizar observaciones “*Ad libitum*” de las conductas de las especies designadas (todas ellas descritas anteriormente en fichas biológicas); dicho método de muestreo conductual consistió en observar una especie durante un tiempo determinado, en este caso, periodos variables que sumen un total de cinco horas, registrando detalladamente los comportamientos observados en un formato estandarizado con el fin de describir un catálogo comportamental de dicha especie, donde al menos debieron registrarse 12 conductas (*Anexo 2*).

Posteriormente se analizó y clasificó las conductas en categorías como: alimentación, reproductivas, sociales, agresiones, acicalamiento, desplazamiento, etc. y se anotó la frecuencia, intensidad y duración con la que los individuos las reprodujeron. Finalmente, se generó un diagrama donde fueron graficados los datos para tener un panorama sólido del estado mental de la especie (*Anexo 3*), esto nos permitió tomar decisiones sobre la modificación de su ambiente, en el caso de que haya habido conductas que mitigar o reforzar, esto respalda la salud mental de los animales y revela áreas de oportunidad para generar enriquecimiento.

En la sección “**TOTAL DE ESPECIES TRABAJADAS**” se detallan los ejemplares que estuvieron sujetos a esta dinámica.

## 4.2.2 CONSTRUCCIÓN DE ENRIQUECIMIENTOS AMBIENTALES

Tras la propuesta y planeación, se designaron momentos específicos dentro del calendario semanal para la construcción de enriquecimientos ambientales. Se priorizó el uso de materiales naturales como: bambú, yute, meca hilo, madera natural o procesada, palma, cuerda vegetal, etc. aunque no era posible prescindir de otros recursos como manguera hidrante, tornillos, caucho, clavos, remaches, rejilla plástica, tornillos y diversos tipos de alambre. Además del uso de herramientas para su creación como taladro, caladora, martillo, serrucho, pigmentos vegetales y en algunos casos esencias de hierbas de olor como menta, naranja, albahaca y lavanda.

Entre algunos de los enriquecimientos que fueron generados durante la estancia en el servicio social se encuentran:

- Columpios de madera o hidrante.
- Comederos de madera.
- Comederos flotantes de bambú.
- Escaleras de acceso de bambú, cuerda y madera.
- Estaciones de descanso de madera.
- Hamacas de hidrante.
- Hamacas de tiras de caucho.
- Hamacas de yute.
- Madriguera de madera y paja.
- Móviles acordeón de hidrante.
- Móviles de llanta sola o forrada de yute.
- Móviles en forma de pelotas de manguera hidrante.
- Nidos de cajón de madera procesada.
- Nidos de ramas.
- Sacos almohada de yute.
- Sacos olfativos de yute.
- Tarimas para descanso en casas de noche o asoleaderos.

En la sección final, en el (*Anexo 4*) se adjunta la evidencia fotográfica de cada una de los enriquecimientos elaborados y descritos con anterioridad. En la sección “**TOTAL DE ESPECIES TRABAJADAS**” se detallan los ejemplares que estuvieron sujetos a esta dinámica.

### 4.3 ACTIVIDADES ELBORADAS POR BIOMA / ÁREA

Todas las especies requieren vivir en un completo estado de bienestar, por ende, el enriquecimiento ambiental se generó para todas ellas. Sin embargo, debido a sus hábitos o nivel cognitivo, cada especie requirió mayor o menor estimulación, por ejemplo, los primates requirieron mayor énfasis en enriquecimientos cognitivos y ocupacionales que los quelonios ya que sus niveles de actividad son muy diferentes. Por ello cada bioma, según las especies que hospede, tuvo mayores o menores requerimientos. A continuación, se presentan las actividades realizadas a lo largo de la temporada de servicio social en el área de Bienestar Animal, clasificadas en orden por bioma y por periodo de tiempo.

#### 4.3.1 TEMPLADO

Tabla 3. Actividades realizadas de mayo a noviembre en el bioma Templado

PERIODO	ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO EN EL BIOMA
<b>MAYO-JULIO</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos en especies como: Lechuza decampanario ( <i>Tyto alba</i> ), coatí ( <i>Nasua narica</i> ) y mono japonés ( <i>Macaca fuscata</i> ); Colocación de tarimas a perro mapache ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> ); Colocación de tocones como descanso, rascadero o circuito a especies como: leopardo de las nieves ( <i>Panthera uncia</i> ), caracal ( <i>Caracal caracal</i> ) y panda ( <i>Ailuropoda melanoleuca</i> ); Adecuación de madriguera a jabalí, coatí ( <i>Nasua narica</i> ) y zorro gris ( <i>Urocyon cinereoargenteus</i> ); Diseño de peldaños para oso negro ( <i>Ursus americanus</i> ); Instalación de hamaca de hidrante para tigre de bengala ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) y a mono japonés ( <i>Macaca fuscata</i> ).
<b>JULIO-SEPTIEMBRE</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos en especies como: coatí ( <i>Nasua narica</i> ) y mono patas ( <i>Erythrocebus patas</i> ), macaco cola de muñón ( <i>Macaca arctoides</i> ), mono japonés ( <i>Macaca fuscata</i> ); Colocación de tarimas a perro mapache ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> ); Colocación de tocones como descanso, rascadero o circuito a especies como: tigre de bengala ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) y lince rojo ( <i>Lynx rufus</i> ); Colocación o reajuste de hojarasca para descanso en especies como: jabalí ( <i>Sus scrofa</i> ), leopardo de las nieves ( <i>Panthera uncia</i> ) y osode anteojos ( <i>Tremarctos ornatus</i> ); Instalación de hamaca de móvil de llanta con hidrante para tigre de bengala ( <i>Panthera tigris tigris</i> ).
<b>AGOSTO-NOVIEMBRE</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos en especies como: Zorro gris ( <i>Urocyon cinereoargenteus</i> ), mono patas ( <i>Erythrocebus patas</i> ), macaco cola de muñón ( <i>Macaca arctoides</i> ) y murciélagos; Colocación de tarimas a perro mapache ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> ); Colocación de tocones como descanso, rascadero o circuito a especies como: tigre de bengala ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) y lince rojo ( <i>Lynx rufus</i> ); Colocación o reajuste de hamacas de yute, hidrante, caucho u oquedades con hojarasca y paja para descanso en especies como: Temazate ( <i>Mazama temama</i> ), agutí ( <i>Dasyprocta punctata</i> ), caracal ( <i>Caracal caracal</i> ), leopardo de las nieves ( <i>Panthera uncia</i> ), teporingo ( <i>Romerolagus diazi</i> ) y oso negro ( <i>Ursus americanus</i> ); Instalación de móvil de llanta con hidrante para tigre de bengala ( <i>Panthera tigris tigris</i> ). Madrigueras para perrito de la pradera ( <i>Cynomys mexicanus</i> ). Enriquecimiento ocupacional para Lobo de crin ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> )

### 4.3.2 TROPICAL

Tabla 4. Actividades realizadas de mayo a noviembre en el bioma Tropical

PERIODO	ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO EN EL BIOMA
MAYO-JULIO	<p>Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos en especies como: Tití cabeza de algodón (<i>Saguinus mystax</i>), tucán pico de canoa (<i>Ramphastos sulfuratus</i>), coendú (<i>Sphiggurus mexicanus</i>), mono saraguato (<i>Alouatta pigra</i>), lémur cola anillada (<i>Lemur catta</i>) y macaco cola de muñón (<i>Macaca arctoides</i>); Colocación de tocones para descanso, acceso o rascadero para especies como: tucán pico de canoa (<i>Ramphastos sulfuratus</i>), leopardo (<i>Panthera pardus</i>), tigre de bengala (<i>Panthera tigris tigris</i>) y una rampa de acceso a la madriguera de pecarí de collar (<i>Pecari tajacu</i>); Colocación de móvil de palma o hidrante según sea más adecuado para los ejemplares, en especies como: mono patas (<i>Erythrocebus patas</i>), jaguar juvenil (<i>Panthera onca</i>), ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>), mono ardilla (<i>Saimiri oerstedii</i>), loro de la Patagonia (<i>Cyanoliceus patagonus</i>), oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>) además de una madriguera de bambú para coendú (<i>Sphiggurus mexicanus</i>).</p>
JULIO-SEPTIEMBRE	<p>Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas e hidrante en especies como: Mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>), macaco cola de muñón (<i>Macaca arctoides</i>), siamang (<i>Symphalngu syndactylus</i>), capuchino cuernos (<i>Cebus caupucinus</i>), capuchino cara blanca (<i>Cebus olivaceus</i>), mono saraguato (<i>Alouatta pigra</i>) y mandril (<i>Mandrillus sphinx</i>); Colocación de tocones para descanso, acceso o rascadero para especies como: tucán pico de canoa (<i>Ramphastos sulfuratus</i>), leopardo (<i>Alouatta pigra</i>), tigre de bengala (<i>Panthera tigris tigris</i>); Colocación de móvil o rascadero de yute, palma o hidrante según sea más adecuado para los ejemplares, en especies como: jaguar melánico (<i>Panthera onca</i>), ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>), tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>) y jaguar juvenil (<i>Panthera onca</i>); Además del reajuste y adición de madrigueras de bambú para tití orejas de pincel (<i>Callitrix jacchus</i>), tití bebe leche (<i>Saguinus fuscicollis</i>), tití cabeza de algodón (<i>Saguinus mystax</i>), pitón albino (<i>Malayophyton reticulatus</i>), coendú (<i>Sphiggurus mexicanus</i>) y perezosos. Creación, implementación y reajuste de comederos y perchas para murciélago magueyero (<i>Leptonycteris yerbabuena</i>) y murciélago egipcio (<i>Rpusettus aegyptiacus</i>).</p>
AGOSTO-NOVIEMBRE	<p>Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas, móviles e hidrante en especies como: Mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>), macaco cola de muñón (<i>Macaca arctoides</i>), siamang (<i>Symphalngu syndactylus</i>), capuchino cuernos (<i>Cebus caupucinus</i>), capuchino cara blanca (<i>Cebus olivaceus</i>), mono saraguato (<i>Alouatta pigra</i>) y mandril (<i>Mandrillus sphinx</i>); Colocación de tocones para descanso, acceso o rascadero para especies como: tucán pico de canoa (<i>Ramphastos sulfuratus</i>), tigre de bengala (<i>Panthera tigris tigris</i>); Colocación de móvil o rascadero de yute, palma o hidrante según sea más adecuado para los ejemplares, en especies como: jaguar melánico (<i>Panthera onca</i>), ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>), tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>) y jaguar juvenil (<i>Panthera onca</i>); Además del reajuste y adición de columpios de madera para tití orejas de pincel (<i>Callitrix jacchus</i>), tití bebe leche (<i>Saguinus fuscicollis</i>), tití cabeza de algodón (<i>Saguinus mystax</i>), mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>) y siamang (<i>Symphalngu syndactylus</i>). Creación, implementación y reajuste de comederos y perchas para murciélagos. Mejora en la iluminación del exhibidor de pitón albino (<i>Malayophyton reticulatus</i>), Leopardo (<i>Alouatta pigra</i>) colocación de hojarasca con esencia a jaguares juveniles (<i>Panthera onca</i>) colocación de costal con esencia a jaguar infante.</p>

### 4.3.3 ÁRIDO Y PASTIZALES

Tabla 5. Actividades realizadas de Mayo a Noviembre en los biomas Árido y Pastizales

PERIODO	ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO EN EL BIOMA
<b>MAYO-JULIO</b>	Se llevó a cabo el diseño de un rascadero para camello ( <i>Camellus bactrianus</i> ), dromedario ( <i>Camellus dromedarius</i> ) y bisonte ( <i>Bison bison</i> ); Instalación o reajuste de perchas para cuervo ( <i>Corvus corax</i> ) y logro gris africano ( <i>Psittacus erithacus</i> ); Colocación de revestimiento de palma en la palapa de Nyala ( <i>Tragelaphus angasii</i> ); Instalación y remoción de móvil de hidrante temporal para canguro rojo ( <i>Macropus rufus</i> ) y canguro gris ( <i>Macropus giganteus</i> ), Diseño e implementación de exhibidor para mandril ( <i>Mandrillus sphinx</i> ); Implementación de sacos y palma como enriquecimiento sensorial y ocupacional de coyote ( <i>Canis latrans</i> ) y hiena moteada ( <i>Crocuta crocuta</i> ); Adecuación del recinto anterior de oso polar para macaco cola de muñón ( <i>Macaca arctoides</i> ) con troncos, tocones, hidrante y llantas y diseño de techo para refugio de liebre de la Patagonia ( <i>Dolichotis patagonus</i> ).
<b>JULIO-SEPTIEMBRE</b>	Se llevó a cabo el diseño de un rascadero para camello ( <i>Camellus bactrianus</i> ), dromedario ( <i>Camellus dromedarius</i> ) y bisonte ( <i>Bison bison</i> ); Instalación o reajuste de perchas para logro gris africano ( <i>Psittacus erithacus</i> ); Diseño e implementación de exhibidor para lémur ( <i>Lemúr catta</i> ); Implementación de sacos olfativos y palma como enriquecimiento sensorial y ocupacional de coyote ( <i>Canis latrans</i> ); Adecuación del recinto anterior de oso polar para macaco cola de muñón ( <i>Macaca arctoides</i> ) con troncos, tocones, hidrante y llantas; Diseño de techo para refugio de liebre de la Patagonia ( <i>Dolichotis patagonicus</i> ); Rehabilitación de la polea para alimentación de jirafa ( <i>Giraffa camelopardalis</i> ). Adecuaciones progresivas para la integración de dos tropas de Papión sagrado ( <i>Papio hamadryas</i> ); Flotadores alimenticios para pingüino de Humboldt ( <i>Spheniscus humboldti</i> ).
<b>AGOSTO-NOVIEMBRE</b>	Se llevó a cabo el diseño, reajuste e implementación de exhibidor para lémur ( <i>Lemúr catta</i> ); Implementación de sacos olfativos y palma como enriquecimiento sensorial y ocupacional de coyote ( <i>Canis latrans</i> ), cebra de Grant ( <i>Equus quagga boehemi</i> ), cebra de Grevy ( <i>Equus grevi</i> ), león africano ( <i>Panthera leo</i> ); Adecuación del recinto anterior de oso polar para macaco cola de muñón ( <i>Macaca arctoides</i> ) con troncos, tocones, hidrante y llantas; Diseño de techo para refugio de liebre de la Patagonia ( <i>Dolichotis patagonum</i> ); Rehabilitación de la polea para alimentación de jirafa ( <i>Giraffa camelopardalis</i> ); Flotadores alimenticios para pingüino de Humboldt ( <i>Spheniscus humboldti</i> ).

#### 4.3.4 AVIARIO

Tabla 6. Actividades realizadas de Mayo a Noviembre en el Aviario

PERIODO	ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO EN EL ÁREA
<b>MAYO-JULIO</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos para especies como: agapornis ( <i>Agapornis personatus</i> ), cálaho ( <i>Buceros bicornis</i> ), aguililla de Swainson, guacamaya híbrida ( <i>Ara sp.</i> ), cacatúa blanca, cuervo ( <i>Corvus corax</i> ), águila real ( <i>Aquila chrysaetos</i> ) y en anexo 3 y cúpula 2; Disposición de hojarasca o paja para anidamiento, forrajeo u ocupacional para especies como: faisán impeyan ( <i>Lophophorus impeyanus</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ) y aves de piso en el aviario Moctezuma (patos, gallinas de castilla y hocofaisánes); Instalación de móvil para cálaho gigante de cresta blanca ( <i>Orizocerus albocriastus</i> ) y aguilillacola roja ( <i>Buteo jamaicensis</i> ); además de enriquecimiento sensorial para Emú ( <i>Dromaius novahollandiae</i> ) con una fuente temporal.
<b>JULIO-SEPTIEMBRE</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos para especies como: agapornis ( <i>Agapornis personatus</i> ), cálaho ( <i>Buceros bicornis</i> ), aguililla de swainson ( <i>Buteo swainsoni</i> ), guacamaya híbrida ( <i>Ara sp.</i> ), guacamaya escarlata ( <i>Ara macao</i> ), guacamaya verde ( <i>Ara militaris</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ), loro farinosa ( <i>Amazona farinosa</i> ), faisán plateado ( <i>Lophura nycthemera</i> ), faisán ( <i>Phasianus colchicus</i> ), Águila cara cara ( <i>Caracara cheriway</i> ), cacatúa blanca ( <i>Cacatua alba</i> ); Adecuaciones de mobiliario en anexo 2, 4, 5 y cúpula 2, 3; Disposición de hojarasca o paja para anidamiento, forrajeo u ocupacional para especies como: faisán impeyan ( <i>Lophophorus impeyanus</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ) y aves de piso en el aviario Moctezuma (patos, gallinas de castilla y hocofaisán; Instalación de móvil para cálaho gigante de cresta blanca ( <i>Orizocerus albocriastus</i> ), búho virginiano ( <i>Bubo virginianus</i> ), búho tropical ( <i>Megascops choliba</i> ) y aguililla cola roja ( <i>Buteo jamaicensis</i> ).
<b>AGOSTO-NOVIEMBRE</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos para especies como agapornis ( <i>Agapornis personatus</i> ), cálaho ( <i>Buceros bicornis</i> ), aguililla de swainson ( <i>Buteo swainsoni</i> ), guacamaya híbrida ( <i>Ara sp.</i> ), guacamaya escarlata ( <i>Ara macao</i> ), guacamaya verde ( <i>Ara militaris</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ), loro corona azul ( <i>Amazona farinosa</i> ), faisán plateado ( <i>Lophura nycthemera</i> ), faisán ( <i>Phasianus colchicus</i> ), Águila cara cara ( <i>Caracara cheriway</i> ), cacatúa blanca ( <i>Cacatua alba</i> ). Condor de california ( <i>Gymnogyps californianus</i> ), zopilote ( <i>Coragyps atratus</i> ), aguililla de Harris ( <i>Parabuteo unicinctus</i> ), cotorra de la Patagonia ( <i>Cyanoliceus patagonus</i> ), Grulla del paraíso ( <i>Anthropoides paradiseus</i> ) y coronada ( <i>Balearica regulorum</i> ), ; Adecuaciones de mobiliario en anexo 2, 4, 5 y cúpula 2, 5; Disposición de hojarasca o paja para anidamiento, forrajeo u ocupacional para especies como: faisán impeyan ( <i>Lophophorus impeyanus</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ) y aves de piso en el aviario Moctezuma (patos, gallinas de castilla y hocofaisán; Instalación de móvil para cálaho gigante de cresta blanca ( <i>Orizocerus albocriastus</i> ), aguililla cangrejera ( <i>Buteogallus anthracinus</i> ) y aguililla cola roja ( <i>Buteo jamaicensis</i> )

### 4.3.5 HOSPITAL Y CUARENTENA

Tabla 7. Actividades realizadas de mayo a noviembre en el área de Hospital y Cuarentena.

PERIODO	ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO EN EL ÁREA
<b>MAYO-JULIO</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos para especies como: guacamaya escarlata ( <i>Ara macao</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ), tucán pico de canoa ( <i>Ramphastos sulfuratus</i> ), cuervo ( <i>Corvus corax</i> ), urraca hermosa carinegra ( <i>Calocitta colliei</i> ), tití cabeza de algodón ( <i>Saguinus mystax</i> ), aguililla gris ( <i>Buteo plagiatus</i> ), mono araña ( <i>Ateles geoffroyi</i> ), tamandúa ( <i>Tamandua mexicana</i> ), perro mapache ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> ).
<b>JULIO-SEPTIEMBRE</b>	Se llevó a cabo la instalación o reajuste de perchas y troncos para especies como: Loro farinosa ( <i>Amazona farinosa</i> ), loro amazónico ( <i>Amazona autumnalis</i> ), búho virginiano ( <i>Bubo virginianus</i> ), chachalaca ( <i>Ortalis sp.</i> ), halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> ), tamandúa ( <i>Tamandua mexicana</i> ), tucán pico de canoa ( <i>Ramphastos sulfuratus</i> ), mono patas ( <i>Erythrocebus patas</i> ), murciélago frugívoro ( <i>Rousettus aegyptiacus</i> ), murciélago magueyero ( <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> ), jaguar ( <i>Panthera onca</i> ). Múltiples enriquecimientos olfativos y ocupacionales para leones africanos ( <i>Panthera leo</i> ) con el fin de reducir el nivel de estrés.
<b>AGOSTO-NOVIEMBRE</b>	Se llevó a cabo el diseño, instalación o reajuste de entorno, hamacas, perchas y troncos para especies como: tamandúa ( <i>Tamandua mexicana</i> ), gecko Tokay ( <i>Gekko gekko</i> ), iguana ( <i>Iguana iguana</i> ), mono patas ( <i>Erythrocebus patas</i> ), jaguar ( <i>Panthera onca</i> ), perro mapache ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> ), guacamaya roja ( <i>Ara macao</i> ) y cuervo ( <i>Corvus corax</i> ). Múltiples enriquecimientos olfativos y ocupacionales para leones africanos ( <i>Panthera leo</i> ) con el fin de reducir el nivel de estrés.

#### 4.4 TOTAL DE ESPECIES TRABAJADAS

Se trabajó con un total de 133 especies con diferentes dinámicas, las cuales son descritas como biofichas (*BioF*), observaciones etológicas (*Obs*) y enriquecimiento ambiental (*E.A.*)

No.	Especie	BioF	Obs	E.A.
1	Aguililla caracara ( <i>Caracara cheriway</i> )	✗	✗	✓
2	Águila real ( <i>Aquila chrysaetos</i> )	✗	✗	✓
3	Aguililla cangrejera ( <i>Buteogallus anthracinus</i> )	✗	✗	✓
4	Aguililla de alas negras ( <i>Buteogallus anthracinus</i> )	✗	✗	✓
5	Aguililla de cola roja ( <i>Buteo jamaicensis</i> )	✗	✗	✓
6	Aguililla de Swainson ( <i>Buteo swainsoni</i> )	✗	✗	✓
7	Aguililla gris ( <i>Buteo plagiatus</i> )	✗	✗	✓
8	Aguililla roja negra ( <i>Parabuteo unicinctus</i> )	✗	✗	✓
9	Agutí ( <i>Dasyprocta punctata</i> )	✗	✗	✓
10	Ajolote de Toluca ( <i>Ambystoma granulosum</i> )	✓	✓	✗
11	Avestruz ( <i>Struthio camelus</i> )	✗	✗	✓
12	Bizonte americano ( <i>Bison bison</i> )	✗	✗	✓
13	Búho tropical ( <i>Megascops choliba</i> )	✗	✗	✓
14	Búho virginiano ( <i>Bubo virginianus</i> )	✗	✗	✓
15	Cacatua blanca ( <i>Cacatua alba</i> )	✗	✗	✓
16	Caimán americano ( <i>Alligator mississippiensis</i> )	✓	✓	✓
17	Calao Bicornia ( <i>Buceros bicornis</i> )	✓	✓	✓
18	Cálao de cresta blanca ( <i>Horizocerus albocristatus</i> )	✓	✓	✓
19	Camello ( <i>Camelus bactrianus</i> )	✗	✗	✓
20	Canguro gris ( <i>Macropus giganteus</i> )	✗	✗	✓
21	Canguro rojo ( <i>Macropus rufus</i> )	✗	✗	✓
22	Capibara ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> )	✗	✗	✓
23	Caracal ( <i>Caracal caracal</i> )	✗	✗	✓
24	Cebra de grant ( <i>Equus quagga boehmi</i> )	✗	✗	✓
25	Cebra de grévy ( <i>Equus grevyi</i> )	✗	✗	✓
26	Chachalaca ( <i>Ortalis poliocephala</i> )	✗	✗	✓
27	Coatí ( <i>Nasua narica</i> )	✗	✗	✓
28	Cocodrilo moreletii ( <i>Crocodylus moreletii</i> )	✗	✗	✓
29	Coendú Mexicano ( <i>Sphiggurus mexicanus</i> )	✓	✓	✓
30	Condor andino ( <i>Vultur gryppus</i> )	✓	✓	✓
31	Condor californiano ( <i>Gymnogyps californianus</i> )	✓	✓	✗
32	Cotorra frente roja ( <i>Amazona finschi</i> )	✓	✓	✓
33	Cotorra serrana ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> )	✓	✓	✓
34	Coyote ( <i>Canis latrans</i> )	✓	✓	✓
35	Cuervo ( <i>Corvus corax</i> )	✓	✓	✓
36	Dromedario ( <i>Camelus dromedarius</i> )	✗	✗	✓
37	Emú ( <i>Dromaius novaehollandiae</i> )	✓	✓	✗
38	Faisán ( <i>Phasianus colchicus</i> )	✗	✗	✓
39	Faisán impeyan ( <i>Lophophorus impeyanus</i> )	✓	✓	✓
40	Faisán plateado ( <i>Lophura nycthemera</i> )	✗	✗	✓

41	Gallina de castilla ( <i>Gallus gallus</i> )	✗	✗	✓
42	Ganso de patas rosas ( <i>Anser brachyrhynchus</i> )	✗	✗	✓
43	Gecko tokay ( <i>Gekko gecko</i> )	✗	✗	✓
44	Grulla coronada ( <i>Balearica regulorum</i> )	✗	✗	✓
45	Grulla del paraíso ( <i>Anthropoides paradiseus</i> )	✗	✗	✓
46	Guacamaya escaflata ( <i>Ara macao</i> )	✓	✓	✓
47	Guacamaya híbrida ( <i>Ara sp.</i> )	✗	✗	✓
48	Guacamaya noble ( <i>Diopsittaca nobilis</i> )	✓	✓	✓
49	Guacamaya roja ( <i>Ara macao</i> )	✓	✓	✓
50	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	✗	✗	✓
51	Hiena moteada ( <i>Crocuta crocuta</i> )	✗	✗	✓
52	Hipopótamo ( <i>Hippopotamus amphibius</i> )	✗	✗	✓
53	Hoco de Scarlett ( <i>Crax rubra</i> )	✓	✓	✗
54	Hocofaisán ( <i>Crax fasciolata</i> )	✓	✓	✗
55	Iguana verde ( <i>Iguana iguana</i> )	✓	✓	✓
56	Jabalí ( <i>Sus scrofa</i> )	✗	✗	✓
57	Jaguar ( <i>Panthera onca</i> )	✓	✓	✓
58	Jirafa ( <i>Giraffa camelopardalis</i> )	✗	✗	✓
59	Lechuza de campanario ( <i>Tyto Alba</i> )	✓	✓	✓
60	Lemúr cola anillada ( <i>Lemur catta</i> )	✓	✓	✓
61	León africano ( <i>Panthera leo</i> )	✓	✓	✓
62	Leopardo ( <i>Panthera pardus</i> )	✗	✗	✓
63	Leopardo de las nieves ( <i>Panthera uncia</i> )	✓	✓	✓
64	Liebre de la Patagonia ( <i>Dolichotis patagonum</i> )	✓	✓	✓
65	Lince rojo ( <i>Lynx rufus</i> )	✗	✗	✓
66	Lobo de crin ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> )	✗	✗	✓
67	Loro amazonico ( <i>Amazona amazonica</i> )	✗	✗	✓
68	Loro cabeza de viejo ( <i>Pionus senilis</i> )	✓	✓	✓
69	Loro caiquei ( <i>Pionites</i> )	✗	✗	✓
70	Loro corona azul ( <i>Amazona farinosa</i> )	✓	✓	✓
71	Loro de la Patagonia ( <i>Cyanoliseus patagonus</i> )	✗	✗	✓
72	Loro ecleto ( <i>Electus roratus</i> )	✗	✗	✓
73	Loro frente amarillo ( <i>Amazona oratrix</i> )	✗	✗	✓
74	Loro gris africano ( <i>Psittacus erithacus</i> )	✗	✗	✓
75	Loro mitrado ( <i>Psittacara mitratus</i> )	✓	✓	✓
76	Loro nuca amarilla ( <i>Amazona auropalliata</i> )	✗	✗	✓
77	Macaco ( <i>Macaca sp.</i> )	✗	✗	✓
78	Mandrill ( <i>Mandrillus sphinx</i> )	✗	✗	✓
79	Mono araña ( <i>Ateles</i> )	✗	✗	✓
80	Mono ardilla ( <i>Saimiri oerstedii</i> )	✗	✗	✓
81	Mono capuchino cara blanca ( <i>Cebus capucinus</i> )	✗	✗	✓
82	Mono capuchino de cuernos ( <i>Cebus sp.</i> )	✗	✗	✓
83	Mono Japonés ( <i>Macaca fuscata</i> )	✗	✗	✓
84	Mono patas ( <i>Erythrocebus patas</i> )	✓	✓	✓
85	Mono saraguato ( <i>Alouatta pigra /Alouatta palliata</i> )	✓	✓	✓
86	Murciélago frugívoro egipcio ( <i>Rousettus aegyptiacus</i> )	✓	✓	✓
87	Murciélago Magueyero ( <i>Leptonycteris yerbabuena</i> )	✓	✓	✓
88	Nyala ( <i>Tragelaphus angasii</i> )	✗	✗	✓

89	Ñandú ( <i>Rhea sp.</i> )	✓	✓	✗
90	Ocelote ( <i>Leopardus pardalis</i> )	✗	✗	✓
91	Oso de anteojos ( <i>Tremarctos ornatus</i> )	✗	✗	✓
92	Oso hormiguero ( <i>Tamandua mexicana</i> )	✓	✓	✓
93	Oso negro ( <i>Ursus americanus</i> )	✗	✗	✓
94	Oso pardo ( <i>Ursus arctos</i> )	✗	✗	✓
95	Paloma morada ( <i>Patagioenas flavirostris</i> )	✓	✓	✗
96	Panda ( <i>Ailuropoda melanoleuca</i> )	✗	✗	✓
97	Papión sagrado ( <i>Papio hamdryas</i> )	✓	✓	✓
98	Pato carolina ( <i>Aix sponsa</i> )	✓	✓	✓
99	Pato de collar ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	✓	✓	✓
100	Pato mandarín ( <i>Aix galericulata</i> )	✓	✓	✓
101	Pato mexicano ( <i>Anas platyrhynchos diazi</i> )	✓	✓	✓
102	Pato Pijije ( <i>Dendrocygna autumnalis</i> )	✓	✓	✓
103	Pavo real ( <i>Pavo cristatus</i> )	✗	✗	✓
104	Pecarí de collar ( <i>Pecari tajacu</i> )	✗	✗	✓
105	Pecarí de labios blancos ( <i>Tayassu pecari</i> )	✗	✗	✓
106	Perezoso de dos dedos ( <i>Choloepus didactylus</i> )	✗	✗	✓
107	Perico Agapornis ( <i>Agapornis</i> )	✗	✗	✓
108	Perrito de la pradera ( <i>Cynomys mexicanus</i> )	✗	✗	✓
109	Perro mapache ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> )	✓	✓	✓
110	Pingüino de Humboldt ( <i>Spheniscus humboldti</i> )	✗	✗	✓
111	Pitón albino ( <i>Python molurus bivittatus</i> )	✗	✗	✓
112	Rata egipcia ( <i>Heterocephalus glaber</i> )	✓	✓	✓
113	Siamang ( <i>Symphalangus syndactylus</i> )	✗	✗	✓
114	Tapir centroamericano ( <i>Tapirus bairdii</i> )	✓	✓	✓
115	Tecolote Zancon ( <i>Athene cunicularia</i> )	✗	✗	✓
116	Teporingo ( <i>Romerolagus diazi</i> )	✗	✗	✓
117	Tigre de Bengala ( <i>Panthera tigris tigris</i> )	✓	✓	✓
118	Tigrillo ( <i>Leopardus tigrinus</i> )	✗	✗	✓
119	Tití bebeleche ( <i>Saguinus mystax</i> )	✗	✗	✓
120	Tití cabeza de algodón ( <i>Saguinus oedipus</i> )	✗	✗	✓
121	Tití orejas de pincel ( <i>Callithrix penicillata</i> )	✗	✗	✓
122	Tortuga de Espolones ( <i>Geochelone sulcata</i> )	✓	✓	✓
123	Tortuga de orejas rojas ( <i>Trachemys scripta</i> )	✗	✗	✓
124	Tortuga deslizadora de río ( <i>Trachemys scripta</i> )	✓	✓	✗
125	Tortuga gigante de Aldabra ( <i>Aldabbranchelys gigantea</i> )	✓	✓	✓
126	Tortuga mordedora gigante ( <i>Macroclmemyx temminckii</i> )	✗	✗	✓
127	Tucán pico de canoa ( <i>Ramphastos sulfuratus</i> )	✓	✓	✓
128	Tucan toco ( <i>Ramphastos toco</i> )	✓	✓	✓
129	Urraca hermosa carinegra ( <i>Calocitta colliei</i> )	✗	✗	✓
130	Varano del Nilo ( <i>Varanus niloticus</i> )	✓	✓	✗
131	Venado temazate ( <i>Mazama temama</i> )	✗	✗	✓
132	Zopilote negro ( <i>Coragyps atratus</i> )	✗	✗	✓
133	Zorro gris ( <i>Urocyon cinereoargenteus</i> )	✗	✗	✓

## 5. CONCLUSIÓN

Respecto a los objetivos detallados al inicio de este informe, se concluye como satisfactoria la resolución total de ellos, cada aspecto fue desarrollado bajo la diligente supervisión y continuo apoyo del Ing. Damián Ávila quien permitió que fuera posible de manera oportuna y eficiente su cumplimiento.

Se logró comprender las bases éticas y científicas del bienestar animal, sus conceptos centrales y periféricos además de su importancia e implementación en la teoría y en la práctica, asimilando esta corriente como estandarte de aquellos recintos con especies bajo el cuidado profesional. Se reconoce una tríade de elementos que se retroalimentan cíclicamente que funcionan como el engrane principal para mantener en condiciones óptimas la salud cognitiva- conductual de las especies: Etología, Bienestar Animal y Enriquecimiento Ambiental.

En el tiempo de duración del servicio social, se consiguió trabajar con poco más de 130 especies, con respecto a un total de 198 especies y 1115 individuos que alberga la colección del Zoológico de Chapultepec (marzo 2022). Esto corresponde a cerca del 70% de residentes, un porcentaje por demás satisfactorio desde la perspectiva personal ya que permitió comprender una enorme variedad de niveles cognitivos de los taxones con los que se trabajó y con ello entender de manera objetiva sus necesidades etológicas reales para ofrecer una salud mental que complementa el estado físico y otorga un desarrollo pleno para cada animal.

Considero de vital importancia la difusión pública de esta labor científica, ya que podría ayudar a replantear a los zoológicos como el centro de conservación e investigación que realmente son y no como el espectáculo de entretenimiento o somera exhibición que en ocasiones la población aprecia, mostrando todo el enorme trabajo que hay detrás llevado a cabo por un equipo de profesionales que dedican su vida a mantener a los animales en las mejores condiciones posibles de salud y bienestar.

## 6. ANEXOS

### Anexo 1. Estructura de la realización de una de las fichas biológicas realizadas durante el servicio social, ejemplificando la dinámica con la Guacamaya roja (*Ara macao*).

#### Guacamaya escarlata

(*Ara macao*)

#### Información Taxonómica

- Reino: Animalia
- Phylum: Chordata
- Clase: Aves
- Orden: Psittaciforme
- Familia: Psittacidae
- Género: Ara
- Especie: A. macao



#### Descripción de la especie

La guacamaya escarlata se distingue por su plumaje vistoso con colores rojo escarlata y amarillo en las plumas cobertoras y secundarias de sus alas, las plumas cobertoras de su cola son de color azul claro y carecen de plumas en sus mejillas.

El iris de sus ojos suele ser de color amarillo, sus patas color oscuro, el pico de su mandíbula superior de color hueso, su mandíbula inferior negra mate.

#### Medidas

Es el ave más grande de su género, alcanzando 91 cm de longitud y 1 kg de peso.

#### Dimorfismo sexual

No presentan ningún dimorfismo sexual secundario distinguible.

#### Distribución

Naturalmente tiene un amplio rango de distribución en centro y Sudamérica desde el sureste de México en la Selva Lacandona hasta países como Guatemala, Belice, Bolivia, Perú, la selva Amazónica del norte de Brasil y Honduras, de donde es el ave nacional.

Aunque su tamaño poblacional en México es desconocido, original e históricamente la guacamaya roja habitaba desde el sur de Tamaulipas hasta los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas.

#### Hábitat

Las guacamayas escarlatas prefieren bosques húmedos y selvas tropicales, normalmente cercano a grandes cuerpos de agua. Con altitudes variables de hasta 1000 msnm

#### Dieta y hábitos alimenticios

Herbívoro. en Centroamérica se ha registrado a estos ejemplares alimentándose hasta de 15 especies de árboles distintos, el componente principal de la dieta de la guacamaya roja son las semillas y los frutos inmaduros, tallos de hojas nuevas y las bromelias.

Peculiaridades de su dieta además de ser insectívoros incidentales, consumen minerales sólidos como limo o barro cercano a los caudales de agua que contrarresta toxinas que pudieran estar presentes en su alimento.

#### Estructura social

Gregaria. Muy sociales, forman bandadas mixtas de decenas de individuos con los que forrajea, se acicalan y descansan. Se comunican con fuertes vocalizaciones similares a graznidos y gritos graves.

#### Jerarquía

Jerarquizan entre machos según su posicionamiento más alto en el dosel. Despliegan las alas, vocalizaciones fuertes y picotazos para reafirmar su lugar en la jerarquía, tienden a pronunciar estas conductas de manera más frecuente durante la temporada de reproducción.

#### Locomoción

Vuelos a mediana y larga distancia.

#### Comportamiento

Sociable. Suelen configurar grupos para forrajear, dormir y explorar; sin embargo, una vez que encuentran pareja, suelen verse a ambos juntos la mayor parte del tiempo y rara vez se volverán a ver solos, excepto si la hembra está incubando. Las parejas muestran interés acicalando el rostro del otro.

Al igual que muchas especies de loros, las guacamayas escarlatas prefieren apoyar su cuerpo en la pata derecha y maniobrar objetos con la pata izquierda. Se comunican entre ellos con vocalizaciones y posturas que incluyen el despliegue de alas sin vuelo para intimidar o como signo de dominancia. Tienen un excelente oído y vista.

#### Hábitos

Diurnos

#### Residente /Migratorio

Residente.

#### Longevidad y madurez sexual

Poseen una longevidad en vida silvestre de 45 años en promedio, y de hasta 64 años en cautiverio. Alcanzan la madurez sexual en torno a los cuatro años.

#### Ciclo reproductivo y ontogenia

Monógamos. Entran en celo una vez cada uno o dos años, su temporada de reproducción abarca de noviembre a mayo dependiendo de las condiciones climáticas. Suele haber reproducción endogámica de manera común.

El anidamiento es elaborado por ambos padres y suelen preferir áreas ahuecadas en lo alto de los árboles y camuflarlos con hojarasca para evadir depredadores. Ponen entre uno y cuatro huevos por cada temporada de reproducción, la incubación demora alrededor de 25 días.

Después de la eclosión el macho alimenta a los polluelos con leche buche y los padres no volverán a reproducirse hasta que los polluelos sean completamente independientes, lo cual comprende un tiempo prolongado.

#### Referencias

<https://www.gob.mx/profepa/articulos/guacamaya-roja-ara-macao?idiom=es>

[https://animaldiversity.org/accounts/Ara\\_macao/](https://animaldiversity.org/accounts/Ara_macao/)

<https://aves.animalesbiologia.com/psittaciformes/ara-macao>

**Anexo 2.** Formato del catálogo conductual que fue descrito tras observaciones metodológicas llevadas a cabo tras la investigación biológica, continuando con el ejemplo de la Guacamaya escarlata (*Ara macao*).

**Guacamaya roja**

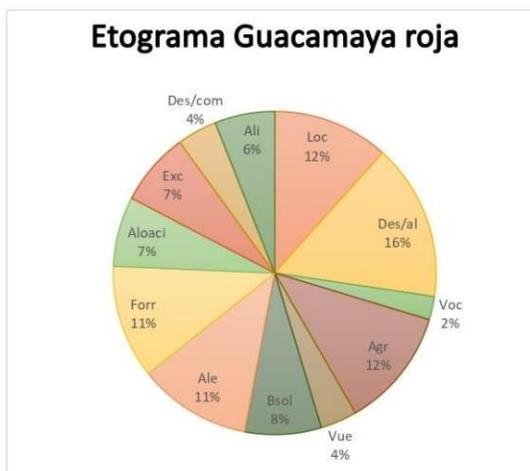
**EE1. Repertorio conductual de la especie (observaciones ad libitum)**

No.	Comportamiento	Descripción del comportamiento
1	Locomoción	Desplazamiento de un punto a otro andando o saltando entre perchas o a nivel de suelo
2	Descanso alerta	El individuo se mantiene inmóvil en la percha, pero con ojos abiertos y con leve movimiento de cabeza
3	Vocalización	Señales auditivas que emite un individuo
4	Agresión	Acercamiento o interacción agresiva entre otros miembros, como aleteo de frente, asedio o picaje.
5	Vuelo	Se desplaza por el aire de un punto a otro moviendo las alas
6	Baño de sol	Mantener la alas abiertas al sol
7	Aleteo	Movimiento repetitivo de las alas sin desplazarse por el aire
8	Forrajeo	Acción de buscar alimento a nivel de suelo con el pico
9	Alo acicalamiento	Limpieza de sus plumas con el pico a otros individuos
10	Excreción	Acción de orinar o defecar
11	Descanso completo	Se encuentra totalmente inmóvil en una percha, puede tener la cabeza reposa en el dorso
12	Alimentación	Acción de llevarse comida a la boca

**Anexo 3.** Generación del etograma con base en el catálogo conductual, se describe en un intervalo de tiempo de cinco horas la frecuencia con la que los comportamientos fueron expresados. Continuamos con la ejemplificación de la Guacamaya roja (*Ara macao*).

Horas	Loc	Des/al	Voc	Agr	Vue	Bsol	Ale	Forr	Aloaci	Exc	Des/com	Ali	Total
Hora 1	9	2	1	7	6	2	10	10	5	1	3	4	60
Hora 2	7	6	1	8	0	8	10	5	4	5	4	2	60
Hora 3	0	18	0	13	0	4	4	8	4	1	2	6	60
Hora 4	6	8	3	6	0	8	5	5	8	5	2	4	60
Hora 5	13	13	2	2	5	1	5	6	0	10	1	2	60
Total	7	9.4	1.4	7.2	2.2	4.6	6.8	6.8	4.2	4.4	2.4	3.6	

Conducta	Abreviación
Locomoción	Loc
Descanso alerta	Des/al
Vocalización	Voc
Agresión	Agr
Vuelo	Vue
Baño de sol	Bsol
Aleteo	Ale
Forrajeo	Forr
Alo acicalamiento	Aloaci
Excreción	Exc
Descanso completo	Des/com
Alimentación	Ali



**Anexo 4.** Evidencia fotográfica de la realización de diversos enriquecimientos ambientales llevados a cabo durante la estancia del servicio social.

Hamacas, nidos, madrigueras y estaciones de descanso



**Fig. 2.** Nidos tejidos de vara para aves pequeñas. (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 3.** Nido grande para pavo real (*Pavo cristatus*). (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 4.** Nido de madera triplay para aves grandes (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 5.** Nido de madera natural para aves. (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 6.** Madriguera de madera, palma y paja para liebre de la Patagonia (*Dolichotis patagonum*). (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 7.** Madriguera de madera y yute para lince rojo (*Lynx rufus*). (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 8.** Nido de madera y palma para Tucán. (*Ramphastos sulfuratus*). (Jorge P. López E. 2022)



**Fig. 9.** Hamaca de yute y bambú para Lémur (*Lemur catta*) (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 10.** Hamaca de hidrante para Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*). (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 11.** Madriguera de bambú para Coendú (*Sphigurus mexicana*) (Jorge P. López E. 2022).

## Móviles, rascaderos y comederos



**Fig. 12.** Rascadero de madera natural con esencia. (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 13.** Rascadero de madera y yute. (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 14.** Rascadero de llanta forrada con yute y esencia para coatí (*Nasua narica*). (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 15.** Móvil de llanta con hidrante para felinos grandes. (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 16.** Rascadero de madera natural para jaguar. (*Panthera onca*) (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 17.** Rascadero de madera y yute para Tigrillo (*Leopardus wiedii*) (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 18.** Móviles de bambú, madera y yute para mono saraguato (*Alouatta pigra*). (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 19.** Móvil en forma de pelota de hidrante para león africano (*Panthera leo*). (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 20.** Comedero de madera tallada para Teporingo (*Romerolagus diazi*). (Jorge P. López E. 2022).



**Fig. 21.** Móvil de forraje para jirafas (*Giraffa camelopardalis*). (Jorge P. López E. 2022).

## 7. REFERENCIAS

- Animal Enrichment. (2020). *Animal Enrichment*. Obtenido de The S.P.I.D.E.R framework: <http://www.animalenrichment.org/spider>
- CONABIO. (8 de 10 de 2022). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque>
- DGCS UNAM. (30 de 6 de 2017). *Dirección General de Comunicación Social*. Obtenido de Extinción de especies: <http://dint.unam.mx/blog/index.php/item/3320-extincion-de-especies>
- OMSA. (2022). *Organización Mundial de Sanidad Animal*. Obtenido de Sanidad y Bienestar Animal: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>
- SEMARNAT. (2010). *Lista de especies nativas de México de Flora y Fauna en riesgo*. Obtenido de Protección animal. : <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010#:~:text=Norma%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D059%2DSEMARNAT%2D2010%2C%20Protecci%C3%B3n,Lista%20de%20especies%20en%20riesgo>.
- Shepherdson, D. J. (1998). Tracing the path of environmental enrichment in zoos. *Washington: Smithsonian Institution Press*, [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=352435&pid=S0065-1737201200020000900018&lng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=352435&pid=S0065-1737201200020000900018&lng=es).
- WAZA. (2015). *CUIDANDO A LA FAUNA SILVESTRE: Estrategia mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal*. Suiza: ALPZA