



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**MEMORIA DE
EXPERIENCIA
PROFESIONAL**

Experiencias y aportaciones de
una bióloga en el Zoológico
“Miguel Álvarez del Toro”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA

PAOLA LIÉVANO OROPEZA



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

febrero de 2024

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**MEMORIA DE
EXPERIENCIA
PROFESIONAL**

Experiencias y aportaciones de
una bióloga en el Zoológico
“Miguel Álvarez del Toro”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA

PAOLA LIÉVANO OROPEZA

Director

IVÁN DE LA CRUZ CHACÓN

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS. UNICACH



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

febrero de 2024

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento es extenso tanto personas como instituciones, sitios y situaciones, concluyo esta etapa gracias a su incidencia en mi andar.

Agradezco al Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” por ser un espacio de enseñanza, sueños y metas, por abrir sus puertas con la finalidad de conocer, cuidar y ser portavoz de la fauna que habita en Chiapas. Su calidez permitió la elaboración de este documento.

Al Instituto de Ciencias Biológicas que además de brindarme la formación como bióloga, me presentó a profesores que impulsaron mi asombro por las formas de vida y su estudio; amigos sinceros que ampliaron mi percepción del mundo.

Mi eterno agradecimiento al Dr. Iván de la Cruz Chacón, su constante acompañamiento ha permitido la culminación de esta etapa.

Agradezco profundamente al MVZ. Joe Miceli Hernández por depositar su confianza en mí, este camino de aprendizaje ha sido posible debido a su interés de brindar bienestar a los ejemplares del ZooMAT.

A la Dra. Yasminda García del Valle por sus aportaciones en mi formación, por brindarme su cariño y confianza.

A la Dra. Dolores Guadalupe Vidal López, por su apoyo en la agilización de este documento, la presentación del mismo en este periodo se debe a su solidaridad.

DEDICATORIA

Este documento es dedicado a las personas que han confiado tanto en mí, a los que incasablemente me han apoyado. Les debo mucho de lo que soy.

Se lo dedico a mis abuelos: Eduardo Liévano Serrano y Raquel del Rayo Ávila Zuleta, su amor me ha formado, guiado y motivado constantemente, sus palabras y abrazos van siempre conmigo. Este logro es suyo.

También va dedicado a mis papás: Luz Violeta Oropeza Rojas y Eduardo Javier Liévano Pantoja, su sentimiento de orgullo por mí me inunda en cada momento, gracias por hacérmelo sentir. Los amo incansablemente.

A mis hermanas: Alejandra y Karen Dianne Liévano Oropeza, todas mis etapas siempre han sido más bonitas con ustedes, gracias por siempre motivarme y ser mis mejores amigas.

A mis tíos: Fabiola Adriana y Carlos Liévano Pantoja, su apoyo durante mi formación ha sido indispensable para culminar este camino. Gracias por ser fuera de serie.

A mis abuelas María Soledad Pantoja Meza, María del Carmen Rojas Toledo, Guadalupe Meza Lozano, Benigna Serrano Dávila y Teotila Dávila Sánchez, sé que su arduo trabajo y la formación de un matriarcado ha permitido que sea una mujer de ciencia, gracias por luchar para romper barreras de género.

A mi abuelo Aymer Oropeza Guillén, así como todos mis ancestros, gracias por sus experiencias y guía, estoy segura que tengo un poco de cada uno de ustedes, me siento favorecida por ello.

También va dedicado al Dr. Iván de la Cruz Chacón, el hidrogeno, mi padre académico, tengo tanto que agradecer y una simple muestra de ello es esta dedicatoria, este documento también suyo.

Por último, quiero dedicar este documento a José Manuel Aranda Coello, compartir amor, experiencias y sueños ha sido muy motivante. Gracias compañero.

Siempre acabamos llegando a donde nos esperan.

LIBRO DE LOS ITINERARIOS

Lo intentaste, fracasaste.
No importa, inténtalo de nuevo.
Fracasa otra vez.
Fracasa mejor.

De *Samuel Beckett* a través de papá

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3. ANTECEDENTES	5
4. MÉTODO	10
4.1. Sitio laboral	10
4.2. Plaza de técnico.....	12
4.3. VI Plan de estudios.....	13
4.4. Tipificación de las actividades del perfil.....	15
4.4.1. Bienestar Animal: Manejo y Cuidado de Fauna	17
4.4.1.1. Entrenamiento con fines médicos.....	18
4.4.1.2. Enriquecimiento ambiental.....	19
4.4.1.3. Ejecución de integraciones.....	20
4.4.1.4. Observaciones conductuales.....	21
4.4.1.5. Monitoreo de nidos	22
4.4.1.6. Manutención de Fauna	23
4.4.2. Actividades de Gestión Técnica	23
4.4.2.1. Planes de manejo conductual multiespecies	24
4.4.2.2. Justificativa para creación de área	24
4.4.2.3. Establecimiento de vínculo para programa educativo y de conservación	25
4.4.3. Actividades de Divulgación y Extensión	25
4.4.3.1. Charlas de Bienestar Animal a estudiantes	26
4.4.3.2. Capacitación técnica a personal de área	26
4.4.3.3. Organización de cursos técnicos	27
4.4.3.4. Organización de campañas de divulgación y educación ambiental	27
4.4.3.5. Atención a infancias de curso de verano ZooMAT	27
4.4.3.6. Atención a público visitante	28
4.4.3.7. Atención a medios de comunicación	28
4.4.3.8. Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	29
4.4.4. Asistencia Administrativa	29
4.4.4.1. Coordinación de actividades (mantenedores)	29
4.4.4.2. Coordinación de servicios sociales y proyectos integradores...	30
4.4.4.3. Elaboración de informes mensuales de actividades.....	30

5.	RESULTADOS.....	32
5.1.	Bienestar Animal: Manejo y Cuidado de Fauna	32
5.1.1.	Entrenamiento con fines médicos	33
5.1.2.	Enriquecimiento ambiental	38
5.1.3.	Ejecución de integraciones	40
5.1.3.1.	Guacamayas verdes (<i>Ara militaris</i>)	41
5.1.3.2.	Guacamayas rojas (<i>Ara macao</i>)	43
5.1.3.3.	Mapaches (<i>Procyon lotor</i>)	44
5.1.3.4.	Ocelotes (<i>Leopardus pardalis</i>)	45
5.1.3.5.	Tapires (<i>Tapirus baidii</i>)	45
5.1.3.6.	Tucanes (<i>Ramphastos sulfuratus</i>).....	46
5.1.4.	Observaciones conductuales	47
5.1.5.	Monitoreo de nidos	48
5.1.6.	Manutención de Fauna	50
5.2	Actividades de Gestión Técnica	51
5.2.1.	Elaboración de planes de manejo conductual multiespecies	51
5.2.2.	Elaboración de justificativa para creación de área	53
5.2.3.	Establecimiento de vínculo para programa educativo y de conservación.....	54
5.3	Actividades de Divulgación y Extensión	55
5.3.1.	Charlas de Bienestar Animal a estudiantes	55
5.3.2.	Capacitación técnica a personal de área	56
5.3.3.	Organización de cursos técnicos	57
5.3.4.	Organización de campañas de divulgación y educación ambiental	58
5.3.5.	Atención a infancias de curso de verano ZooMAT	59
5.3.6.	Atención a público visitante	61
5.3.7.	Atención a medios de comunicación	61
5.3.8.	Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	62
5.4	Asistencia Administrativa	63
5.4.1.	Coordinación de actividades (mantenedores)	63
5.4.2.	Coordinación de servicios sociales y proyectos integradores	64
5.4.3.	Elaboración de informes mensuales de actividades	65
6.	CONCLUSIONES	66
7.	RECOMENDACIONES	68
8.	REFERENCIAS DOCUMENTALES	69
9.	ANEXOS	73
	Anexo 1: Ruta de Atención a caso conductual	73
	Anexo 2: Glosario de términos de comportamiento y entrenamiento animal....	74

INDICE DE CUADROS

No.	Título	Pág.
1	Biólogos y los roles en Instituciones zoológicas de la Republica Mexicana	7
2	Asignaturas del VI Plan de estudios de la Licenciatura en Biología con enfoque en ecosistemas terrestres, ICBiol UNICACH	14
3	Categorización general y desenlace de las actividades que involucran	16
4	Especies del Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT) en las que se han realizado entrenamientos con fines médicos	33
5	Logros y alcances del manejo conductual (entrenamiento)	35
6	Resumen de actividades de enriquecimiento ambiental en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT)	38
7	Recopilación y uso de información para la creación del plan de integración	41

INDICE DE FIGURAS

No.	Título	Pág.
1	Imagen satelital de la ubicación del ZooMAT dentro de la Reserva Ecológica “El Zapotal”	11
2	Imagen ilustrativa de la entrada del Zoológico Regional “Miguel Álvarez del Toro” ZooMAT, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	12
3	Organigrama de la Coordinación Estatal para el Mejoramiento del ZooMAT.....	13
4	Diagrama del proceso de elaboración de la Memoria de Experiencia Profesional	17
5	Representación de ejemplares por especie con incidencia directa.....	32
6	Representación de ejemplares por actividad	33
7	Entrenamiento multiespecies.....	35
8	Enriquecimiento ambiental en Martucha (<i>Potos flavus</i>).....	38
9	Penúltima etapa de integración en guacamayas verdes (<i>Ara militaris</i>)	43
10	Conducta de reconocimiento en integración de guacamaya roja (<i>Ara macao</i>)...	44
11	Ejemplares de tapir (<i>Tapirus bairdii</i>) conviviendo en el mismo recinto demostrando conductas exploratorias	46
12	Ejemplares de tucán (<i>Ramphastos sulfuratus</i>) adaptados en el aviario	47
13	Ejemplares bajo observación conductual	48
14	Observación de nidos	49
15	Puesta en nido de <i>Caracara cheriway</i>	49
16	Suministro de alimento a fauna	50
17	Portada de programa de manejo conductual de ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>)...	52
18	Primeras páginas de la Justificativa de creación del área de Manejo conductual en ZooMAT	53
19	Finalización de charla a estudiantes de biología de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.....	55
20	Charla “Alteraciones conductuales” impartida al personal del aves y mamíferos del ZooMAT	56

21	Atención a asistentes de Curso Entrenamiento y Enriquecimiento en Fauna Bajo Cuidado Humano	57
22	Entrega de reconocimientos	58
23	Personal del ZooMAT participante en las actividades realizadas en conmemoración del Día Mundial del Tapir	59
24	Reconocimiento de participación en las actividades del curso de verano edición 2023 organizado por el ZooMAT	60
25	Fotograma de entrevista por parte del área de difusión de la SEMANH para divulgación de labores de Bienestar Animal en el ZooMAT.....	61
26	Fotograma de entrevista realizada por el medio de comunicación “Quinto Poder” en relación con el movimiento del tapir “Paquita” al Zoológico de León, Guanajuato.....	62
27	Memorias del Panel desafiante en el Segundo Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	63
28	Actividades de servicios sociales	65

RESUMEN

Esta Memoria de Experiencia Profesional, tiene como objeto exponer el desarrollo de habilidades, competencias y actividades laborales de una egresada formada en el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Particularmente, se describen y analizan las actividades relacionadas con el manejo de fauna silvestre realizadas durante el periodo de julio del 2021 a noviembre del 2023 en la Curaduría General de Fauna Silvestre y Etología adscrita al Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT) ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Para exponer las funciones desempeñadas, se sistematizaron 20 actividades distribuidas en cuatro categorías generales: I) Bienestar Animal: Manejo y cuidado de Fauna, II) Gestión técnica, III) Divulgación y extensión y IV) Asistencia administrativa. Para el análisis de los alcances de las categorías y actividades se consideraron la organización y objetivos del ZooMAT así como las competencias del perfil de egreso de la Licenciatura en Biología del Instituto de Ciencias Biológicas de la UNICACH.

En la categoría I) Bienestar Animal: Manejo y cuidado de fauna, se describe y discute la aplicación de técnicas relacionadas al manejo de comportamientos naturales e indeseados en animales bajo atención profesional (enriquecimiento y entrenamiento animal), así como la recolecta de datos e interpretación de conductas en animales de importancia médica, además de exponer labores relacionadas con el cuidado básico de los ejemplares de zoológico. Estas acciones se implementaron en 32 especies nativas de Chiapas, entre ellos tapires (*Tapirus baidii*), guacamayas verdes (*Ara militaris*) y ocelotes (*Leopardus pardalis*). Para las actividades anteriores se emplearon competencias adquiridas de las materias de zoología, morfofisiología animal, ecología y manejo de flora y fauna, las cuales proporcionaron elementos teóricos y prácticos.

En el apartado II) Gestión técnica se agruparon labores relacionadas con manifiestos que incluyeron elaboración de 26 planes de manejo conductual de multiespecies (3), estructurados con fundamento en la Norma Mexicana NMX-AA-165-SCFI-2014; así como la elaboración de la justificativa de creación del área

laboral, la cual no estaba formalmente descrita en el ZooMAT, además de la formación de vínculos con otras instituciones de conservación. Los conocimientos implementados y las capacidades desarrolladas en esta sección se asociaron con temáticas de las materias de política y legislación ambiental, diseño y análisis experimental, y biología de la conservación.

En las categorías de III) Extensión y divulgación y IV) Asistencia administrativa, incluyeron 21 actividades de educación continua y comunicación social, principalmente talleres, foros y charlas para la concientización del cuidado de flora y fauna incidiendo en la formación de 423 estudiantes, 36 profesores y 117 trabajadores del zoológico. Dentro de estas funciones se ponen de manifiesto las capacidades y competencias de organización, iniciativa y liderazgo que se incentivan en unidades de aprendizaje como Hombre, Naturaleza y Sociedad, Historia y Filosofía de la Ciencia, Sustentabilidad y Desarrollo comunitario; así como las adquiridas extra-aulas como la participación en estancias académicas, semanas de la biología, ferias de ciencia y actividades de educación ambiental y divulgación, todas vinculadas a la competencia de promover la comunicación, mediante un adecuado dominio verbal y escrito del español y comprensión de textos en inglés.

En conclusión, las herramientas brindadas durante la Licenciatura en Biología de la UNICACH, permite el desempeño laboral de una bióloga en un Zoológico, particularmente en el ZooMAT, aportando conocimientos científicos y novedosos al manejo de la fauna, además de emplear y desarrollar capacidades de organización, elaboración de textos, investigación y divulgación, siguiendo los pilares que rigen tanto en los zoológicos modernos como en el quehacer biológico.

ABSTRACT

The purpose of this Professional Experience Report is to describe the development of skills, competencies and work activities of a graduate trained at the Institute of Biological Sciences of the University of Sciences and Arts of Chiapas. In particular, it describes and analyses the activities related to wildlife management carried out during the period from July 2021 to November 2023 in the General Curator of Wildlife and Ethology attached to the Miguel Álvarez del Toro Zoo (ZooMAT) located in the city of Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Mexico.

To describe the functions performed, 20 activities were systematised into four general categories: I) Animal Welfare: Management and Care of Fauna, II) Technical Management, III) Dissemination and Extension and IV) Administrative Assistance. For the analysis of the scope of the categories and activities, the organisation and objectives of ZooMAT were considered, as well as the competencies of the graduate profile of the Biology Degree of the Institute of Biological Sciences of UNICACH.

In category I) Animal Welfare: Management and care of fauna, the application of techniques related to the management of natural and unwanted behaviour in animals under professional care (enrichment and animal training) is described and discussed, as well as the collection of data and interpretation of behaviour in animals of medical importance, in addition to exposing tasks related to the basic care of zoo specimens. These actions were implemented on 32 species native to Chiapas, including tapirs (*Tapirus baidii*), green macaws (*Ara militaris*) and ocelots (*Leopardus pardalis*). For the above activities, competencies acquired from the subjects of zoology, animal morphophysiology, ecology and management of flora and fauna were used, which provided theoretical and practical elements.

In section II) Technical management, work related to manifests was grouped including the elaboration of 26 multispecies behavioural management plans (3), structured on the basis of the Mexican Standard NMX-AA-165-SCFI-2014; as well as the elaboration of the justification for the creation of the work area, which was not formally described in ZooMAT, in addition to the formation of links with other conservation institutions. The knowledge implemented and skills developed in this

section were associated with the subject areas of environmental policy and legislation, experimental design and analysis, and conservation biology.

In the categories of III) Extension and dissemination and IV) Administrative assistance, 21 continuing education and social communication activities were included, mainly workshops, forums and talks to raise awareness of the care of flora and fauna, influencing the training of 423 students, 36 teachers and 117 zoo workers. Within these functions, the capacities and competences of organisation, initiative and leadership that are encouraged in learning units such as Man, Nature and Society, History and Philosophy of Science, Sustainability and Community Development are highlighted, as well as those acquired outside the classroom such as participation in academic visits, biology weeks, science fairs and environmental education and dissemination activities, all linked to the competence of promoting communication, through an adequate verbal and written command of Spanish and comprehension of texts in English.

In conclusion, the tools provided during the Bachelor's Degree in Biology at UNICACH, allows the work performance of a biologist in a Zoo, particularly in ZooMAT, providing scientific and innovative knowledge to the management of wildlife, in addition to using and developing organizational skills, text development, research and dissemination, following the pillars that govern both in modern zoos and in the biological work.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de las formas de vida y sus procesos datan desde los primeros hombres que poblaron la tierra, sin embargo, fue hasta el año 1800 cuando se atribuye esta actividad al concepto de *biología*, haciendo referencia al “estudio de los procesos y dinámicas que comprende la vida”. (Magner, 2002; Bermúdez, 2015; Mason, 1962; Mayer y Provine, 1998; Banasco-Almentero y Hernández-Mujica, 2014).

En la República Mexicana la institucionalización de la formación profesional en la biología se formalizó a través de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuando en 1929 oferta el estudio de las ciencias biológicas como Licenciatura. Desde ese entonces, la UNAM ha formado centenas de biólogos pioneros en el conocimiento de la biodiversidad mexicana, así como profesionistas interesados en implementar estrategias pedagógicas novedosas en la enseñanza de la biología en otros estados del país, tal es el caso del Dr. Juan Luis Cifuentes Lemus, un biólogo con amplia trayectoria académica a quien se le atribuye la creación del primer programa de Licenciatura en Biología en el antiguo Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas (ICACH).

Aun cuando en Chiapas el aprendizaje de las ciencias biológicas como licenciatura en se dio en 1982 y marcó un hito en el estado debido a la instrucción de cientos de Chiapanecos interesados en el estudio e investigación de la basta diversidad biológica; la divulgación de ciencia, conocimiento de especies, así como el manejo de fauna ya se realizaba. Esto debido a la existencia del Zoológico Regional “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT), un espacio fundado en 1942 por el profesor Eliseo Palacios Aguilera y el naturalista Miguel Álvarez del Toro (Carbot, *et al.*, 2020; Álvarez, 1990; Cuarón, 1997).

El ZooMAT se ha distinguido por albergar exclusivamente fauna y flora regional que puede ser visible tanto en recintos de exhibición como en libertad ya que se sitúa en un remanente de selva. A causa de este factor, los albergues de los ejemplares están enriquecidos con vegetación y sustrato natural, lo que simula ver animales en su hábitat. Sin embargo, aun cuando los recintos emulan espacios naturales, el manejo de los ejemplares evoluciona conforme los estudios acerca de la

cognición y el bienestar animal avanzan. Es decir, albergues con ambientes dinámicos y estimulados aportan positivamente al manejo de fauna silvestre bajo cuidado profesional, el cual conlleva un listado de responsabilidades y actividades que van más allá de la visión de mantener condiciones adecuadas de salubridad y alimentación para que las especies persistan y se reproduzcan (Hernández-Silva, *et al.*, 2018).

Actualmente la responsabilidad del manejo de fauna, se liga a una diversidad de emociones, comportamientos, salud y bienestar; en otros términos, un entendimiento complejo de visibilizar a los animales como seres que además de comer, dormir y tener un espacio seguro para vivir, requieren de la aplicación de experiencias positivas que incentiven conductas naturales de la especie, teniendo como resultado la reducción de estados negativos u enfermedades que pueden ser ocasionadas por la falta de estímulos natos en espacios artificiales (Mellor, *et al.*, 2015; WOA, 2022).

Es por ello que, en el año 2021, el ZooMAT estableció (informalmente) un área conformada por tres biólogos, los cuales se encargan del manejo conductual de las aves y los mamíferos de la colección. El fundamento del área se basó en favorecer las experiencias positivas de los ejemplares mediante la creación de planes de moldeamiento conductual, estimulación física y mental, así como uso de estrategias de observación del comportamiento, enriquecimiento ambiental y entrenamiento con fines médicos. El conocimiento de la historia natural de las especies, así como el rigor científico que dirigen las bases de un biólogo, ha permitido que este tipo de profesionales puedan desempeñar actividades que logren un buen bienestar en la fauna regional.

El quehacer biológico y el manejo de animales de carácter silvestre poseen una estrecha relación a veces poco explorada, es por ello que la presente memoria de experiencia profesional expone una porción del desarrollo de una bióloga egresada del VI plan de estudios de la Licenciatura de Biología en un zoológico y, específicamente, se analizan actividades vinculadas al área de manejo conductual, en donde, las capacidades de observación, gestión, investigación, planeación,

divulgación y coordinación, así como, las herramientas biológicas proporcionadas durante el estudio de la licenciatura, fueron fundamentales para el entendimiento que favorece el bienestar de la fauna y el buen funcionamiento de una institución zoológica pública.

La exposición de esta memoria pretende ser un manifiesto del perfil de egreso de la Licenciatura de Biología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Describir y analizar la experiencia laboral en el Manejo de fauna en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro de una profesional de la Licenciatura en biología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad en Ciencias y Artes de Chiapas

2.2 Objetivos específicos

- Describir las actividades vinculadas al manejo de fauna con enfoque en bienestar animal en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT)
- Demostrar como las actividades de gestión técnica, divulgación, extensión y asistencia administrativa consolidan las actividades del manejo de fauna en el zoológico
- Demostrar como las competencias del perfil de egreso de la Licenciatura en Biología de la UNICACH permiten incursionar en el campo profesional del manejo de fauna en un Zoológico

3. ANTECEDENTES

La documentación de las actividades que desempeña una bióloga en su campo laboral ha sido poco expuesta a través de escritos como una Memoria de Experiencia Profesional, por lo menos, para el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, ya que en su acervo se registra un único documento de esta índole llevando por título “Experiencia profesional 1991-2020”, acuñada al Biólogo Sergio Rojas Herrera, quien expuso su desarrollo profesional en diversas instituciones gubernamentales, enfocándose en las estrategias de enseñanza de las Ciencias Biológicas dirigidas a estudiantes de nivel preparatoria entre los años 2004 al 2020 adscritos al Colegio de Bachilleres de Chiapas.

Sin embargo, aun cuando no se tienen registros de Memorias de Experiencia Profesional enfocadas en el manejo de fauna con enfoque en Bienestar Animal en los archivos de las universidades mexicanas, la publicación de artículos científicos elaborados por biólogos en el marco de bienestar animal para fauna silvestre así como las tesis para la obtención de grado han sido recurrentes entre estudiantes de biología de Latinoamérica; tal es el caso de Suárez Ramírez (2022), de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de la Universidad de Bogotá “Jorge Tadeo Lozano”, quien desarrolló la investigación: “Evaluación de Bienestar Animal y comparación etológica entre dos individuos de ocelote (*Leopardus pardalis*) desde un enfoque de enriquecimiento ambiental albergados en el Parque de la Conservación en Medellín, Colombia” del cual se resalta el amplio estudio del comportamiento animal debido a que uno de los ejemplares estudiados es albino, por lo que se realizó un plan de enriquecimiento ambiental en cada uno de los ejemplares considerando las necesidades y limitaciones fisiológicas de cada individuo. La comparación conductual tuvo como resultado que el déficit visual del individuo albino y el estadio juvenil del mismo, hace que su comportamiento sea basado en el desplazamiento mediante el olfato, aumentando el uso de los sentidos y la locomoción a diferencia del otro ejemplar estudiado.

Por otra parte, Arias Marques (2004), obtuvo el título de bióloga por la Universidad Nacional Autónoma de México mediante un estudio de evaluación de un

programa de enriquecimiento ambiental aplicado a una colonia de monos araña (*Ateles geoffroyi*) y una de macacos cola de muñón (*Macaca arctoides*), desarrollado en el Instituto Nacional de Psiquiatría “Ramón de la Fuente”. En esta investigación se realizaron observaciones conductuales en ambas colonias para reconocer conductas e implementar un programa de manejo conductual, los resultados se reflejaron en una disminución de comportamiento agonísticos como la agresión, coprofagia y estereotipas; aumentando los estados positivos relacionados con las conductas naturales de la especie como lo es la exploración y el juego.

Vidal García (2007), también desarrollo un estudio que implica el bienestar animal en primates, ya que expuso el documento de tesis titulado “Efecto de la aplicación de técnicas de enriquecimiento ambiental en papión sagrado (*Papio hamadryas*) en el Zoológico Alfonso L. Herrera”, en el cuál implementó 18 estrategias de enriquecimiento ambiental de las cuales destacaron el enriquecimiento de tipo estructural y alimenticio, aplicado a una tropa de siete ejemplares de papión sagrado los cuales respondieron positivamente a las estimulaciones ambientales favoreciendo los comportamientos de acicalamiento, conductas afiliativas, locomoción, exploración, juego y conducta sexual, lo que conllevó a una disminución significativa de conductas redirigidas y no deseadas.

Aunado a ello, un artículo científico elaborado por tres biólogos denota la influencia en el campo del bienestar animal, ya que en 2012 se publicó el resultado de la investigación “Enriquecimiento ambiental y su efecto en la exhibición de comportamientos estereotipados en jaguares (*Panthera onca*) del Parque Zoológico “Yaguar Xoo”, Oaxaca; el cuál se basó en observaciones de conductas repetitivas indeseadas en jaguares, logrando establecer y aplicar un programa de estimulación conductual acorde a los ejemplares y las instalaciones; los resultados indicaron cambios de comportamiento significativos favorables en los ejemplares (Castillo-Guevara, *et al.*, 2012).

Como es bien sabido, la presencia de biólogos desarrollándose en el manejo de fauna silvestre en Zoológicos, Acuarios, Criaderos o Santuarios es indispensable para el buen funcionamiento de estas instituciones, debido a que el manejo de una colección viva implica un conocimiento amplio de la biología de las especies que se

resguardan, así como la implementación de estrategias de conservación, investigación y educación, incluyendo, incluso, la comprensión de textos científicos, los cuales aportan innovación en el manejo de la vida silvestre.

Actualmente es desconocido el número exacto de profesionistas de la biología que forma parte de la estructura orgánica en las instituciones zoológicas del país, sin embargo, la autora de este documento se ha dado a la tarea de documentar el número de biólogos que desarrollan actividades que van desde cuidado animal, educación ambiental, asistencia administrativa hasta dirección operativa (Cuadro 1; com. pers.).

Cuadro 1. Biólogos y los roles en Instituciones Zoológicas de la República Mexicana

Institución zoológica	Número de biólogos	Actividades desempeñadas
Zoológico de Guadalajara, Jalisco	15	Responsable de aviario Manejador conductual Área educativa Departamento de Conservación Encargado de reptiles y aves Jefe de Acuario Encargada de tratamiento de aguas residuales
Zoológico de Nuevo Laredo, Tamaulipas	3	Jefa de Acuario Jefa de Reforestación Jefe de Educación Ambiental
Zoológico Parque del Niño Jersey, Baja California	3	Responsable de Enriquecimiento Animalero/Zookeeper Responsable de la colección de reptiles y arácnidos
Zoológico de La Pastora, Nuevo León	2	Manejadora de fauna Encargada de enriquecimiento ambiental Encargado del herpetario

Zoológico de Durango	2	Encargado de bioterio y herpetario Encargado de Enriquecimiento ambiental
Ecopark Colima	1	Encargado de herpetario
Zoológico de San Juan de Aragón, CDMX	9	Encargada de manejo conductual Animalero/Zookeeper Manejadores conductuales Encargada de Área educativa Encargado de herpetario Encargada del Zoológico
Zoológico de Morelia, Michoacán	12	Encargada de inventario (colección faunística) Subdirectora operativa Área educativa Animalero/Zookeeper
Zoológico Miguel Álvarez del Toro, Chiapas.	16	Director operativo Encargada de inventario (colección faunística) Curador de Museo Cocodrilo Curadora de vivario Curadora de aves Curador de mamíferos Curadora de anfibios Asistencia administrativa Animalero/Zookeeper Manejadora conductual Área educativa

Además de la intervención directa en el cuidado de la fauna, la incidencia del profesionalista de la biología se ve ligada al trabajo con la comunidad en general,

estudiantes de pregrado y profesores debido a la recurrencia de transmitir mensajes de conservación de especies mediante actividades de intercambio de conocimiento como la divulgación de ciencia, educación ambiental y talleres técnicos, haciendo uso de recursos lúdicos, material audiovisual, medios de comunicación y en diferentes ocasiones, discursos o charlas estudiadas. Tal lo expone González-Medina (2013) a través de la publicación “Viaje de un naturalista en el museo de la ciencia y el juego. Experiencias de divulgación de la biología a través de la lúdica”, en la cual plantea los resultados de actividades como biólogo al implementar estrategias y mecanismos para siembra del método científico, cuidado del medio y temas biológicos en la ciudadanía desde el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia.

4. MÉTODO

Las actividades desarrolladas durante el periodo que abarca esta Memoria de experiencia profesional (julio 2021 a noviembre 2023) están relacionadas a la plaza laboral adscrita a la Curaduría General de Exhibición de Fauna Silvestre perteneciente al Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT).

Para darle un marco estructural a las actividades profesionales que visibilizara el alcance de los objetivos del escrito, se diseñó un método que permitió organizar los resultados de las actividades realizadas y su relación con el perfil curricular de la Licenciatura en Biología. Para ello, inicialmente se describen el sitio laboral y el puesto según lo estipulado en el organigrama del ZooMAT. Posteriormente se tipificaron las cuatro categorías en las que se organizaron las actividades desarrolladas y finalmente se vincularon las herramientas adquiridas en la Licenciatura en Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas que sirvió como referencia para contextualizar el desarrollo de una bióloga en un Zoológico.

4.1 SITIO LABORAL

El Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT) fue fundado en 1942 por el profesor Rafael Pascacio Gamboa (exgobernador del Estado de Chiapas) y el naturalista Miguel Álvarez del Toro. Actualmente se ubica en la periferia sur oriente de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, el cual se caracteriza por su inmersión dentro de la vegetación de selva mediana subperennifolia que compone la Reserva Ecológica “El Zapotal” (16°43'N, 93°06'W; Figura 1). Tras cambios en la estructura y procedimientos desde su creación, actualmente el ZooMAT se consolida como una dependencia de gobierno perteneciente a la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, consolidándose orgánicamente como Coordinación Estatal para el Mejoramiento del ZooMAT siendo el actual coordinador (2024) el MVZ. Joe Miceli Hernández.

Esta institución cuenta con una colección de fauna regional de aproximadamente 1400 animales incluyendo cerca de 30 especies de mamíferos, 46 especies de aves, 46 de reptiles, 10 de anfibios y aproximadamente 20 especies de

artrópodos, los cuales se exhiben en 81 recintos naturales ubicados en un circuito de aproximadamente 2.5 kilómetros de extensión. Además de la fauna en espacios delimitados, al estar inmerso en una reserva natural, el ZooMAT cuenta con un vasto número de especies de plantas, hongos, aves, artrópodos, mamíferos, reptiles y anfibios de vida libre, aunado de tres distinguidas tropas de mono aullador (*Alouatta palliata*) en semilibertad (Figura 1).

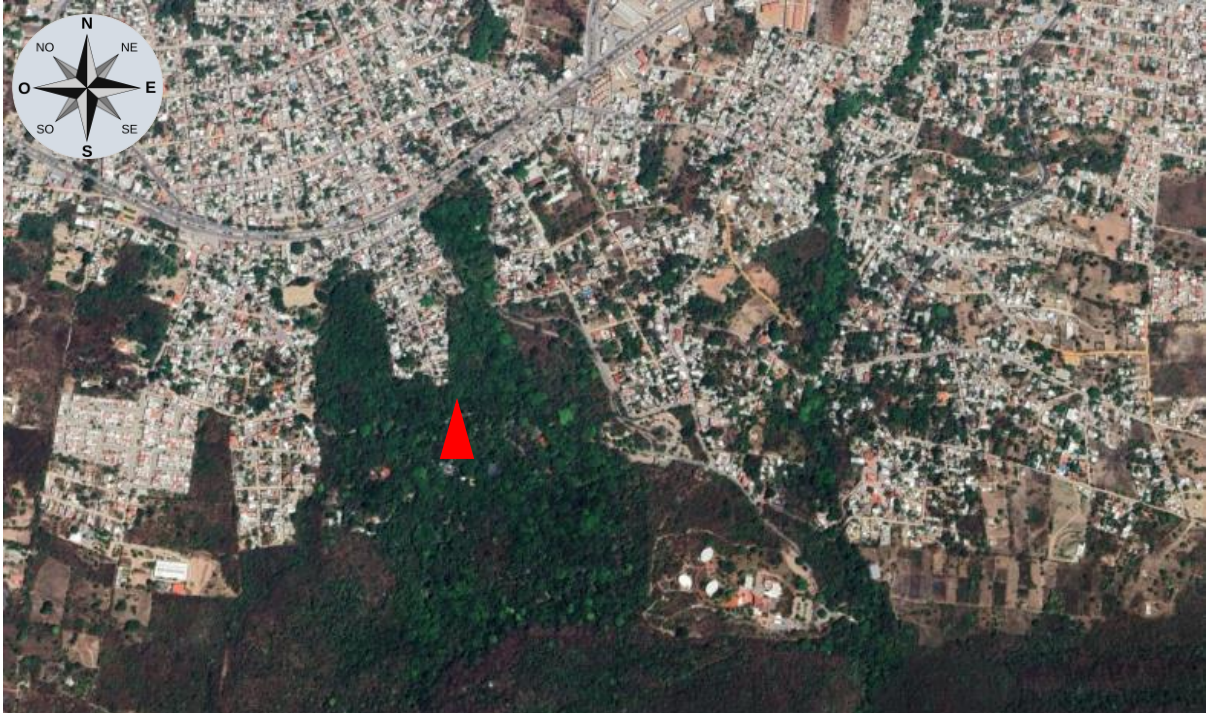


Figura 1. Imagen satelital de la ubicación del ZooMAT (triángulo rojo) dentro de la Reserva Ecológica “El Zapotal”

La trayectoria de 81 años en el manejo y cuidado de animales nativos, aunado a la educación, reproducción, protección y exhibición de estos, ha posicionado al ZooMAT como uno de los zoológicos más distinguidos de Latinoamérica. Sin embargo, la actualización de procedimientos poco invasivos en contenciones físicas y químicas, así como la estimulación mental para bienestar de los animales eran temas poco conocidos en la institución aunado a la falta de personal capacitado en estas nuevas técnicas hasta el año 2021 (Figura 2).



Figura 2. Imagen ilustrativa de la entrada del Zoológico Regional “Miguel Álvarez del Toro” ZooMAT, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

4.2. PLAZA DE TÉCNICO

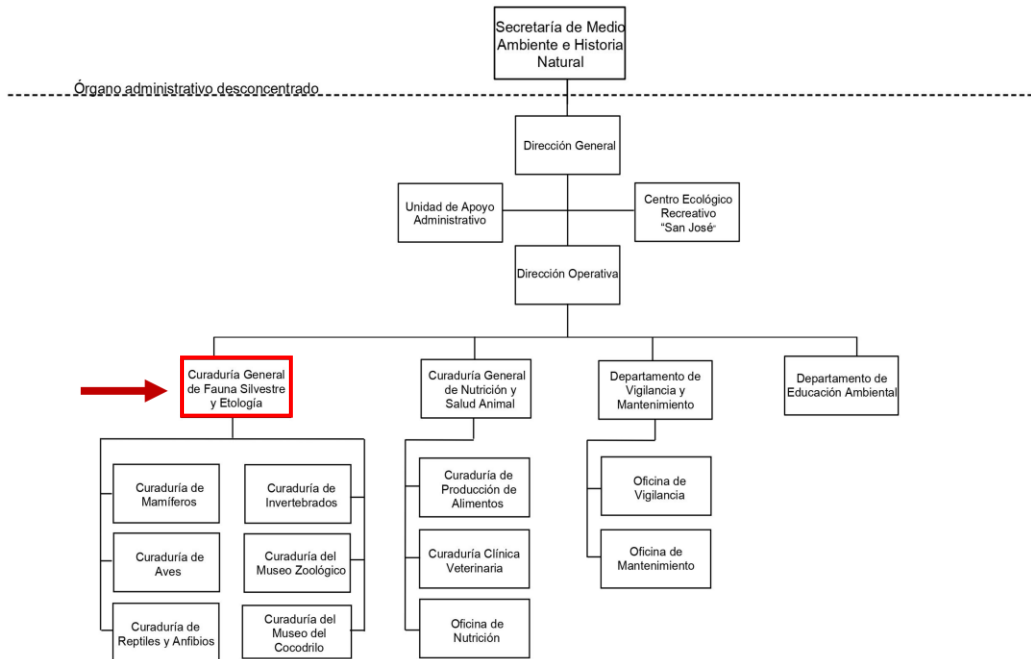
La incorporación al equipo de trabajo de la Coordinación Estatal para el Mejoramiento del ZooMAT dio inicio el 1ero de julio del 2021 con la plaza de Auxiliar de Servicios “B”, perteneciente a la Curaduría de mamíferos. Primeramente, se extiende la invitación a desempeñar actividades relacionadas al puesto de mantenedor de mamíferos en las cuales se realizan tareas de cuidado básico de ejemplares (alimentación y observación de ejemplares, mantenimiento de recintos saneados) además de realizar actividades de coordinación de personal, servicios sociales y apoyo administrativo.

Posteriormente, en el mes de agosto del 2021, se expide la comisión a la Curaduría General de Exhibición de Fauna Silvestre, actualmente nombrada, Curaduría General de Fauna Silvestre y Etología a cargo del MVZ. Pedro Noel Aguilar Aragón el cual funge como jefe inmediato (Figura 3). La comisión se expide por el conocimiento de los antecedentes de actividades relacionadas al bienestar animal y con el interés de consolidar un equipo de trabajo, el cual desempeña actividades de manejo conductual (entrenamiento multiespecies, enriquecimiento ambiental, integraciones y observaciones comportamentales) para el bienestar de la fauna albergada. Cabe mencionar que el área de bienestar animal ejerce sus

actividades desde la Curaduría General de Fauna Silvestre y Etología sin formalización visible en el organigrama de la coordinación.

Organigrama General

Coordinación Estatal para el Mejoramiento del Zoológico “Miguel Álvarez del Toro”



Dictamen No. SH/CGRH/DEO/154/2023.

Figura 3. Organigrama de la estructura de la Coordinación Estatal para el Mejoramiento del ZooMAT (Dirección general). Se resalta la posición de la Curaduría General de Fauna Silvestre y Etología (CGFSE)

4.3. VI PLAN DE ESTUDIOS

Durante el periodo agosto del 2015 al mes de julio del 2020, se aprobaron 44 asignaturas distribuidas en 10 semestres que conformaban la Licenciatura en Biología ofertada por el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Los primeros ocho semestres se establecieron como materias iniciales y de desarrollo, resaltando el estudio de cuatro cursos de zoológicas, así como dos semestres de morfofisiología animal, materias relacionadas con el ejercicio laboral. Posteriormente, se optó por cursar las disciplinas

profesionalizantes diseñadas para el enfoque de Ecosistemas Terrestres (Cuadro 2), el cual relaciona directamente materias correspondientes al trabajo desarrollado en una Institución Zoológica, encaminando la teoría obtenida de temas aprobados durante las aulas de Manejo de Flora y Fauna, ecología de comunidades y ecosistemas, Política y Legislación ambiental así como Biología de la conservación a espacios laborales relacionados con el resguardo y cuidado de la fauna.

Aunado a ello, se infiere que todas las materias cursadas presentan una relación significativa en la ejecución de labores en un zoológico, principalmente en el ZooMAT, ya que la implementación de conocimiento biológico se desenvuelve con los distintos organismos vivos que habitan en la reserva (muchas veces incluyendo plantas), así como los procesos que conllevan y la incidencia directa del hombre como visitante y/o trabajador.

Cuadro 2. Asignaturas del VI Plan de estudios de la Licenciatura en Biología con enfoque en ecosistemas terrestres, ICBiol UNICACH

Semestre	Materia
1°	Física
	Matemáticas
	Metodología de la Investigación
	Biología general
	Historia y Filosofía de la ciencia
2°	Química Inorgánica
	Estadística
	Protistas
	Microbiología
3°	Fisicoquímica
	Micología
	Zoología I
	Biología celular
4°	Química orgánica
	Botánica I
	Zoología II

	Geología
5°	Bioquímica Zoología III Botánica II Climatología
6°	Biología molecular Zoología IV Botánica III Edafología
7°	Genética Morfofisiología animal I Morfofisiología vegetal I Biogeografía
8°	Morfofisiología animal II Morfofisiología vegetal II Ecología Hombre, naturaleza y sociedad Evolución
9°	Ecología de comunidades y ecosistemas Sustentabilidad y desarrollo comunitario Manejo de flora y fauna Diseño y análisis experimental Seminario de investigación I
10°	Biología de la conservación Política y legislación ambiental Planeación y ordenamiento ecológico Modelos alternativos de investigación Seminario de investigación II

4.4. TIPIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PERFIL

Para la exposición de las tareas desempeñadas durante los dos años y medio del ejercicio laboral, se realizó un listado de actividades realizadas, así como una breve

descripción de cada una de ellas, enseguida, se procedió a seccionar las tareas por relación y semejanza dando nombre a la categoría que engloba las funciones. Finalmente, se consideraron 20 actividades en cuatro categorías generales: I) Bienestar animal: manejo y cuidado de fauna, II) Gestión técnica, III) Divulgación y Extensión y IV) Asistencia Administrativa (Cuadro 3).

Cuadro 3. Categorización general y desenlace de las actividades que se involucran

Categoría	Actividades
Bienestar animal: Manejo y Cuidado de fauna	Entrenamiento con fines médicos Enriquecimiento ambiental Ejecución de integraciones Observaciones conductuales Monitoreo de nidos Manutención de Fauna
Gestión técnica	Elaboración de planes de manejo conductual multiespecies Elaboración de justificativa para creación de área Establecimiento de vínculo para programa educativo y de conservación
Divulgación y Extensión	Charlas de Bienestar Animal a estudiantes Capacitación técnica a personal de área Organización de cursos técnicos Organización de campañas de divulgación y educación ambiental Atención a infancias de curso de verano ZooMAT Atención a público visitante Atención a medios de comunicación Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
Asistencia Administrativa	Coordinación de actividades (mantenedores) Coordinación de servicios sociales y proyectos integradores Elaboración de informes mensuales de actividades

Una vez establecidas las categorías, se procedió a dar estructura al presente documento mediante la redacción del resumen el cual permitió delimitar los ejes del escrito y marcar la línea de acción para facilitar la conclusión del mismo (Figura 4).

Proceso de elaboración

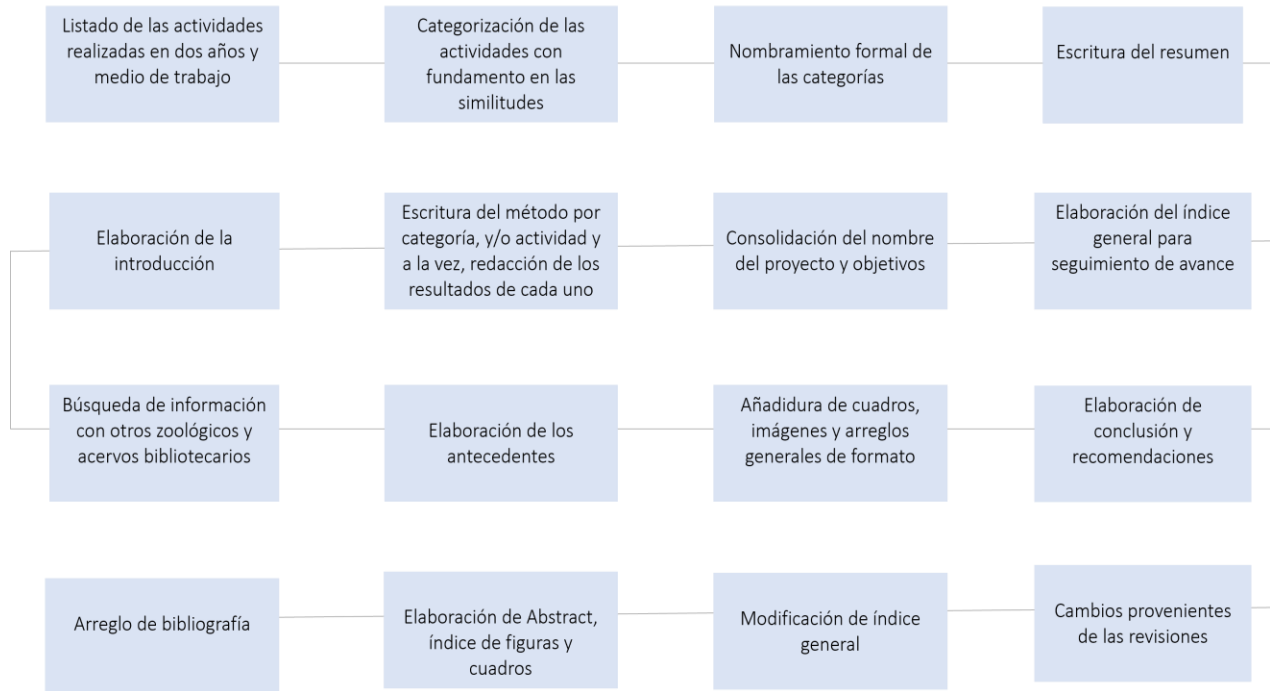


Figura 4. Diagrama del proceso de elaboración de la Memoria de Experiencia Profesional; se resaltan los procedimientos más importantes para la conclusión del documento

4.4.1. Bienestar animal: Manejo y Cuidado de Fauna

Las actividades que engloban el manejo y cuidado de fauna silvestre basados en el bienestar animal y los cinco dominios (Mellor *et al.*, 2020) que se realizan en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro son:

a) **Manutención:** Repartición y disposición de alimento y agua a la fauna diariamente; limpieza de los espacios (observación y notificación de excretas) para propiciar condiciones de vida saludables; observación general de los ejemplares y manutención del recinto.

b) Salud y/o cuidado veterinario: seguimiento a la nutrición adecuada, medicina preventiva, medicación o tratamiento de lesiones y manejos médicos.

c) Entorno: creación y modificación de recintos para la generación de espacios seguros, confortables y que generen elección en los animales.

d) Conducta: observación comportamental y actividades relacionadas a la creación de experiencias positivas mediante la estimulación, variedad y desafíos benignos gratificantes para el animal. Alimentación relacionada a la biología de la especie (por ejemplo, alimentación por “Ramoneo”).

Las categorías anteriores se interconectan entre si teniendo como resultado la salud mental de la fauna, creando un incremento de las emociones positivas (placer, confianza e interés) y reducción de los estados negativos (miedo, dolor, enfermedad, sufrimiento) (WAZA, 2015).

4.4.1.1. Entrenamiento con fines médicos

El manejo físico de los animales representa una de las tareas más complicadas dentro de las actividades en los zoológicos. Por ello, realizar acciones de medicina preventiva, seguimiento de tratamientos o incluso manejos médicos que requieran una contención química en animales (anestesia para procedimientos quirúrgicos) se traduce en situaciones de estrés, miedo e inseguridad tanto para el manejador como para el animal.

Debido a las complicaciones que resultan del manejo para ambas partes, el entrenamiento animal aplicado sigue las corrientes de libertad propuestas por especialistas en manejo de conductas como Karen Pryor (Pryor, 1984), Ken Ramírez (Ramírez, 1994) y la Alianza de Manejo de Comportamiento Animal (ABMA por sus siglas en inglés; Anexo 2). El entrenamiento se convierte en una herramienta basada en la confianza y trabajo voluntario por parte de la fauna resguardada; lo que conlleva enseñar a los animales a vincularse a través del acercamiento a los entrenadores, mantenedores e incluso médicos para la toma voluntaria de medicamentos, inyecciones, auscultaciones, pesajes y revisiones físicas generales entre otros procedimientos. De esta manera se disminuyen los estados negativos y se estimula mental y físicamente al ejemplar, construyendo una relación de libertad,

confianza y elección abonando al bienestar de los animales bajo cuidado del ZooMAT.

Las técnicas de entrenamiento aplicadas, así como los procesos de aprendizaje de los ejemplares son diversos, sin embargo, una de las herramientas más reconocidas mundialmente e implementadas en los ejemplares del ZooMAT es el condicionamiento operante con refuerzo positivo (CORP; Skinner, 1953), este tipo de entrenamiento es un aprendizaje basado en consecuencias, en el se pondera el comportamiento, la consecuencia y el reforzamiento.

Para ejecución del entrenamiento, se realiza un plan de manejo conductual por cada ejemplar, realizando el llenado de formatos específicos (resultados 5.2.1.), aunado a ello, se realiza una categorización de refuerzos primarios (prueba de palatabilidad) con alimentos que forman parte de la dieta diaria del ejemplar y comestibles que no se establecen en la dieta convencional pero que los ejemplares pueden consumir sin perjudicar su salud. Una vez determinados los refuerzos, se establecen los horarios de entrenamiento, así como los insumos requeridos, informando a los responsables de área acerca de la actividad a realizar.

4.4.1.2. Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento del comportamiento o ambiental es una estrategia de cuidado animal (salud física y mental) diseñada para estimular positivamente a la fauna bajo responsabilidad profesional mediante un entorno adaptado a las necesidades del ejemplar, la proporción de desafíos y oportunidades que favorezcan las conductas naturales de los animales.

Existen distintos tipos de enriquecimientos ambientales, la clasificación depende de la corriente de autoría que se decida seguir, generalmente se utilizan cinco categorías: alimenticio, social, sensorial, físico/estructural y cognitivo (Tallo-Parra y Manteca, 2020). Aun cuando existen las clasificaciones, la implementación puede ser mixta, es decir, el enriquecimiento alimenticio puede presentarse conjunto al enriquecimiento físico por mencionar un ejemplo.

- Alimenticio: enriquecimientos que implican la modificación, manipulación y uso del alimento, inclusive aquellos que motivan al ejemplar a trabajar por su comida.
- Social: enriquecimientos que propician las interacciones con otros individuos, de manera intra o interespecífica, promoviendo comportamientos naturales de socialización.
- Sensorial: engloba a todos los enriquecimientos en donde se promueve el uso de uno o más sentidos a través de estímulos (olores, nuevos sabores, texturas, etc.).
- Físico/estructural: se basa en la manipulación y complejidad del espacio dentro del recinto, se implementan objetos u espacios que resulten estimulantes, novedosos e incluso de resguardo para los ejemplares, en este enriquecimiento se puede hacer uso de distintos niveles y áreas.
- Cognitivo: este tipo de enriquecimiento incluye todos los objetos o situaciones desafiantes positivas que se proporcionen a los animales, dentro de esta categoría se incluye el entrenamiento animal, ya que participa en el desafío animal para la obtención de un refuerzo.

Independientemente de la categorización que se utilice, el enriquecimiento ambiental debe analizarse e implementar en función de los efectos en los ejemplares, los cuales varían dependiendo a los individuos y los objetivos del responsable del enriquecimiento. Para ello se realiza un programa de enriquecimiento ambiental en donde se planifican los días en los que se desarrollará la actividad, así como los horarios, objetivos, el recurso material y humano. La observación directa e indirecta para registrar comportamientos durante los enriquecimientos son de importancia para el responsable, debido a que brinda información de seguridad, restricciones y evaluación de respuestas (positivo, neutro, negativo) en el ejemplar.

4.4.1.3. Ejecución de integraciones

Debido a los antecedentes, procedencia, edad/estado reproductivo, fecha de llegada, y características conductuales de los ejemplares de cada animal, entre otras particularidades; la curaduría de aves y mamíferos del ZooMAT alberga a sus ejemplares en distintos recintos, ubicando en repetidas ocasiones animales gregarios en albergues sin compañía. Esta situación genera que los espacios de resguardo estén saturados y que individuos presenten alteraciones conductuales derivados a la privación de comportamientos naturales como la socialización.

La integración de ejemplares para reproducción, liberación de espacios o formación de grupos es equivalente a una planeación metodológica que prevé planes de contingencia ante respuestas negativas entre los implicados, así como estrategias que favorezcan la convivencia de animales que han permanecido solos durante un periodo largo o que existan jerarquías entre los individuos.

Si bien no existe en el ZooMAT un formato de integración, los puntos específicos a recopilar para la elaboración del plan y ejecución de este proceso abarcan:

- Objetivo de la integración
- Historia natural de la especie (alimentación, comportamiento, hábitat)
- Especificaciones individuales de los ejemplares a integrar (características y antecedentes conductuales, manejo físico, descripción del recinto, uso de hábitat, procedencia, edad/estado reproductivo)
- Recursos humanos y materiales (personal implicado, jaulas de manejo)
- Observaciones conductuales preliminares de los ejemplares
- Vínculo positivo del personal a los individuos
- Enriquecimiento ambiental en el recinto en el que se llevará a cabo la integración

4.4.3.4. Observaciones conductuales

En la operatividad del trabajo con animales bajo cuidado profesional, la observación conductual es un aliado para la salud y bienestar de los ejemplares. Esta herramienta sencilla pero poderosa, brinda información detallada del estado en el que se encuentra un individuo y cómo actuar para mejorar su calidad de vida. Generalmente

las observaciones conductuales van a la par de tratamientos conductuales o médicos ya que se comienza a trabajar con un ejemplar mediante la notificación del personal por alguno de los dos casos.

Para la realizar observaciones conductuales no es necesario contar con mucha experiencia, sin embargo, a lo largo del tiempo trabajado con el ejemplar o la especie y la variedad de animales observados; las técnicas y el registro de conductas se van facilitando. Los tipos de muestreo más utilizados para agilizar el trabajo de observación son: *Ad libitum*, De barrido y focal. La observación de tipo indirecta (cámaras registrando las conductas) es un recurso que se puede utilizar para eficientar las observaciones.

Los tiempos de registros que se emplean para la toma de datos son el continuo y discontinuo, este último también llamado intermitente, ya que se realiza una pequeña pausa entre determinado tiempo para que el observador descanse. El ajuste de las técnicas que se emplean dependerá de la disposición del animal, personal y tiempo. Aun cuando se implementan herramientas científicas de registro de conductas, difícilmente se elaboran etogramas (catálogos conductuales) derivado de la inversión de tiempo que conlleva y la carga de trabajo.

4.4.1.5. Monitoreo de nidos

Dentro del programa de reproducción de especies prioritarias del ZooMAT, se retomó el estudio de rapaces neotropicales y enfáticamente de dos especies del género *Spizaetus* presentes en la colección de aves de la institución. Tanto el águila de penacho (*Spizaetus ornatus*) como el águila tirana (*Spizaetus tyrannus*) son aves de rapiña con poca representación en zoológicos de la república mexicana y a su vez, poca producción de información acerca del manejo bajo cuidado profesional. Debido a que ambas especies nunca se han reproducido en el ZooMAT, aunado a que el águila de penacho se encuentra en peligro de extinción en México (NOM-069-ECOL-2001), se realizó un plan de generación de información en la cual englobó observaciones conductuales, monitoreo de nidos, manejo del comportamiento, revisiones médicas e incluso, inseminación artificial.

Para el monitoreo de nido el cual fue creado y colocado por personal de la curaduría de aves, se establecieron objetivos relacionados a la observación del uso del mismo, enriquecimiento del nido por parte de los ejemplares e incluso monitoreo de huevos (esta última actividad se realizó con ejemplares de *Caracara cheriway*).

Para favorecer la visibilidad del nido, se adaptó el método *ojo espía* diseñado por Aranda-Coello y colaboradores (Aranda-Coello, *et al.*, 2012), el cuál consistió en colocar una cámara inalámbrica en palo de bambú de 4 metros, la cual a su vez fue conectada a una tablet tipo iPad. Una vez instalado el equipo, se procedía a ingresar (máximo 3 personas) y lentamente se elevaba el extensor cerca de nido, recibiendo la indicación del encargado de la tablet para mejorar la ubicación y obtener los videos y las imágenes. Este método ayudó a reducir el estrés de los ejemplares, ya que, de otra manera, la observación es directa e invasiva.

4.4.1.6. Manutención de Fauna

Una de las actividades fundamentales en el trabajo con fauna bajo resguardo es la manutención de los ejemplares. El personal encargado de esta actividad es reconocido como guarda-animales, animaleros, *zookeepers* o mantenedores, siendo este último el nombre con el que se les conoce en el ZooMAT.

Las tareas que desempeña un mantenedor son vitales para la operatividad de un Zoológico, ya que es el personal encargado del cuidado básico de los animales (proporcionar alimento, agua y limpieza del recinto) además de ser la persona que está en primer contacto con los ejemplares y sus residuos, registrando y reportando diariamente la apariencia y condición de estos. Dependiendo del área en la que se encuentre el mantenedor, su horario se modificará, es decir, si es responsable de aves, su hora de manutención será más temprano que la de los otros animaleros, debido a la exigencia de la biología de las especies. En otras instituciones los mantenedores también son las personas que generalmente realizan los entrenamientos y enriquecimiento de los animales debido al conocimiento que poseen de los ejemplares a su cargo.

4.4.2. Actividades de Gestión Técnica

Las funciones de gestión que se desarrollan en un zoológico son amplias y diversas, su variación normalmente dependerá al puesto que se desempeñe. En el área de bienestar animal, el trabajo directo y constante con ejemplares y sus cuidadores, requiere de la planeación, organización, ejecución, documentación y reajuste de las actividades; para ello se elaboran guías y formatos que agilizan y sistematizan la información sobre la atención y seguimiento a los ejemplares, de esta manera el registro, ejecución y consulta es eficiente, permitiendo la gestión adecuada para el alcance de los objetivos del área. Así también se aplican conocimientos y destrezas para manifestar la importancia de estos procedimientos y lograr la formalización del área en el manual de procesos de la institución asegurando su permanencia durante los años venideros.

4.4.2.1. Planes de manejo conductual multiespecies

Para el trabajo de manejo de conductas es necesario seguir una metodología que englobe principalmente la biología de la especie y los objetivos del manejo conductual. Basado en los antecedentes de trabajo y el análisis de formatos de manejo conductual de experimentadas instituciones como Disney Animal Kingdom (modelo S.P.I.D.E.R.) y la Consultoría Internacional sobre Entrenamiento y Comportamiento Animal: ZooSpensefull; se realizaron distintos formularios para el manejo de las especies en el ZooMAT adaptados a los ejemplares, las instalaciones, el personal y situaciones precedentes de logística.

Una vez probados y aprobados los formatos realizados, se procedió al llenado de cada uno mediante el apoyo de bibliografía, así como información puntual resguardada en la base de datos del ZooMAT.

4.4.2.2. Elaboración de Justificativa de la creación del área de Manejo conductual en el ZooMAT

La comprensión operativa de un zoológico en frecuentes ocasiones es compleja y difícil de entender para las personas que no conocen las necesidades de comportamiento de los animales. Debido a la inexistencia de un área de manejo conductual en la estructura del ZooMAT y la necesidad de la creación de esta como

parte del organigrama, el Curador General de Exhibición de Fauna Silvestre del ZooMAT, solicitó el documento para la exposición de este ante los organismos gubernamentales correspondientes. La justificativa se elaboró en un formato libre, sustentada en bases científicas, normas mexicanas y manuales establecidos por instituciones experimentadas en el cuidado animal.

4.4.2.3. Establecimiento de vínculo para programa educativo y de conservación

Como parte de un programa educativo y con fines de conservación a través de la morada de ejemplares en los recintos del zoológico y, mediante el uso de destrezas y conocimientos adquiridos, se estableció un vínculo con un organismo brasileño para portear aves rapaces al territorio Chiapaneco. Se aplicaron técnicas de búsqueda científica y análisis de los mismos, debido a la importancia genética de los ejemplares, siendo de Oliveira, *et al.*, 2022, los autores que publicaron el artículo más completo con la información precisa requerida. Posterior a eso, se contactó al organismo brasileño con las rapaces de interés consolidando una reunión virtual con directivos del zoológico para crear el proyecto, así también se incursionó en los procedimientos burocráticos relacionados con instituciones como el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SEMARNAT) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Por políticas de confidencialidad, se autorizó la presentación de este apartado para el beneficio de la autora, sin embargo, se mantiene reservada información del trámite, personal inmiscuido, así como ejemplares.

4.4.3. Actividades de Divulgación y Extensión

Uno de los cimientos del ZooMAT es la divulgación de las actividades que se realizan, así como la educación continua al interior. El compartir la información atractiva y del día a día en el trabajo con fauna permite incidir en el pensamiento de las personas y promover una educación basada en el cuidado del ambiente.

En esta sección se engloban todas las actividades desempeñadas que, si bien no se encuentran en las funciones obligatorias de la plaza laboral, se han realizado como extensión natural del área, se relacionan con el quehacer biológico como parte de la difusión y divulgación de ciencia, además de abonar al cumplimiento del objetivo de educación de los zoológicos modernos.

4.4.3.1. Charlas de Bienestar Animal a estudiantes

El ZooMAT es un espacio en donde las interacciones con el sector educativo ocurren continuamente, por lo que la información que se posee relacionada a la reproducción de fauna en peligro de extinción, la adecuación de dietas como prevención a enfermedades, el cuidado neonatal y geriátrico, la contención de animales y el manejo conductual de la fauna, es de importancia para las generaciones de educación superior que se forman en el campo de la biología, medicina veterinaria, zootecnia, ingeniería forestal y agroforestal e incluso para estudiantes de educación básica y media, entre ellas, secundarias y preparatorias técnicas.

Las charlas se brindan como parte del programa de atención a estudiantes y se realizan con apoyo de recursos visuales, ejercicios y material didáctico, fundamentadas en bibliografía de calidad y con lenguaje accesible para lograr una verdadera divulgación. Además de motivar al estudiante a imaginarse laborando y aplicando sus conocimientos en el zoológico.

4.4.3.2. Capacitación técnica a personal de área

El personal en un zoológico es basto debido a las múltiples tareas que se desempeñan, es por ello que cada persona tiene una actividad diferente y difícilmente se repite una con otra. Debido a la experiencia que cada individuo desarrolla, la capacitación y exposición del trabajo del área es indispensable para la retroalimentación y mejoramiento del desempeño de la plantilla de trabajadores.

En octubre del 2021, se propuso la realización de un Seminario de Manejo y Medicina de Fauna Silvestre para el personal del ZooMAT, el cual se realizó en el mes de noviembre del 2021 esto con el objetivo de enriquecer los conocimientos con

las experiencias e información que cada curaduría posee con la finalidad de brindar una atención integral a los animales, aunado a ello, el ciclo de conferencias permitió exponer la “creación” del área de bienestar animal. De esta manera, se brindó al personal los conocimientos básicos de esta ciencia, exhortándolos al mejoramiento de las practicas con beneficio del cuidado animal.

4.4.3.3. Organización de cursos técnicos

El gremio zoológico es un círculo amplio y de apertura en el país, sin embargo, el bienestar animal y específicamente el manejo conductual tuvo un auge en los últimos 10 años, por lo que más personas se interesan en aprender las técnicas para aplicar en animales bajo su resguardo e incluso, proyectando un trabajo en zoológicos. Con el objetivo de difundir el trabajo que se realiza en el ZooMAT en pro del bienestar animal, así como compartir las bases que sustenta el manejo, se realizó la planeación y organización del curso teórico-práctico “Entrenamiento y Enriquecimiento en Fauna Bajo Cuidado Humano” en el cual se gestionó la participación de cuatro ponentes de distintos zoológicos con una amplia trayectoria en el manejo de fauna, así como la participación del personal del ZooMAT.

4.4.3.4. Organización de campañas de divulgación y educación ambiental

En conmemoración de fechas importantes relacionadas con la fauna que alberga el ZooMAT, se propusieron actividades de divulgación especiales para compartir con los visitantes la importancia de las especies que posee nuestro estado. Con motivo al 80 aniversario de la Institución, se realizó una campaña de divulgación con la participación de estudiantes de biología que integran los clanes del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Así también, en el marco del Día Internacional del Tapir, se establecieron actividades de enriquecimiento ambiental y mesas de contacto las cuales pudieran acercar a los visitantes al conocimiento y cuidado de la especie.

4.4.3.5. Atención a infancias de curso de verano ZooMAT

Una de las actividades emblemáticas y muy esperadas que realiza el zoológico año con año es el Curso de Verano. En esta distinguida semana, se reciben a infancias de entre cinco y 15 años para la exposición y aprendizaje de la flora y fauna que posee el estado de Chiapas. Como muestra de las labores que se desempeñan en un zoológico para el cuidado de la colección, el área de bienestar animal recibe a grupos de distintas edades para la demostración de entrenamientos y enriquecimientos ambientales como parte de las dinámicas de fortalecimiento mental, físico y de medicina preventiva de los ejemplares; los animales que se trabajan para la exposición depende del semanario de actividades, el número de niños que participan y las características conductuales de los animales que se entrenan.

4.4.3.6. Atención a público visitante

Las sesiones de manejo conductual son proyectadas semanalmente de acuerdo con las medicaciones, manejos físicos programados y sesiones antecesoras. En numerosas ocasiones los ejercicios de entrenamiento y enriquecimiento ambiental se realizan en un horario y lugar de concurrencia por el público visitante, lo cual conlleva a una situación conveniente para realizar la explicación de las técnicas que se utilizan para el cuidado mental y físico de los ejemplares. El responsable de entrenamiento comienza diciendo particularidades (edad, sexo, condiciones físicas, estado de protección) del animal en sesión, así como la dieta que recibe, las condiciones del recinto, el personal que resguarda y vela por el cuidado animal, las técnicas que se emplean para el entrenamiento, los ejercicios logrados y finalmente, hace énfasis en las consecuencias de poseer alguno de los ejemplares de la colección como mascota. El involucrar al visitante en las actividades de cuidado animal ayuda a la creación de un vínculo con la especie promoviendo su protección.

4.4.3.7. Atención a medios de comunicación

En consecuentes ocasiones, los manejos conductuales y el conocimiento de las técnicas que se emplean e incluso la percepción y cognición animal son de interés para medios de comunicación, por lo que la participación en entrevistas para redes

sociales o programas de televisión ha sido una actividad constante como parte de la difusión de las tareas que se desempeñan en el ZooMAT, además que ha fomentado la creación de una nueva visión del valor de los zoológicos y la capacidad de los animales para sentir emociones.

4.4.3.8. Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Parte de las tareas que desempeña el personal de un zoológico conlleva la participación de simposios, foros, congresos, e incluso cursos en los cuales existe un espacio de presentación del trabajo realizado para fines de investigación mediante la colaboración.

La intervención en el Segundo Foro Mexicano “Raíces de la Sustentabilidad Territorial de los Pueblos de México” organizado por el comité mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (por sus siglas en inglés IUCN) se llevó a cabo mediante la aplicación a la convocatoria en el apartado “Panel desafiante”. Para ello se elaboró un documento que contenía el título del panel, el personal del zoológico que haría la intervención, así como el resumen de los temas a tratar.

4.4.4. Asistencia Administrativa

Como parte del buen funcionamiento de la institución, es indispensable la realización de actividades administrativas que optimicen las tareas operativas generales y específicas de las distintas áreas. En la curaduría de animales recae la coordinación y supervisión de las actividades de los mantenedores, la de servicios sociales y proyectos integradores, así como la elaboración de los informes mensuales de actividades.

4.4.4.1. Coordinación de actividades (mantenedores)

Debido a las complejidades administrativas de la comisión de la plaza laboral, las actividades al inicio del ingreso fueron de asistencia en la curaduría de mamíferos, las cuales englobaban organización de roles y tareas administrativas.

Una vez se estableció la comisión en el espacio de trabajo en la Curaduría General de Exhibición de Fauna Silvestre, se realiza la constante comunicación con el personal mantenedor de los distintos recintos de la colección para el acuerdo de apertura de espacios, apoyo a la colocación de enriquecimientos ambientales así como notificación de ingreso de los mismos, movilización de material para manejo conductual, observación de ejemplares con complicaciones médicas, así como la organización en la participación de entrenamientos y manejos diarios.

4.4.4.2. Coordinación de servicios sociales y proyectos integradores

Parte de las actividades de formación educativa de la institución, así como apoyo a tareas operativas, existe el programa de recepción de servicios sociales de distintas licenciaturas y preparatorias técnicas; además de estudiantes que estén interesados en realizar proyectos semestrales (integrador) sin la temporalidad que requiere el programa de servicio social.

La responsabilidad que conlleva la coordinación de estudiantes para que logren la culminación del proyecto semestral o de servicio social consiste:

- Recepción, bienvenida y charla descriptiva del área, así como la lectura del reglamento interno
- Mini-curso de manejo conductual y aplicación de conocimientos del estudiante
- Presentación al personal y las distintas áreas con las que se trabajará
- Organización de tareas y dirección de actividades para proyecto integrador o de servicio social
- Enseñanza de procesos de cuidado animal (elaboración de dietas, asistencia de entrenamiento, planeación y creación de enriquecimientos conductuales)
- Gestión de material y permisos para la elaboración de las estructuras de enriquecimientos ambientales
- Recepción de tareas e informes bimestrales

4.4.4.3. Elaboración de informes mensuales de actividades

Como parte de las tareas burocráticas de cualquier institución, la verificación y seguimiento del cumplimiento de las funciones de cada trabajador es esencial para el buen funcionamiento y bienestar de los animales en el ZooMAT, es por ello que cada mes se elabora un informe de actividades en donde se describen y cuantifican cada una de las funciones que se llevaron a cabo en los días laborados. Junto con las actividades, se anexa un cuadro con descripción de los comandos que actualmente se trabajan en los ejemplares, esto como una prueba tangible del avance del manejo conductual. Esta actividad fue desempeñada a partir de septiembre del 2021 hasta la actualidad.

5. RESULTADOS

5.1. BIENESTAR ANIMAL: MANEJO Y CUIDADO DE FAUNA

En los 28 meses de labores presentadas, se han realizado actividades de contacto directo a beneficio de 116 ejemplares divididos en 32 especies nativas; el número de individuos por especie se basó en las necesidades y responsabilidades del momento en que se acordó trabajar con los mismos, respondiendo a los requerimientos operativos del ZooMAT (Figura 5).

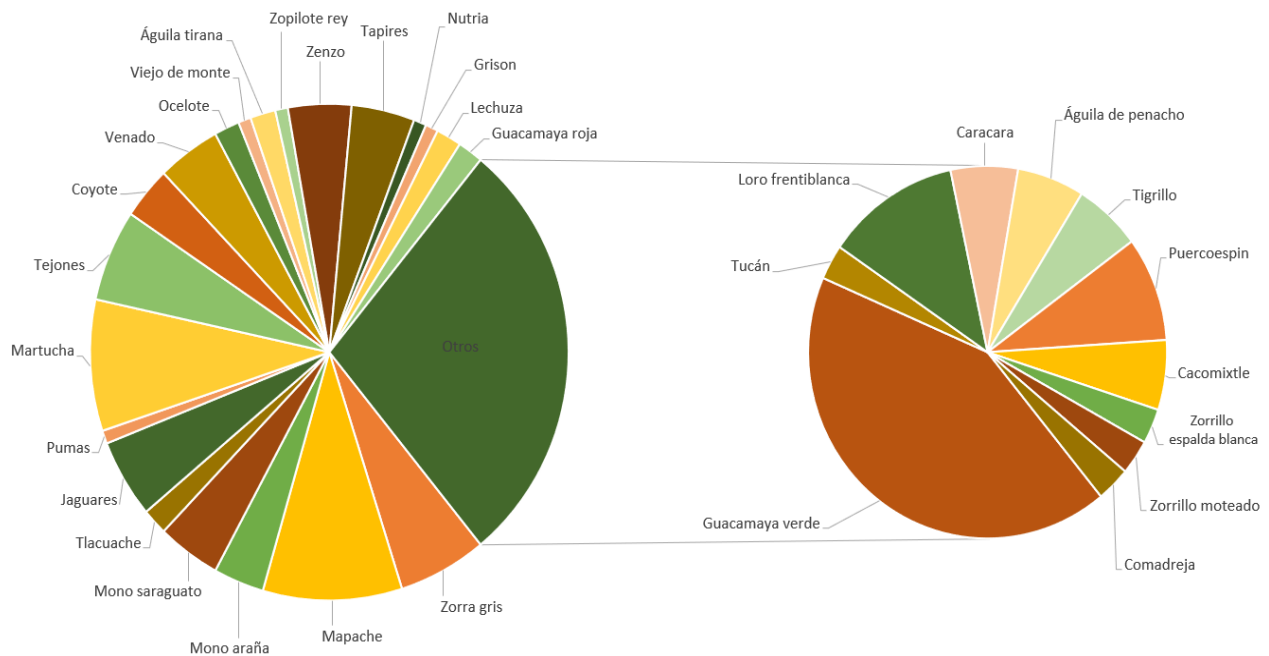


Figura 5. Representación de ejemplares por especie con incidencia directa

El conjunto de actividades sobre todos los individuos se separó por cada sección que incluye esta categoría (entrenamiento, enriquecimiento, integraciones, observaciones conductuales, monitoreo de nidos, manutención de fauna), ya que, en

ocasionalmente, el mismo ejemplar pudo haber recibido las seis actividades descritas. El análisis de cada sección expone que el enriquecimiento ambiental, fue la función que comprende más ejemplares debido a la naturaleza de la actividad, seguido de la manutención de fauna, el entrenamiento animal, las observaciones conductuales, las integraciones y por último, el monitoreo de nidos (Figura 6). Cabe resaltar que, de los ejemplares trabajados, el 71.8% representa a individuos agrupados en la clase *Mammalia* (mamíferos), acuñando el 28.2% restante al orden de las aves.

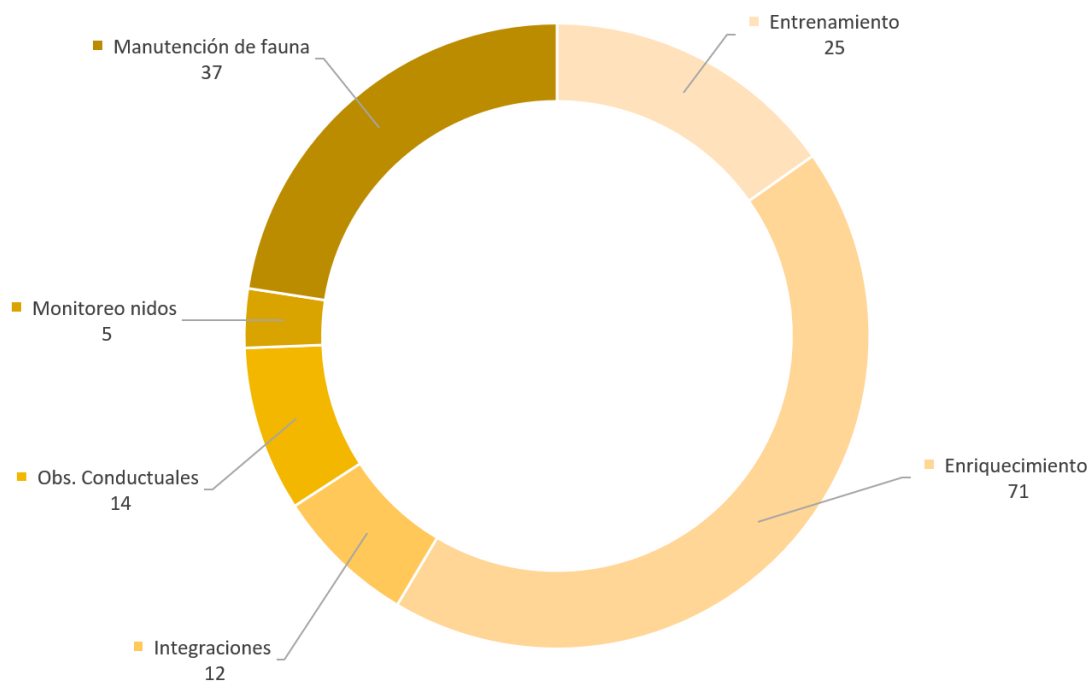


Figura 6. Representación de ejemplares por actividad

5.1.1. Entrenamiento con fines médicos

En el periodo de estancia en el área de bienestar animal (28 meses), se ha realizado un aproximado de 3 652 sesiones de entrenamiento en 25 individuos agrupados en 14 especies, de los cuales, el 42.6% corresponde a aves (seis especies) y el 57.4% restante han sido mamíferos (ocho especies; Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies del Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT) en las que se han realizado entrenamientos con fines médicos

Especie	Número de ejemplares	Selección
Tapir centroamericano (<i>Tapirus bairdii</i>)	5	Alto riesgo/Preocupación mayor
Puma (<i>Puma concolor</i>)	1	Alto riesgo/Preocupación mayor
Jaguar melánico (<i>Panthera onca</i>)	2	Alto riesgo/Preocupación mayor
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	2	Medicación
Ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>)	2	Medicación
Tayra (<i>Eira barbara</i>)	1	Alto riesgo/Preocupación mayor
Tejón (<i>Nasua narica</i>)	1	Alteración conductual y medicación
Nutria (<i>Lontra longicaudis</i>)	1	Alto riesgo/Preocupación mayor
Águila tirana (<i>Spizaetus tyrannus</i>)	2	Alto riesgo/Preocupación mayor
Zopilote rey (<i>Sarcoramphus papa</i>)	1	Alto riesgo/Preocupación mayor
Lechuza de campanario (<i>Tyto alba</i>)	1	Enfermedad/Medicación
Guacamaya roja (<i>Ara macao</i>)	1	Preocupación mayor/geriatra
Guacamaya verde (<i>Ara militaris</i>)	4	Medicación y alteración conductual
Tucán real (<i>Ramphastos sulfuratus</i>)	1	Medicación

La asignación de las especies de las dos clases de animales (aves y mamíferos) se realizó en consideración a que la curaduría de aves y la curaduría de mamíferos son las dos colecciones más grandes del zoológico, además de poseer un alto índice de alteraciones conductuales debido al estrés. De forma complementaria, los individuos trabajados tuvieron una segunda selección de acuerdo con la política de Bienestar Animal del ZooMAT, la cual comprende la complejidad de la especie, el riesgo que representa el manejo clínico/médico (contención física, química, anestesia), alteraciones conductuales (estereotipias, apatía, agresión, etc.) y/o animales con problemas médicos crónicos que necesiten medicación de por vida (Figura 7).

Cabe resaltar que la asignación de los ejemplares en programa de entrenamiento fue progresivo, es decir, en el primer mes laborando únicamente se

hacia entrenamiento de dos ejemplares de tapir, conforme se realizó la consolidación del área, así como la estructuración de los protocolos a seguir y los animales de prioridad, se fueron asignando ejemplares para entrenamiento, siendo la nutria (*Lontra longicaudis*) y el viejo de monte (*Eira barbara*), los individuos agregados recientemente al programa de entrenamiento (junio 2022).



Figura 7. Entrenamiento multiespecies. A) Aprendizaje de targeting en tapir (*Tapirus bairdii*), B) Pesaje de guacamaya roja (*Ara macao*), C) Revisión de cojinete de ocelote (*Leopardus pardalis*) y aplicación de ungüento, D) Medicación a ejemplar de (*Ramphastos sulfuratus*)

Las aplicaciones del conocimiento biológico de las especies, así como la organización, capacidad de observar, registrar, establecer y seguir un método ligadas al perfil de egreso de la licenciatura, ha sido fundamental para la captura de comportamientos y el moldeamiento de los mismos, logrando ejercicios complejos como la toma de sangre en animales grandes (tapires y felinos) sin la necesidad de someter físicamente a los ejemplares, alcanzando los objetivos establecidos en el programa de entrenamiento de cada ejemplar (Cuadro 5).

Cuadro 5. Logros y alcances del manejo conductual (entrenamiento). Se expone la facilitación de procedimientos médicos y seguimientos clínicos

Especie	Actividades estimuladas por el manejo conductual
Tapir centroamericano (<i>Tapirus bairdii</i>)	Obtención de muestra sanguínea Análisis de Ultrasonido Medicación

	<p>Auscultación</p> <p>Revisión bucal</p> <p>Traslado de ejemplares</p> <p>Vacunación</p> <p>Toma de radiografías de Rayos X</p> <p>Desparasitación</p> <p>Llamado/Recall</p> <p>Pesaje</p>
Puma (<i>Puma concolor</i>)	<p>Obtención de muestra sanguínea</p> <p>Auscultación</p> <p>Desparasitación</p> <p>Ingesta de suplementos alimenticios</p> <p>Monitoreo de conductas</p> <p>Revisión bucal</p> <p>Contención química/ anestesia</p> <p>Vacunación</p> <p>Llamado/Recall</p>
Jaguar melánico (<i>Panthera onca</i>)	<p>Ingreso a la dinámica del condicionamiento operante con refuerzo positivo</p> <p>Comandos básicos para revisión física general</p> <p>Asociación positiva</p> <p>Llamado</p>
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	<p>Llamado</p> <p>Asociación positiva</p> <p>Desparasitación</p> <p>Revisión física general</p> <p>Medicación</p>
Ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>)	<p>Revisión bucal</p> <p>Medicación</p> <p>Desparasitación</p> <p>Suplemento alimenticio</p> <p>Vacunación</p> <p>Contención química/anestesia</p> <p>Asociación positiva</p> <p>Seguimiento a enfermedad crónica</p> <p>Revisión física general</p> <p>Medicación</p>

Tayra (<i>Eira barbara</i>)	Pesaje Vacunación Auscultación Asociación positiva Revisión física general Llamado /Recall Traslado de ejemplar
Tejón (<i>Nasua narica</i>)	Auscultación Asociación positiva Revisión física general Llamado /Recall Corte de garras Medicación
Nutria (<i>Lontra longicaudis</i>)	Auscultación Asociación positiva Revisión física general Llamado /Recall Medicación Traslado de ejemplar
Águila tirana (<i>Spizaetus tyrannus</i>)	Asociación positiva Revisión física general Llamado /Recall Seguimiento conductual
Zopilote rey (<i>Sarcoramphus papa</i>)	Asociación positiva Revisión física general Llamado /Recall Seguimiento conductual
Lechuza de campanario (<i>Tyto alba</i>)	Asociación positiva Revisión física general Llamado /Recall Seguimiento a enfermedad crónica Medicación
Guacamaya roja (<i>Ara macao</i>)	Asociación positiva Llamado /Recall Medicación Pesaje Auscultación

Guacamaya verde (<i>Ara militaris</i>)	Asociación positiva Llamado /Recall Medicación Pesaje Auscultación Resolución de problema de agresividad Corte de garras y pico
Tucán real (<i>Ramphastos sulfuratus</i>)	Asociación positiva Llamado /Recall Medicación Pesaje Auscultación Ultrasonido

5.1.2 Enriquecimiento Ambiental

Para la aplicación de las técnicas de enriquecimiento ambiental se hace uso del dominio de métodos básicos de investigación la cual propicia la actualización teórica y práctica de tópicos biológicos los cuales principalmente involucra el comportamiento del ejemplar a enriquecer, así como la alimentación, hábitat, distribución histórica y actual entre otros datos. Las herramientas de enriquecimiento ambiental se utilizaron bajo distintos criterios, los cuales fueron: animales con alteración conductual (observación conductual previa), ejemplares con valoración de fines de integración e individuos que no han recibido ningún tipo de estimulación positiva o el ambiente del recinto es insuficiente o inadecuado para la especie (Figura 8).



Figura 8. Enriquecimiento ambiental en martucha (*Potos flavus*). A) Ejemplar explorando el enriquecimiento ambiental a través de comportamiento natural de escalada. B) Ejemplar en la ingesta de alimento el cual fue parte de la estimulación alimenticia

En este rubro se realizaron 237 sesiones de enriquecimiento ambiental en 71 ejemplares divididos en 37 recintos que involucran a 26 especies (Cuadro 6). La implementación de los enriquecimientos se programó una vez se abrió el expediente del ejemplar, aunado a la disposición de material y personal para la sesión. Basado en lo anterior, el enriquecimiento de tipo alimenticio y estructural fueron los más implementados, ya que el antecedente de ser enriquecimientos con facilidad de manipulación y alta estimulación (debido a cubrir una necesidad primaria) abonaron a la disponibilidad de tiempo del responsable. Únicamente se han aplicado los cinco tipos de enriquecimiento en tres especies (*Procyon lotor*, *Tapirus bairdii*, *Eira barbara*).

Cuadro 6. Resumen de las actividades de enriquecimiento ambiental en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT)

Especie	Ejemplares	Recintos	Enriquecimiento aplicado
<i>Procyon lotor</i>	9	2	Alimenticio, cognitivo, sensorial, social, estructural
<i>Panthera onca</i>	5	4	Alimenticio, cognitivo, sensorial
<i>Tapirus bairdii</i>	5	4	Alimenticio, cognitivo, sensorial, social, estructural
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	5	1	Estructural, alimenticio, sensorial
<i>Nasua narica</i>	4	3	Alimenticio, cognitivo, estructura, social
<i>Canis latrans</i>	3	2	Alimenticio, sensorial, cognitivo
<i>Leopardus pardalis</i>	2	1	Alimenticio, social, sensorial
<i>Philander opossum</i>	2	1	Estructural
<i>Potos flavus</i>	2	1	Estructural, alimenticio,

			sensorial
<i>Puma concolor</i>	1	1	Alimenticio, social, sensorial
<i>Lontra londicaudis</i>	1	1	Cognitivo, alimenticio
<i>Eira barbara</i>	1	1	Estructural, cognitivo, social, alimenticio, sensorial
<i>Alouatta palliata</i>	1	1	Estructural, alimenticio
<i>Ateles geoffroyi</i>	1	1	Alimenticio, cognitivo, sensorial
<i>Galictis vittata</i>	1	1	Estructural, alimenticio, cognitivo, sensorial
<i>Odocoileus virginianus</i>	5	1	Estructural, alimenticio, cognitivo, sensorial
<i>Tayassu pecari</i>	5	1	Estructural, alimenticio, cognitivo, sensorial
<i>Amazona albifrons</i>	4	1	Estructural, sensorial, cognitivo
<i>Ara militaris</i>	4	2	Alimenticio, cognitivo, social, estructural
<i>Caracara cheriway</i>	2	1	Alimenticio
<i>Ara macao</i>	1	1	Alimenticio, cognitivo, social
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	1	1	Estructural, alimenticio, cognitivo, social
<i>Sarcoramphus papa</i>	1	1	Alimenticio, cognitivo
<i>Tyto alba</i>	1	1	Alimenticio, estructural, cognitivo
<i>Spizaetus ornatus</i>	2	1	Estructural
<i>Spizaetus tyranus</i>	2	1	Estructural
Total	71	37	

5.1.3. Ejecución de integraciones

Se realizaron seis planes de integración para 14 ejemplares englobadas en cuatro especies. Los planes fueron ejecutados en distintos periodos debido a la complejidad y tiempo que requiere el monitoreo de conductas agonísticas y afiliativas. Las cinco

integraciones se lograron con éxito y no hubo necesidad de implementar plan de contingencia, es decir, no se registraron conductas de agresión que comprometieran la salud y bienestar de los ejemplares.

5.1.3.1 Integración de guacamayas verdes (*Ara militaris*)

El caso de las guacamayas verdes fue una integración derivada de la necesidad de conformar un grupo sólido de estas aves debido a que únicamente se cuentan con 14 ejemplares en toda la colección, nueve de ellas se encontraban juntas en un recinto de exhibición y cinco restantes alojadas individualmente en espacios fuera de la vista del público. Es relevante resaltar que una de las guacamayas no participó de la conformación del grupo ya que es un ejemplar de más de 55 años, por lo que tiene que permanecer bajo cuidados especiales.

Una de las prioridades de la conformación de este grupo fue provisionar las necesidades sociales y gregarias de la especie, así como desalojar espacios. En esta integración se trabajó primeramente con cuatro ejemplares juveniles, tres de ellas nacidas en el ZooMAT y la restante proveniente de una donación (Cuadro 7); una vez consolidado el primer grupo, se trabajó con el resto de las guacamayas (nueve) para la aceptación de las nuevas a la bandada.

Cuadro 7. Recopilación y uso de información para la creación del plan de integración

ID/Ejemplar	Procedencia	Observaciones
Lilo	Nacida ZooMAT alojada junto con Lala (hermana)	Ejemplar que evita confrontaciones (vuela)
Lala	Nacida ZooMAT alojada junto con Lilo (hermana)	Ejemplar dominante
Ángelo	Donación de UMA, se alojaba en recuperación de aves debido a cirugía en pata izquierda, posee secuelas que no impiden su desplazamiento	Ejemplar dominante
Sajira	Nacimiento ZooMAT, hermana de Lilo y Lala. Se cría a mano y se mantiene en casa de cuidadora, presenta problemas de picaje en alas.	Ejemplar sumiso

En el trabajo con los ejemplares, primeramente, se trabajó la vinculación positiva con todas las guacamayas antes de la integración, para ello se emplearon

técnicas de condicionamiento clásico y condicionamiento operante con refuerzo positivo. A la vez, se realizaron actividades de enriquecimiento ambiental y adecuaciones del espacio en donde se iba a dar la integración de los cuatro ejemplares. Este recinto se seleccionó estratégicamente ya que se encontraba a un costado del hábitat de las nueve guacamayas verdes con las que se quería realizar la conformación del grupo, esta selección fortaleció el reconocimiento visual y auditivo entre los animales de interés.

Posteriormente, se planeó y estableció el posicionamiento del ejemplar “Sajira” en el recinto de integración debido a ser la más sumisa y correr el riesgo de rechazo o agresión por parte de las demás guacamayas, una vez se registraron los comportamientos de interés (una semana y media aproximadamente), se integró a través de una jaula tipo “Rocky” al ejemplar más dominante “Ángelo” (dos semanas), seguido de “Lilo” (una semana) y por último “Lala” (una semana). El monitoreo de respuestas durante el ingreso de los ejemplares fue importancia ya que marcaba las pautas para el acceso de la siguiente guacamaya, siendo el intercambio de miradas, vocalizaciones e incluso contacto a través de rejas, conductas clave para continuar la integración hasta establecer parejas y registrar compatibilidad de perchas y comederos (Figura 9).

Logrado el acoplamiento de las cuatro guacamayas, la liberación de las mismas en el recinto definitivo y de integración con el grupo de nueve, se dio hasta siete meses después, ya que se requería de un manejo especial para proveer de perchas adecuadas, así como de comederos y bebederos distribuidos en el hábitat, con ello se evitó agresiones por competencia de espacio y alimento. Aunado a ello, las nueve guacamayas se manejaron para una desparasitación y revisión clínica general debido a que ocho de ellas no tenían expediente médico. Una vez completadas las adecuaciones, se realizó la integración de las 13 guacamayas el día martes 26 de septiembre del 2023 a las 17:00 horas. El horario se estableció debido a la baja actividad de los ejemplares en ese horario, lo cual propició que la adaptación sea más certera. Después de la actividad de integración en mismo recinto, se registraron comportamientos hasta las 19:00 horas, horario en el cual dejó

de escucharse vocalizaciones y la visión de los ejemplares fue nula. Las observaciones conductuales continuaron una semana después de la integración.



Figura 9. Penúltima etapa de integración de guacamayas verdes (*Ara militaris*). Se observa a tres de los cuatro ejemplares posados sobre la misma percha en actividades de socialización con refuerzo positivo

4.1.3.2 Integración de guacamaya roja (*Ara macao*)

Esta integración se realizó para propiciar conductas de acicalación mutua y fomentar comportamientos gregarios propios de la especie. Se trabajó con dos guacamayas rojas: “Maca”, de edad avanzada (aproximadamente 40 años) y ciega de ambos ojos; y “Deditos” ejemplar juvenil proveniente del Parque Xcaret ubicado en el estado de Quintana Roo, con fuerte problema autoagresivo de picaje (desprendimiento de plumas). Ambas se encontraban en recintos separados y solas, con tres meses de antecedentes escuchándose por las vocalizaciones emitidas por cada una. Debido a que ya existía precedentes de socialización a distancia, se optó por acercar sus recintos para observación protegida (a través de malla) a una semana, una vez evaluado el comportamiento positivo en ambas, se procedió a poner a los ejemplares en la misma percha reforzando con suministro de semillas de cacahuates cada vez

que hubiera un acercamiento y respuesta positiva (dos veces al día por 15 minutos durante dos días). Las respuestas observadas desde la primera integración fue acicalamiento mutuo, vocalización entre ambas, roces de picos, seguimiento una a otra e incluso conducta de cortejo por parte del ejemplar “Deditos” (Figura 10).



Figura 10. Conducta de reconocimiento (entrelazar el pico) en integración de guacamaya roja (*Ara macao*)

5.1.3.3. Integración de mapaches (*Procyon lotor*)

Se trabajaron con dos mapaches juveniles para la liberación de espacio y socialización. Ambos mapaches tenían contacto visual debido a que se encontraban en recuperación de mamíferos por problemas de salud. “Rocket” ejemplar de mayor tamaño proveniente de vida libre, encontrado herido de un ojo el cuál se tuvo que operar y extraer debido a la fuerte herida; “Pachito” ejemplar donado al ZooMAT que se sospecha se compró como parte del comercio ilegal y se criaba como mascota, este último con gran facilidad de manejo y aún sin dientes.

Se procedió a realizar el plan de integración y monitoreo de conductas, así como enriquecimiento ambiental del recinto en el que iban a vivir. Se realizó acercamiento

de los ejemplares en contacto protegido (a través de malla) para ver respuestas (dos días durante dos horas), una vez evaluadas las conductas afiliativas se procedió a juntar a los ejemplares en un periodo de siete horas, separándolos al dormir (una semana). Derivado de la evaluación de conductas positivas en la convivencia, se decidió la permanencia de los ejemplares obteniendo una integración exitosa.

5.1.3.4. Integración de ocelotes (*Leopardus pardalis*)

La planeación de la integración se realizó para favorecer reproducción de ejemplares y liberación de espacio. Se trabajó con una hembra de nueve años identificada como “Preciosa” proveniente del parque ecoturístico Amikú, este ejemplar estaba en programa de entrenamiento antes de la integración, se movió al recinto de un macho de 15 años de edad reconocido como “Richard”, según los antecedentes conductuales y de manejo, los dos ejemplares habían sido pareja tiempo antes y se lograron reproducir con éxito, por lo que los días de adaptación y el monitoreo de conductas fue de una semana ya que los ejemplares se reconocieron rápidamente y se mostraron conductas afiliativas (acicalamiento, conductas reproductivas, juego, y caminata juntos).

5.1.3.5. Integración de tapires (*Tapirus bairdii*)

El caso de la integración de tapires tuvo como objetivo propiciar reproducción y una mejor exhibición del recinto. Se realizó el plan para un ejemplar de 22 años de nombre “Lili” la cual ha sido hembra reproductora y se encontraba sola en el recinto de exhibición número 69. Con ella se ingresa un macho nacido en el ZooMAT de cinco años llamado “Kinich”. La integración se realizó primeramente a través de contacto protegido (una reja), se registran conductas de olfateo, lamidas e interés por parte de los dos ejemplares, también se empleó la estrategia de rotación de recintos para eliminar la dominancia de espacio y propiciar el reconocimiento de este (una semana). Una vez se concretaron las conductas deseadas, descartando comportamientos agresivos, se planteó realizar la liberación del ejemplar “Kinich” al recinto de exhibición cuando la hembra “Lili” entrara en un estado de receptividad para reproducción (fase de celo), de esta manera propiciaríamos la aceptación. En respuesta al registro de la etapa de celo, se procedió a realizar la integración

completa durante dos horas por tres días, pasando ese periodo, se juntaron a los ejemplares durante el día (siete horas por cinco días) únicamente separándolos para pernoctar. Después de registrar comportamientos afiliativos y ninguna conducta de agresión, se procedió a dejarlos juntos definitivamente y únicamente separarlos al momento de la alimentación (Figura 11).



Figura 11. Ejemplares de tapir (*Tapirus bairdii*) conviviendo en el mismo recinto demostrando conductas exploratorias

5.1.3.6. Integración de tucanes (*Ramphastos sulfuratus*)

Esta integración se realizó con el objetivo de brindar necesidades básicas como vuelo y exploración en dos ejemplares juveniles de tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*). Aun cuando en los tucanes se reporta un comportamiento territorial y difícil integración, se realizó la actividad debido a que los ejemplares fueron criados a mano y habitaron en recintos pegados por tres meses, lo cual favoreció la convivencia en la integración. Aunado a ello el espacio de liberación fue el aviario, un hábitat alto, con suficiente vegetación y espacio en el cual viven distintas especies de aves, por lo que propicia espacios para el refugio y huida en caso de que se presentaran comportamientos indeseados.

Primeramente, los ejemplares se movieron en jaulas tipo “Rocky” hacia el aviario, se evaluó durante tres días la respuesta al espacio, debido a que no hubo alteraciones en la conducta, se procedió a abrir ambas puertas para que los animales salieran al aviario a su propio tiempo. Después de que salieran y se registraran comportamientos de exploración, ingesta de alimento y vuelo, se procedió a planificar el seguimiento de los ejemplares durante una semana por cuatro horas al día. Las conductas observadas fueron exploración, deshojar plantas, vocalización, vuelo, saltos, ingesta de alimento, toma de agua, autoacalación y toma de sol. Ya que no se observaron agresiones, se procedió al aislamiento de las observaciones a dos horas al día por siete días; pasado el periodo, los tucanes se dieron de alta, comentando con los cuidadores la notificación de algún comportamiento indeseado (Figura 12).

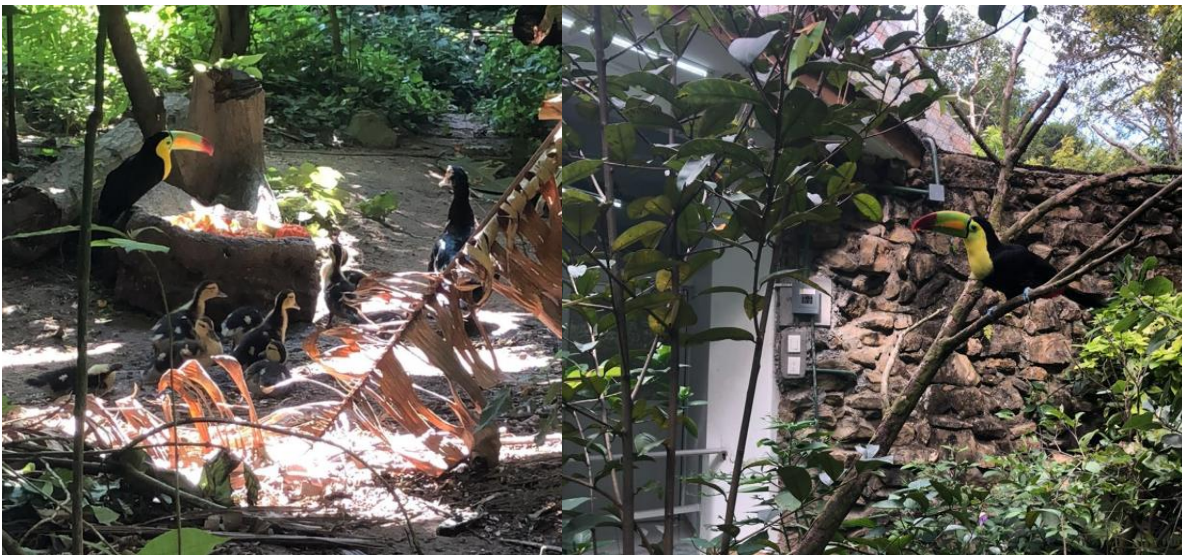


Figura 12. Ejemplares de tucán (*Ramphastos sulfuratus*) adaptados en el aviario

5.1.4. Observaciones conductuales

Se realizaron 40 observaciones de comportamiento en ocho especies, de las cuales dos fueron aves y seis mamíferos. Para los tapires (*Tapirus bairdii*), tejones (*Nasua narica*), ocelote (*Leopardus pardalis*), viejo de monte (*Eira barbara*) y guacamaya verde (*Ara militaris*) se realizaron las observaciones con la finalidad de monitorear usos de espacios para enriquecimientos ambientales. Para la lechuza (*Tyto alba*),

guacamaya roja (*Ara macao*), nuevamente tapires (*Tapirus bairdii*), puma (*Puma concolor*) y tejones (*Nasua narica*) los monitoreos conductuales se plantearon con el objetivo de evaluar salud y dar seguimiento a enfermedades.

Las observaciones se registraron en un formato con datos de hora, ubicación, ejemplar, evaluador y estado de tiempo. Se utilizó el método de animal focal con monitoreo *ad libitum*. A criterio de la observadora, se dividió el recinto según sea el caso en cuatro cuadrantes, tanto parte baja y/o parte alta, este ejercicio se utiliza para reconocer fácilmente el recinto, así como para ver uso de espacio y lugares preferentes. De las ocho especies observadas, cuatro fueron los casos en donde se pidió la intervención de los médicos debido al registro de dolor e incomodidad en ejemplares derivado de una enfermedad. De las cuatro notificaciones, dos individuos (*Nasua narica* y *Tyto alba*) se establecieron como casos delicados (Figura 13).



Figura 13. Ejemplares bajo observación conductual. De lado izquierdo ejemplar de *Nasua narica* catalogado como caso delicado; de lado derecho, ejemplar de lechuza (*Tyto alba*) hembra con tumoración facial. Ambos ejemplares permanecieron bajo observaciones conductuales y sesiones de entrenamiento

5.1.5 Monitoreo de nidos

Durante los meses de febrero, marzo y abril del año 2021, se registraron comportamientos relacionados con la reproducción de una pareja de águila tirana (*Spizaetus tyrannus*) y una de águila de penacho (*Spizaetus ornatus*), las conductas registradas abarcan desde la observación de cortejo, cópula (*Spizaetus ornatus*), entradas a nido, búsqueda de material para enriquecer el nido por parte de los ejemplares y la ingesta de alimento dentro del mismo. Para los ejemplares que se obtuvo registro de cópula, se realizó un conteo de 30 días para hacer el primer monitoreo de nido, ya que en dado caso que hubiera huevos no se quería someter a un estado de estrés en los ejemplares. Para ambas especies se lograron obtener imágenes del uso, acomodo de material y restos de alimento en el nido (Figura 14).



Figura 14. Observación de nidos. De lado derecho, nido de águila tirana (*Spizaetus tyrannus*). De lado izquierdo, nido de águila de penacho (*Spizaetus ornatus*)

Por otra parte, se realizó un seguimiento de acomodo, rotación y monitoreo de una puesta (dos huevos) de ejemplares de *Caracara cheriway*, que, si bien no se encontraban dentro del plan de reproducción de Rapaces Neotropicales, se empleó el método ojo espía para tener conocimiento de la evolución de la puesta (Figura 15).



Figura 15. Puesta en nido de *Caracara cheriway*. Se observa la rotación de huevos a dos días de diferencia

5.1.6. Manutención de Fauna

Al reciente ingreso en el espacio laboral, se desarrollaron actividades formativas de manutención de ejemplares. Dentro de los recintos delegados se encontraban dos ejemplares de jaguar amarillo (*Panthera onca*), ocho martuchas (*Potos flavus*), cuatro monos saraguatos negros (*Aloutta pigra*), tres monos araña (*Ateles geoffroyi*), tres tejones (*Nasua narica*), dos mapaches (*Procyon lotor*), dos tigrillos (*Leopardus wiedii*), dos zorras grises (*Urocyon cinereoargenteus*), cuatro tapires (*Tapirus bairdii*), tres puercoespines (*Coendou mexicanus*), dos cacomixtles (*Bassariscus sumichrasti*), un ejemplar de zorrillo espalda blanca (*Conepatus leuconotus*) y un individuo de zorrillo moteado (*Spilogale pygmaea*); sumando un total de 37 ejemplares, 13 especies y 28 recintos en los cuales se levantaban y evaluaban residuos (excretas), se limpiaban pisos, pozas, bebederos y comederos, así como se proveía de alimento y agua a los ejemplares, además de realizar una evaluación rápida de la condición de los animales y del recinto. Las observaciones destacadas se comunicaban al responsable de mamíferos y/o médico para dar seguimiento a la notificación (Figura 16).



Figura 16. Suministro de alimento a fauna. De lado izquierdo ejemplar de *Bassariscus sumichrasti* (Cacomixtle) siendo alimentado. De lado derecho

5.2. ACTIVIDADES DE GESTIÓN TÉCNICA

5.2.1. Elaboración de planes de manejo conductual multiespecies

Considerando que todos los ejemplares en programa de entrenamiento y enriquecimiento ambiental deben poseer un plan de manejo conductual, se ha realizado un total de 26 planes que involucran a 14 especies. Estos planes están integrados por: A) la recopilación de la historia natural de cada especie; B) los antecedentes y las características de cada ejemplar para tener un mejor entendimiento de la alteración conductual o la adecuación de técnicas para el entrenamiento animal; y C) una serie de seis formatos para eficientar la planeación y registro de actividades de los individuos que se describen enseguida (Figura 17).

Los seis formatos de manejo conductual fueron diseñados con el análisis minucioso de las características de los planes de entrenamiento y enriquecimiento de las instituciones como Disney Animal Kingdom y la Consultoría Internacional sobre Entrenamiento y Comportamiento Animal (ZooSpensefull);

- Formato de Notificación de Caso Conductual (FNCC): diseñado para el uso de personal ajeno al área de bienestar animal que observe ejemplares con alteraciones conductuales o precise de un programa de manejo para un animal de interés médico.
- Formato de Atención Conductual (FAC): este documento se realizó para la recopilación de los datos individuales del ejemplar, en el se centra desde información básica (edad, ubicación, procedencia), de manejo (condiciones de recinto, hora de limpieza, mantenedor encargado), médica (problemas de salud, peso, medicación), hasta las observaciones conductuales que se hayan realizado al ejemplar, los objetivos y la propuesta de atención.

- Formato para Plan de Entrenamiento: este formato se elaboró para describir paso a paso las actividades que se desarrollan con el animal, los reforzadores (“premios”) que se utilizan, las señales, los horarios y el objetivo.
- Formato de Evaluación de Entrenamiento: se diseñó para realizar un análisis del avance del entrenamiento, así como un antecedente para el reajuste de la técnica.
- Formato de Aprobación de Enriquecimientos: la guía se construyó para plasmar la idea del enriquecimiento, en el se establecen los objetivos, el material a utilizar, el tiempo que se implementará, los riesgos para el animal y debe ir firmado por el médico tratante, el curador o responsable de la colección (aves o mamíferos) y el supervisor (personal del área de bienestar que realiza la propuesta).
- Formato de Evaluación de Enriquecimientos: este documento se ideó con el objetivo de registrar de la conducta respuesta del animal hacia el enriquecimiento, funciona como antecedente para el reajuste de la actividad.



Programa de Manejo Conductual
Ocelote (*Leopardus pardalis*) “Richard”

Por: Paola Liévano Oropeza
 Área de Bienestar Animal



COORDINACIÓN ESTATAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL ZOOLOGICO MIGUEL ÁLVAREZ DEL TORO
 Curaduría General de Exhibición de Fauna Silvestre

FORMATO DE ATENCIÓN CASO CONDUCTUAL (FACC)

(1) DATOS GENERALES FECHA: 16 de agosto 2023 actualización

Ejemplar (nombre, ID): Richard AVID 027275301 **Especie:** *Leopardus pardalis* **Edad:** 18 años (geriátrica) **Sexo:** Macho **Reino:** Exhibición 36 **Procedencia:** Nacimiento ZooMAT (3 de enero del 2008) **Cuidador/Mantenedor:** Juan Carlos Guillén Cívila **Seleccionar** (X): **Ferrea** (X). Actualmente se encuentra junto a la hembra "Preciosa" (integración 16 de agosto del 2023).

Condiciones de recinto: El recinto representa un espacio seguro en materia de animales intrínsecos. Sin embargo, es de tipo foso, por lo que posiciona a los animales en un estado natural de vulnerabilidad además de ser pobre en perchas y no poseer espacios cómodos para el descanso. No es un espacio enriquecido. Aunado a ello, todos los días los animales entran en un estado de alerta debido a que el mantenedor entra a realizar la limpieza y alimentación sin resguardarlos en los cubículos, los cuales, están en perfecto estado para ser utilizados.

Presencia de anexo: **SI (X)** Dos anexos en buenas condiciones de estructura y fácil movimiento de guillotinas. No se utilizan por parte del mantenedor.

ANTECEDENTES DE MANEJO

Limpieza de recinto: La limpieza se realiza en horario variable a disposición del mantenedor. Generalmente se realiza entre 8:30 y 9:30 am. La alimentación se da en el mismo horario. El aseo del espacio consiste en refragar el comedero, cambiar el agua y recoger excretas que se encuentren. Únicamente se utiliza agua, cubeta y cepillo. No se hace uso de jabón ni cloro permanentemente. Para la manipulación el personal ingresa directamente con los dos ejemplares dentro, no se usan los cubículos para resguardarlos. Se observa en estado de alerta y a veces caminatas por parte de los animales.

Manejo del ejemplar: El ejemplar ha estado en constante cambio de espacios e integraciones. Se reporta su nacimiento en exhibidor 56; luego se registra un movimiento el 22 de marzo del 2010. Regresa al ZooMAT el 23 de Julio del 2013 al Centro para la Conservación e Investigación de la Biodiversidad de los Altos de Chiapas (CECIBACH) en San Cristóbal de las Casas. El 23 de Julio del 2013 se registra nuevamente al ZooMAT. El 12 de noviembre del 2014 se mueve a cuarentena CC16 para integrarse con la hembra de Preciosa. Tienen una cría, por lo que se refra y vuelve nuevamente a estar sólo. Esta integración se realizó 3 veces más en distintos años (a información no es clara). El 12 de abril del 2023 se realiza contención física y química con ayuda de redes por notificación de ulceraciones en paladar. El 2 de agosto del 2023 nuevamente se realiza manejo con el ejemplar para seguimiento de ulceraciones.

Actualmente recibe sesiones de entrenamiento con refuerzo de leche y lata AD y KD. Con anterioridad se registra un intento de entrenamiento por parte de la hembra, Gabriela Parados. Comenta la indisposición del ejemplar al trabajar sin avance alguno. Debido a integración con ejemplar "Preciosa" fono el entrenamiento del ejemplar como carnívora.

HISTORIAL CLÍNICO

Peso: 11.400 kg **Condición corporal:** 3/5 (Óptima)

Padecimientos: Ulceraciones en paladar, posible osteosarcoma por observaciones en rayos X, pata izquierda; posible daño renal. Aun sin diagnóstico (enfermedad sistémica grave). Se ha realizado ultrasonografía, rayos x, citología, examen sanguíneo y examen físico general. Se cuenta con el expediente clínico completo en otro apartado. También durante el entrenamiento, se registra un desprendimiento de uña en pata izquierda, por lo que se da tratamiento directo en tres ocasiones.

Tratamientos/Implementación de tratamiento: intento de Renuquel. Desabasto del medicamento que requiere.

Díets: Por observación personal, distintas piezas de pollo, pierna, ala, pescuezo; conejo (igatapo), res. Gnamaje desconocido (no ha revelado el dato por parte del responsable).

Médico tratante: Jorge Antonio Paz Lara (07/23)

HISTORIAL CONDUCTUAL

Se ha realizado observaciones ocasionales al ejemplar: **SI (X)** **NO** **Existe etograma del ejemplar:** **SI** **NO (X)**

Horas acumuladas de observación: 4 horas

Conductas detectadas: No se registran alteraciones conductuales. Únicamente pacing en situaciones de estrés. Cuando está en pareja es activo, se observan conductas reproductivas, de juego, acicalamiento, descanso, ingesta de alimentación y marraje. No hay conductas de agresividad intr e interespecifica. Se presenta buena disposición al entrenamiento, inhibición y aceptación al humano.

Figura 17. Portada de plan de manejo conductual de ocelote (*Leopardus pardalis*). Formato de Atención Caso Conductual (FACC) del mismo ejemplar

Estos documentos formaron parte del Plan de Manejo conductual de cada especie, los cuales fueron elaborados siguiendo el marco S.P.I.D.E.R. (Establecimiento de objetivos, Planeación, Implementación, Documentación, Evaluación y Reajuste) diseñado por el Disney Animal Kingdom. Aunado a los formatos creados, se diseñó un diagrama que indica la ruta a seguir en un nuevo caso o especie con la que no se ha trabajado con anterioridad (Anexo 1).

5.2.2. Elaboración de Justificativa de la creación de área

El documento tuvo una extensión de dos cuartillas y media, se entregó en formato libre y se apegó a la Norma Mexicana NMX-AA-165-SCFI-2014 que establece los requisitos para la Certificación con respecto al Bienestar Animal, Conservación, Investigación, Educación y Seguridad en los Zoológicos (Figura 18). Particularmente al apartado 4.2.11 correspondiente a Bienestar animal y los puntos 4.2.11.1 de las Generalidades y 4.2.11.2 del Enriquecimiento ambiental y Conductual; posteriormente dio lugar a la *Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal* establecida por la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA, 2015) aprobada por el Fondo Internacional para el Bienestar Animal y la Sociedad Humanitaria Internacional (HSI por sus siglas en inglés).

Justificativa de la creación de la Curaduría de Manejo Conductual

El primer concepto de zoológico en México data de la época prehispánica con el emperador Azteca Moctezuma Xocoyotzin en Tenochtitlan. La idea antigua del zoológico como centro de diversión, espectáculo y exhibición de fauna ha venido evolucionando a través de los siglos con fundamento en las investigaciones de carácter científico en las cuales se ha estudiado a los animales como seres capaces de sentir miedo, estrés y angustia.

Debido a la preocupación de las consecuencias del estrés en el día a día de los animales (afectación de la salud mental y física), así como la mala nutrición, espacios inadecuados y condiciones poco saludables. La Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA por sus siglas en inglés), la cual es la máxima referencia con respecto al cuidado animal, estableció la *Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal* la cual ha sido aprobada por el Fondo Internacional para el Bienestar Animal y la Sociedad Humanitaria Internacional (HSI por su sigla en inglés).

El Bienestar Animal se define como la ciencia que estudia más allá de las necesidades básicas de los animales que se encuentran bajo el cuidado del hombre y la manera en que los individuos se enfrentan con el medio ambiente, incluyendo los efectos positivos o negativos. La Asociación Mundial de Veterinaria acepta la primacía de la profesión en el diagnóstico, tratamiento, control y erradicación de las enfermedades, reconociendo su responsabilidad en la necesidad de aminorar el sufrimiento, dolor y angustia del animal. Es por ello que la comunidad científica internacional considera que la implementación del Bienestar Animal está íntimamente ligado a la presencia de ciertos procesos fisiológicos, especialmente aquellos relacionados con la disminución del estrés. Estudios sobre el comportamiento animal indican la importancia de entender que los animales bajo nuestro cuidado, padecen condiciones estresantes que influyen negativamente en su salud y repercuten en el bienestar de los mismos. Un animal normalmente responde al estrés con cambios comportamentales y fisiológicos, que ocurren con la finalidad de contrarrestar los efectos adversos.

La *Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal* establece que para que una Institución Zoológica pueda categorizarse como un Centro de Conservación o Zoológico Moderno, es indispensable que dentro de su estructura, pueda haber profesionales ligados al estudio del comportamiento animal, los cuales deberán identificar anomalías de comportamiento así como realizar mediciones basadas en estándares de bienestar animal, así también se deberá establecer programas de manejo conductual (enriquecimiento ambiental y entrenamiento animal con fines médicos) que puedan tener un seguimiento, monitoreo, evaluación y reajuste cada que se requiera.

El área de manejo conductual también deberá ser participe del diseño de exhibidores debido al conocimiento de las necesidades conductuales de los animales, además de participar en los programas de reproducción y planificación de la colección. Es fundamental resaltar que debido a la mala información de registros formales e investigaciones referentes al comportamiento de la fauna nativa como la que nuestra institución alberga, el área de manejo conductual deberá comprometerse con la generación de información a través de la Investigación del Bienestar Animal.

Actualmente, a través de la Curaduría General de Exhibición de Fauna Silvestre se vela por las libertades y los derechos de los animales tales como:

- Derecho a no sufrir incomodidad. Al proveer un ambiente apropiado que incluye refugio y un área de descanso cómodo.
- Protección contra el dolor, lesiones o enfermedad. A través de la prevención o de un diagnóstico rápido y tratamiento.
- Libertad para expresar una conducta normal. Al proveer espacio suficiente, instalaciones adecuadas y la compañía de animales de la misma especie;
- Protección contra el temor y el estrés. Al asegurar las condiciones y un trato que les evite un sufrimiento mental.

Además, se aplican técnicas de enriquecimiento ambiental y entrenamiento animal con objetivos médicos, lo que promueve la reducción de estrés en las revisiones rutinarias y aplicación de tratamientos preventivos y correctivos los cuales han distinguido a la institución tanto con los visitantes como los profesionistas que se encuentran en otros zoológicos. Aunado a ello se ha proporcionado estimulación mental y física con las sesiones de entrenamiento y estimulación conductual.

Figura 18. Primeras páginas de la Justificativa de creación del área de Manejo Conductual en ZooMAT. Aunado a ello, se justificó la creación el área de bienestar animal como ciencia basada en investigaciones del cuidado animal, seguido de las actividades de trabajo que actualmente se realiza en el ZooMAT con relación al manejo conductual. Finalmente se hizo énfasis en los beneficios conductuales y de salud que la colección animal tendría, además de mencionar el posicionamiento de la institución zoológica como un centro de conservación moderno siguiendo altos estándares de cuidado de fauna.

5.2.3. Establecimiento de vínculo para programa educativo y de conservación

El cinco de septiembre del 2023 se realizó el primer contacto con el representante del Centro de Reproducción de Falconiformes y Cetrería (CEREFALCO) ubicado en el estado de Minas Gerais, de la República Federativa de Brasil. A través del uso del idioma portugués, las partes tuvieron una reunión telefónica para establecer los intereses y consolidar una reunión virtual con los representantes legales de ambas instituciones, así como los directivos del ZooMAT para presentar el programa educativo y de conservación de las aves rapaces de interés.

La reunión se llevó acabo el 27 de septiembre del 2023, teniendo un desenlace favorable acordando el convenio de colaboración entre ambas organizaciones, la autora tuvo intervención en la presentación de la institución, así como responsable de la traducción para favorecer la comunicación de ambas partes.

Después de la primera reunión, se ha tenido una serie de tres reuniones más para la presentación de acuerdos y personal involucrado en la logística del movimiento. También se hizo la creación de un grupo de mensajería virtual instantánea para eficientar la comunicación y el intercambio de documentos necesarios para llevar a cabo el programa. Debido a los tiempos a disposición de trámites burocráticos tanto del ente brasileño como de la autoridad mexicana, se proyecta empezar con el programa en los meses de mayo-junio del 2024.

5.3 ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN Y EXTENSIÓN

5.3.1 Charlas de Bienestar Animal a estudiantes

Se han proporcionado 15 charlas con distintos títulos relacionadas a la corriente del bienestar animal que se aplica en el ZooMAT, sumando ocho instituciones de educación superior atendidas, entre ellas la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad Autónoma de Chapingo y Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Esta actividad ha permitido conversar con aproximadamente 423 estudiantes y 36 profesores. El 65% de las carreras atendidas corresponde a la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el 30% a la Licenciatura en Biología y el 5% restante a preparatorias técnicas (Figura 19).



Figura 19. Finalización de charla a estudiantes de biología de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

Generalmente las instituciones educativas solicitan las charlas relacionadas al tema desarrollado durante la materia, por lo que se busca crear una relación entre el manejo de fauna y la materia en la que se está brindando la charla. Los títulos más recurrentes corresponden a “Bienestar Animal en ZooMAT”; “Estudio del

Comportamiento Animal” y “Herramientas de Reproducción en ZooMAT”. Las dinámicas empleadas correspondieron a recursos visuales a través de diapositivas, ejercicios de entrenamiento con ejemplares como puma (*Puma concolor*), Zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) y jaguar melánico (*Panthera onca*), así como la implementación del juego “clicker” para enseñar las bases del condicionamiento operante con refuerzo positivo, también se emplea el ejercicio de preguntas y respuestas en situaciones hipotéticas.

5.3.2 Capacitación técnica a personal de área

En esta sección se destacan dos actividades relacionadas con la gestión, organización y capacitación al personal del ZooMAT.

El Seminario de Manejo y Medicina de Fauna Silvestre se realizó en el aula “fauna” del Zoológico Miguel Álvarez del Toro, tuvo una duración de un mes y medio (septiembre-octubre del 2021) siguiendo un programa de actividades contemplando a la Curaduría General de Exhibición de Fauna Silvestre (Bienestar Animal), Curaduría General de Salud y Nutrición Animal, Curaduría de Mamíferos, Curaduría de Aves y Curaduría de Reptiles, por parte del equipo médico se presentaron ponencias de la clínica de aves, mamíferos y reptiles. En total se tuvo una audiencia de aproximadamente 117 personas de distintas plazas y áreas, teniendo como cierre de la actividad la retroalimentación por parte del Coordinador Estatal para el Mejoramiento del ZooMAT, el médico Joe Miceli Hernández (Figura 20).



Figura 20. Charla “Alteraciones conductuales” impartida al personal de aves y mamíferos del ZooMAT

Como parte de la difusión de las actividades del área de bienestar animal y para conocimiento del personal encargado de la vigilancia del circuito, se brindaron dos charlas informativas acerca de los trabajos desarrollados con cada ejemplar de la colección, así como las bases del estudio etológico que rige el comportamiento animal. De esta manera, las personas encargadas de vigilar la seguridad de los ejemplares y de los visitantes, ampliaron sus conocimientos acerca de las tareas de manejo conductual.

5.3.3 Organización de cursos técnicos

Se organizó el curso “Entrenamiento y enriquecimiento de Fauna bajo cuidado humano” que se realizó del 25 al 28 de julio del 2022 en las instalaciones del Zoológico Miguel Álvarez del Toro (Figura 21). En este, se logró gestionar la participación de cuatro ponentes con trayectoria destacada en manejo conductual: la MVZ. Cristina Matos Reyes, del Herpetario *Draconis*; la MVZ. Eunice Frasco Castro del Parque Zoológico Zacango; el MVZ. Carlos Gómez Medina, del Zoológico de Guadalajara y el especialista Fernando Mendoza, del Grupo Xcaret.



Figura 21. Atención a asistentes de curso Entrenamiento y Enriquecimiento en Fauna Bajo Cuidado Humano; y reconocimiento de la participación como ponente en el mismo.

El curso se impartió a 28 personas de residencia nacional e internacional, ya que se presentaron asistentes de los estados de Michoacán, Puebla, Ciudad de Veracruz; Ciudad de México y de los países de Guatemala y Colombia, así como personal del ZooMAT. Los tópicos impartidos fueron variados, divididos en 13 horas teóricas y 15 horas prácticas, sumando un total de 28 horas de curso. Los asistentes pudieron interactuar con fauna regional tanto en entrenamiento como en sesiones de enriquecimiento, comentando que muchos de ellos no habían tenido acercamiento a especies que se encuentran en el ZooMAT.

5.3.4 Organización de campañas de divulgación y educación ambiental

En el marco del 80 aniversario del ZooMAT, se presentó la propuesta de una campaña permanente de divulgación a realizarse todos los fines de semana de los meses de marzo a octubre del 2022, en este evento se invitó a los clanes de Entomología, Micología, Ornitología, Botánica y Mastozoología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas para que participaran una vez al mes con mesas de contacto y actividades de difusión en conjunto con las presentaciones de las curadurías del ZooMAT correspondientes al mes. Los clanes del Instituto de Ciencias Biológicas implementaron dinámicas de búsqueda, juego y reconocimiento de especies hacia el público visitante, tomando un registro de las personas atendidas, sumaron un total aproximado de 4857 personas (Figura 22).



Figura 22. Entrega de reconocimientos. Alumnos de clanes del Instituto de Ciencias Biológicas UNICACH, participantes en la campaña de divulgación de Ciencia en el marco del 80 aniversario del ZooMAT.

Por otra parte, en conmemoración a la festividad del día Internacional del *Tapirus* establecido por el Grupo Especialista de Tapir de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN por sus Siglas en inglés), se organizaron y realizaron mesas de contacto para el público visitante en el cual se mostraron las características generales de los tapires y su hábitat, las especies de tapires en el mundo y la historia de los ejemplares del ZooMAT, además de presentar entrenamientos con fines médicos y enriquecimiento del comportamiento en los animales resguardados. Esta actividad permitió acercar al público con la carismática especie, logrando enseñar su importancia en el ecosistema y las acciones para preservarlo en la tierra (Figura 23).



Figura 23. Personal del ZooMAT participante en las actividades realizadas en conmemoración del Día Mundial del Tapir.

5.3.5 Atención a infancias de curso de verano ZooMAT

En los dos años de desempeño laboral, se ha compartido información acerca de las tareas del cuidado animal a 120 niños de entre 9 y 12 años. Los ejercicios realizados corresponden al manejo conductual con fines médicos, exponiendo los métodos de vacunación, anestesia, aplicación y toma de medicamentos de animales de interés para los organizadores, estos ejemplares regularmente han sido los tapires Lili, Kinich, Coco y Gaby (*Tapirus bairdii*) así como la puma “Dama” (*Puma concolor*).

La dinámica de participación es con preguntas y respuestas por parte de los niños y los organizadores, así como la promoción para que las infancias puedan realizar la actividad de reforzar mediante comida al ejemplar para entender una de las estrategias del entrenamiento animal, además de permitir mediante el contacto protegido el tacto de la piel de los ejemplares, ayudando a la explicación del porqué de la textura y coloración del pelaje de los animales en cuestión (Figura 24).



Figura 24. Reconocimiento de participación en las actividades del curso de verano edición 2023 organizado por el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro”.

5.3.6 Atención a público visitante

Las atenciones a los visitantes frecuentemente se realizan durante las actividades de manutención y entrenamiento de ejemplares que tienen lugar en puntos del recorrido y frecuentemente están a la vista del público. Los recintos que corresponden a entrenamientos con visibilidad a los visitantes corresponden a dos hábitats de tapires (*Tapirus bairdii*), un puma (*Puma concolor*), guacamayas verdes (*Ara militaris*), lechuza de campanario (*Tyto alba*), águila tirana (*Spizaetus tyrannus*) y ocelote (*Leopardus pardalis*).

Durante la temporada vacacional se registra un incremento considerable de visitantes permitiendo disipar mayor información acerca del estado de conservación en el que se encuentran los ejemplares, los roles que fungen en los ecosistemas de Chiapas, el cuidado que poseen en el ZooMAT e incluso, particularidades del ejemplar. Es por ello que, hasta noviembre del 2023, se ha registrado un alcance de 965 personas a las cuales se les brindó información acerca del manejo conductual y las generalidades de las especies, sumando un total de 3257 personas atendidas en 25 meses.

5.3.7 Atención a medios de comunicación.

Se ha brindado atención a medios de comunicación para la elaboración de reportajes, entrevistas y programas de televisión, así como al área de difusión de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMANH) para la creación de material para redes sociales referentes al cuidado de la fauna (Figura 25).



Figura 25. Fotograma de entrevista por parte del área de difusión de la SEMANH para divulgación de labores de Bienestar Animal en el ZooMAT.

Una de las situaciones que generó mayor número de entrevistas (seis) fue el entrenamiento para el movimiento de un ejemplar de Tapir (*Tapirus bairdii*) para fines reproductivos. “Paquita”, el tapir que se trasladó vía terrestre al Parque ZooLeón en León Guanajuato, fue entrenada para permanecer en su caja de transporte y relacionarla con un espacio confortable y adecuado para un viaje de 14 horas. Por lo que el éxito del manejo generó preguntas por parte de los medios de comunicación las cuales fueron atendidas en múltiples ocasiones (Figura 26).



Figura 26. Fotograma de entrevista realizada por el medio de comunicación “Quinto Poder” en relación con el movimiento del tapir “Paquita” al Zoológico de León, Guanajuato.

5.3.8 Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

El Segundo Foro Mexicano “Raíces de la Sustentabilidad Territorial de los Pueblos de México” se realizó en las fechas del 18 al 21 de octubre del 2023 en las instalaciones de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en la unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas. La participación en el panel desafiante se llevó acabo el 19 de octubre, titulandose “Las colecciones biológicas de mamíferos silvestres como herramienta viable para la prevención y atención de futuras pandemias: caso Zoológico Miguel Álvarez del Toro”, siendo responsables el MVZ. Jorge Antonio Paz

Lara, clínico de mamíferos; la MVZ. Lilia Ivón Ruíz Galaz, Curadora General de Salud y Nutrición animal; y la autora, la cual presentó el tema “Manejo conductual: Estrategia de Bienestar Animal en la colección de mamíferos del ZooMAT”.

En el tiempo de presentación se abarcó la estrategia de cuidado animal a través del entrenamiento multiespecies, así como las virtudes de implementar esta técnica para la detección, monitoreo y tratamiento de enfermedades en ejemplares de zoológico, también se hizo énfasis en los casos que se han presentado y el resultado favorable que se ha obtenido concluyendo en una ventana de oportunidad para realizar colaboración que tenga por finalidad investigaciones que aporten al conocimiento de la enfermedades de la fauna regional (Figura 27).



Figura 27. Memorias del Panel desafiante en el Segundo Foro Mexicano de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

5.4. ASISTENCIA ADMINISTRATIVA

5.4.1. Coordinación de actividades

Durante el apoyo de la coordinación de mantenedores de la curaduría de mamíferos, se laboró con 14 personas responsables de los más de 70 recintos en donde se albergan animales pertenecientes a la curaduría. Las actividades desempeñadas se relacionaban con la elaboración de incidencias, atención a solicitudes de cambios de

dieta, mejora y mantenimiento de recintos, girando instrucciones al personal encargado para la planeación y pronta resolución a las solicitudes.

Aunado a ello, las actividades de coordinación con los mantenedores se relacionaron a la exposición de casos médicos complicados en animales bajo su resguardo, lo que permitió la planeación de mejoras en los recintos, así como el reporte constante del comportamiento de los animales delicados de salud. Además de involucrarse en las actividades de entrenamiento, cambio de dietas, implementación de enriquecimiento y facilitación de los espacios considerando su experiencia.

5.4.2. Coordinación de servicios sociales y proyectos integradores

Durante el primer mes laboral (julio 2021) en la curaduría de mamíferos, se realizó la coordinación y atención de tres servicios sociales provenientes de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental de la Universidad Autónoma de Chiapas campus Pichucalco, con ellas se desarrollaron actividades de verificación de dietas, limpieza de recintos y observación de espacios adecuados para distintos ejemplares.

Una vez establecida formalmente en el área de bienestar animal, se ha incidido en 13 servicios sociales, un 33% de los prestadores de servicio han sido de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y el otro 77% de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Las actividades de coordinación consistieron en 90% actividades operativas y 10% administrativas, esta última categoría engloba la revisión de escritos con detalles de las actividades realizadas durante el servicio, así como la elaboración de planes de manejo conductual de especies asignadas para la atención con enriquecimiento conductual (Figura 28).

Por otra parte, dentro de las tareas de coordinación operativa se destaca la enseñanza de procesos de cuidado animal, preparación y verificación de dietas, así como el planteamiento del uso de los conocimientos del servicio social con relación a

su vida profesional. Además de fungir como guía para las prácticas de técnicas de medicación, manejo, entrenamiento y enriquecimiento ambiental.



Figura 28. Actividades de servicios sociales. De lado izquierdo, servicio social aplicando técnicas de enriquecimiento ambiental para ejemplares de tejón (*Nasua narica*). De lado derecho, servicios sociales tomando constantes como examen físico de rutina de tapir (*Tapirus bairdii*).

5.4.3. Elaboración de informes mensuales de actividades

Se han realizado 25 informes mensuales en donde se describen las actividades correspondientes de los días laborados. Estos documentos han sido analizados y verificados por el Curador General de Exhibición de Fauna Silvestre, quien es el encargado de recopilar y anexar las actividades al informe global del ZooMAT. Los datos que se presentan son de acceso al público como parte de la transparencia de actividades ejercidas en la institución, aunado a ello, ha servido como referencia a nivel nacional como ejercicios de Bienestar Animal que se realizan en los Zoológicos del país.

6. CONCLUSIONES

- En esta memoria laboral se evidencia la capacidad profesional para desarrollar actividades relacionadas al cuidado de fauna, principalmente aquellas vinculadas al bienestar físico y mental de los ejemplares como lo son el enriquecimiento ambiental y el entrenamiento animal.
- Un profesional de la Biología en un centro de conservación moderno como el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” cumple funciones y responsabilidades que abarcan desde el desempeño de actividades directas relacionadas con el cuidado y manutención de animales, hasta la dirección de la operatividad de una institución, incluyendo actividades educativas.
- La gestión técnica como parte sustancial de la operatividad de un zoológico se pone en manifiesto a través de la elaboración de planes de manejo multiespecies, formación de vínculos con otras instituciones y la aportación para la reestructuración organizacional a favor del bienestar de la fauna bajo responsabilidad profesional.
- La divulgación y educación continua permite demostrar al público en general y especializado el incesante interés del ZooMAT por el cuidado y conservación de la fauna silvestre, por lo que es un tipo de actividad intensa para que se requieren conocimientos del área y herramientas de comunicación.
- Las bases del método científico, comprensión de textos especializados, así como temas selectos de la biología, comprendidas en el perfil de egreso de la Licenciatura en Biología de la UNICACH, capacitan a los biólogos para incursionar en las actividades que se desempeñan en un zoológico.
- Finalmente, las actividades sistematizadas y descritas en esta memoria ponen en manifiesto que las capacidades proporcionadas por el VI Plan de la Licenciatura en Biología ofertada por el Instituto de Ciencias Biológicas

de la Universidad de Ciencias de Chiapas, dan los cimientos necesarios para que un egresado en biología pueda desarrollarse en el campo laboral relacionado al manejo de fauna silvestre en un zoológico, en este caso en el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT) de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, aportando al conocimiento y conservación de la diversidad biológica del sureste de México y Centroamérica.

7. RECOMENDACIONES

- Incrementar la producción de documentos formales que visibilicen las áreas de oportunidad que posee un biólogo al concluir su preparación académica y, puntualmente, las actividades desempeñadas en instituciones de manejo de fauna.
- Incentivar la divulgación de las actividades que realizan los biólogos en el área de manejo conductual, resaltando las bases científicas indispensables para un correcto desempeño y avance en el manejo de los ejemplares.
- Adentrar al biólogo al uso de herramientas de generación de bienestar en fauna para el desarrollo de investigaciones relacionadas a la salud animal, fisiología, morfología y comportamiento.
- Fomentar el estudio de comportamiento animal en el plan de estudios de las licenciaturas en biología, enriquecer con alcances y trabajos que aportan a la conservación de fauna.
- Posicionar al bienestar animal como parte del pensamiento y las acciones que se realizan al estar en contacto con fauna silvestre, independientemente de una institución zoológica o un proyecto de investigación en campo.
- Fortalecer el vínculo con instituciones educativas, de investigación y centros de cuidado animal con la finalidad de crear lazos e intercambio de conocimientos debido a la existencia y a la vez, carencia del trabajo en conjunto durante el cuidado y estudio de la fauna silvestre.
- Por último, señalo la relevancia de amplificar la corriente del bienestar animal en todos los niveles educativos haciendo referencia a estudiantes, público en general y servidores públicos, de esta manera generar una comprensión mayor de los requerimientos de los animales y al hombre como responsable de velar por el bienestar del medio.

8. REFERENCIAS DOCUMENTALES

Álvarez, M. 1990. ¡Así era Chiapas! John D. y Catherine T. MacArthur Foundation Instituto de Historia Natural. México.

Aranda-Coello, J. M., Ochoa-Ochoa, L. M. & Naranjo-Piñera, E. J. 2012. Evaluation of some effects of traditional harvesting of bromeliads on the forest herpetofauna in Chanal, Chiapas. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 28(3): 621-624.

Banasco-Almentero, J. y Hernández-Mujica, J. L. 2014. La historia de la biología en el proceso de enseñanza en la formación inicial de los estudiantes de las carreras Biología-Química y Biología-Geografía. *VARONA*. 59: 72-78.

Bermúdez, G., M., A. 2015. Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 12:66-90.

Carbot-Chanona, G., Coutiño J. M. A., Avendaño-Gil, M. J. 2020. El profesor Eliseo Palacios Aguilera y su contribución a la paleontología mexicana. *Paleontología Mexicana*. 9(2):103-109.

Castillo-Guevara, C., Unda-Harp, K., Lara, C. y Serio-Silva, J., C. 2012. Enriquecimiento ambiental y su efecto en la exhibición de comportamientos estereotipados en jaguares (*Panthera onca*) del parque zoológico "Yaguar XOO", Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana*. 28 (2):365-377.

Cuarón, A. D. 1997. Miguel Álvarez del Toro: first and last of a kind. *Conservation Biology*. 11(2): 566–568.

Cuevas-Cardona, C., Ledesma-Mateos, I. 2006. Alfonso L. Herrera: controversia y debates durante el inicio de la biología en México. *Historia Mexicana* 15(3):973-1013.

de Oliveira, M. J., Aguiar-Silva, F. H., de Moraes, W., Sanaiotti, T. M., Banhos, A., Moreira, N. 2022. Ex situ population of the Harpy Eagle and its potential for integrated conservation. *ZooKeys*. 1083: 109-128.

Hernández -Silva, D. A., Pulido, S. M. T., Zuria, I., Gallina, T. S. A., Sánchez-Rojas, G. El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad. *Acta Universitaria*. 28(4): 31-48.

Herrera, A. L. 1926. "La biología en México durante un siglo", en *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, 3:3. Pp. 56-63.

Horta, R.D. 2018. El zoológico del porvenir: narrativas y memorias de nación sobre el Zoológico de Chapultepec, Ciudad de México, siglo XX. *Historia Crítica*. 1(72): 93-113.

Ledesma, 2013. La biología y los biólogos en México: Ciencia, Disciplina y Profesión. En: Kleiche-Dray, M., García, Z. J., Rodríguez-Sala, M. L. (Eds.). La institucionalización de las DISCIPLINAS CIENTÍFICAS EN MÉXICO (siglos XVIII, XIX y XX): estudios de caso y metodología. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales; Institut de recherche pour le développement. Pp. 112-113.

Magner, L. N. 2002. A History of the Life Sciences (3ra ed.). Ed. CRC Press. USA. Pp. 14-18.

Marquez-Arias, Alejandra. 2004. Evaluación de un programa de enriquecimiento ambiental aplicado a una colonia de monos araña (*Ateles geoffroyi*) y a una colonia de macacos cola de muñón (*Macaca arctoides*). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

Mason, F.S. 1962. A History of the Sciences. Ed. Macmillan Publishing Company. New York, USA. Pp. 25-27.

Mayr, E. y Provine, B. W. 1998. *The Evolutionary Synthesis: Perspectives on the Unification of Biology*. Ed. Harvard University Press. London, England.

Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B. y Wilkins C. 2020. The 2020 Five Domains Model: Including Human-Animal Interactions. *Assessments of Animal Welfare. Animals*. 10(10):1870

Mellor, D. J., Hunt, S. y Gusset, M. 2015. *Cuidando la fauna silvestre: La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal*. Ed. Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA). Gland, Suiza. Pp. 94.

México - Norma Mexicana 165/2014. Que establece los requisitos para la certificación con respecto al bienestar animal, conservación, investigación, educación y seguridad en los zoológicos. *Secretaría de Economía*.

Nazareth, A. 2021. *Glosary of Behavior and Training Terms*. The Animal Behavior Management Alliance. <https://www.theabma.org/images/userfiles/files/ABMA%20Glossary.pdf>. Consultado el 12 de octubre del 2023.

Organización Mundial de Sanidad Animal. SF. <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/#ui-id-2>. Consultado el 12 de octubre del 2023.

Pryor, K. 1984. *Don't Shoot the Dog! The New Art of Teaching and Training*. Simon and Schuster. New York, USA. 5(10): 37.

Ramirez, K. 1994. *Animal training: Successful animal management through positive reinforcement*. Ken Ramirez and the Shedd Aquariumm, Chicago, USA.

Rojas, H. S. 2020. *Mi experiencia profesional*. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Chiapas, México.

Suárez, K. J. 2022. Evaluación de bienestar animal y comparación etológica entre dos individuos de *Leopardus Pardalis* desde un enfoque de enriquecimiento ambiental albergados en el parque de la Conservación, Medellín, Antioquia. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá Colombia.

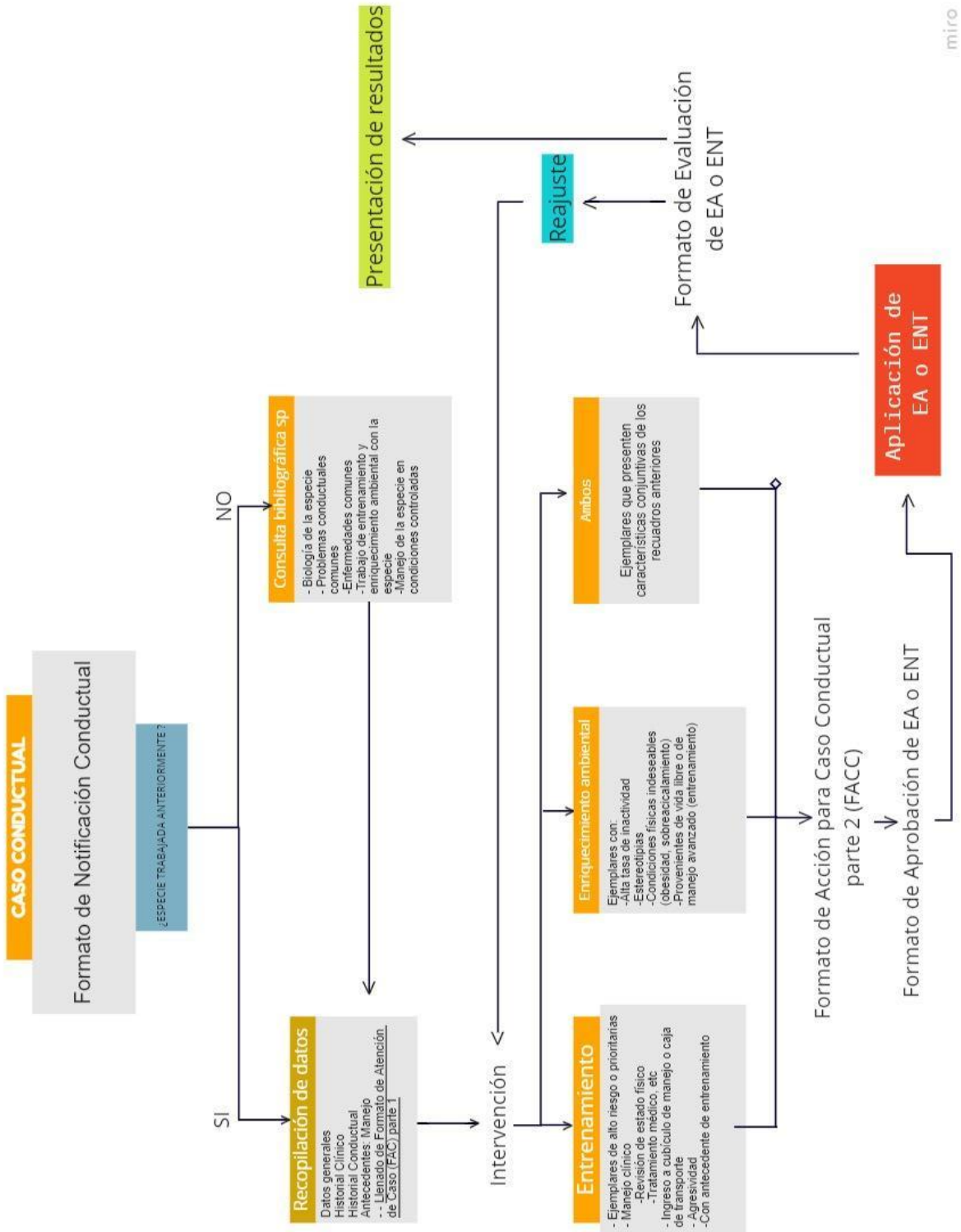
Tallo-Parra, O. and Manteca, X. 2020. Enriquecimiento ambiental en animales de zoológico. *Zoo Animal Welfare Education Centre (ZAWEC)*. 6:1-4.

Vidal-Garcia, F. 2007. Efecto de la aplicación de técnicas de enriquecimiento animal en papión sagrado (*Papio hamadryas*) en el Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera”. Tesis de Licenciatura. Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan. Estado de México.

ANEXOS

Anexo 1

Ruta de Atención a Caso Conductual



Anexo 2

Glosario de términos de comportamiento y entrenamiento establecido por la Alianza de manejo conductual Animal (ABMA por sus siglas en inglés)

ABC: acrónimo de Antecedentes, Conductas y Consecuencias. Indica que existe una interrelación entre estos elementos en lo que respecta a la teoría del refuerzo.

Análisis del Comportamiento: Un enfoque experimental integral para el estudio del comportamiento de los organismos, incluyendo: el descubrimiento de principios y leyes que rigen el comportamiento, la extensión de estos principios sobre las especies, y el desarrollo de una tecnología aplicada.

Antecedente: Un evento ambiental o estímulo que precede inmediatamente a un comportamiento e influye en la ocurrencia del comportamiento.

Aprendizaje asocial - Aprendizaje que se produce exclusivamente a través de las interacciones personales de un individuo con el entorno.

Aprendizaje asociativo: proceso de adquisición de nueva información mediante la formación de una conexión entre dos estímulos o entre una respuesta y un estímulo. Los dos tipos principales de aprendizaje asociativo son el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante.

Aproximación: Un único paso en una serie progresiva que conduce a un objetivo conductual.

Autoformación: Procedimiento de condicionamiento respondiente en el que un organismo "moldea" su propio comportamiento. Esto ocurre cuando la presentación de una señal seguida de un reforzador da lugar a una respuesta esquelética del organismo, aunque la entrega del reforzador no esté supeditada a una respuesta.

Cadena de conductas: Una serie continua de conductas vinculadas por claves y mantenidas por un reforzador que sigue a la conducta final. Cada señal funciona como un estímulo discriminativo para la conducta siguiente, así como un reforzador condicionado para la conducta precedente.

Captura: Reforzar un comportamiento cuando se produce espontáneamente en su forma completa y no en aproximaciones.

Cebo: La técnica de utilizar un reforzador como estímulo antecedente para guiar al animal hacia un lugar o posición específicos. También se conoce como señuelo.

Comportamiento apetitivo: componente activo, exploratorio y de búsqueda de objetivos de una secuencia de comportamiento que precede a una respuesta consumatoria. Este comportamiento es variable y flexible; está influido por el aprendizaje y la experiencia previa; y es indicativo de deseo.

Comportamiento condicionado: Comportamiento provocado por un estímulo antecedente. La conducta de respuesta es involuntaria y no depende de las consecuencias, puede ser provocada por un estímulo condicional o incondicional.

Comportamiento Repetitivo Anormal (ARB):Un comportamiento que es inapropiado, repetitivo e invariable tanto en el patrón motor como en el objetivo. Las estereotipias y los comportamientos impulsivos/compulsivos son dos subcategorías de ARB.

Comportamiento: Cualquier cosa que hace un organismo y que puede observarse o medirse. Esto incluye tanto el comportamiento manifiesto como el encubierto.

Condicionamiento de respuesta o clásico: Forma de aprendizaje en la que un organismo llega a responder a un nuevo estímulo mediante repetidos emparejamientos estímulo-estímulo. Un estímulo incondicional (EI) provoca de forma natural una respuesta incondicional (RI). Tras la presentación repetida de un estímulo neutro con el EE, éste se convierte en un estímulo condicional (EC) y es capaz de provocar una respuesta condicional (RC) en ausencia del EE. La RC es similar en forma, pero no necesariamente idéntica a la UR. También se conoce como condicionamiento Pavloviano.

Condicionamiento operante: Forma de aprendizaje en la que el comportamiento se ve influido por sus consecuencias. La probabilidad de que una conducta se repita en el futuro aumenta si va seguida de un reforzador y disminuye si va seguida de un castigo.

Condicionamiento respondedor: Forma de aprendizaje en la que el comportamiento se ve influido por sus consecuencias. Aunque a menudo se utiliza como sinónimo de condicionamiento operante, este término se emplea con más precisión en referencia a situaciones que implican un comportamiento provocado y se centran en los mecanismos asociativos que actúan entre el estímulo y la respuesta.

Condicionamiento: Tipo de aprendizaje en el que la forma o frecuencia del comportamiento de un organismo cambia como resultado de influencias ambientales.

Conducta operante: Comportamiento que se emite y puede modificarse por sus consecuencias. La conducta operante es voluntaria y puede producirse sin ningún condicionamiento previo.

Conductismo - Enfoque de la psicología que enfatiza el estudio de hechos objetivos y observables en lugar de procesos subjetivos y cualitativos. También es la filosofía científica del comportamiento.

Control: Tener la capacidad y la motivación para modificar o mantener un comportamiento cambiando las condiciones pertinentes. condiciones pertinentes.

Encadenamiento hacia atrás: Un método de establecer una cadena de comportamiento entrenando primero el último comportamiento en la cadena y luego trabajando en orden inverso para entrenar cada comportamiento precedente hasta llegar al primer comportamiento. A veces se denomina encadenamiento hacia atrás.

Estímulo apetitivo: Un reforzador positivo o un estímulo incondicional al que un organismo se acercará, especialmente uno que se hace más efectivo a través de la privación.

Estímulo aversivo: Cualquier estímulo que un organismo intenta evitar, evadir o escapar.

Estímulo condicionado (EC): Un estímulo arbitrario que se empareja con un estímulo incondicional y llega a provocar una respuesta condicionada como resultado del condicionamiento del respondedor.

Estímulo puente: Estímulo que señala el momento preciso en que se emite un comportamiento específico. Este estímulo es un reforzador condicional y se cree que sirve de puente entre el momento en que se produce la conducta y el momento en que se aplica el reforzador primario cuando se produce la conducta y cuando se administra el reforzador primario. Entre los estímulos incluyen silbatos, clickers y palabras. También se conoce como puente, marcador de evento, marcador, señal marcadora, estímulo marcador y estímulo de marcaje.

Evaluación de la conducta: Estudio sistemático de los patrones de conducta de un individuo. La información recopilada se utiliza para definir claramente un comportamiento específico antes, durante y después de cualquier tipo de tratamiento o intervención.

Evitación: realización de un comportamiento que impide la aparición de un estímulo aversivo.

Línea de base: Una pauta que se establece y luego se utiliza para comparaciones. En lo que respecta al comportamiento, la línea de base suele ser la frecuencia con la que se observa un comportamiento objetivo antes de cualquier intento de modificación.

Modificación de Conducta: Un enfoque científico para la valoración, evaluación y alteración de la conducta.

Momento conductual: Se refiere a la fuerza de un comportamiento reforzado, o la tendencia del comportamiento a persistir después de un cambio en las condiciones ambientales. Aumentar la tasa de refuerzo incrementa el impulso conductual. Esto también se aplica a aumentar la probabilidad de que un comportamiento de baja probabilidad se produzca mediante la creación de impulso conductual a través de pedir múltiples comportamientos de alta probabilidad inmediatamente antes del comportamiento de baja probabilidad.

Operación Anuladora (OA): Una variable antecedente que disminuye temporalmente: (a) la efectividad de una consecuencia conductual, y (b) la frecuencia actual de la conducta mantenida por esa consecuencia.

Operacionalizar: Describir un concepto mediante las operaciones específicas observables y mensurables con las que se puede evaluar

Operativo: Descripción que incluye las operaciones específicas observables y mensurables (procedimientos, acciones o procesos) mediante las cuales puede evaluarse un concepto. Suele utilizarse para aclarar el significado de un constructo hipotético.

Reforzador condicional: Un estímulo que se convierte en un reforzador efectivo al ser emparejado con un reforzador existente. También se conoce como reforzador condicionado o reforzador secundario.

Refuerzo contingente: Refuerzo que depende de la emisión de un comportamiento específico.

Refuerzo continuo: Programa de refuerzo en el que se refuerza cada aparición de una conducta concreta se refuerza.

Refuerzo: Procedimiento por el cual una consecuencia aumenta la frecuencia futura de la conducta a la que sigue.

Respuesta condicionada (RC): La respuesta provocada por un estímulo condicional como resultado del condicionamiento respondiente. Esta respuesta suele ser similar a la respuesta incondicional, pero no necesariamente idéntica. idéntica. También se conoce como respuesta condicionada.

Respuesta: Una unidad de comportamiento claramente definida y mensurable