



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

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

**REPORTE FINAL DEL SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN**

**Enriquecimiento Ambiental de la colección de fauna silvestre
del Zoológico de San Juan de Aragón, CDMX**

Periodo: 14/11/2023 al 19/05/2023

QUE PRESENTA EL ALUMNO

Erik Rodríguez Gutiérrez

Matrícula: 2172032489

ASESORES

Interno: Dra. Marisa Arienti Villegas

No. Eco.:11432

Externo: M. en C. Biól. Mayra Vianey Gómez Naranjo

Ced. Prof.:8037741

Adscripción: Enlace de bienestar

Ciudad de México, 19 de mayo , 2023

Resumen

Este texto tiene como propósito el informar sobre lo realizado durante la estancia de servicio social dentro del Zoológico de San Juan de Aragón en el área de enriquecimiento ambiental, dicha estancia se llevó a cabo del 14 de noviembre del 2022 al 19 de mayo del 2023, durante este periodo se realizaron distintas actividades dentro de las cuales destacan las siguientes:

- Apoyará en la investigación de la biología de las especies propuestas para enriquecimiento.
- Participará en los recorridos dentro de las instalaciones del Zoológico de San Juan de Aragón para
- familiarizarse con las especies a trabajar.
- Participará en la elaboración de propuestas para favorecer comportamientos típicos de la especie.
- Apoyará a la distribución de diversos materiales u objetos para el enriquecimiento animal.
- Apoyará a las pláticas educativas al público que visita el Zoológico.

A lo largo de la estancia se realizaron diferentes actividades dentro de las cuales destacan el generar un etograma mediante registros conductuales, el elaborar un plan y propuestas de enriquecimientos, la elaboración de objetos que se utilizaban para enriquecimiento, se apoyó durante las sesiones de condicionamiento operante con refuerzo positivo con las especies que estuvieran dentro del plan de condicionamiento operante.

Índice

Resumen	2
Marco Institucional	4
Misión.....	4
Visión	5
Introducción	5
Antecedentes.....	5
Ubicación geográfica del programa.....	9
Objetivo general del Programa de Servicio Social de la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS):.....	9
Objetivo general del área:	9
Objetivos específicos del área:	9
Especificación y fundamento de las actividades	9
Impacto de las actividades del SS	9
Aprendizaje y habilidades	10
Fundamento de las actividades	10
Contenido del Plan de trabajo	10
• Apoyo en la investigación de la biología de las especies propuestas para enriquecimiento:	10
• Participación en los recorridos dentro de las instalaciones del Zoológico de San Juan de Aragón para familiarizarse con las especies a trabajar:	11
• Participación en la elaboración de propuestas para favorecer comportamientos típicos de la especie:	12
• Apoyo a la distribución de diversos materiales u objetos para el enriquecimiento animal:	13
• Apoyo a las pláticas educativas al público que visita el Zoológico:	16
Conclusión.....	17
Referencias Bibliográficas.....	17

Marco Institucional

El Zoológico de San Juan de Aragón inaugurado el 20 de noviembre de 1964, forma parte de la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS) junto con el Zoológico de Chapultepec y el Zoológico Los Coyotes, teniendo como objetivo el convertirse en centros de manejo y conservación de la fauna silvestre en cautiverio. A partir de un diagnóstico realizado en 1998, el Gobierno del Distrito Federal (actualmente Ciudad de México) considera importante la remodelación del Zoológico de San Juan de Aragón para poder cumplir con los 4 objetivos de los Zoológicos Modernos: Recreación, Educación, Investigación y Conservación. Buscando imitar en lo posible las condiciones naturales del hábitat en el cual viven las diferentes especies animales, cierra sus puertas al público el 17 de mayo de 1999 para iniciar con las remodelaciones y reabriendo sus puertas el 6 de diciembre del 2002. Para el año 2007, los zoológicos de la Ciudad de México promueven la conservación integrada mediante la realización de acciones de conservación *ex situ* e *in situ* de especies, poblaciones e individuos de fauna silvestre de México y del mundo (SEDEMA, 2012; SEDEMA, S/F).

Durante las últimas décadas, los zoológicos de la Ciudad de México han transformado profundamente su misión, visión y objetivos institucionales, ya que en sus inicios representaban sitios recreativos donde los visitantes podían apreciar a especies de fauna silvestre de México y el mundo, mientras que hoy en día son considerados como importantes centros de conservación de la biodiversidad. Los zoológicos tienen objetivos precisos relacionados con la educación ambiental, la conservación de especies en peligro de extinción y la generación de conocimiento científico. Los zoológicos de la Ciudad de México para un gran sector de la población representan el primer contacto con la biodiversidad. Mediante los programas, actividades y herramientas educativas, nuestros visitantes tienen la oportunidad de conocer la biología de la fauna silvestre, su distribución histórica y actual, el estatus de sus poblaciones, los factores responsables de su afectación y los esfuerzos de recuperación que están siendo realizados. Al conocer la diversidad biológica existente en México y el mundo, los visitantes pueden apreciarla y respetarla, convirtiéndose en agentes de cambio al promover la protección y conservación de sus poblaciones y hábitat (SEDEMA, 2012; SEDEMA, S/F).

El Zoológico de San Juan de Aragón cuenta con una colección de especies animales integrada por más de 635 individuos de 128 especies diferentes de fauna silvestre de México y del mundo (SEDEMA, 2012; SEDEMA, S/F). Estas instituciones tienen por misión y visión lo siguiente:

Misión

Promover la conservación de especies de fauna silvestre, amenazada o en peligro de extinción, por medio de la educación ambiental, la investigación científica y la reproducción bajo cuidado profesional, en los zoológicos de Chapultepec, San Juan de Aragón y Los Coyotes, brindando la oportunidad a sus visitantes de conocer y admirar

en estos espacios públicos la riqueza natural de la fauna silvestre de la Ciudad de México, de la República Mexicana y del mundo.

Visión

Consolidar a los zoológicos de Chapultepec, San Juan de Aragón y Los Coyotes como líderes locales, regionales y mundiales en la conservación integral de la biodiversidad, manteniendo las poblaciones de fauna silvestre en cautiverio con los más altos estándares de bienestar y desarrollando acciones de conservación y protección de su hábitat (SEDEMA, 2012).

Introducción

Este reporte tiene el propósito de dar a conocer las actividades realizadas durante el periodo de Servicio social en el área de enriquecimiento ambiental perteneciente al Zoológico de San Juan de Aragón, durante el periodo comprendido del 14 de noviembre del 2022 al 19 de mayo del 2023, con una duración de seis meses (480 horas) por el prestador de servicios Rodríguez Gutiérrez Erik en la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS) adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA).

Antecedentes

Los zoológicos son espacios, generalmente públicos, donde se albergan colecciones de animales silvestres bajo cuidado profesional. En sus inicios tenían como objetivo principal el entretener a la sociedad, pero con el paso de los años los objetivos de los zoológicos se han modificado, sumándose la educación, la investigación y conservación de las especies, dándoles un nuevo enfoque y protagonismo a los ejemplares de las especies que se pueden apreciar en los distintos recintos. Entre ellos, el principal objetivo es la conservación, la cual Tribe y Booth (2003) definen como una acción que aumenta de manera efectiva la sobrevivencia de las especies y de sus hábitats (Nygren y Ojalammii, 2018; Sariego, 1997; Pérez Padilla *et al.*, 2012).

La Ciudad de México cuenta con 3 zoológicos: Zoológico de Chapultepec, Zoológico de San Juan de Aragón y Zoológico Los Coyotes, los cuales forman parte de la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS) donde se tiene como objetivo el convertirse en centros de manejo, educación y de conservación de la fauna silvestre bajo cuidado profesional (SEDEMA, 2012)

El Zoológico de San Juan de Aragón, inaugurado el 20 de noviembre de 1964 en la zona norte de la Ciudad de México (antes Distrito Federal) tiene como objetivos la conservación, investigación, educación y recreación, motivo por el cual en el año de 1998 se toma la decisión de remodelar las instalaciones con el fin de poder cumplir con los objetivos actuales. En dicha remodelación se buscó imitar las condiciones naturales del hábitat en el cual se encuentran los diferentes ejemplares de la colección; llevándose a cabo durante los años 1999 a 2007. (SEDEMA, S/F; SEDEMA, 2012). El Zoológico de

San Juan de Aragón cuenta con una colección compuesta de 544 individuos integrados en 107 especies de fauna silvestre de México y del mundo (SEDEMA, 2012; SEDEMA, S/F).

Los zoológicos de la Ciudad de México representan el primer contacto con la biodiversidad para un gran sector de la población, motivo por el cual mediante los programas, actividades y herramientas educativas se busca que los visitantes tengan la oportunidad de conocer de la biología de las diferentes especies, su distribución histórica y actual, el estatus de sus poblaciones, los factores responsables de su afectación y los distintos esfuerzos que están siendo realizados para la conservación de las especies (Nygren y Ojalammii, 2018; Tribe y Booth, 2003; SEDEMA, 2012).

Como se ha dicho, la conservación de las especies es uno de los objetivos principales hoy en día en los zoológicos alrededor del mundo, por lo cual es importante que los ejemplares que se lleguen a albergar en estas instituciones tengan una vida de calidad y mantener el estado de bienestar de cada individuo (Nygren y Ojalammii, 2018)

Podemos definir a el Bienestar Animal como el conjunto de los estados físicos, mentales y emocionales de los animales, así como la capacidad de adaptarse al ambiente con el que están en contacto, siendo relevante tanto su entorno físico como su entorno social (Sejian *et al.*, 2011; Arvizu y Reyes, 2016; Moura *et al.*, 2006; Mellor *et al.*, 2020).

El Bienestar Animal es una ciencia relativamente nueva, la cual ha crecido en las últimas décadas rápidamente, tanto en precisión como en métodos; se le considera una ciencia multidimensional, ya que engloba el que los animales estén en un buen estado de salud tanto física como mental, que sean libres de expresar comportamientos propios de la especie, sean capaces de adaptarse a su entorno y el poder satisfacer sus necesidades y deseos, lo que conlleva a mejorar los parámetros reproductivos, la salud física y mental de los animales apoyando así los programas de conservación, investigación y educación de los zoológicos (De La Ossa, 2016; Moncada *et al.*, 2005; Veissier y Forkman, 2008; Jensen, 2018; Mellor *et al.*, 2020).

A lo largo del crecimiento de esta ciencia, se han desarrollado diferentes modelos dentro de los cuales destacan el modelo de las cinco libertades y el modelo de los cinco dominios, siendo este último hoy en día uno de los más utilizados en todo el mundo para la evaluación del bienestar animal (Ward *et al.*, 2018; Mellor *et al.*, 2020).

Hay que destacar que el modelo de los cinco dominios ha sufrido varias modificaciones a lo largo de los años, debido al desarrollo que ha tenido esta ciencia. Los cinco dominios del modelo más actualizado de acuerdo con Mellor y colaboradores (2020) son:

1. Nutrición.
2. Entorno físico.
3. Salud.
4. Interacciones conductuales.
5. Estado mental.

Hay que destacar que en esta última actualización del modelo se toma en cuenta las interacciones entre los humanos y animales y como éstas pueden afectar al estado de bienestar de los ejemplares (Mellor *et al.*, 2020; Ward *et al.*, 2018).

Para realizar la evaluación del bienestar de los animales se han utilizado diferentes indicadores como el comportamiento, el estado de salud, la actividad del sistema endocrino, entre otros, y hoy en día el realizarlas periódicamente es una prioridad dentro de los zoológicos alrededor del mundo, motivo por el cual durante los últimos años las evaluaciones han tenido un gran avance y desarrollo, ésto debido a que los estándares de bienestar se han ido actualizando. Anteriormente, el modelo de los cinco dominios solía basarse solo en los efectos y experiencias negativos, pero es hasta la modificación realizada en el 2020 donde se toman en cuenta tanto las experiencias negativas como las positivas, al igual que las interacciones entre humanos y animales, las cuales juegan un papel importante dentro del Bienestar Animal. Aunque, actualmente no existe un método específico para realizar dichas evaluaciones, una de las estrategias es identificar y estructurar los orígenes de las experiencias (positivas y negativas) y evaluar el impacto de dichas experiencias (Mellor y Beausoleil, 2015; Ward *et al.*, 2018; Mellor *et al.*, 2020).

Una de las herramientas que nos ayuda a promover el bienestar animal de los ejemplares bajo cuidado profesional es el enriquecimiento ambiental, el cual la Asociación de Acuarios y Zoológicos (AZA, por sus siglas en inglés) define como:

“...un proceso dinámico para mejorar los ambientes de los animales dentro del contexto de la biología del comportamiento y la historia natural de los animales con el objetivo de aumentar las opciones de comportamiento disponibles para los animales y habilidades apropiados para la especie, mejorando así su bienestar” (Martin, 1999; Hacker *et al.*, 2018).

Otra definición de enriquecimiento ambiental es proveer de estímulos para mejorar la calidad de vida de los animales bajo cuidado profesional al identificar y proporcionar los estímulos ambientales necesarios para un bienestar psicológico y fisiológico óptimo con el fin de incrementar el número de conductas propias de la especie (Makecha y Highfill, 2018; Greco *et al.*, 2016; Martin, 1999). Asimismo, Young en el 2003 propone objetivos en lugar de una definición de enriquecimiento ambiental, siendo estos:

- Incrementar la diversidad conductual.
- Incrementar el uso adecuado de su entorno.
- Reducir la frecuencia de conductas no naturales
- Incrementar la habilidad de adaptarse a su entorno.
- Incrementar el número de conductas propias de la especie.

Estos objetivos fueron propuestos a partir de las definiciones que formularon Shepherdson en 1989 y Chamove y Moodie en 1990 (Young, 2003).

Hay que destacar que, actualmente, el enriquecimiento ambiental es una herramienta que los zoológicos y el personal de estos tienen para mejorar el bienestar de los individuos que se albergan en los zoológicos e instituciones en el mundo (Maple y Perdue, 2013), lo que conlleva a optimizar los parámetros reproductivos, la salud física y mental de los animales apoyando así los programas de conservación, investigación y educación de los zoológicos (De La Ossa, 2016; Moncada *et al.*, 2005). De acuerdo con De La Ossa (2016) citando a Castillo Guevara *et al.* (2012), las prácticas de enriquecimiento ambiental son llevadas a cabo de manera habitual en diversos zoológicos del mundo, y además de promover un bienestar alto entre los animales, puede apoyar a la reducción o eliminación de estereotipias en los individuos afectados por ellas, así como corregir algunas deficiencias que se puedan presentar en los albergues (Maple y Perdue, 2013).

Por lo tanto, con el fin de poder brindar una solución a las diferentes necesidades que puedan presentarse, Bloomsmith *et al.* (1991) definen cinco tipos de enriquecimiento: Social, Cognitivo, Físico, Sensorial y Nutricional.

Los enriquecimientos de tipo social pueden ser con contacto o sin contacto con individuos de la misma o de diferente especie; los de tipo cognitivo se refiere al proceso de estimular la memoria, toma de decisiones, resolución de problemas, el aprendizaje, esto se puede alcanzar con la ayuda de dispositivos para obtener algo a cambio (premio, comida, etc.) al igual que ellos tengan la capacidad de realizar alguna actividad física (como ejercicio); los enriquecimientos de tipo físico se refieren a la composición y todo lo que se encuentra dentro del albergue (tamaño, complejidad, plantas, troncos, tipo de sustratos, etc.) los cuales pueden ser de manera temporal o permanentes; los de tipo sensorial se refiere a los sentidos de los ejemplares pudiendo ser de tipo visual, auditivo, olfativo, tacto y gusto; y por último los de tipo nutricional se refiere a la entrega y tipo de alimentos que se le dé a los animales (frecuencia, presentación, variedad, horarios, etcétera). Hay que destacar que los enriquecimientos no son exclusivos de un solo tipo, es decir, un enriquecimiento que es de tipo cognitivo también puede ser de tipo nutricional, sensorial y social (Maple y Perdue, 2013; Young 2003; Bloomsmith *et al.*, 1991).

Ubicación geográfica del programa

Las actividades descritas en el presente reporte se llevaron a cabo en el Zoológico de San Juan de Aragón ubicado en Av. José Loreto Fabela S/N, Col. San Juan de Aragón, Gustavo A. Madero, 07969 Ciudad de México, CDMX

Objetivo general del Programa de Servicio Social de la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS):

Integrar un equipo de prestadores de servicio social y práctica profesional que contribuyan con la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre a cumplir con los objetivos de los Zoológicos (Conservación, Educación e Investigación que promuevan el bienestar de los animales y fomenten una cultura a favor de la preservación de la biodiversidad) y esta, a su vez, ayude con una formación integral en los interesados para su vida futura.

Objetivo general del área:

Conocer y realizar acciones relacionadas con el Enriquecimiento ambiental de las diferentes especies que integran la colección animal del zoológico de San Juan de Aragón de la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Vida Silvestre

Objetivos específicos del área:

- Conocer la importancia del uso de etogramas para la identificación de necesidades de enriquecimiento.
- Identificar necesidades de enriquecimiento en alguna de las especies de la colección del zoológico.
- Diseñar y elaborar elementos de enriquecimiento para la especie seleccionada.
- Observar, registrar y evaluar la interacción de la especie con el enriquecimiento realizado.

Especificación y fundamento de las actividades

Impacto de las actividades del SS

Las actividades realizadas durante el servicio social por el prestador de servicios van encaminadas a aumentar el bienestar de los ejemplares de la colección del Zoológico de San Juan de Aragón ya que esto va a impactar de manera positiva en el mejoramiento de los parámetros reproductivos, la salud física y mental de los animales apoyando así los programas de conservación, investigación y educación de los zoológicos.

Aprendizaje y habilidades

Durante la estancia de servicio social se desarrollaron diferentes habilidades dentro de las cuales destacan el generar un etograma mediante registros conductuales de la especie *Hippopotamus amphibius* con un total de 120 horas (30 horas por cada ejemplar), el elaborar un plan y propuestas de enriquecimientos para las distintas especies que estuvieran dentro del programa de enriquecimiento ambiental, la elaboración de diferentes objetos que se utilizaban para enriquecimiento como lo fueron distintos dispensadores de alimentos de diferentes materiales que no representaran un riesgo para los ejemplares (madera, cartón, PVC, acrílico, etc.), además se apoyó durante las sesiones de condicionamiento operante con refuerzo positivo con las especies que estuvieran dentro del plan de condicionamiento operante.

Fundamento de las actividades

Los beneficios de este servicio social están encaminados, como ya se señaló, al poder contribuir al aumento del bienestar de las especies de la colección del Zoológico de San Juan de Aragón utilizando el enriquecimiento ambiental como herramienta de apoyo para poder concretarlo, ésto con el propósito de mejorar los parámetros reproductivos, la salud física y mental de los animales, apoyando así los programas de conservación, investigación y educación de los zoológicos. De igual manera se asiste a promover los conocimientos y los valores en las personas que visitan el zoológico para proponer formas alternativas con respecto al manejo de los recursos naturales, como lo es la fauna, y de los servicios ambientales que presta, esto por medio de la educación ambiental (De La Ossa, 2016; Moncada *et al.*, 2005).

Contenido del Plan de trabajo

Para poder contribuir al aumento del bienestar de las especies que se albergan dentro del Zoológico de San Juan de Aragón, se le fueron asignadas al prestador de servicios dentro de su carta de aceptación expedida por la Secretaria del Medio Ambiente (SEDEMA) para el periodo de Servicio Social que abarca del 14 de noviembre del 2022 al 19 de mayo del 2023, en un horario de 8:00 horas a 13:00 horas de martes a sábado las siguientes actividades

- Apoyo en la investigación de la biología de las especies propuestas para enriquecimiento:

Se colaboró en la investigación de la biología de las especies *Panthera onca*, *Lontra longicaudis*, *Loxodonta africana*, *Otaria flavescens*, *Leptailurus serval*, *Hippopotamus amphibius*, *Giraffa camelopardalis*, *Callimico goeldii*, *Leontopithecus chrysomelas*, *Saguinus oedipus*, *Cebus capucinus*, *Lemur catta*, *Erythrocebus patas*, *Pan troglodytes*, *Panthera leo*, *Panthera tigris tigris*, *Ara militaris*, *Ara ararauna*, *Ammotragus lervia*, *Connochaetes taurinus*, *Cervus canadensis*, *Bison bison*, *Axis porcinus*, *Kobus leche*, *Ovis canadensis*, *Tayassu pecari*, *Bassariscus astutus*, *Odocoileus hemionus*, *Cervus nippon*, *Boselaphus tragocamelus*, *Hippotragus niger*,

Potos flavus, *Equus quagga*, *Dasyprocta punctata*, *Pavo cristatus*, *Crax rubra*, *Numida meleagris*, *Dicotyles tajacu*, *Procyon lotor*, *Ateles geoffroyi* y *Lynx rufus*, las cuales forman parte del programa de enriquecimiento del Zoológico de San Juan de Aragón con el fin de realizar propuestas de enriquecimiento para ampliar el catálogo de los mismos de acuerdo a las necesidades que pueda presentar cada especie. Lo que se busca aprender con la investigación de la biología de las especies son los comportamientos de cada especie, los horarios de actividad (diurnos o nocturnos), hábitos alimenticios, etcétera, para con base en eso realizar propuestas que generen los estímulos necesarios para que realicen las conductas propias de cada especie. En caso de existir en algún reporte sobre algún enriquecimiento que ya se utilizó con una especie, esta se somete a valoración del área correspondiente, y en caso de ser aprobado utilizarlo con los ejemplares.

Como parte de un proyecto interno más profundo, se realizó una investigación más exhaustiva sobre la biología y etología de la especie *Hippopotamus amphibius* (en vida silvestre y bajo cuidado profesional), de acuerdo con la literatura revisada se definió un etograma con 26 conductas con base al cual se realizó el registro conductual de los ejemplares de la colección. Se cubrieron 30 horas de registro conductual de los cuatro ejemplares de esta especie albergados en la colección, teniendo un total de 120 horas. El objetivo de este proyecto fue ampliar el catálogo de enriquecimientos y poder brindar una mayor variabilidad de estos para los ejemplares.

- Participación en los recorridos dentro de las instalaciones del Zoológico de San Juan de Aragón para familiarizarse con las especies a trabajar:

Se realizaron recorridos en un inicio del periodo de servicio social con el objetivo de familiarizarse con las áreas, especies, individuos y personal del zoológico. Estos recorridos consistieron en ir a los albergues para conocer la composición de éste, la identificación de alguna necesidad dentro de él (en caso de existir alguna) y ver en qué puntos era conveniente la colocación de los enriquecimientos; se conoció al encargado del área y se me dio una breve explicación sobre los ejemplares y en casos particulares, se informaba de algún problema de salud para considerarse durante la elaboración y colocación de los enriquecimientos.

Los recorridos continuaron durante el periodo de servicio social para observar a los ejemplares interactuar con su albergue y con los enriquecimientos y así evaluar si era necesario hacer alguna modificación o generar nuevas propuestas de enriquecimientos; además se continuaban realizando observaciones de los albergues para detectar si alguna reparación era necesaria, si había algo que pudiera poner en riesgo a los ejemplares o si se podía realizar alguna mejora dentro de los albergues.

Hay que destacar que durante estos recorridos se identificaron situaciones tanto de algunos ejemplares como de algunos albergues como fue el caso de agresiones por parte de un ejemplar de la especie *Giraffa camelopardalis* hacia otro individuo de la misma especie; se notificó al área correspondiente de un ejemplar de la especie *Lemur catta* gestante; con respecto a los albergues se notificaba si se detectaba que alguna percha estaba rota o muy desgastada, si el ejemplar contaba con agua en sus bebederos y/o si éstos se encontraban limpios, destacando algunos casos donde se notificó al área correspondiente sobre unas varillas de metal que estaban expuestas dentro de los albergues de *Giraffa camelopardalis*, *Taurotragus oryx*, *Panthera leo* y *Ateles geoffroyi*. Aunado a esto se realizaron observaciones de dos ejemplares de *Hystrix cristata*, con el fin de informar al personal si existía alguna agresión entre ellos debido al acoplamiento.

- Participación en la elaboración de propuestas para favorecer comportamientos típicos de la especie:

Se elaboraron enriquecimientos como pelotas de manguera de hidrante, plumeros con bambú, cadenas de papel, llantas forradas con cuerda y costales de yute con o sin hojarasca dentro de ellos, asimismo se construyeron dispensadores alimenticios de diferentes materiales, como lo son tubos de PVC, conos de cartón, bambús perforados, troncos perforados, cajones con malla, garrafones perforados cajas de cartón decoradas o sin decorar los cuales se colocaron en los albergues de *Pan troglodytes*, *Procyon lotor*, *Giraffa camelopardalis*, *Callimico goeldii*, *Leontopithecus chrysomelas*, *Saguinus oedipus*, *Cebus capucinus*, *Lemur catta*, *Erythrocebus patas*, entre otros. Igualmente se elaboraron dos piñatas, una con forma de elefante, la cual participo en el concurso de piñatas que organizo la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre el mes de diciembre del año 2022 y otra con forma de cerdo. En ocasiones, cuando el clima era favorable, se elaboraron y colocaron cubos de hielo los cuales podían ir con o sin parte de la dieta de los ejemplares para aumentar la variabilidad de estos.

También se realizó una búsqueda de diferentes sonidos y esencias para utilizar como enriquecimientos; los sonidos fueron desde vocalizaciones de las especies *Equus quagga*, *Hippopotamus amphibius* y *Connochaetes taurinus*, sonidos de agua corriendo como ríos y/o cascadas, entre otros; mientras que las esencias podían ser de frutas, perfumes, alimentos que forman parte de la dieta de los ejemplares, de otros individuos (pudiendo ser de la misma o de diferente especie).

Con respecto al proyecto que se desarrolló con la especie *H. amphibius*, se elaboraron nueve propuestas.

Enriquecimiento	Tipo de enriquecimiento	Descripción
Cilindro de plástico	Sensorial, social.	Cilindro de plástico en el albergue (dentro o fuera del agua) con el cual el ejemplar interactúa.
Fruta congelada	Sensorial, alimenticio.	Fruta congelada por si sola o en bloques de hielo distribuida en el albergue.
Bloques de hielo con o sin colorante vegetal	Sensorial, alimenticio.	Bloques de hielo con o sin colorante vegetal los cuales se colocan dentro o fuera del agua para que el ejemplar interactúe con ellos.
Alimento disperso en el albergue	Alimenticio.	Se colocan montoncitos de alimento por todo el albergue para que el ejemplar se desplace para buscar su alimento. También puede ser dentro del agua.
Reproducción de sonidos	Social, sensorial.	Reproducción de sonidos (aves, agua en movimiento, otros animales) para estimular a los ejemplares del zoológico.
Reproducción de vocalizaciones	Social, sensorial.	Reproducción de vocalizaciones de hipopótamos para estimular esta conducta en los ejemplares del zoológico.
Esencias de otros ejemplares	Social, sensorial.	Colocar excremento y/o agua de los albergues de los otros ejemplares de la misma especie para estimular que los ejemplares que olfateen y marquen.
Esencias	Social, sensorial.	Colocar esencias en el albergue para estimular que los ejemplares se desplacen por su albergue.

Cabe mencionar que esta lista de propuestas no es definitiva, ya que se sigue revisando literatura para ampliarla.

Todos los enriquecimientos que se elaboraron eran con la finalidad de favorecer los comportamientos naturales de las especies a las que se les colocaran, por ejemplo, en el caso de los dispensadores de alimenticios es con la finalidad de promover la conducta del forrajeo; en el caso particular de la especie *G. camelopardalis* sus dispensadores fueron con la finalidad de eliminar la conducta de lamer objetos (tubos, árboles y rejas que se encuentran en su albergue); en el caso de las esencias fue para estimular la conducta de olfatear, marcaje de territorio y el que se desplacen por su albergue para aumentar la actividad física.

- Apoyo a la distribución de diversos materiales u objetos para el enriquecimiento animal:

Los enriquecimientos elaborados se colocaron de acuerdo con el calendario mensual de actividades del área de enriquecimiento previamente aprobado por el área médica del Zoológico de San Juan de Aragón para garantizar la seguridad de los ejemplares. Éstos se colocaron y se distribuyeron en distintos puntos de los albergues y/o casas de noche y dependiendo de la especie se situaban a nivel de piso, en alguna percha o colgados de algún árbol. El objetivo de esto es que los animales los busquen e interactúen con ellos, cambiando el material y tipo de enriquecimiento, el lugar y el horario en el que se ofrece para mantener el interés de los ejemplares y evitar la habituación de los ejemplares al enriquecimiento.

Entre los enriquecimientos que se colocaron son: plumeros, rollitos de ramas, costales de yute (con o sin hojarasca) y pelotas de manguera de hidrante con y sin esencias en el albergue de la especie *Panthera leo*, los cuales se colocaron para las grabaciones de diferentes medios de comunicación con respecto a los cuatro ejemplares que llegaron al Zoológico de San Juan de Aragón en octubre del año 2022 provenientes del santuario “Black Jaguar - White Tiger”. Estos enriquecimientos se cambiaban conforme se realizaba el cambio del grupo del Zoológico de San Juan de Aragón (cinco individuos) y el grupo Black Jaguar White Tiger (cuatro individuos) aproximadamente cada tercer día.

Igualmente se colocaban distintos tipos de dispensadores, estos dispensadores podían ser troncos perforados, bolsas de papel, conos de cartón, tubos de PVC, etcétera, estos enriquecimientos se colocaban en los albergues de *Ateles Geoffroy*, *Pan troglodytes*, *Procyon lotor*, *Erythrocebus patas*, entre otros, a los cuales se les colocaba parte de su dieta, fruta seca, semillas, nueces, tenebrios (*Tenebrio molitor*) y gelatina de diversos sabores y/o fruta, la cual se realizaba un día antes de su colocación para asegurar su frescura. Cabe mencionar que estos alimentos que se utilizaban de enriquecimiento fueron aprobados previamente por el área correspondiente.

Para los ejemplares de la especie *H. amphibius* se le colocaron bloques de hielo con fruta congelada, cilindros de plástico, se les colocaba fruta dispersa en su albergue, se colocó esencia que podía ser de frutas o de otros ejemplares, se reprodujeron sonidos de vocalizaciones de la misma especie, agua en movimiento y vocalizaciones de otras especies

Se ayudó a colocar una piñata en forma de elefante con parte de la dieta dentro del albergue de *Pan troglodytes*. En el caso de los ejemplares rumiantes se les colocó ramas de *Acacia sp.*, *Punica granatum* y *Fraxinus sp.* principalmente para estos ejemplares las ramas se colocaron a nivel de suelo, en la mallas de sus albergues, comederos y/o en troncos perforados en caso de que el albergue contara con ellos, simulando un árbol/arbusto, asimismo, en ocasiones se les colocaban ramas a los primates, en ocasiones las ramas podían ir con esencia de plátano o fresa para aumentar la variabilidad de los enriquecimientos. Para los ejemplares que se encuentran dentro del aviario (*Pavo cristatus*, *Crax rubra* y *Numida meleagris*) se les daban tenebrios (*Tenebrio molitor*) como enriquecimiento.

A solicitud del área médica, un ejemplar de la especie *Panthera onca* recibió enriquecimiento 2 veces al día para disminuir el sobre acicalamiento y aumentar la actividad física; la primera ocasión que se le proveía enriquecimiento podía ser pelotas de manguera de hidrante, plumeros, costales de yute, o montoncitos de hojarasca distribuidos en el albergue, todos estos pudiendo ser con o sin esencia (la esencia utilizada en este caso era perfume de tipo imitación de la marca "Fraiche" del modelo "212 H2O", "Calvin Klein Obsession") y por la tarde se le ponían cadenas de papel, cuerda colgada, cajas de cartón con parte de su dieta o se le distribuía dentro de su albergue, igualmente debido a la llegada de un ejemplar de la especie *Canis latrans* con problemas de salud y por solicitud del área médica se colocó enriquecimiento 2 veces al día, entre los enriquecimientos que se utilizaron fueron montoncitos de hojarasca con esencia, un juguete de la marca "Kong" con dieta del ejemplar dentro de él, una bolsa de papel con hojarasca dentro y esencia, palma con esencia, pelota de manguera de hidrante, carnaza tipo "hueso" y "pelota de baseball", etcétera. Además, en los albergues de las especies pertenecientes a la familia Psittacidae, como lo son *Ara militaris*, *Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazona oratrix*, *Eupsittula canicularis*, *Amazona auropallata*, *Amazona farinosa*, *Amazona autumnalis* se les distribuía cacahuates, nueces, diferentes semillas y se les ataba palma en las perchas del albergue como enriquecimiento.

Durante el periodo del servicio social se conmemoraron distintos días de diferentes especies que alberga el zoológico, donde se les colocaba enriquecimiento "especial", de los cuales vale la pena mencionar el día latinoamericano del jaguar (29 de marzo) donde se utilizó una caja forrada y en la parte de adentro tenía hojarasca, conos de cartón y parte de su dieta, para el día mundial del hipopótamo (15 de febrero) se situaron bloques de hielo con fruta congelada simulando un pastel. Asimismo, para el 24 de diciembre se les decoraron cajas de cartón simulando regalos y juguetes y el 06 de enero se realizaron roscas de reyes utilizando conos de cartón.

Además de instalar los distintos objetos de enriquecimiento que ya se mencionaron, también se realizaron algunas mejoras y reparaciones de albergues y/o casas de noche, como lo es la reparación de las perchas, la distribución de nidos y la adaptación del albergue para un ejemplar nuevo. Con respecto a este punto vale la pena mencionar los siguientes casos: se reubicaron las perchas del albergue para 2 ejemplares de la especie *Ara militaris* para que estas no estuvieran cerca del público; se reubicaron y se instalaron 2 nidos en casa de noche para 2 ejemplares de la especie *Ara ararauna*; a un costado del área educativa se construyeron 2 albergues y se ubicaron las perchas de estos para 1 individuo de la especie *Ara militaris* y otro de la especie *Ara ararauna*; se construyó un nido para el albergue de la especie *Callimico goeldii*; se adaptó un albergue

que anteriormente lo habitaban 2 ejemplares de *Ara militaris* y se acondiciono para un cacomixtle (*Bassariscus astutus*) acomodando las perchas, se construyó un nido y una hamaca, de igual manera se seleccionaron plantas (cuidando que no sean toxicas para el ejemplar) para introducirlas en el albergue y también se le proporcionaba enriquecimiento (huevos cocidos, cascara de huevo con tenebrios dentro) por solicitud de área médica para poder administrarle su medicamento mediante el enriquecimiento; por ultimo para los 2 ejemplares (*Ara militaris*) que habitaban en este último albergue se acondiciono un albergue en la zona de "cuarentena antigua" con perchas a varios niveles, esto debido a que el área médica notifico que un individuo ya era considerado geronte y tenía problemas para percharse.

- Apoyo a las pláticas educativas al público que visita el Zoológico:

Durante los 6 meses que duró la estancia de servicio social se resolvieron las dudas de los visitantes que estaban presentes durante los recorridos dentro del interior del zoológico, así como los que se encontraban durante la colocación del enriquecimiento y mientras se observaba al ejemplar interactuar con este.

Las preguntas más frecuentes eran con respecto a que era el enriquecimiento, ya que la gente desconoce esta herramienta, entonces se explicó que era el enriquecimiento y su finalidad, utilizando como ejemplo la especie que se estuviera observando en ese momento. Además, se impartieron pláticas informativas por el día mundial del *Hippopotamus amphibius* (15 de febrero) en donde se explicó el origen de la conmemoración, que es el enriquecimiento, la finalidad y la importancia de este, y se respondieron dudas de los visitantes con respecto a los elementos que observaban.

El día que se colocó la piñata de elefante en el recinto de *Pan troglodytes* se aprovechó para así poder impartir una plática sobre que es el enriquecimiento para un grupo que asistió a recorrido de la Facultad de Ciencias y resolver las dudas que pudieran tener los estudiantes con respecto al enriquecimiento. Asimismo, en otra ocasión durante la visita de otro grupo de la Facultad de Ciencias de la materia "Los zoológicos como centros de conservación" del M. en C. Noé Pacheco Coronel se les atendió y se resolvieron las dudas sobre el enriquecimiento y bienestar animal. Para el día latinoamericano del jaguar (*Panthera onca*) el cual se celebra el 29 de marzo se colocó enriquecimiento y se brindó la plática informativa con respecto a la conmemoración, los materiales que se podían observar y la finalidad de estos. Esta actividad fue grabada por la Secretarí del Medio Ambiente (SEDEMA).

Conclusión

Hoy en día los zoológicos de la Ciudad de México juegan un rol importante dentro de la sociedad no solo porque en muchos casos es el primer acercamiento para la población con la biodiversidad de México y del mundo, sino también por el valor que tienen para la conservación e investigación de los ejemplares que se albergan en ellos. Cabe resaltar que, si bien el Bienestar Animal como una ciencia es relativamente nueva, no es menos importante que otras de las áreas que se ven involucradas dentro de los zoológicos. Un nivel de bienestar alto va a repercutir en la calidad de vida que tengan los animales, lo cual a su vez influye en la conservación de éstos. Con respecto al enriquecimiento ambiental, es necesario y fundamental la difusión de lo que representa hoy en día en los zoológicos, ya que como se vio a lo largo de este texto es una herramienta que juega un papel importante dentro del bienestar animal y que puede ayudarnos a prevenir situaciones que si se dejan pasar pueden poner en riesgo a los ejemplares, además que la población externa a esta área de trabajo no cuenta con el conocimiento sobre que es el enriquecimiento y porque es importante hoy en día.

En cuanto a los objetivos que se contemplaron para el desarrollo de las actividades del servicio social considero que se cumplieron en su totalidad, ya que debido a que el equipo de trabajo que se forma en los zoológicos es multidisciplinario (biólogos, medico veterinarios, cuidadores, entre otros), lo cual permite tener una mayor capacidad de resolución de los diversos problemas que pueden presentarse gracias a los diferentes enfoques y conocimientos que se tienen, ahora, si bien existen limitantes dentro del zoológico como lo puede ser la disponibilidad de recursos, las diferentes limitaciones de los albergues (tamaño, composición, estructura, localización, etcétera), entre otros, siempre se buscó una alternativa para dar solución a las diferentes circunstancias que se presentaron y lograr así el bienestar de los ejemplares, teniendo en cuenta que existen grandes ventanas de oportunidades para mejorar y seguir avanzando en la conservación y el bienestar de los ejemplares de la colección del Zoológico de San Juan de Aragón.

Referencias Bibliográficas

- Arvizu Tovar, L. O., Tellez Reyes Renata, E. R. (2016). *Bienestar Animal en México Un Panorama Normativo*. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Bloomsmith, Mollie y Brent, Linda y Schapiro, Steven. (1991). Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. *Laboratory animal science*. 41. 372-7.
- Broom, D. M. (2011). *A History of Animal Welfare Science*. *Acta Biotheoretica*, 59(2), 121–137. doi:10.1007/s10441-011-9123-3

- Castillo-Guevara, C.; Unda-Harp, K.; Lara, C.; Serio-Silva, J.C. 2012. *Enriquecimiento ambiental y su efecto en la exhibición de comportamientos estereotipados en jaguares (Panthera onca) del parque zoológico “Yaguar Xoo”, Oaxaca.* Acta Zoológica Mexicana 28 (2):365-377
- De la Ossa, J. (2016). *Anotaciones sobre bienestar animal en zoológicos.* Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA, 8, 411-423.
- Greco B.J., Meehan C.L., Miller L.J., Shepherdson D.J., Morfeld K.A., Andrews J., Baker A.M., Caristead K. y Mench J. A., (2016) *Elephant Management in North American Zoos: Environmental Enrichment, Feeding, Exercise, and Training.* PLoS ONE 11(7): doi: 10.1371/journal.pone.0152490.
- Hacker C.E., Miller L.J. y Schulte B.A., (2018). *Examination of enrichment using space and food for African elephants (Loxodonta Africana) at the San Diego Zoo Safari Park.* Animal Welfare vol27 **55:65**.
- Jensen, P. (2018). *Genetics and genomics of animal welfare.* Advances in Agricultural Animal Welfare, 25–48. doi:10.1016/b978-0-08-101215-4.00002-x
- Makecha R.N. y Highfill L. E., 2018. *Environmental enrichment, marine mammals, and animal welfare: A brief review.* 44(2) **221-230** DOI 10.1578/AM.44.2.2018.221
- Maple, T.L., Perdue, B.M. (2013). *Environmental Enrichment.* En: *Zoo Animal Welfare. Animal Welfare*, Springer, Berlin, Heidelberg. vol 14 **95:117**. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35955-2_6
- Martin, S. (1999). *Enrichment: What Is It and Why Should You Want It?*. World Zoo Conference, Pretoria, South Africa.
- 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, DOI: 10.3390/ani10101870
- Mellor, D. (2014). *Positive animal welfare states and reference standards for welfare assessment.* New Zealand Veterinary Journal, 63(1), 17–23. doi:10.1080/00480169.2014.926802
- Mellor, D. J., Hunt, S. y Gusset, M. (eds) (2015) *Cuidando la fauna silvestre: La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal.* Gland: Oficina Ejecutiva de WAZA: 94 pp.
- Mellor, D., y Beausoleil, N. (2015). *Extending the “Five Domains” model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states.* Animal Welfare, 24(3), 241–253. doi:10.7120/09627286.24.3.241
- Moncada, J. A., Díaz, E., Aranguren, J., y Pellegrini, N. (2005). *Características de los departamentos de educación en las instalaciones zoológicas venezolanas y propuestas para su gestión.* Investigación y Postgrado, 20(1), 175-205. [fecha de Consulta 3 de enero de 2023]. ISSN: 1316-0087. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65820107>

- Moura D.J., Nääs I.A., Pereira D.F., Silva R.B.T.R. Y Camargo G.A., 2006. *Animal Welfare Concepts and Strategy for Poultry Production: A Review*. Brazilian Journal of Poultry Science. v.8/ **137:148**
- Nygren, N. V. y Ojalampi, S. (2018). *Conservation education in zoos – a literature review*. Finnish Journal for Human-Animal Studies vol 4. **62:76**
- Pérez Padilla, A., Pérez Gil, E., Pallarès Miralles, N., Llecha Jofre, C., y Nogales Peral, A. (2012). *Ética y bienestar de los animales en los parques zoológicos*. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/103274/zoos.pdf>
Fecha de revisión: 01/11/2022
- Sariego, G. C. (1997). *El rol de los zoológicos contemporáneos. Monografía presentada a Facultad de Arquitectura, Urbanismo e Paisaje da Universidad de Chile*, Santiago. Disponible en: https://www.pangeadesignconsultants.com/wp-content/uploads/2019/09/collados_rol_zoologicos_contemporaneos.pdf, Fecha de revisión 01/11/2022.
- SEDEMA, (2012). *Los Zoológicos de la Ciudad de México*. Libros Blancos 2006-2012. Disponible en: <https://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/07-Zoologico-de-la-Ciudad-de-Mexico.pdf> Fecha de revisión: 23/11/2022.
- SEDEMA, (S/F). *Zoológicos de la Ciudad de México. Centros de conservación de la vida silvestre*. Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Cuadernillos-Ambientales/1-ZOOLOGICOS.pdf> Fecha de revisión: 23/11/2022.
- Sejian, Veerasamy, Lakritz Jeffrey, Ezeji Thaddeus y Lal, Rattan. (2011). *Assessment Methods and Indicators of Animal Welfare*. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 6. 301-315. 10.3923/ajava.2011.301.315.
- Tribe, A. y Booth, R. (2003). *Assessing the Role of Zoos in Wildlife Conservation. Human Dimensions of Wildlife, 8:1, 65-74*. doi:10.1080/10871200390180163
- Veissier, Isabelle y Forkman, Björn. (2008). *The Nature of Animal Welfare Science*. Annual Review of Biomedical Sciences. 10. 10.5016/1806-8774.2008.v10pT15.
- Ward Samantha J., Sherwen Sally y Clark Fay E. (2018) *Advances in Applied Zoo Animal Welfare Science*, Journal of Applied Animal Welfare Science, 21:sup1, 23-33, DOI: 10.1080/10888705.2018.1513842
- Young, Robert. (2003). *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Hoboken, NJ: Blackwell Publishing. . 10.1002/9780470751046.