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

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

Enriquecimiento animal en las guacamayas rojas (*Ara macao*) en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México.

QUE PRESENTA LA ALUMNA
Elizabeth Mosso Bautista

Matrícula:
2142030262

ASESORES:



Vo. Bo.

Interno: Dr. Jorge Ignacio Servín Martínez (32615)
Departamento El Hombre y su Ambiente UAM-X



Vo. Bo.

Externo: Biól. María Juana Morales Padrón (2290734)
Zoológico de Chapultepec de la DGZCFM

Periodo comprendido del 17 de septiembre del 2019 al 17 de marzo del 2020
México, D.F.

Resumen

Los zoológicos ya no solamente son centros de exhibición de fauna silvestre, también son sedes de conservación principalmente en especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción. La conservación de la biodiversidad en el zoológico de Chapultepec de hoy en día es que los ejemplares tengan un hábitat con las mejores condiciones tratando de asemejar lo más posible a su entorno natural y que este acompañado con los altos estándares de bienestar.

El bienestar animal no solo consiste en atender su nutrición y el control de enfermedades, sino también implica conocer y cubrir otras necesidades biológicas y conductuales, que permitan a los ejemplares enfrentar con éxito los cambios y desafíos del ambiente. El programa de enriquecimiento animal del zoológico de Chapultepec, es el encargado de apoyar el bienestar animal, promoviendo la salud física y mental de las especies a través de diferentes estímulos sensoriales. Los animales que son provistos de enriquecimiento, en comparación con aquellos que no se les provee; tienen una amplia gama de comportamientos normales expresan menos comportamientos anormales y mantienen más interacciones sociales apropiadas.

Las guacamayas rojas (*Ara macao*) se encuentran alojadas en el área de reproducción dentro del zoológico de Chapultepec, es una especie que se encuentra en peligro de extinción que se caracteriza por su tamaño y colorido plumaje, color rojo escarlata en la mayor parte del cuerpo y el color amarillo de las plumas cobertoras y secundarias de las alas, las plumas cobertoras de la cola presentan un color azul claro, mientras que las plumas cobertoras primarias son rojas. Se distribuyen en el norte de México, en Tamaulipas, al sur por Belice, El Salvador y Honduras. Viven en climas húmedos en selva alta perennifolia y la selva mediana subperennifolia, se alimenta de una gran variedad de frutos y semillas forman pequeños grupos familiares de 3 a 4 individuos o parvadas de hasta unos 20 individuos y llegan a vivir hasta 30 años en cautiverio. Asimismo a través de una investigación sobre su biología, comportamientos y diferentes opciones de enriquecimiento para la especie o especies a fines, se realizaron propuestas de enriquecimiento animal para disminuir dicha patología, estas propuestas se enviaban por correo electrónico a la persona responsable del área y los resultados obtenidos en cada sesión de enriquecimientos eran enviados a las autoridades correspondientes.

Palabras clave: Enriquecimiento animal, comportamiento, bienestar animal y guacamayas rojas.

Índice

1. Marco institucional del proyecto donde se insertan las actividades del servicio social.....	3
1.1 Conservación integrada	
1.2 Bienestar animal	
1.3 Enriquecimiento animal	
1.4 Guacamayas rojas (<i>Ara macao</i>)	
2. Introducción.....	14
3. Antecedentes del proyecto enriquecimiento animal.....	16
4. Ubicación geográfica.....	21
5. Objetivo general.....	21
6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas	22
7. Impacto de las actividades del servicio social del proyecto de adscripción.....	26
8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social...	28
9. Fundamento de las actividades del servicio social.....	29
10. Referencias.....	36

1. Marco institucional del proyecto donde se insertan las actividades del servicio social

El Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México, es considerado como el “Zoológico Nacional” y uno de los mejores en América Latina, fue inaugurado en 1924 por el Biólogo Alfonso L. Herrera. Basándose entonces en el novedoso modelo de Giardino Zoológico di Roma y del Museo Cívico di Zoología (actualmente Bioparco di Roma, Italia). Actualmente en la colección de especies del Zoológico de Chapultepec, se encuentran las siguientes especies en grave peligro de extinción: Panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*), lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), oso de antifaz (*Tremarctos ornatus*), orangután (*Pongo pygmaeus*), tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*), conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), ajolote de xochimilco (*Ambystoma mexicanum*), cóndor de california (*Gymnogyps californianus*), cóndor de los andes (*Vultur gryphus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*) (Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2012).

Algunas de estas especies que se encuentran en peligro de extinción lograron reproducirse de forma exitosa en el zoológico, contribuyendo con ello a los esfuerzos nacionales e internacionales para la recuperación de sus poblaciones (CONABIO, 2016).

Los zoológicos sin embargo ya no son lugares de jaulas pequeñas; éstas se reemplazan por exhibidores ambientados con plantas, piedras, troncos y espejos de agua, con lo que se busca imitar en lo posible el hábitat natural de cada especie. Además, los zoológicos son centros de investigación científica, para cuidar a los animales se requiere conocer su genética, nutrición, comportamiento y reproducción (Pacheco, 2004).

El Zoológico de Chapultepec obtuvo la membresía institucional de la WAZA durante el mes de septiembre de 2012. La cual fue obtenida posterior a una evaluación satisfactoria sobre la estructura, objetivos, programas prioritarios y acciones de conservación del Zoológico (Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2012).

Durante el periodo comprendido, en los años 1992 a 1994, el zoológico de Chapultepec fue completamente remodelado en su totalidad para transformarse en un zoológico moderno, donde los ejemplares de la colección animal se distribuyeron de acuerdo con su hábitat natural en zonas bioclimáticas, agrupándose en seis biomas como se muestra en la (figura 1): Desierto, pastizales, franja costera, tundra, bosque templado y bosque tropical (CONABIO, 2016).



Figura 1: Mapa del Zoológico de Chapultepec de los diferentes biomas. Mapa recuperado de (http://data.sedema.cdmx.gob.mx/zoo_chapultepec/mapa/, fecha: 19 /octubre /2020).

Finalmente, cabe señalar que el zoológico de Chapultepec cuenta con la acreditación de la Asociación de Zoológicos y Acuarios de México (AZCARM), al cumplir satisfactoriamente con los estándares que marca dicha asociación, en función de la óptima operatividad del zoológico, del desarrollo integral de la institución y de la contribución a la conservación de la vida silvestre (CONABIO,2016).

El zoológico de Chapultepec, se enfoca en mejorar las condiciones de alojamiento, salud y bienestar de los ejemplares de la colección, para esto cuenta con las siguientes áreas:

- ❖ Bienestar animal
- ❖ Enriquecimiento animal
- ❖ Nutrición
- ❖ Patología
- ❖ Conservación
- ❖ Comunicación social
- ❖ Departamento educativo
- ❖ Condicionamiento operante
- ❖ Medicina preventiva.

La misión de los zoológicos ha cambiado su perspectiva de ser solo un lugar de espacios recreativos y exhibición de ejemplares para transformarse en centros educativos, para apoyar la conservación de especies de fauna silvestre amenazadas o en peligro de extinción, por medio de la educación ambiental, investigación científica y la reproducción, así como para brindar oportunidad a que los visitantes puedan observar y tener información a través de talleres, para que las personas conozcan la riqueza natural la biodiversidad de la Ciudad de México, República mexicana y del mundo, admirar los espacios donde habitan las especies; para mantener a las poblaciones de fauna silvestre bajo cuidado humano con los más altos cuidados de bienestar, desarrollando acciones de conservación y protección de su hábitat (Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2012).

Con esta misión cumplir en un desarrollo estable de conocimientos ambientales, actitudes, habilidades, experiencias y valores, para participar de manera responsable en la construcción de una sociedad incluyente; una sociedad que asuma el desarrollo sustentable como una alternativa que contribuya a mejorar la calidad de vida en México, para considerar a la biodiversidad como un importante ejemplo de crear conciencia a la gente (Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2012).

El objetivo principal de los zoológicos modernos, es la conservación que va acompañada con los altos patrones de bienestar y que no solamente consiste en salvar especies y hábitats, sino que los zoológicos deben tener la capacidad de trabajar dentro de un amplio espectro de actividades para la conservación, desde la reproducción *ex situ* de especies amenazada, la investigación, la educación (enseñando, influyendo y defendiendo) hasta la conservación *in situ* de especies, poblaciones y sus hábitats (WAZA, 2005).

1.1 Conservación integrada

La conservación integrada se alcanza de una manera más efectiva cuando las actividades de los zoológicos están interrelacionadas conceptualmente y están estratégicamente coordinadas interna y externamente. “Incluye un conjunto de procesos mediante los cuales la institución zoológica intenta gestionar todas sus actividades y relaciones en apoyo a programas de conservación específicos y bien definidos. La conservación integrada puede servir también como estandarte bajo el cual los programas de conservación se puedan transmitir a los visitantes, a los patrocinadores, a los medios de comunicación y al público en general. Las actividades de conservación integrada variarán de unos lugares a otros en función de los factores sociales y culturales y de la realidad diaria” (WAZA, 2005).

La conservación no solamente es el cuidado de las especies si no realmente tiene que ver con la protección y restauración de los ecosistemas y hábitats naturales, desde los grandes mamíferos hasta los organismos pequeños. La conservación, comienza con una actitud que luego se pone en práctica con acciones para poder

ayudar a crear una cultura de conservación en nuestras comunidades, los zoológicos son una parte vital del proceso de generación de actitudes y voluntades para salvar especies y mantener ecosistemas saludables (WAZA, 2015).

La conservación *in situ* hace referencia a las acciones desarrolladas en ambientes naturales de la conservación de poblaciones silvestres que viven en un espacio ilimitado en hábitats nativos, mientras que la conservación *ex situ* es aquella donde se lleva a cabo al mantenimiento de supervivencia de poblaciones de animales cautivos en espacio limitado retirado de hábitat nativo (p. ej., parques zoológicos o acuarios) (Wolfe et al, 2012).

1.2 Bienestar animal

La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios establece altos estándares aceptables de bienestar animal utilizando enfoques que permiten que los animales tengan experiencias positivas. El bienestar animal, por lo tanto, puede variar a lo largo de un continuo que va desde muy pobre (negativo) a muy bueno (positivo). El promover estados positivos de bienestar animal requiere de diferentes enfoques para minimizar estados negativos de bienestar animal. Los zoológicos y acuarios modernos deben trabajar para minimizar la ocurrencia de estados negativos en sus animales, y simultáneamente, deben trabajar en esfuerzos para promover estados positivos (WAZA, 2015).

El bienestar animal se basa en el modelo de los cinco dominios resume cuatro dominios físicos/funcionales que son: “nutrición”, “entorno”, “salud física”, “conducta”, y el quinto dominio, que es el estado mental de los animales como se muestra en la (figura 2).

Como el bienestar es un estado del animal y es comprendido en términos de lo que experimenta el animal de forma subjetiva, este modelo identifica dos fuentes principales para estas experiencias mentales. La primera son los sentimientos y sensaciones (conocidos colectivamente como “afectos”) que motivan a los animales a llevar a cabo comportamientos considerados esenciales para su supervivencia. Esto incluye la sed motivando al animal a beber, el hambre motivando al animal a comer y el dolor motivando la conducta de evitar estímulos. Estos y otros factores relacionados con la supervivencia, son por lo general cubiertas dentro de los dominios de “nutrición”, “entorno” y “salud física”. El cuarto dominio es la “conducta” y considera la segunda fuente de experiencias subjetivas, las cuales pueden ser positivas o negativas, y se relaciona con la percepción animal sobre circunstancias externas. El abordar los cuatro primeros dominios permite la consideración sistemática de una amplia gama de condiciones que pueden dar lugar a un rango de experiencias subjetivas que se articulan dentro del quinto dominio, que corresponde al dominio “mental”. El impacto neto de todas estas experiencias se evalúa con la representación del estado de bienestar de un animal (WAZA, 2015).

Los Cinco Dominios proporcionan un modelo práctico y útil para zoológicos y acuarios. Aplicando conocimientos de estados de bienestar negativo, neutral y

positivo, la evaluación del bienestar animal es posible y realizable. El modelo es un marco conceptual que permite a los cuidadores de animales reconocer y satisfacer las necesidades de supervivencia y ayuda a proporcionar oportunidades para que los animales experimenten estados de bienestar positivos (WAZA, 2015).

Las oportunidades para promover estados positivos de bienestar animal alineados con el modelo de los “Cinco Dominios” pueden incluir lo siguiente:

- ✚ Nutrición: El consumo apropiado de alimentos nutritivos es una experiencia continuamente placentera.
- ✚ Entorno: Condiciones benignas ofrecen constante seguridad y comodidad.
- ✚ Salud física: Una continua buena salud física asegura robustez y vitalidad.
- ✚ Conducta: Las actividades que implican variedad, opciones y desafíos benignos son gratificantes.
- ✚ Estado mental o afectivo: Experiencias negativas relacionadas con la supervivencia son poco frecuentes y la comodidad, placer, interés y confianza son experiencias positivas comunes (WAZA, 2015).



Figura 2: El modelo de los Cinco Dominios para el entendimiento del bienestar animal, está dividido en componentes físico/funcionales y mentales, proporcionando ejemplos de cómo condiciones internas o externas dan lugar a experiencias subjetivas negativas (aversivas) y positivas (placenteras), cuyos efectos integrados dan lugar al estado de bienestar animal (modificado de Mellor y Beausoleil, 2015).

Los índices físicos y clínicos de bienestar animal permiten, que estados negativos y positivos de bienestar sean detectados mediante monitoreo de forma que se implementen los cambios necesarios. Algunos se describen a continuación:

- ❖ Nutrición: Cambio de peso y/o condición corporal, ingesta apropiada de agua y alimento, y/o la presencia de agresión durante la alimentación lo que puede indicar hambre.
- ❖ Entorno: Lesiones debido a restricciones físicas en condiciones de confinamiento, evidencia en el comportamiento manifestado como impactos negativos en condiciones de temperaturas extremas, y/o signos de irritación por gases contaminantes.
- ❖ Salud: La presencia de lesiones tales como cortes, contusiones, abrasiones y cambios en el comportamiento como afeción, apariencia, vocalización, alteraciones de movimiento; también la presencia de infecciones, fiebre y aumentos en la frecuencia cardíaca (WAZA, 2015).

El bienestar en los animales es consecuencia en buena medida, de que los animales pueden experimentar emociones y por lo tanto, sufrir. Dicha capacidad requiere un cierto desarrollo del sistema nervioso, por lo que no está necesariamente presente en todos los animales, existen algunas conductas que parecen ser importantes en sí mismas, al margen de sus consecuencias. Estas conductas se denominan en ocasiones “necesidades de comportamiento”. Las necesidades de comportamiento serían conductas cuya motivación depende sobre todo de factores internos como evitar el estrés físico, acceso al agua y comida que es independiente de sus consecuencias funcionales, haciendo que el animal tenga la necesidad de realizar dichas conductas en cualquier ambiente. Por otra parte, hay conductas que contribuyen a la salud o a un estado emocional positivo del animal. Finalmente, los cambios en la conducta de los animales aportan información especialmente útil sobre su bienestar (Manteca y Salas, 2015).

Una de las necesidades del bienestar animal como se muestra en la (figura 3) son requerimientos nutricionales, comportamiento particular de la especie, tamaño, condición, estado fisiológico, reproductivo y de salud, y necesidades fisiológicas como el hábitat de un animal que debe proporcionar las condiciones adecuadas para promover la comodidad y el bienestar del animal; temperatura, humedad, ventilación, iluminación, etc. Los animales que se encuentren bajo cuidado humano es necesario someterlos a chequeos médico veterinarios periódicos para descartar la presencia de enfermedades, parásitos o problemas de bienestar. Es importante que el animal goce de buena salud y se le resguarde de sus depredadores naturales o de animales más dominantes, así como evitar que presas puedan olfatear o sentir a sus depredadores naturales situados cerca de su hábitat (Padilla, 2012).

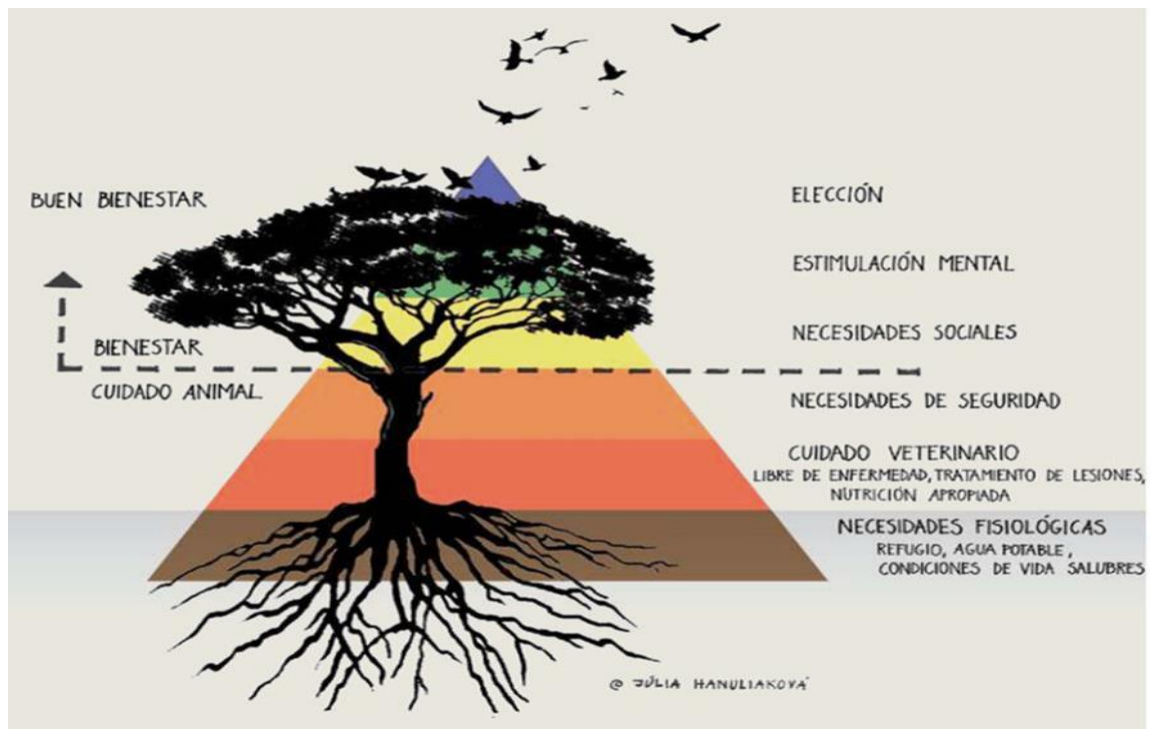


Figura 3: Jerarquía de necesidades de Maslow, comparación para expresar la Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal (WAZA, 2015).

1.3 Enriquecimiento animal

El enriquecimiento es la modificación del medio ambiente del animal o del grupo de animales para así nutrir su cuerpo y mente. Es una técnica para mejorar el entorno y como consecuencia la vida del animal (bajo cuidado humano), permitiéndole tener un mayor control sobre su ambiente y experimentar situaciones novedosas, maximizando beneficios y minimizando riesgos, aproximándose estrechamente a los comportamientos propios de su especie en vida libre (Khoshen, 2013).

Enriquecer la vida de los animales bajo cuidado humano es importante tanto para su bienestar físico como para su bienestar mental. Tiene varias funciones como: (Khoshen, 2013).

- Eleva la calidad de vida del animal residente.
- Ayuda en disminuir el estrés, la agresividad, el aburrimiento y los comportamientos estereotípicos.
- Promueve comportamientos propios de la especie.
- Le permite al animal manejar desafíos de forma más natural.
- Ofrece al público una visita más placentera.
- Facilita el trabajo de los cuidadores.
- Puede incrementar el éxito de reproducción en especies en peligro de extinción.

- Ayuda a preparar, mental y físicamente, a los animales que serán reintroducidos a su medio ambiente.

Los tipos de enriquecimiento animal pueden clasificarse en categorías que son: sensorial, alimenticio, social, ocupacional, ambiental, estructural y entrenamiento (Ruiz, 2018).

Enriquecimiento sensorial, estimula el uso de uno o más de los cinco sentidos, el sentido visual utilizando expresiones faciales y señales corporales para transmitir información frente a varias situaciones esto se puede lograr con el uso de imágenes, luces, espejos y peluches, el sentido auditivo que es estimulado por sonidos ambientales o vocalizaciones propios del lugar de origen de la especie indicándoles peligro, cortejo, una fuente de alimento o apareamiento, el sentido táctil con la presentación de materiales con diferentes texturas como telas, cartones de huevo, cepillos, diferentes sustratos que les pueden servir como repelentes o frotadores causándoles agrado y emoción, el sentido gustativo y olfativo les sirven para localizar alimento y depredadores, se logra con la implementación de sustancias con olor y sabor en diferentes objetos (Ruiz, 2018).

Enriquecimiento alimenticio, consiste en modificar la dieta bajo previa autorización del área de nutrición animal o la forma de proporcionar el alimento que forma parte de su dieta. Existe una gran variedad de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales para ayudar a los animales a tener control en su entorno, pueden ser alimentos congelados o cocidos, extractos y jugos o incrementar la variedad de alimentos ofrecidos en cada comida (Toledano, 2016).

Enriquecimiento social, permite al animal expresar su repertorio conductual normal, como juego, acicalamiento, cortejo y comportamientos de dominancia, se lleva a cabo en especies gregarias a distancia, incluyendo interacción con cuidadores y empleados humanos (Ruiz, 2018).

Enriquecimiento ocupacional, utiliza todo tipo de objetos manipulables que no presenten riesgo alguno para el animal y que pueden ser de fácil adquisición, bajo costo, que consiguen proporcionar diversión y aprendizaje tanto al ejemplar como al espectador (Ruiz, 2018).

Enriquecimiento ambiental, incluye todo tipo de objetos que los animales puedan mover, manipular y/o alterar sin herirse o herir a otros en sus exhibidores. Por ejemplo (barriles, columpios, hamacas y cuerdas) (Khoshen, 2013).

Enriquecimiento estructural, se basa en la realización de cambios sobre el ambiente físico del animal. El lugar donde vive se divide en dos partes, la instalación (se trata del ambiente intrínseco), y el entorno (la zona que rodea la instalación o ambiente extrínseco). Las dos zonas influyen en el bienestar por lo que se puede actuar sobre ambas para mejorarlo (Toledano, 2016).

El entrenamiento empleado con la finalidad de reducir el estrés ante la interacción con las personas sobre todo cuando se pretenden efectuar manejos médicos rutinarios o emergentes, volviéndose un reto mental para el animal, no solamente para el animal, sino para el equipo médico veterinario (Khoshen, 2013).

1.4 Guacamayas rojas (*Ara macao*)

Las guacamayas rojas (*Ara macao*) son aves en categoría de riesgo a nivel mundial. Se encuentran dentro del apéndice I de CITES, además de la Lista Roja del UICN (IUCN, 2009), pertenecen al orden de los Psittaciformes, a la familia Psittacidae y al género *Ara*, comprenden 14 especies que habitan en la región neotropical y se caracterizan por su gran tamaño y colorido plumaje. Miden entre 85 a 96 cm de longitud total, la cola en promedio 53 cm, el largo de sus alas mide en promedio 41 cm y pesan entre 900 gr y 1.5 kg, el color de plumaje es igual en ambos sexos (Gómez, 2012).

La guacamaya roja (*Ara macao*) se distribuye desde México, hasta el Valle Magdalena en Colombia y hacia Sudamérica hasta la región del Amazonas en el lado oriente de los Andes hasta Santa Cruz, en Bolivia y el Norte de Mato Grosso Brasil. También se encuentra en, Panamá, Venezuela, El Salvador y en la cuenca del río Usumacinta por México, Guatemala, Belice y Honduras. En México, se distribuye en Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Campeche, hasta Chiapas. Alguna vez abundante, ahora ha desaparecido de casi toda su distribución original y solo permanece una población conocida dentro del territorio mexicano, que se encuentra en la Selva lacandona por el lado este de Chiapas y existe el reporte de una población en los Chimalapas, Oaxaca (Gómez, 2012).

Vive en climas calientes y húmedos con corta temporada de secas (Am), que podemos encontrar en la selva alta húmeda del este de Chiapas. Vive a altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 500 msnm. Aunque es raro que sobrepase esa altura, hay reportes de individuos en zonas más altas de hasta 1,000 msnm; y en Costa Rica se ha registrado en lugares hasta 1,500 msnm. Los tipos de vegetación donde vive son la selva alta perennifolia, y la selva mediana subperennifolia y los bosques de galería en ríos. Tolerancia cierto grado de perturbación del hábitat. Requiere extensiones grandes de vegetación para encontrar su comida, por lo que puede ser vista buscando comida en áreas abiertas o perturbadas (CONABIO, 2011).

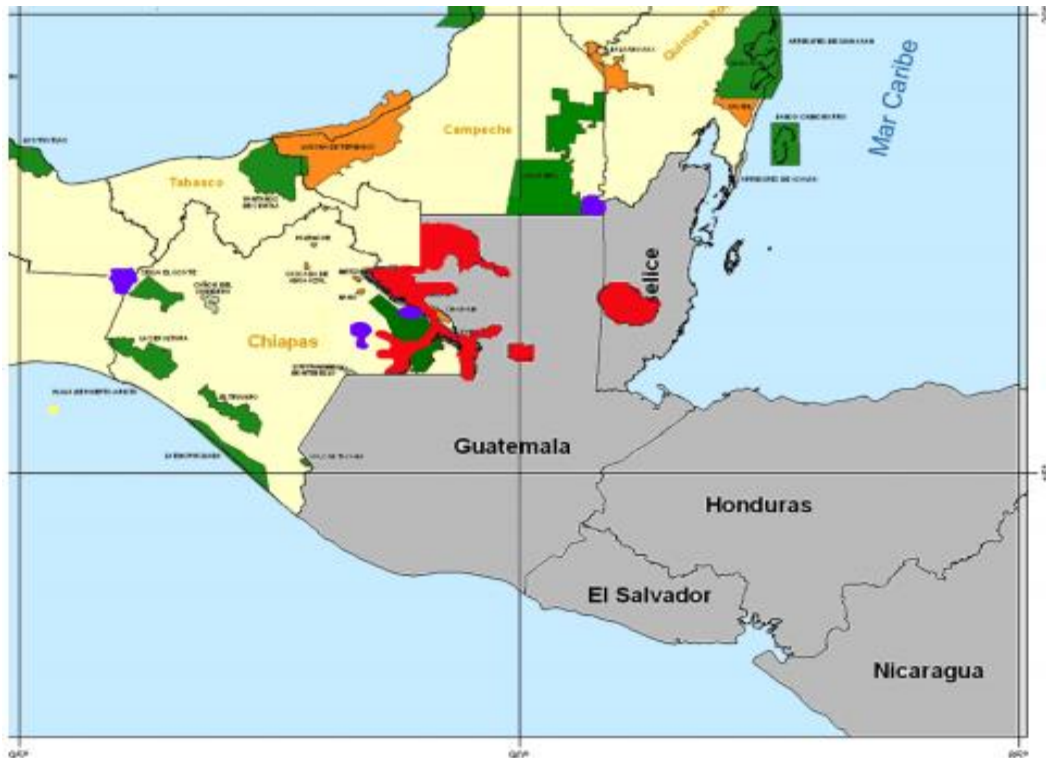


Figura 4. Mapa de la distribución geográfica de la Guacamaya roja (*Ara macao*) en México. Fuente: CONAP, (2009).

Es un ave diurna que tiene más actividad por la mañana se alimenta de varios tipos de frutas, vainas, semillas, brotes de hojas, flores, y algunas veces de insectos, ocasionalmente consumen arena fina en los ríos, esto ayuda en la digestión de los fuertes químicos que contienen las frutas verdes. Generalmente se reproducen en los meses de noviembre a mayo, la nidada varía de dos a tres huevos, la incubación únicamente la realiza la hembra y dura entre 25 o 26 días, el recién nacido es de color rosado y tiene el pico claro y las uñas débiles, la hembra cría a los polluelos por espacio de dos meses, mientras el macho alimenta al polluelo por regurgitación, los polluelos salen del huevo entre abril y junio. Presentan una gran actividad social, forman pequeños grupos familiares de 3 a 4 individuos; aunque también forman parvadas poco numerosas de hasta unos 20 individuos. En estos grupos compactos se reúnen en algún árbol para comer, se ha registrado que vive hasta 30 años en cautiverio (CONABIO, 2011).

Son aves gregarias. Anida en cavidades secundarias, es decir, depende de otras especies de aves que hacen sus nidos perforando los troncos. Las guacamayas presentan movimientos diarios entre los ríos que dividen las regiones donde habitan. Estos movimientos posiblemente ocurren porque las guacamayas necesitan alimentarse en varias zonas debido a los recursos que están dispersos en diversas áreas (CONABIO, 2011).

Aunque en condiciones naturales la variabilidad de conductas en vida libre que presentan esta eficazmente limitada, sin embargo cuando las especies se

encuentran fuera de su hábitat natural, como los parques zoológicos puede mostrar conductas, como aburrimiento, repertorio reducido de comportamientos típicos de la especie, es decir presentación de conductas que en vida libre no se darían (Rodríguez, 2019).

De tal manera que en vida libre presentan conductas propias de su especie, las conductas negativas que presentan bajo cuidado humano ya sea por estrés o ansiedad dentro de su recinto pueden ser estereotipias o conductas redirigidas.

Una de las conductas que se generan en ambientes monótonos y en el largo plazo del cautiverio de los animales en zoológicos tradicionales, son las llamadas **Estereotipias**. Las **estereotipias** son definidas como conductas anormales repetitivas inducidas por frustración, intentos repetidos de adaptación o disfunción del sistema nervioso central (Manteca, 2016). Mientras que las **conductas redirigidas** inician por que el individuo se encuentra en un ambiente inadecuado; sin embargo, las conductas redirigidas están presentes en la conducta normal del animal solo que en este caso se ven reflejadas hacia otro estímulo distinto al habitual, los estados emocionales en las especies son los siguientes:

- **Frustración**, se puede generar cuando la conducta se ve impedida por un factor externo por una barrera física puede presentar un comportamiento agresivo.
- **Ansiedad y miedo**, estado de agitación, inquietud o aflicción del ánimo debida a una amenaza o a un mal que se padece.
- **Depresión**, cuando el animal es incapaz de controlar o evadir un estímulo, puede llegar a presentarse un cuadro depresivo.
- **Aburrimiento**, cansancio, fastidio, originados generalmente por disgustos o molestias, o por no contar con algo que distraiga y entretenga (Carranza, 2010).

2. Introducción

La conservación de la fauna silvestre implica el aseguramiento a largo plazo de poblaciones de especies en los ecosistemas y hábitats naturales; por lo tanto los zoológicos son centros de conservación que incluyen programas para especies amenazadas o en peligro de extinción, puesto que las grandes amenazas que presentan las especies son provocadas principalmente por el ser humano como puede ser, según la Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México (2006):

- ❖ Pérdida de hábitat
- ❖ Deforestación
- ❖ Tráfico ilegal de especies
- ❖ Cambio climático
- ❖ Incendios forestales
- ❖ Introducción de especies exóticas
- ❖ Cacería ilegal

Por lo tanto la fauna es un recurso natural renovable, y es patrimonio de la humanidad. Que heredamos de nuestros antepasados, quienes la concebían como un recurso inagotable. Sin embargo, hoy sabemos que no es así, y que nuestra obligación es conservarla para que las generaciones futuras puedan aprovecharla de manera ordenada y bien administrada, y siga siendo, al igual que los bosques, una fuente inagotable de riqueza (Romero, 2010).

Las interacciones de los diferentes ecosistemas con las actividades antropogénicas, como la agricultura, la ganadería, la urbanización y el tráfico ilegal de especies silvestres, han ocasionado la modificación, fragmentación y pérdida de los sistemas biológicos naturales, teniendo un alto costo en términos de biodiversidad. Entre estas amenazas, el tráfico ilegal de vida silvestre tiene un impacto directo e irreversible sobre los ecosistemas y su biodiversidad. No obstante, el tráfico ilegal de vida silvestre ha sido visto primordialmente como una problemática de índole ambiental, por lo que los métodos para combatirlo han tenido resultados insuficientes. Una de las especies más comercializadas ilegalmente en México es la guacamaya roja (*Ara macao*) que por su rareza y belleza favorece a la captura de esta especie, por lo tanto se han implementado estrategias de conservación con base en el conocimiento biológico de la especie (SEMARNAT, 2013).

Los zoológicos son instituciones que brindan bienestar y contribuyen a la conservación de esta especie; cuando es víctima de este tipo de prácticas ilícitas; estas instituciones deben tomar una función de liderazgo al realizar acciones en favor de la conservación de la vida silvestre, puesto que la principal tarea es conservar animales o especies de gran importancia para la biodiversidad. Las instituciones zoológicas han actuado para facilitar la reintroducción y supervivencia de los individuos, reproducidos en zoológicos, para prevenir la extinción de especies silvestres, demostrando un compromiso para proteger a las especies e

incrementar una responsabilidad con la conservación. La conservación por lo tanto se discute a menudo en términos de ciencia o recursos financieros pero la conservación de la naturaleza realmente tiene que ver con la protección y restauración de recursos naturales, incluyendo las especies, es por esto que en la actualidad existen en los zoológicos diversos programas y actividades de bienestar animal para que estas especies tengan una mejor calidad de vida dentro de sus recintos (WAZA, 2015).

El mantenimiento del comportamiento natural es un ideal para los animales que se encuentran bajo cuidado humano, para que este último sea considerado como efectivo se debe brindar bienestar a los animales confinados, éstos ejemplares deberían exhibir los comportamientos usualmente presentados en sus ambientes naturales. El enriquecimiento animal se ha vuelto una gran herramienta para el manejo y uso diario en los zoológicos ya que pretende garantizar bienestar en las especies, ayudando a la reproducción de especies en peligro de extinción. Sin embargo, cuando estos animales no cuentan con los estímulos necesarios para regular sus sistemas biológicos, se presentan anormalidades en las respuestas fisiológicas y conductuales, lo que provoca problemas de salud y fallas reproductivas. Los zoológicos utilizan técnicas de enriquecimiento animal para promover el bienestar animal, identificando y brindando el estímulo ambiental necesario para un óptimo desarrollo psicológico, fisiológico y asimismo reducir o eliminar patologías conductuales en los individuos (Castillo, 2012).

Del mismo modo se trabajo en el área de enriquecimiento animal para implementar diversos estímulos o propuestas de enriquecimientos en las guacamayas rojas (*Ara macao*) que se alojan en el zoológico de Chapultepec y que tienen como antecedente un problema conductual que es el picaje. El picaje se define como un desorden del comportamiento basado en una (conducta repetitiva, constante y sin función obvia) que puede evolucionar a una situación grave.

3. Antecedentes del proyecto enriquecimiento animal

El picaje se define como un desorden del comportamiento basado en la realización de una conducta de acicalamiento que desencadena como un mecanismo control periférico (como respuesta a la estimulación de receptores cutáneos) o por un mecanismo central (que por estrés, nerviosismo, tensión o como respuesta a un entorno no estimulante puede activar esta conducta). Este comportamiento de acicalamiento, en situaciones alteradas y por una serie de causas, puede dar lugar a un picaje leve y localizado, que posteriormente puede evolucionar a un picaje generalizado, el cual puede acabar dando, en el peor de los casos, un patrón de auto-mutilación (Bargalló, 2005).

El programa de enriquecimiento animal está directamente relacionado; con el bienestar animal, su objetivo primordial es establecer una serie de actividades destinadas a promover conductas propias de las especies que se encuentran bajo cuidado humano y prevenir conductas patológicas como son estereotipias, conductas redirigidas, agresión y descanso prolongado en cada una de las especies a las que se les proporcionó enriquecimiento. Los objetivos principales de este programa son: Evaluar las actividades de enriquecimiento actuales de las propuestas derivadas de registros conductuales para encaminarlas a la solución de problemas específicos o patologías conductuales que hayan sido detectados mediante el formato de bienestar. Que lleva a su vez un catálogo conductual de la especie para llevar un seguimiento más adecuado de su conducta. Mejorar la forma de reportar las actividades de enriquecimiento en los zoológicos, analizar la importancia del programa de enriquecimiento con relación a su impacto en los programas de salud animal. El haber implementado el programa de enriquecimiento animal en los zoológicos de la Ciudad de México ha permitido conocer el estado de bienestar de la colección y tomar medidas para mejorar algunos aspectos que no se habían considerado como importantes con anterioridad como es proporcionarles diferentes tipos de enriquecimientos a las especies para que lo puedan estimular. Es fundamental dar continuidad a cualquier deficiencia y modificarla en beneficio de la calidad de vida de la colección animal (Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México, 2006).

Martínez et al (2006), en el parque zoológico de Madrid, evaluaron el problema de picaje en una guacamaya híbrida *Ara militaris* - *Ara macao*, hembra, de 6 años de edad, llamada "Chico". Era un ave generalmente nerviosa y temblaba ante la presencia de extraños, aunque con ciertos cuidadores era bastante cariñosa. Esta especie comenzó a arrancarse las plumas para esto los veterinarios responsables realizaron examen exhaustivo analizando alimentación, instalaciones y al ejemplar para descartar enfermedades. Se decidió realizar un tratamiento farmacológico basado en la utilización de Haloperidol a vía de 0.1 ml cada 12 horas y conforme pasaban las semanas si se notaba mejoría se fue reduciendo la dosis, además del tratamiento médico fue necesaria la utilización de enriquecimiento animal donde se colocó en su exhibidor juguetes, plantas y suficiente material para manipular y

destruir con su pico, mostrando que el ave respondió satisfactoriamente al tratamiento y presentó modificaciones de conducta.

Noriega (2007), en su proyecto de investigación que se realizó en la fundación zoológico Santacruz, donde se buscaba diseñar dietas y estrategias de alimentación para las especies *Amazona amazónica* y *Amazona ochrocephala*, estos individuos estaban divididos en dos exhibiciones. Un encierro alojaba a 11 ejemplares y los otros a 7 ejemplares; durante el diseño de dietas para mantenimiento, se realizó un reconocimiento de alimentos consumidos en estado natural y confinamiento, luego se preseleccionaron alimentos que podrían conseguirse fácil y económicamente viables durante todo el año. En el caso del tratamiento 1 se evaluó la dieta que incluyó frutas (28.83%), semillas (30.46%) y vegetales (3.22%); en el tratamiento 2 se evaluó la dieta que incluyó (2.7%) huevo de gallina cocido, (50.19%) de fruta, (12.36%) de vegetales y (19.31%) de semillas. Cada tratamiento se evaluó durante 4 semanas. En cuanto a su comportamiento se hicieron seguimientos comportamentales para medir la aceptación de las nuevas dietas y establecieron parámetros de consumo (Comportamientos normales de alimentación y sociales). El diseño del etograma hizo énfasis en comportamientos calificados como estados y vinculados al forrajeo, actividad física e interacción social. En cuanto a las estrategias de alimento a través de técnicas de enriquecimiento animal, se observó que los individuos se encontraban distribuidos según su jerarquía social, los animales de mayor rango se encontraron en la parte central del encierro mientras que los animales con menor rango se ubicaron hacia la periferia. Se percibió una coerción constante de los individuos dominantes hacia los sometidos, la cual se intensificaba durante los momentos de alimentación, siendo estos los momentos de mayor actividad. La alta presión ejercida sobre los animales con menor rango social por territorio y acceso a la fuente de alimento causó probablemente la aparición de comportamientos anormales como el picaje y forrajeo en el suelo y la toma del alimento en el comedero para su posterior consumo en otro lugar.

Conforme a Rosales (2012), en el programa de Rehabilitación de Psitácidos del Centro de Rescate de ARCAS, Petén, se realizaron estudios de monitoreo etológico en ejemplares de *Amazona albifrons*, *Amazona autumnalis* y *Amazona farinosa*, en los recintos de crianza/cuarentena, mantenimiento, prerrehabilitación y rehabilitación. Sin embargo, las edades de los individuos variaron en cada etapa según el grado de desarrollo de las habilidades conductuales y físicas alcanzadas en cada individuo. Cada etapa dispuso de un número diferente de individuos, el cual varió conforme al tiempo debido a: 1) bajas por enfermedades o daños físico/conductual y 2) nuevos ingresos (especialmente en crianza/cuarentena). La cantidad aproximada de individuos del género *Amazona* en cada fase del programa fue de: 79 en rehabilitación, 78 en pre-rehabilitación, 24 en mantenimiento y 31 en crianza/mantenimiento. La evaluación de comportamientos de las especies se llevaron a cabo en la observación *ad libitum* por una semana en diferentes horarios durante 2 horas. Los etogramas se generaron para cada uno de los recintos del programa de rehabilitación, las observaciones *ad libitum* se

llevaron a cabo por una semana, en la que se abarcó el período de actividad de los grupos durante el día, los principales comportamientos observados en cada una de las etapas del programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén. Fue un total de 61 comportamientos categorizados en 9 categorías principales: 1) posición estacionaria; 2) locomoción; 3) mantenimiento; 4) alimentación; 5) reproducción; 6) interacciones sociales de afiliación; 7) interacciones sociales agonísticas; 8) interacciones sociales no agonísticas y 9) otros comportamientos. La categoría de interacciones sociales agonísticas se subdividió en dos subcategorías: 1) de amenaza y 2) de sumisión. El número de comportamientos para cada etapa fue de: crianza/cuarentena (42), mantenimiento (48), pre-rehabilitación (52) y rehabilitación (55).

Contreras et al (2013), en el núcleo de reubicación Villa Cistina, realizaron un estudio en 4 loros reales (*Amazona ochrocephala*) donde en el examen clínico presentaron pérdida de plumas a nivel de la zona pectoral y la cola, disminución de la condición corporal y alas primarias cortadas. El examen físico de la piel y las plumas no evidenció la presencia de ectoparásitos (ácaros, piojos o pulgas). El examen clínico se realizó mediante restricción física, efectuando una minuciosa inspección de la piel. Los diagnósticos diferenciales planteados para este caso estuvieron enfocados principalmente en un comportamiento de destrucción de plumas por estrés, malnutrición por deficiencias alimentarias e infestación por ácaros, aun cuando esto último no se evidenció en las pruebas paraclínicas realizadas. Respecto al manejo de los animales, se sugirió la realización de un enriquecimiento ambiental del espacio donde habitan las aves, con el propósito de disminuir el estrés. Otro factor importante contribuyente a la pérdida de plumas era la deficiencia nutricional, aspecto que es frecuente en cautiverio. Para ello se planteó una dieta balanceada. Igualmente fue necesario realizar visitas periódicas, para monitorear el plan terapéutico, incluyendo un nuevo muestreo de verificación de las pruebas paraclínicas descritas anteriormente.

Acorde a Bernal (2015), en el zoológico Cafam, melgar, se realizaron observaciones en diferentes horarios en psitácidos, los cuales se hicieron al momento de ofrecer el alimento; las observaciones se llevaron a cabo cada 15 días en periodos de 5 minutos y tomando nota de las actividades realizadas durante 15 segundos en las especies que se encontraban en cuarentena y exhibición. Estos datos fueron clasificados en un catálogo de comportamientos inicialmente, se midieron nuevamente en cada observación realizada. Los ambientes evaluados, se diferenciaron por el área, altura, disposición de comederos, disponibilidad de agua, ambientación y número de animales alojados. En el caso de las especies que se encontraban en cuarentena (*Amazona amazónica*, *Amazona autumnalis* y *Ara arauna*) se instalaron en una jaula y en la segunda jaula estaban las guacamayas. Estas especies tenían comederos, un bebedero ubicado de la siguiente manera: un comedero un bebedero en el piso, el segundo comedero en la parte superior cerca de la puerta. Se instalaron 6 perchas cruzadas de lado a lado de la jaula para un mejor desplazamiento de los ejemplares y la dieta que se les suministro fue fruta variada para identificar que

alimento era más de su agrado para poder establecer la dieta de los ejemplares de exhibición. Por último se realizaron enriquecimientos alimenticios con frutas y verduras colocados en diferentes partes de su jaula. Con las especies de exhibición se colocó sus bebederos y comederos dispersos en el exhibidor enriquecimientos ambientales con el uso de perchas, nidos, columpios para después poder realizar las observaciones correspondientes.

WAZA (2015), nos dice que es importante la efectividad del enriquecimiento animal en las especies ya que esto permite asegurar que los recursos estén siendo utilizados efectivamente y que el enriquecimiento produzca beneficios para el bienestar animal. Además, la evaluación del enriquecimiento ayuda a facilitar la cooperación y mejoras dentro de la comunidad de centros de conservación de vida silvestre como son los zoológicos. Una cuestión clave en la evaluación de la efectividad del enriquecimiento era comparar los resultados de comportamiento con las expectativas. Con el motivo de que esta sea una herramienta útil que orienta al personal a establecer objetivos, planificar e implementar el enriquecimiento, documentar resultados, evaluar estos resultados en comparación con las metas fijadas, y reajustar la implementación si es necesario. Como las expectativas de los visitantes han aumentado considerablemente, muchos de ellos ahora esperan que los zoológicos y acuarios trabajen activamente para mantener a los animales saludables e interactuando con su ambiente. Por lo tanto, puede ser beneficioso comunicar a los visitantes sobre las actividades de enriquecimiento y como estas son importantes para el bienestar animal. Muchos zoológicos tienen páginas web que proporcionan información sobre el enriquecimiento y muestran el trabajo asociado que se realiza.

Manteca y Salas (2016), afirman que el enriquecimiento reduce substancialmente los comportamientos anormales exhibidos por las especies en zoológicos, consideran que las respuestas de los animales a los programas de enriquecimiento animal dependen de su temperamento: mientras que un estímulo nuevo puede estimular la conducta exploratoria y tener un efecto positivo sobre el bienestar de un individuo.

De acuerdo a Bonifaz et al (2016), se evaluó el comportamiento de 15 especies de aves, en dos zoológicos de Lima, Perú seleccionaron de 1 a 4 individuos al azar y sin distinción de sexo para cada observación realizada por especie. Los ejemplares seleccionados se estudiaron por un período de 15 a 30 minutos cada uno, entre las 13:00 – 17:00 hrs., completando una hora de observación por día. Durante las observaciones se registraron 55 diferentes conductas para las 15 especies de aves evaluadas, siendo clasificados en 10 categorías según criterios de estudios de etología en aves, describiéndose cada conducta según la categoría de a continuación: Manutención (36.4%), locomoción (20%), alimentación (9.1%), social agonístico (9.1%), descanso (7.3%), sonora (5.5%), alerta (3.6%), reproducción (1.8%), social no agonístico (1.8%), y eliminación (1.8%). La mayoría de conductas registradas fueron de la categoría de “Manutención”, siendo la categoría más común, seguida de la “Locomoción”.

Rodríguez (2017), muestra que la gran mayoría de especies psitaciformes comparten comportamientos, claro que unos se manifiestan más en unas especies que en otras o de forma distinta, en algunos casos incluso llegando a ser ausentes ciertos comportamientos, y otros que pueden aparecer solo en épocas reproductivas, (como el acicalamiento, que puede ser raro en algunas especies). Si bien no se puede establecer un diagnóstico general de comportamiento para todas las especies, si se puede formar un panorama usual de estos comportamientos regionalmente, debido a que la geografía determina los factores evolutivos de las especies.

Ruiz (2018), en su estudio en aves buscó incrementar el bienestar de las especies de las familias Psittacidae, Cracidae y Ramphastidae del Zoológico Municipal "Parque Orillas del Zamora" mediante la ejecución de una propuesta de enriquecimientos alimenticios, físicos y sensoriales. Las respuestas evaluadas fueron: descanso, alerta, exploración, alimentación, vocalización, acicalamiento, movimientos repetitivos (estereotipias) e interacción con humanos. Para mejorar la calidad de vida de este grupo de animales; con este trabajo se buscó implementar una propuesta de enriquecimiento ambiental para Psitácidos, para incrementar su bienestar, conocer su comportamiento de acuerdo al enriquecimiento proporcionado.

4. Ubicación geográfica

El zoológico de Chapultepec se encuentra ubicado en Chivatito s/n, 1ª. Sección del Bosque de Chapultepec, Colonia San Miguel Chapultepec, Alcaldía Miguel Hidalgo, Código Postal.11850, Ciudad de México (Figura 5).



Figura 5. Ubicación geográfica del zoológico de Chapultepec, en la Ciudad de México.

5. Objetivo General

Elaborar, aplicar y evaluar el enriquecimiento animal en dos individuos de guacamaya roja (*Ara macao*), alojadas en el área de reproducción del Aviario, del Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera”, de la Ciudad de México.

6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas

Durante el periodo del servicio social en el zoológico de Chapultepec se trabajó en el área de enriquecimiento animal y la actividad más esencial que se llevó a cabo fue trabajar con dos guacamayas rojas (*Ara macao*) que se encontraban en el Aviario, la parte inicial de este trabajo consistió en realizar una revisión bibliográfica sobre la importancia del enriquecimiento animal y la biología de la especie, ecología, y sobre todo conocer diferentes propuestas de enriquecimiento animal probadas en ellas o especies a fines.

Cuando se entro a su jaula, en compañía de la responsable del programa; y al tener la certeza de que la presencia no causaba estrés en las aves, se realizó un monitoreo conductual *ad libitum*, 3 días a la semana martes, miércoles y viernes dos veces al día en la mañana 30 minutos con intervalos de tiempo de 2 minutos y con su respectivo enriquecimiento en un horario de 11:00 a 12:30 y alrededor de las 2:00 hrs ,se realizaba otro monitoreo breve para ver el estado conductual de las aves. Para poder reconocer sus comportamientos conductuales al realizar la observación, fue necesario elaborar un etograma con las diferentes conductas que ellas presentaban.

Con base al registro de las observaciones conductuales, se elaboró un etograma para la especie la cual permitió especificar las categorías de comportamiento que se identificaron en las guacamayas rojas. De esta manera, se mantuvo el mismo horario, es decir media hora en la mañana de 11:00 a 12:30 y en la tarde 15 minutos a las 2:00 hrs. A continuación se presenta el etograma:

Tabla 1: Patrones de comportamiento normal (individual, social) y comportamientos anormales de acuerdo a Rosales, (2012)., Bonifaz et al. (2016) y Noriega, (2007).

Conducta	Comportamiento	Descripción
Generales	Alimentación	a) Comer elevando una pata: El ave toma un trozo de comida y lo sostiene con su pata mientras lo consume. b) Consumo de agua: El ave se acerca al bebedero y toma agua con su pico.
	Forrajeo	El ave busca alimento en el suelo o troncos.
	Dormir	El ave se detiene sobre una rama o en el tronco y cierra sus ojos por un largo periodo de tiempo.
	Alerta	El ave está atenta con la mirada, o bien gira el cuerpo tratando de cubrir el mayor espacio para estar más atenta ante cualquier movimiento.
	Descansar	a) Perchar: El ave se encuentra descansando en un tronco, sin realizar ningún movimiento. b) Parada sobre la reja: El ave

		descansa colgada sobre la malla de la reja, realizando movimientos con la cabeza, extendiendo las alas y emitiendo algunos sonidos breves.
	Vocalizaciones	a) Vocalización débil: El ave emite sonidos bajos, sobre todo al comer. b) Grito de aviso: El ave emite sonido por estímulos externos (cuando se acercan personas, cuando escucha otra ave, etc.)
	Limpieza de plumaje	El ave acicala las plumas de su cuerpo.
Locomoción	Saltar	El ave da pequeños saltos, en algunas ocasiones sobre las ramas o el piso.
	Correr	Recorre tramos rápidamente a veces con las alas pegadas a su cuerpo.
	Caminar	El ave realiza la caminata en tramos cortos.
	Mecerse colgado de la reja	El ave se cuelga de la reja o rama hacia abajo.
	Desplazamiento por la reja	El ave dando pequeños pasos sube por la reja del recinto o por las ramas.
	Búsqueda de alimento	El ave se dirige hacia su plato de comida para buscar alimento.
Afiliativas	Acicalamiento entre individuos	Un miembro de la pareja limpia utilizando el pico y las patas el plumaje de la cara, las alas, la cola y el pecho al otro individuo, mientras este último permanece con las plumas esponjadas.
	Entrecruzamiento de picos	El individuo activo frota con su pico el pico de otro ejemplar, muestra el cuerpo estirado y las plumas de la cabeza esponjadas. Sitúa la cabeza por encima de la especie y realiza una serie de movimientos repetidos subiendo y bajando la cabeza. El animal pasivo, mantiene el cuerpo encogido y el pico dirigido hacia arriba.
	Interacción agresiva	Comportamiento agresivo entre dos o más individuos.
	Alzada de pata	Posición defensiva. Se levanta una de las patas en ángulo de 90° en dirección al atacante y busca mantener la

Agonísticas		distancia con el agresor.
	Picotear a otra ave o agresión con aleteo	El ave se acerca al otro ejemplar y le propicia picotazos o aletazos.
	Picotazo	De tipo ofensivo y se caracteriza por un movimiento rápido de la cabeza del agresor generalmente hacia la cabeza de la víctima. Es el componente de mayor intensidad en la interacción agresiva y es el mejor para causar el desplazamiento de la víctima.
Patología conductual	Movimientos de cabeza	El ave esta parada sobre un tronco, emite un sonido y gira constantemente su cabeza de un lado a otro.
	Picaje	El ave empieza a acicalarse las plumas, lo hace constantemente hasta que se arranca las plumas de esa zona.

Ya familiarizados con los ejemplares, se investigó los enriquecimientos que se les podían ofrecer, de acuerdo a los materiales disponibles.

Estas propuestas se enviaban por correo electrónico a la persona responsable del área los días miércoles o jueves de tal manera que fueran revisadas y pudieran ser incluidas en el calendario de la semana que continuaba y estuvieran aprobadas por el médico responsable y la encargada del área, cuando se permitieron, estos estímulos eran preparados para su aplicación. Estos enriquecimientos elaborados eran colocados en la malla de su jaula o en los troncos para que ellas pudieran desplazarse y manipular los enriquecimientos ofrecidos.

Los tipos de enriquecimiento ofrecidos fueron:

- ❖ Enriquecimiento alimenticio: Elementos exclusivos de consumo solamente los cuales fueron; semillas de girasol, elote, cacahuates, flores, ficus y ramas de pino.
- ❖ Enriquecimiento combinado: Colocación de alimento dentro de carrizos, sonajas, ½ de coco por ejemplo: ½ de carrizo con fruta, esfera con elote.
- ❖ Enriquecimiento olfativo: Estos pueden ser dulces, por ejemplo esencia de plátano.
- ❖ Enriquecimiento auditivo: Grabaciones con vocalizaciones de ejemplares de la misma o diferente especie, por ejemplo música clásica, o vocalizaciones de aves, vocalizaciones de sonidos de la naturaleza y juguetes con sonido.
- ❖ Enriquecimiento visual: Utiliza expresiones faciales y señales corporales por ejemplo: videos de aves.

- ❖ Enriquecimiento ocupacional: Trozos de palma, cascabeles, campanas, móvil de tronquitos y pelota de yute.

Cada semana se elaboraba un reporte de las guacamayas rojas para informarle a la responsable del área y médicos lo más relevante sobre el estado conductual de las aves; poniendo énfasis en los eventos de picaje. El formato de registro se ilustra a continuación:

Tabla 2: Formato de registro conductual de las guacamayas rojas (*Ara macao*).

FORMATO DE OBSERVACIÓN GUACAMAYA ROJA (<i>Ara macao</i>).	
Fecha:	Hora:
Observador:	
N. animales:	
Eventos de sobre acicalamientos registrados:	
Causas de los eventos de acicalamiento:	
Observaciones:	

Finalmente las actividades realizadas en el servicio social, ayudaron a aprender más acerca de la biología y ecología de las especies y tener un acercamiento con la fauna silvestre, estas actividades que se realizaron en el zoológico de Chapultepec tienen relación con el programa de la carrera, puesto que en la carrera se aprendió a entender, conocer y comprender más sobre los recursos naturales que habitan en cada ecosistema, e identificar de una forma profesional los problemas que se presenten para poder ayudar a resolverlos de una manera ética, en este caso al realizar los diferentes enriquecimientos y monitoreos conductuales para las guacamayas rojas se obtuvo conocimientos fundamentales sobre sus conductas naturales que presentan en hábitat natural y bajo cuidado humano ya que al presentar estas especies problemas conductuales se logró desarrollar diferentes tipos de enriquecimientos para que ellas disminuyeran su patología conductual, y también explicarle a las personas el trabajo que realizan en el zoológico ya que es importante conservar a las especies pero principalmente a las que se encuentran en peligro de extinción.

7. Impacto de las actividades del servicio social del proyecto de adscripción

En los zoológicos se promueve la concientización sobre el cuidado de la naturaleza, y la necesidad de conservar la diversidad biológica, por eso es importante que el ser humano tenga conciencia cuide los ecosistemas y los recursos naturales para evitar la pérdida inminente de ellos.

La calidad de la tierra, el aire y el agua no sólo afectan a las poblaciones de animales y plantas silvestres, sino que eventualmente también determinarán el destino de la humanidad. Deben tomarse acciones rápidas y efectivas para afrontar los profundos problemas que enfrentan los ecosistemas naturales, tales como el crecimiento de la población humana, la continua contaminación, la sobreexplotación de recursos naturales y el cambio climático. Las acciones humanas están amenazando el planeta y las formas de vida que lo habitan. Para preservar la diversidad de la vida silvestre del mundo, los seres humanos deben cambiar su forma de vida, y como aplican sus conocimientos y habilidades. Mientras que muchos creen que la conservación de especies y hábitats son intrínsecamente valiosos, otros necesitan ser convencidos de la importancia de la conservación de la flora y fauna. La estrategia clave para lograr la revolución necesaria para cambiar actitudes y comportamientos, será la de re-conectar al público con la naturaleza. La gente debe estar motivada para entender que la vida en la tierra es frágil; que las especies que conforman el planeta dependen una de otra para sobrevivir; y que la supervivencia humana es dependiente de las poblaciones de especies en ecosistemas naturales. Se debe también dejar en claro que la conservación de las especies tiene un valor económico: a mayor riqueza en la biodiversidad, es mayor la oportunidad para los descubrimientos médicos, desarrollo económico y respuestas adaptativas a los impactos inminentes del cambio climático global (WAZA, 2015).

Orientar y enseñar a las personas que habitan las ciudades y que tenemos poco o nulo contacto con el campo, es una tarea de relevante importancia, ya que disociar al ser humano de la naturaleza ha sido un error de serias dimensiones, que hoy al reconocerlo no podemos evitar, y es ahí en donde los zoológicos tienen un papel destacado. Las principales actividades deben dirigirse hacia la conservación de las especies amenazadas por ejemplo (guacamayas rojas), y el mantenimiento de un ecosistema sano, para que de esta manera los centros de fauna silvestre como son los zoológicos busquen estrategias que permitan la interconexión de los programas de conservación *in situ* y *ex situ* que aseguren a largo plazo especies raras y amenazadas; la conservación también tiene como propósito la reproducción en cautiverio que es reforzar y no reemplazar a las poblaciones silvestres (Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México, 2006).

La conservación de la biodiversidad en los zoológicos de hoy en día es que los ejemplares como las guacamayas rojas, tengan las mejores condiciones adecuadas. Para esto existen programas como el bienestar y enriquecimiento animal que buscan que el ejemplar este sano, bien alimentado, seguro y goce de una buena calidad de vida y proporcioné desafíos, oportunidades y estímulos apropiados para la especie. Para esto describo que el bienestar animal es parte

esencial para los ejemplares alojados en zoológicos, que no solo consiste en atender su nutrición y el control de enfermedades, sino atender las diversas necesidades biológicas que permite al animal enfrentar con mayor éxito los cambios y desafíos del ambiente. El bienestar animal se centra en la salud física, el estado emocional y el comportamiento de los animales. Se preocupa tanto del estado psicológico como físico en que el animal se encuentra y pueda expresar sus sentimientos y sensaciones. Mientras que el enriquecimiento animal promueve la salud mental y física de los animales y busca que los animales interactúen positivamente con su entorno presentando conductas propias de su especie, los animales que son provistos de enriquecimientos en comparación con aquellos que no se les provee; tienen una amplia gama de comportamientos normales expresan menos comportamientos anormales y mantienen más interacciones sociales apropiadas. El enriquecimiento animal requiere que la especie viva en un entorno dinámicamente estimulante que proporciona desafíos para los animales. Estos desafíos deben estar dentro de las capacidades de los animales y los animales deben tener mayor éxito que fracaso cuando intentan superarlos. Los programas de enriquecimiento animal deben siempre considerar las necesidades individuales de un animal y cambiar los requerimientos a lo largo del tiempo (WAZA, 2015).

Los zoológicos están reconocidos por contribuir a la exitosa conservación de especies y ecosistemas, para mantener diversas especies y atraer un número de visitantes quienes se sorprenden e inspiran mediante encuentros cercanos con la naturaleza. El inculcar a todos los visitantes un pequeño entusiasmo y deseo por cuidar de la vida en la tierra creará una sólida plataforma para cumplir la promesa de cuidar y conservar la vida silvestre. Las instituciones zoológicas están en una posición única para hacer uso de las ciencias sociales, mediante enfoques basados en evidencias que permitan influir en un comportamiento a favor del medioambiente y sobre todo luchar sobre la visión que la gente tiene sobre los zoológicos, para que con el tiempo se logre un cambio en las actitudes y comportamientos de las personas, de tal modo que se transformen en defensores ejemplares de la conservación (WAZA, 2015)

8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social

En el servicio social en el área de enriquecimiento animal se obtuvo ciertos conocimientos y habilidades como la creatividad al realizar los diferentes tipos de enriquecimientos que se les proporcionó a las especies, trabajar en equipo, toma de decisiones, manejo de problemas y conflictos, flexibilidad, adaptación y profesionalidad para desarrollar las diferentes actividades que se realizaron en esta área que fueron útiles para el ámbito laboral y formación académica, es necesario que estos conocimientos puedan ser implementados, reflexionados y considerados a lo largo del tiempo de una manera eficiente. Para entender y comprender la importancia del área de enriquecimiento animal que se lleva a cabo en un zoológico y el bienestar animal de las especies que se encuentran bajo

cuidado humano, y todo lo que conlleva al poder brindar una buena calidad de vida a las especies.

En el caso de las guacamayas rojas (*Ara macao*) se obtuvo aprendizaje acerca de su biología, hábitos, ecología y comportamientos en vida silvestre para brindarles diferentes tipos de estímulos los cuales fueron enriquecimientos alimenticios, combinados, olfativos, auditivos, visuales y ocupacionales para que ellas mejoraran su bienestar, también fue importante aprender acerca de los diferentes patrones de comportamiento normales (individuales/ sociales) que presentaban para realizar de una manera más adecuada un monitoreo conductual de esta especie. En base a la información obtenida a cerca de los avances sobre los monitoreos conductuales, conocer que propuestas de enriquecimiento fueron las más adecuadas para estos ejemplares que ayudaron a disminuir su problema conductual de picaje, así de esta manera se pudiera reportar estas evidencias a la responsable del área para que conociera el progreso de esta especie .

El área de enriquecimiento animal es de suma importancia para los zoológicos ya que es esencial para las especies que se encuentran bajo cuidado humano, cuando se trabajó en esta área como es el caso de las guacamayas rojas se aprendió a familiarizar con ellas cuando se encontraban en su jaula para realizar el monitoreo conductual. Al fomentar las actividades en los ejemplares y comportamientos se promueven conductas naturales y disminuyen los comportamientos patológicos. De este modo se pretende que las especies satisfagan sus necesidades físicas y psicológicas.

Durante los 6 meses que se realizó el servicio social en el área de enriquecimiento animal en el zoológico de Chapultepec, se logró desarrollar las habilidades y de esta manera se obtuvo un acercamiento a la fauna silvestre que se encuentra bajo cuidado humano y principalmente apoyar el bienestar de las guacamayas rojas con las que se estuvo haciendo el estudio, para obtener conocimientos sobre lo importante que es la conservación de fauna silvestre, y por supuesto conocer el trabajo que se realiza en los zoológicos para que día a día las especies que habitan en el estén en las mejores condiciones.

9. Fundamento de las actividades del servicio social

Las actividades que se realizaron durante el periodo del servicio social, es conocer el bienestar de las especies es su recinto y aprender a elaborar los diferentes tipos de enriquecimiento para que puedan ser aplicados a las especies. De esta manera se trabajó principalmente con guacamayas rojas y lo primero que se realizó con ellas dentro de su jaula fue incentivarlas a que estuvieran activas y realizando conductas propias de su especie, en el mes de septiembre, octubre y noviembre se inició la labor desde el interior de su jaula ofreciéndoles algunas semillas de girasol, elote o cacahuates; no hubo problema en que ellas aceptaran el alimento y progresivamente se les comenzara a ofrecer en diferentes puntos de su jaula para que se desplazaran por el lugar; y que cuando ellas ya se observarán más

confiadas y tranquilas; se les presentará otros elementos diferentes de enriquecimiento.

En el mes de diciembre se les empezó a ofrecer enriquecimientos combinados, alimenticios, ocupacionales, visuales, olfativos o auditivos. Para que las aves pudieran manipular los enriquecimientos se incluyó elementos de su dieta que eran de su preferencia esto para poder incentivarlas a que se acercaran a manipular o explorar el enriquecimiento.

A las guacamayas rojas se les proporcionó 38 enriquecimientos que fueron colocados en los troncos o en la malla de su jaula.

A continuación se presenta una tabla con los tipos de enriquecimientos proporcionados a las guacamayas rojas en donde se muestra los enriquecimientos con los que estimularon comportamientos naturales y los enriquecimientos que fueron ignorados por las aves.

Tabla 3: Enriquecimientos aplicados a Guacamayas rojas (*Ara macao*).

Tipos de enriquecimientos	Enriquecimientos exitosos	Enriquecimientos no exitosos
Enriquecimiento alimenticio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Semillas de girasol ,elote y cacahuates ➤ Fruta distribuida en troncos ➤ Flores con cacahuates ➤ Plátano congelado ➤ Semillas con lechugas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ramas de pino ✓ Ficus ✓ Flores
Enriquecimiento combinado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Brochetas de fruta ➤ Cascaras de mandarina colgadas con semillas de girasol ➤ Piñas con cacahuates ➤ Trozos de plátano colgados ➤ Conitos colgados con parte de su dieta ➤ Tubos de cartón con trozos de palma ➤ Figura de corazón con naranja y elote ➤ Canastitas de corazón con semillas de girasol ➤ ½ de carrizo con fruta ➤ Piñas con crema de cacahuete y semillas de girasol 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esfera con elote ✓ Trozos de palma con crema de cacahuete ✓ Carrizos con semillas de girasol ✓ ½ de coco sin pulpa con amaranto ✓ Hojas de maíz con crema de cacahuete ✓ Sonajas con semillas de girasol ✓ Cajitas con palma y elote

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tapitas con semillas de girasol ➤ Brochetas de elote y plátano ➤ Palitos con miel y cacahuete 	
Enriquecimiento olfativo		✓ Esencia de plátano
Enriquecimiento auditivo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vocalizaciones de aves ➤ Música clásica 	
Enriquecimiento visual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Videos de aves 	
Enriquecimiento ocupacional		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cascabeles y campanas ✓ Móvil de tronquitos ✓ Móvil de conos de papel ✓ Trozos de corteza colgados ✓ Pelota de yute colgada ✓ Canela en raja

Cuando se les proporcionó enriquecimiento el que más fue exitoso para disminuir su patología conductual de picaje fue el combinado, seguido del enriquecimiento alimenticio y el enriquecimiento que tuvo menor éxito fue el ocupacional.

Ruiz, (2018), en su estudio comenta que gracias a los enriquecimientos las aves mantienen habilidades motoras, exploratorias, depredadoras y otras conductas naturales, mejorando su bienestar físico y psicológico. El enriquecimiento ambiental tiene un efecto positivo en el comportamiento de las aves, reduciendo la frecuencia de actividades indeseables, pues las aves interactúan con diferentes estímulos que promueven el bienestar de los animales en cautiverio.

Los ejemplares estudiados fueron monitoreados, con un total de 64 días (47 horas de observación), las cuales ayudaron a generar un etograma general para estos ejemplares. El etograma tiene 16 unidades de comportamiento incluidas en 5 categorías que a continuación se presentan.

Tabla 4: Etograma generado como parte de las observaciones realizadas en este estudio.

Categoría	Unidades comportamentales	Descripción
-----------	---------------------------	-------------

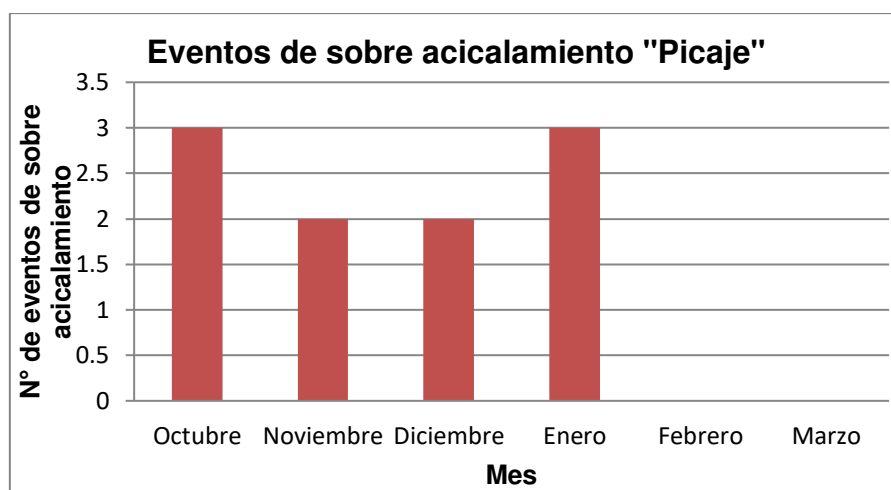
Generales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentación: <ol style="list-style-type: none"> a) Comer elevando una pata ,b) Consumo de agua 2. Dormir 3. Descansar: <ol style="list-style-type: none"> a) Perchar ,b) sobre la reja 4. Alerta 5. Forrajeo 6. Vocalizaciones 7. Limpieza de plumaje 	Incluye todas aquellas actividades de mantenimiento que son esenciales para la especie. Por ejemplo la manipulación del alimento y la ingesta del mismo.
Locomoción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caminar 2. Mecerse colgado de la reja 3. Desplazamiento por la reja 	Son todos aquellos comportamientos donde el individuo puede desplazarse de un punto a otro ya sea en el suelo o a través de las estructuras existentes dentro del encierro.
Afiliativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acicalamiento entre individuos 2. Entrecruzamiento de picos 	Cualquier tipo de comportamiento amistoso entre los individuos que comparten el mismo albergue.
Agonísticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interacción agresiva 2. Alzada de pata 3. Picotazo 	Comportamientos agresivos que presentan entre los individuos.
Patología conductual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Picaje 	Son aquellas donde el individuo muestra conductas que no son consideradas propias de su especie.

Este monitoreo conductual se llevó a cabo en las mañanas, junto con su enriquecimiento y arrojaron los resultados de las conductas que los ejemplares realizaron con regularidad en su jaula, los comportamientos que más presentaban las especies eran los generales y los más frecuentes en esta especie, seguida de los comportamientos de locomoción y con menor frecuencia patologías conductuales.

Tres unidades comportamentales son de suma importancia en el repertorio conductual de cualquier especie de psitácido en vida silvestre: actividades de forrajeo, locomoción e interacciones sociales. Los psitácidos en vida silvestre, regularmente viajan varios kilómetros entre sitios de descanso, anidación y sitios de alimentación. Una vez allí, los individuos se dedican a la búsqueda, selección y manipulación de; alimentos y después aunque el tiempo involucrado en estos

comportamientos varía de acuerdo a la dieta disponible, los comportamientos que involucran la alimentación consumen gran parte del día. Para la mayoría de especies de psitácidos, socializar es un componente importante en la vida de un individuo. Para que un grupo social complejo mantenga su estabilidad, es necesario que los individuos presenten comportamientos afiliativos y comportamientos agonísticos. Los resultados de este estudio muestran que los individuos ocuparon una importante parte de tiempo realizando conductas afiliativas fundamentales para mantener la cohesión entre las aves (Rosales, 2012).

Las guacamayas rojas de este estudio también presentaron conductas de acicalamiento por lo tanto para poder disminuir este problema se les proporcionaba diferentes tipos de enriquecimiento dentro de su jaula, los enriquecimientos que más fueron de su agrado de acuerdo a los resultados obtenidos fueron: enriquecimientos alimenticios y enriquecimientos combinados; mientras que las conductas que más presentaron fueron: comportamientos generales y locomoción. A continuación se presenta una gráfica por mes con el número de eventos de picaje, que gracias a los enriquecimientos más exitosos en los ejemplares se logró disminuir su patología conductual.



Grafica 1: Numero de eventos de sobre acicalamiento que presentaron por mes.

Como se muestra en la gráfica en el mes de octubre, presentaron 3 eventos de picaje, esto fue causado porque escuchaban algún ruido externo fuera de su jaula.

En el mes de noviembre nuevamente los ejemplares presentaron su patología conductual pero esta vez solo se presenció 2 eventos de picaje.

En el mes de diciembre nuevamente presentaron 2 eventos de picaje, el motivo del picaje fue por ruidos externos, mientras que con el tiempo estos ejemplares se fueron familiarizando con los enriquecimientos proporcionados, los eventos de picaje fueron disminuyendo y por lo tanto la condición de su plumaje fue mejorando.

Aunque en el mes de diciembre ya se notaba una mejoría en su plumaje; en el mes de enero presentaron 3 eventos de picaje.

El día 28 de enero del 2020, cuando entre a su jaula para monitorearlas con su enriquecimiento encontré a una de las guacamayas con menor cantidad de plumas de sus alas, cabeza y pecho; mientras que la otra guacamaya presentaba más plumas en su cuerpo. En este caso desconozco el motivo del picaje.

En el mes de febrero y marzo las guacamayas ya estaban más familiarizadas con los enriquecimientos que se les otorgaba y durante el monitoreo no observe eventos de picaje.

Las actividades que se realizaron en el servicio social en el zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México, tienen una vinculación con la misión de la carrera de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco *“formar biólogos cuyas habilidades, competencias y conocimientos les permitan participar en el diagnóstico, gestión y planeación del uso, conservación y restauración de los recursos naturales”*. Debido a estas actividades se desarrollaron las habilidades necesarias para conocer más acerca de la fauna silvestre que se encuentra bajo cuidado humano, y lograr que las especies presenten un mejor bienestar en sus recintos con la ayuda de enriquecimientos para evitar que presentes conductas anormales y ayudarlas a mejorar su entorno en su hábitat.

En las siguientes imágenes se muestra algunos de los comportamientos que realizaban las aves de este estudio con los enriquecimientos.

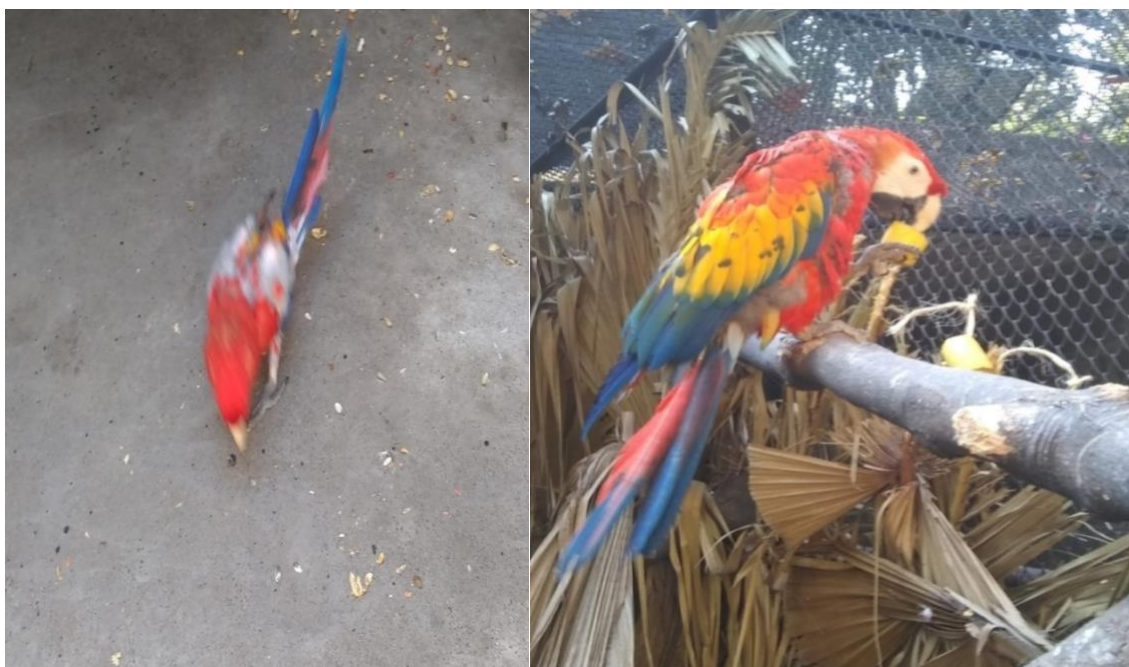


Imagen 1 y 2: Guacamaya roja (*Ara macao*) estaba comiendo semillas de girasol y en la imagen de lado derecho, la guacamaya estaba parada en su tronco comiendo un trozo de plátano.

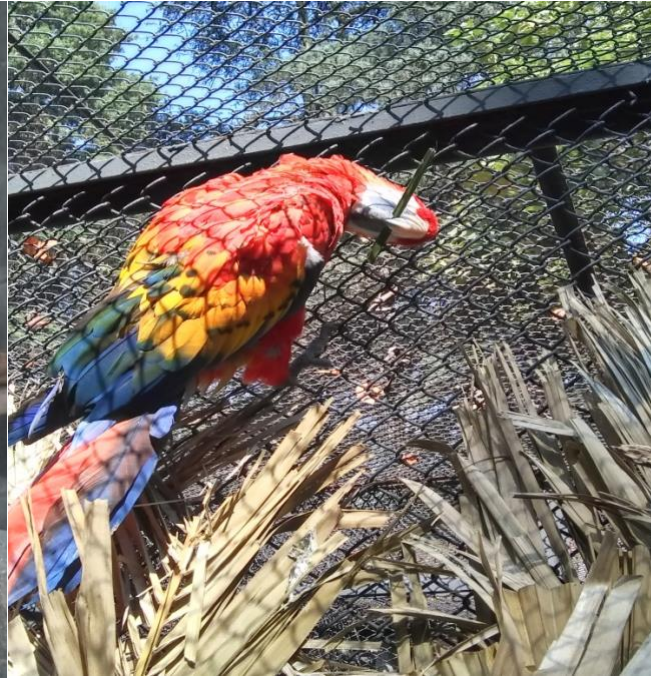


Imagen 3 y 4: Guacamaya roja (*Ara macao*) estaba parada en su tronco y con su pata derecha sostenía un trozo de naranja y en la imagen de lado derecho, estaba parada sobre la reja y con su pico sostiene un trozo de palma.



Imagen 5 y 6: Guacamaya roja (*Ara macao*) posada en su tronco, sosteniendo con su pata derecha una piña con cacahuates y en la imagen de lado derecho, la guacamaya esta parada en su tronco y sostiene un cacahuete con su pata derecha.



Imagen 7 y 8: Guacamayas rojas (*Ara macao*) estaban paradas en su tronco comiendo un trozo de elote y en la imagen de lado derecho, la guacamaya estaba caminando en su tronco para alcanzar a consumir las semillas de girasol.

10. Referencias

1. Bargalló, F. (2005). Picaje en aves psitácidos. Zoològic *Badalona Veterinaria*, pp.6.
2. Bernal, A.L. (2015). *Aplicación del uso de enriquecimiento ambiental en el bienestar animal en Ara ararauna, Amazona amazónica, amazona autumnalis (aves: psittacidae) en cautiverio en el zoológico de cafam, melgar*. Grado MVZ. Universidad de Cundinamarca Facultad de Ciencias Agropecuarias.
3. Bonifaz, E., Alegre, A., Iannacone, J. (2016). Influencia de la filogenia en el comportamiento de quince especies de aves en Cautiverio en dos Zoológicos de Lima, Perú. *The Biologist*, vol.14 (2), pp. 271-285.
4. Carranza, J. (2010). *Etología Introducción a la Ciencia del comportamiento*. 1º ed. Cáceres España: Universidad de Extremadura.
5. CONABIO. (2011). Fichas de especies prioritarias Guacamaya Escarlata (*Ara macao*). *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, México DF, pp.6.
6. Castillo, G. (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*, vol. 28(2), pp. 365-377.

7. Contreras, M., Pacheco., Manrique, F.J. (2013). Pérdida de plumas en loros reales (*Amazona ochrocephala*) en el Núcleo de Reubicación Villa Cistina, Vereda Apiay-Villavicencio un abordaje clínico. *Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre*, vol. 9(2), pp.31-39.
8. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA), (2016). *La Biodiversidad en la Ciudad de México*. 1° ed. México: CONABIO/SEDEMA.
9. Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México, (2006) . *Centros de Conservación del Siglo XII los Zoológicos de la Ciudad de México*. 1° ed. México : Gobierno del Distrito Federal, Secretaria de Medio Ambiente.
10. Gómez, J.P. (2012). Ara macao cyanopectera (Guacamaya escarlata). *Aviornis Internacional*, pp.44.
11. IUCN. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2009. "Red List of Threatened Species". En: (www.iucnredlist.org). Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020.
12. Khoshen, H. (2013). *Enriquecimiento y Bienestar de Mamíferos en Cautiverio*. 1°ed. Panamá, República de Panamá: Manual para Centro y Sur América.
13. Martínez, M., Salazar, M., Ferrer, S., Peiro, D., Sánchez, C. (2006). "Picaje de papagayo". *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, vol. 8(9), pp.1-7.
14. Manteca, X; Salas, M. (2015). "Concepto bienestar animal". *Zoo Animal Welfare Education Centre*, 3 de febrero, pp.2.
15. Manteca, M.S. (2016). "Evaluación del bienestar en animales de zoológico: indicadores basados en el animal". *Zoo Animal Welfare Education Centre*, 4 de febrero, pp.2.
16. Manteca, X; Salas, M. (2016). "¿Hay animales que se adaptan mejor que otros a la cautividad?". *Zoo Animal Welfare Education Centre*, 3 de febrero, pp.2.
17. Noriega, M.A. (2007). *Evaluación de un programa de nutrición para las especies Amazona amazónica (lora alianaranjada) y Amazona ochrocephala (lora real), en la Fundación Zoológico Santacruz, con énfasis en el comportamiento de los animales en exhibición*. Grado MVZ. Universidad de la Salle Facultad de Zootecnia.
18. Pacheco, M. (2004). Más allá de las reja, el zoológico un espacio para la ciencia, *¿Como ves?* , pp.10-15.

19. Padilla, P. (2012). *Ética y bienestar de los animales en los parques zoológicos*. Universidad Autónoma de Barcelona, pp.1-20.
20. Romero, G.A. (2010). *Fauna Silvestre de México: Uso, Manejo y Legislación*. 1° ed. México.
21. Rosales. S. (2012). *Evaluación y monitoreo etológico de Psitácidos en el Centro de Rescate de ARCAS, Petén*. Grado Bióloga. Universidad del Valle de Guatemala Facultad de Ciencias y Humanidades.
22. Rodríguez, S.J.R. (2017). *Estudio de las condiciones de hábitat de aves de la familia psitácida y su aplicación en el diseño de espacios en el Zoológico municipal del Coca, -Coca Zoo- de la ciudad Francisco de Orellana*. Grado Arquitecto. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Diseño Arquitectura y Artes.
23. Ruiz, V. P. M. (2018). *Evaluación de un plan de Enriquecimiento ambiental para aves silvestres cautivas en el zoológico municipal "parque Orillas del Zamora"*. Grado MVZ. Universidad Nacional de Loja Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.
24. Rodríguez, C. F. (2019). ¿Ambientes ricos? Loros felices. *Ciencia*, vol. (70), pp.88-94.
25. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal . (2012). *Los Zoológicos de la Ciudad de México*. México: Gobierno del Distrito Federal.
26. SEMARNAT. (2013). *Tráfico ilegal de vida silvestre*, 1°ed. Mexico: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
27. Toledano, M.E. (2016). *Evaluación de programas de enriquecimiento ambiental en dos Cercopitecidos Africanos, Mangabey de Collar (Cercocebus torquatus) y Mandril (Mandrillus leucophaeus poensis)*. Grado Doctorado. Universidad de Barcelona.
28. WAZA. (2005). *Construyendo un futuro para la fauna, la Estrategia Mundial de los Zoos y Acuarios para la Conservación*. Suiza: Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA) de Oficina Ejecutiva
29. WAZA. (2015). *Cuidando la fauna silvestre: la Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal*. Gland Suiza: Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA) de Oficina Ejecutiva.

30. WAZA. (2015). *Comprometiéndose con la conservación, la Estrategia Mundial de los Zoos y Acuarios para la Conservación*. Gland Suiza: Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA) de Oficina Ejecutiva.
31. Wolfe, A.B., Aguilar, F.R., Aguirre, A., Olsen, H.G., Blumer, S.E. (2012). "Sorta Situ: The New Reality of Management Conditions for Wildlife Populations in the Absence of "Wild" Spaces". *University of Nebraska – Lincoln*, pp.574-589.