

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ENRIQUECIMIENTO EN GUACAMAYAS (*Ara macao* y *Ara militaris*)
PARA DISMINUIR CONDUCTAS PROBLEMA EN EL PARQUE DE
CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE AFRICAM SAFARI,
PUEBLA, MÉXICO.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

LIDIA CECILIA MORALES BOTELLO

ASESORES

MVZ Anne María del Pilar Sisto Burt

MVZ Gerardo Martínez del Castillo

México, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mis padres Horacio Morales Ramírez y Cecilia Beatriz Botello López, porque gracias a su confianza, cariño y apoyo que me brindaron durante toda mi vida he podido realizar y terminar este trabajo que es una gran satisfacción para mí, les dedico este trabajo por siempre estar conmigo para que pueda lograr todo lo que me propongo.

A mi hermana Tania Cecilia Morales Botello por su cariño y amor que durante toda mi vida me ha brindado al estar junto a mí apoyándome con entusiasmo y gran amor.

A mi esposo Bernardo Vázquez Torres porque desde que lo conocí me ha inspirado para seguir adelante y me estimula a lograr lo que quiero; me brinda su apoyo incondicional para que termine lo más rápido posible y siempre está a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres que siempre han sido un gran ejemplo para mí para superarme personal, laboral y educativamente. Son un gran ejemplo a seguir, muchas gracias por darme lo mejor y lo más grande que se puede tener en la vida “su amor incondicional”.

Gracias a mi hermana porque juntas fuimos formando nuestro camino y siempre me impulso y apoyo con mucho amor durante mis días de esfuerzo, de alegrías y tristezas... muchas gracias.

Gracias a mi esposo porque en este último esfuerzo ha estado conmigo apoyándome y dándome aliento para que termine pronto, así como por su paciencia que me ha demostrado escuchándome y estimulando siempre mis ideas.

Gracias a la Doctora Anne María del Pilar Sisto Burt y al Doctor Gerardo Martínez del Castillo por su apoyo como asesores.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
RESULTADOS.....	34
DISCUSIÓN.....	40
CONCLUSIÓN.....	43
REFERENCIAS.....	44

RESUMEN

MORALES BOTELLO LIDIA CECILIA. Enriquecimiento en Guacamayas (*Ara macao* y *Ara militaris*) para disminuir conductas problema en el Parque de Conservación de Vida Silvestre Africam Safari, Puebla, México (bajo la dirección de: MVZ Ana María del Pilar Sisto Burt y MVZ Gerardo Martínez del Castillo).

Las conductas normales de las guacamayas en cautiverio se ven afectadas por diversos aspectos entre los que se puede mencionar al estrés prolongado ya sea causado por malas instalaciones, poco espacio para manifestar sus conductas u ociosidad.

En el Parque de Conservación de Vida Silvestre Africam Safari las guacamayas ocupan el 80% de su tiempo en conductas que les provocan problemas disminuyendo el tiempo que dedican a las conductas normales resultando en problemas para su salud.

El presente estudio buscó disminuir la presencia de actividades nocivas para las especies de *Ara macao* y *Ara militaris* con enriquecimiento ambiental, utilizando seis tipos de enriquecimiento: alimenticio, olfativo, ocupacional, físico, auditivo y entrenamiento.

Se obtuvieron resultados positivos en cuatro conductas de las cinco analizadas estadísticamente (agresión intraespecífica, agresión interespecífica, agresión dirigida a objetos, ansiedad por estrés). Tres conductas (agresión dirigida a sí mismos, agresión dirigida a objetos y ansiedad por estrés se analizaron mediante

un modelo de medidas repetidas mostrando un efecto significativo a la presencia de enriquecimiento ambiental, las conductas de agresión dirigida a objetos y ansiedad por estrés ($p < 0.05$), sin embargo, la única conducta que no presentó un efecto significativo al enriquecimiento ambiental es agresión dirigida a sí mismos con una ($p > 0.05$).

Las otras dos conductas que son agresión intraespecífica y agresión interespecífica se analizaron con un modelo de Kruskal Wallis y se obtuvieron resultados significativos al enriquecimiento ambiental ($p < 0.05$).

Se logró confirmar la hipótesis de que al proporcionar un enriquecimiento ambiental adecuado a ejemplares de guacamaya roja (*Ara macao*) y de guacamaya verde (*Ara militaris*), se disminuirá la exhibición de los problemas de comportamiento como picaje, agresión inter e intra específica y conducta de ansiedad por estrés.

INTRODUCCIÓN

Generalidades de *Ara macao* y *Ara militaris*.

El grupo conocido como psitácidos (Familia *Psittacidae*) incluye a los loros, pericos y guacamayas entre otras aves. Es un grupo muy diverso, especialmente en el neotrópico. Se reportan 352 especies de psitácidos en el mundo y en México existen nueve géneros y 22 especies distribuidas en 26 Estados de la República Mexicana. Desafortunadamente muchas de estas aves se encuentran en situación de riesgo por un gran número de factores que afectan su sobrevivencia entre ellos por el estado de conservación de los ecosistemas del planeta, que han sido alterados profundamente en los últimos cincuenta años y los efectos sobre los animales han sido muy evidentes.¹

La clasificación taxonómica de las guacamayas mexicanas es: Dominio Eucarya, Reino Animalia, Phylum Chordata, Subphylum Vertebrata, Clase Aves, Orden Psittaciformes, Familia Psittacidae, Género *Ara* con dos especies *Ara macao* y *Ara militaris*.^{1,2}

Ara Macao, o mejor conocida como Guacamaya escarlata o Guacamaya roja, se puede identificar ya que aproximadamente su longitud de pico a punta de la cola mide 80 a 90 cm de largo; son de color rojo con cola larga en punta y puntas de color amarillo en las plumas alares; mientras que las plumas de vuelo, las cobertoras, las timoneras y plumas externas de la cola son de color azul. Las plumas de color escarlata en la cola son más largas que las plumas de color verde. A menudo vuelan en pares a cierta altura de las copas de los árboles altos.³

Llevan una dieta que contiene semillas, nueces, bayas, frutas y diversa materia vegetal.⁷ Está incluye 38 especies de semillas y frutas, además se le puede adicionar 28 especies de plantas que incluyen flores.⁴

En cautiverio, los animales quedan supeditados a la dieta que se les proporciona por los cuidadores de éstos en el lugar donde las albergan. Todo animal mal alimentado puede tener diversos problemas por lo que hay que ponerle mucha atención a la dieta que se le suministra por la importancia que tiene. Alimentar bien no es dar mucho, sino dar la ración en cantidad suficiente y correctamente balanceada, para que pueda ser nutritiva para el animal. Todos los alimentos vegetales están integrados por componentes orgánicos como son las proteínas, los hidratos de carbono, grasa y pequeños porcentajes de vitaminas y minerales, cada uno de esos nutrientes ejerce una función destacada en la salud y productividad de los animales.

Las vocalizaciones que emiten éstas especies incluyen chillidos, llamados muy ásperos y graznidos guturales muy duros como si gruñeran.³

La distribución de la Guacamaya roja va desde el Centro de América hasta Sudamérica y al este de Bolivia. En México se identifica en el sur de Tamaulipas, sur de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Campeche y por medio de las tierras bajas de Guatemala a remotas partes de Belice. La población total de guacamayas ha sido extirpada de la mayor parte de la antigua área de distribución en México (en Tamaulipas no se registran desde el siglo XX) y persiste en un número razonable sólo en la Selva Lacandona, Chiapas; esto debido a la pérdida de hábitat, el comercio y la caza para alimentación y el uso de las plumas.^{3,4}

La mayoría de los ejemplares se encuentran en cautiverio. Esta especie está incluida en el Apéndice I de CITES, lo que significa que está regulado el comercio internacional de estos ejemplares y otros mencionados en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestres (CITES) firmada por 154 países hasta octubre de 2001 incluyendo a México en 1991.^{3,8}

Ara militaris, conocida como Guacamaya verde o Guacamaya azul-verde se puede identificar ya que presenta una longitud de pico a punta de la cola aproximada de 85 cm. Es de tamaño pequeño con un plumaje verde olivo y rojo oscuro en las plumas centrales de la cola. Generalmente vuelan en parejas o en pequeños grupos, se queda en la parte superior del árbol o bate las alas en vuelo lento.⁴

La guacamaya verde incluye tres subespecies; *Ara militaris militaris*, *Ara militaris boliviana* y *Ara militaris mexicana*. Varios ejemplares se distribuyen al sur de América, en Argentina de norte a oeste; mientras que en México está distribuido desde el norte hasta el sur y este de Chihuahua. *Ara militaris militaris*, se encuentra en la zona tropical de Colombia, el noroeste de Venezuela, Ecuador oriental y el norte de Perú; *Ara militaris boliviana* se localiza en las zonas tropicales de Bolivia y el noroeste de Argentina; mientras que la tercera subespecie: *Ara militaris mexicana*, cuenta con tres poblaciones distintas en México: una en la parte oriental del país (Zacatecas), otra a lo largo de la costa del Pacífico (desde Sonora hasta el sur de Oaxaca) y otra en el sur de Chiapas. La tercera subespecie está muy localizada, la gran mayoría de sus poblaciones se

encuentra en peligro de extinción, debido a la pérdida de hábitat y el comercio ilegal.^{4,3}

Sus vocalizaciones incluyen voz alta y estridente; las llamadas son fuertes casi pegando de gritos. Los llamados son audibles a una distancia muy considerable.⁴

Instalaciones para cautiverio.

En cuanto al alojamiento de las aves se deben de tomar en cuenta varios puntos:

Las jaulas deben de ser de acero inoxidable, acero galvanizado o plástico ya que permiten la limpieza fácil. Las jaulas nuevas que contengan acero galvanizado o malla galvanizada deben de ser cepilladas con un cepillo de alambre y solución de vinagre, antes de ser utilizadas por primera vez, para reducir la posibilidad de intoxicación con zinc. De igual manera, todas las uniones soldadas deben de tener una cubierta protectora para prevenir la intoxicación con plomo.⁵

Si las aves son transferidas frecuentemente de jaula, entonces las jaulas deben de limpiarse cada tres meses (cuatro veces al año). Las jaulas deben de ser perfectamente lavadas y desinfectadas después de sacar un ave, y antes de introducir la siguiente.⁵

Las jaulas deben de proveer suficiente espacio para el comportamiento normal de mantenimiento y aleteo.⁵

Se recomienda un recinto o jaula con medidas mínimas para psitácidos de 1.52 metros de alto, 4.27 metros de largo, 1.52 metros de ancho; perchas naturales de 90 centímetros de altura del suelo a la percha; comederos a nivel de las perchas y bebederos a nivel del suelo.⁵

El piso de la jaula puede ser de papel, viruta de madera. Se debe evitar el olote, seco y quebrado, cáscara de nuez, o cualquier otro sustrato que pueda promover el crecimiento de hongos como *Rhizopus* e *Isospora*. La arena y la viruta de madera deben ser reemplazados regularmente para reducir el acumulamiento de bacterias entéricas y hongos, deberán ser desinfectados a intervalos regulares.⁵

Los pisos deben de ser barridos regularmente y mantenidos en condiciones limpias. Para higienizar los pisos se puede utilizar una solución de hipoclorito de sodio (blanqueador casero) diluida 1/10, o algún otro desinfectante apropiado.⁵

Cuando el clima y las instalaciones lo permiten, las aves pueden ser alojadas en aviarios exteriores, los cuales deben tener un extremo del techo cubierto que puede ser permanente para proteger a las aves del viento y lluvia. Los árboles y arbustos en macetas o cajas de siembra, o plantados en el suelo del aviario, permitirán a las aves esconderse de depredadores potenciales, lo cual proporciona una sensación de seguridad en las aves y promueve su bienestar; al igual que los grupos de ramas con hojas atados juntos con sogas o alambre y colgados del techo del aviario.⁵

Las paredes de jaulas grandes, rejillas y mesas u otros muebles construidos de material poroso, deben de ser cubiertos con sustancias durables, repelentes a la humedad y sin uniones; estas pinturas y barnices deben de ser resistentes a los agentes limpiadores, desinfectantes y al tallado.⁵

Las perchas deben proporcionar una buena base para el ave para que tenga el mínimo de trauma. Deben de estar hechas de materiales durables y fáciles de higienizar, tales como plástico o PVC, o de materiales desechables y económicos,

tales como la madera. Las perchas de madera son preferibles para aves pequeñas como: loros amazonas, cacatúa gala, loris, etc. Se deben utilizar ramas naturales de diferentes tamaños. Ya que el uso de perchas metálicas o plásticas incrementa la incidencia de “pododermatitis” debido a resbalones, puede ser necesario forrar la percha con un material no abrasivo y no resbaloso.⁵

Las uñas y picos deben de ser reducidos de manera rutinaria para evitar el sobrecrecimiento, sin embargo no se les realiza siempre, solo en algunas circunstancias se debe de realizar el corte de uñas como son: para hacer más fácil su manejo y que sea menos peligroso para los entrenadores cuando los están entrenando; mientras que para el corte de pico se debe de tomar en cuenta que el tamaño les dificulte o no la alimentación, porque si no les dificulta no hay una justificación para realizar un corte de pico.⁵

Los platos para el agua deben de ser lavados diariamente, y los platos para las semillas deben de ser lavados dos veces por semana.⁵

Se debe tener mucho cuidado con las jaulas exteriores para prevenir el acceso de los depredadores, los trepadores son especialmente peligrosos. Se sabe de mapaches solitarios que han matado aves confinadas tan grandes como grullas. Más aún, las heces de los mapaches pueden portar parásitos (*Baylissascaris procyonotis*), que pueden atacar el sistema nervioso central de las aves.⁵

Muchos avicultores creen que es ventajoso utilizar fuentes de luz de espectro completo como luz ultravioleta (UV) en las instalaciones interiores. Estos faros deben de ser reemplazados cada seis meses. Una pequeña luz de noche

colocada cerca de la fuente de alimento, es deseable para el uso en aviarios exteriores durante el clima frío.⁵

Un rango de temperatura ambiental apropiado para la especie debe de ser mantenido con una fuente de calor controlada por un termostato, esta temperatura puede oscilar en un rango de entre 18-20°C ya que es aproximadamente la temperatura de los hábitats naturales de las guacamayas. Muchas aves se aclimatan fácilmente a una gran variedad de temperaturas, sin embargo, los cambios extremos de temperatura pueden ser letales y estresantes para el sistema inmunológico del ave, y las aves deben de ser mantenidas lejos de áreas con fluctuaciones de temperatura evidentes. Normalmente, la temperatura del cuarto debe de ser revisada diariamente. En aviarios exteriores, una fuente de calor puede ser necesaria.⁵

Si se espera obtener comportamiento normal y éxito reproductivo la humedad debe de ser mantenida dentro del rango normal al ambiente natural de la especie, este rango va de 67 a 82% de humedad relativa, siendo la humedad de los lugares donde son originarias las guacamayas.⁵

Las provisiones de alimento y el equipo que se usa para las aves deben de ser almacenados en gabinetes o cuartos que puedan ser fumigados y que no sean utilizados por otros animales. Estos gabinetes o cuartos pueden estar dentro o adyacentes al aviario. Todo el alimento debe de ser almacenado en contenedores cubiertos y libres de roedores. Los contenedores deben de ser de plástico o metal, pero no de vidrio; y pueden mantenerse en las proximidades del aviario. Idealmente, la temperatura de almacenamiento debe de ser de 22°C para el

alimento que se administrará a las guacamayas en ese mismo día y refrigerada a $<4^{\circ}\text{C}$ cuando el alimento es almacenado para diferentes días de la semana. La vida de almacenamiento recomendada por los fabricantes debe de ser revisada, y anotar en los contenedores la fecha de caducidad.⁵

Todos los botes de basura que contengan desechos deben mantenerse afuera del área. Se recomienda el uso de bolsas en los basureros y su cambio diario.⁵

Las aves muertas deben de ser etiquetadas como especímenes, colocadas en bolsas de plástico y refrigeradas si el almacenamiento es mayor a 24 horas) lejos de las instalaciones de alojamiento. La jaula debe de ser lavada con agua y desinfectante después de que el cadáver haya sido extraído. Se recomienda que todos los animales muertos sean sometidos a una necropsia. Las necropsias “en fresco” son preferibles, pero si esto no es posible, el animal debe de ser asperjado con solución de agua con detergente, refrigerado en una bolsa de plástico sellada (después de enfriado), y llevado al veterinario tan pronto como sea posible. Si esto tarda más de 24 horas, el cadáver debe ir refrigerado.⁵

Las provisiones que se deben de tomar en cuenta para emergencias es tomar los nombres, direcciones y teléfonos de los veterinarios a cargo, y de los individuos responsables de los animales y deberán de estar colocados en lugar visible. Se deben tomar provisiones para la observación y cuidado de los animales diariamente, incluidos fines de semana y días feriados, para asegurar el bienestar de las aves y satisfacer los requisitos de la investigación.⁵

Un ave enferma estará generalmente con las plumas esponjadas, y los ojos cerrados o medio cerrados. Las heces pueden parecer acuosas, y las plumas alrededor de la cloaca pueden estar sucias de heces. Un ave enferma debe de aislarse del grupo. El aumento o pérdida de peso es un buen indicador de la salud general. Una pérdida de más del 10% del peso, debe de ser evaluada por un veterinario.⁵

Comportamiento y enriquecimiento ambiental

En años recientes, el estudio del comportamiento de muchas especies de fauna silvestre en cautiverio, incluyendo aves, muestran alteraciones conductuales, orgánicas y hormonales.⁶

El concepto del comportamiento fue fundado por los etólogos Konrad Lorenz y Niko Tinbergen, mientras que en 1996, Houck y Drickamer documentaron los fundamentos del comportamiento animal. La investigación del comportamiento animal ha estado marcada en los últimos 50 años por la disminución en la importancia de etología tradicional y un aumento en la ecología del comportamiento. Antes de 1975 todos los libros y publicaciones estaban enfocados a la investigación etológica basada en el comportamiento dirigido en la etología tradicional y después de este año, la investigación se ha enfocado con mayor peso a estudios de la conducta enfocada a la adaptación, debido a los debates sobre los rompecabezas de la evolución. En 1950, se conoció el

desarrollo y las causas fisiológicas de los patrones de comportamiento seleccionados con énfasis entre el estímulo y las respuestas innatas.⁷

La conducta es una compleja interfaz entre el organismo y su ambiente.

El estudio del comportamiento tiene una gran diversidad de enfoques que se pueden resumir en cuatro niveles de explicación:⁸

- ✓ Causas sensoriales, ecológicas, fisiológicas
- ✓ La ontogenia o desarrollo (plasticidad y maduración conductual)
- ✓ Evolución
- ✓ La función o ventaja selectiva del atributo conductual (conducta adaptativa, en el sentido evolutivo del término).

Para poder medir el comportamiento es necesario dividirlo en categorías. Estas categorías deben cumplir una serie de requisitos como:⁹

- ✓ Ser independientes entre sí
- ✓ Ser claramente distinguibles y no ambiguas
- ✓ Ser homogéneas, los actos incluidos dentro de una categoría deben compartir las mismas propiedades.

Para realizar un buena selección y definición de categorías de comportamiento es necesario contar con un catálogo de la pautas del comportamiento de la especie con la que se va a trabajar (etograma). En este se define de manera precisa, descriptiva y poco ambigua, cada una de las pautas de comportamiento que se van a observar y registrar. Es importante escoger las pautas y categorías de comportamiento relevantes al problema planteado, y que ayuden a escoger entre diferentes hipótesis.¹⁰

De estas cuatro aproximaciones, la etología, que es el estudio científico-biológico del comportamiento (factores próximos y del desarrollo de la conducta) y la ecología conductual, que estudia particularmente la función del comportamiento, son las dos ramas de mayor utilidad directa para la Conservación. Esto se debe a que su objeto de estudio es el comportamiento de los individuos en su ambiente natural.⁹

Las conductas normales de las guacamayas en libertad se ven afectadas o se llegan a modificar en cautiverio por falta de espacio o dinámica para los animales, por lo que caen en momentos de ocio y presentan problemas en su comportamiento. Debido a esto debe tratar de brindarse en lo posible un ambiente sin estrés, sufrimiento, hambre o sed y con la libertad de que puedan expresar sus comportamientos naturales en un espacio adecuado para ellas.

La observación sistemática del comportamiento de un animal en su estado natural se llama etología. Lo que determina el comportamiento de un animal son sus hábitos alimenticios, conductas reproductivas y sociales, este se adapta a cambios en el entorno y en el organismo. Cualquier cambio en el comportamiento o estructura social de una especie podría afectar su sobrevivencia; en cautiverio se pueden observar cambios, como respuesta a los estímulos que se les presentan.³

Entre las conductas que presentan normalmente las aves son: cuidado corporal (limpieza e integridad del plumaje como es acicalamiento de pluma por pluma y baño); descanso (rascarse la cabeza con una pata, gran actividad sólo al despertarse y en la tarde antes de dormir mientras que durante el resto del día

están tranquilas y dormitando en una percha); sociabilidad, agresividad (alborotar su plumaje, levantar una garra, levantar las plumas de la cabeza o el copete, ensanchar las plumas de la cola, abrir el pico, levantar la cabeza, estirar el cuello hacia arriba o emitir un sonido grave); miedo (pegar su plumaje al cuerpo y estirar el cuello hacia arriba), demuestran tranquilidad y bienestar al quedarse paradas en una rama con el plumaje ligeramente levantado en forma de madeja de estambre.⁶

Problema de comportamiento: Es un acto de motivación afectado por un nivel bajo de estimulación, resultando en cuatro estados emocionales negativos como son: frustración, ansiedad y miedo, depresión y aburrimiento.¹⁰

Los diversos problemas de comportamiento que se pueden presentar son:¹⁰

- ✓ Inactividad o estereotipias por un acto de motivación afectado por un nivel bajo de estimulación sensorial (aburrimiento).
- ✓ Excitabilidad (reactividad, agresión) o estereotipias por un acto de motivación afectado por la falta de predicción en el ambiente (ansiedad/miedo).
- ✓ Inactividad por un acto de motivación afectado por la falta de control en el ambiente (depresión).

El picaje es uno de los problemas más comunes en aves en cautiverio, el cual es un problema multifactorial. Se debe de diferenciar si es llevado a cabo por el ave misma o por un compañero de jaula. Las causas pueden ser orgánicas o comportamentales, entre las causas orgánicas puede estar cualquier enfermedad

que ocasione prurito o dolor ya que origina un exceso de acicalamiento como pueden ser: parásitos internos o externos, tumores, alergias, hongos, foliculitis, etc.

Puede ser un problema psicológico por buscar atención, falta de estimulación sensorial y mental, como conducta redirigida ante una situación estresante o resultado de cualquier cambio en el ambiente de un animal. Si cualquiera de estas situaciones se prolonga en el tiempo, puede resultar en un comportamiento obsesivo-compulsivo. Estas conductas se han dividido en tres grupos: de conflicto, de vacío y estereotipias. Las de conflicto que son las de interés en el presente estudio, incluyen aquellas que se desarrollan en ambientes uniformes, empobrecidos o donde no existe la posibilidad de escape que implican la ausencia de estímulos o la incapacidad de llevar a cabo conductas naturales. Cerca del 80% de los casos de picaje en psitácidos en zoológicos tienen origen psicogénico, se sospecha de éste cuando el plumaje de la cabeza está en buenas condiciones y las únicas áreas afectadas son las que se encuentran al alcance del pico de las aves.¹¹

El hecho de conservar las plumas en buen estado es de vital importancia para termorregular adecuadamente. Para el mantenimiento de las plumas, las aves han desarrollado estrategias conductuales que incluyen el autoacicalamiento.

La actividad de perchar está relacionada con la conducta de descanso y reducción del riesgo de predación en la mayoría de las especies de hábitos diurnos.^{12,13}

Una herramienta para disminuir los problemas de conducta en cautiverio es el enriquecimiento ambiental, definido como el incremento del funcionamiento biológico de los animales, resultado de las modificaciones de su entorno.¹⁴

El bienestar de un animal es el estado del individuo en cuanto a sus intentos por afrontar el ambiente en que se encuentra y el bienestar animal es la ciencia que estudia dicho estado de los animales en cautiverio con base en cinco libertades: Libertad de hambre y sed; libertad de incomodidad y molestias; libertad de dolor, lesiones y enfermedades; libertad de expresar su comportamiento natural y libertad de miedo y sufrimiento.¹⁵

Para poder establecer que un animal en cautiverio goza de bienestar se deben de evaluar indicadores fisiológicos, comportamentales y de producción.

El condicionamiento operante puede ser tomado en cuenta como una forma de enriquecimiento ambiental en animales silvestres en cautiverio, ya que se les distrae generando ocupación en un momento en el día y a la vez se les está estimulando para que manifiesten las conductas que deseamos en ellos para diferentes objetivos.¹⁶

El condicionamiento operante es un tipo de aprendizaje en el cual el comportamiento es condicionado por sus consecuencias (un comportamiento es estimulado a seguir ocurriendo si es seguido por un refuerzo positivo o negativo y disminuido si es seguido por una aversión o castigo). El animal opera o actúa en forma voluntaria en determinado ambiente, llevándolo al objetivo deseado.¹⁶

El comportamiento se define como un acto o función observable basada en las consecuencias previamente aprendidas y en el ambiente que las determina.¹⁶

El comportamiento operante es una conducta voluntaria que se realiza en función de sus consecuencias reforzantes o debilitantes.¹⁶

En general hay cinco formas de influir en una conducta. Dos son llamados refuerzos, dos castigos y la extinción.¹⁶

Reforzante primario: Es un refuerzo innato como resultado de la historia biológica de un animal, no requiere experiencia previa (Ejemplo: comida, agua, necesidad de aparearse, etc.).¹⁶

Reforzante secundario: Un estímulo previamente neutral que se transforma en un refuerzo al ser utilizado como un reforzante previamente existente, es el resultado de la historia del aprendizaje del animal. (Ejemplo: el sonido de las llaves al abrir la puerta, hace que un perro se estimule y busque salir, el sonido del clicker, silbato al asociarlo con comida, etc.).¹⁶

Refuerzo: Es la consecuencia que se obtiene inmediatamente después de un comportamiento y que sirve para incrementar la frecuencia o intensidad con la cual dicho comportamiento se presenta. Puede ser la adición o supresión de un estímulo o evento. Existen dos tipos de refuerzo:¹⁶

- ✓ Refuerzo positivo: Esto es cuando algo deseado es agregado al contexto del comportamiento y funciona para incrementar la frecuencia o intensidad de dicho comportamiento.

- ✓ Refuerzo negativo: Algo no deseado es quitado del contexto del comportamiento, lo cual incrementa la frecuencia o intensidad de dicho comportamiento.

Castigo: es la consecuencia que se obtiene inmediatamente después de un comportamiento y que sirve para disminuir la frecuencia o intensidad con la cual el comportamiento se presenta. Se divide en dos:¹⁶

- ✓ Castigo positivo: Algo no deseado (evitado) es agregado al contexto del comportamiento lo que disminuye la frecuencia o intensidad de dicho comportamiento.
- ✓ Castigo negativo: Algo deseado es quitado del contexto del comportamiento, con lo cual disminuye la frecuencia o intensidad en que se presenta dicho comportamiento.

Extinción: Se refiere al debilitamiento de un comportamiento a través de la falta de refuerzo. Podemos influir en un comportamiento para que se extinga asegurándonos de que éste no sea castigado ni reforzado. En la mayoría de los casos, esto es equivalente a ignorar el comportamiento.¹⁶

Medición del comportamiento

La medición del comportamiento implica, de inicio, reconocer o identificar la conducta que se pretende medir. Un período de observaciones preliminares, permite identificar a los individuos de la población que se observará, así como las pautas de comportamiento que se presentan bajo las condiciones en que van a ser observados los animales. A la vez, las observaciones preliminares permiten

formular la hipótesis, elegir los tipos de muestreo y registros más adecuados, así como definir las mediciones que se van a realizar.^{9, 10}

La observación del comportamiento y su medición siguen una metodología científica. Esta percepción puede ser en parte porque algunas personas tienden a extrapolar las características del comportamiento de los humanos a los animales. Otro error común es que, cuando se tiene cierto conocimiento empírico sobre el comportamiento de alguna especie, resulta fácil asumir que esas características de comportamiento serán iguales en otras especies.¹⁰

Para conocer la función biológica del comportamiento animal, y entender la manera en que se relaciona con otras disciplinas como, fisiología, endocrinología, inmunología, epidemiología, producción, bienestar animal, es necesario cuantificar las diferentes pautas del comportamiento de la especie que se va a estudiar.¹⁰

Se deben de seguir los siguientes pasos para diseñar un estudio de comportamiento animal:¹⁰

- ✓ Planteamiento de una pregunta.
- ✓ Observaciones preliminares y formulación de una hipótesis.
- ✓ Selección y definición de categorías de comportamiento.
- ✓ Selección de los métodos de muestreo y registro.
- ✓ Obtención de datos.

El planteamiento de las preguntas surge de una combinación de los intereses del propio investigador, del resto de la comunidad científica, y de la sociedad civil. Se elabora el planteamiento basado en el conocimiento previo de la especie con la que se va a trabajar, así como el tema específico del que se trate. Dependiendo de los antecedentes que se tengan, el tipo de preguntas serán general o específicas.¹⁰

Los eventos o sucesos son pauta de comportamiento de corta duración. Debido a su forma de presentación y a su duración, la característica principal a medirles es la frecuencia de presentación; algunos ejemplos son: movimientos corporales rápidos, mordidas. Por otro lado los estados de comportamiento son pautas de comportamiento de larga duración. Se debe de medir la duración total o proporción de tiempo que presenta ese comportamiento, algunos ejemplos son: cuidado corporal, acicalamiento. Se podrán registrar eventos y estados de los diferentes sistemas motivacionales de conducta, individual, social y materno, incluyendo anormalidades del comportamiento, como estereotipias, conductas redirigidas, excitabilidad o inactividad.¹⁰

Los tipos de mediciones del comportamiento son: latencia, frecuencia, duración, intensidad, secuencias, ritmos.¹⁰

La **latencia** es una medida en unidades de tiempo, y se refiere al tiempo desde el momento en que el animal se expone a un estímulo hasta la presentación de un comportamiento expresado en respuesta a ese estímulo.¹⁰

La **frecuencia** es una medida en unidades de tiempo recíproco, y se refiere al número de presentaciones del evento de comportamiento por unidad de tiempo.¹⁰

La **duración** es una medida en unidades de tiempo, y se refiere al tiempo que dura una pauta de comportamiento.¹⁰

La **intensidad** es un tipo de medición, a diferencia de las otras tres, no tiene una definición universal y se expresa en función de lo que se mide.¹⁰

En ocasiones es importante medir la **secuencia** de comportamientos, además frecuencias o duraciones. Existen tres tipos de secuencias: secuencia determinística, secuencias probabilísticas y secuencias al azar.¹⁰

Los **ritmos** de un comportamiento pueden presentar de forma cíclica, a intervalos regulares, se dice que es un comportamiento rítmico. Un período rítmico es el intervalo entre los picos sucesivos de la presentación del comportamiento, y la amplitud del ritmo se refiere a la magnitud del cambio entre los picos. Hay cuatro tipos de ritmos: ritmo circadiano (24 horas), ritmo ultradiano (día y noche), ritmo infradiano (períodos lunares), ritmo circanuales (hibernación o migración).¹⁰

El muestreo se refiere a la forma en que se obtendrán los datos de la población de sujetos experimentales. Podemos usar 4 tipos de muestreo:¹⁰

- ✓ Muestreo *ad libitum*. No hay reglas sistemáticas. Consiste en registrar todo lo que sea visible y relevante durante un intervalo de tiempo continuo predeterminado. Cuando no se poseen etogramas o información detallada del comportamiento de la especie, este tipo de muestreo puede ser útil.

- ✓ Muestreo focal. Este tipo de muestreo consiste en registrar el comportamiento de un individuo durante un intervalo continuo de tiempo. Durante ese período de tiempo se registran todos los eventos y estados de comportamiento.
- ✓ Muestreo de barrido. Este muestreo consiste en registrar de manera instantánea el comportamiento de todos los individuos de un grupo. Los registros se hacen a intervalos regulares, los que podrán variar de acuerdo a la especie que se esté observando, así como al tipo de información de interés. La duración de cada barrido dependerá del número de animales en el grupo en observación. Puede tomar desde unos segundos hasta varios minutos. Este tipo de muestreo es muy útil para calcular la proporción del tiempo en estado de conducta de varios individuos a la vez.
- ✓ Muestreo de conducta. Consiste en registrar un comportamiento en particular cada vez que ocurra durante un intervalo de tiempo continuo.

El registro de la información que se obtiene a través de los diferentes muestreos se puede hacer de dos formas: Registro continuo y registro de intervalos de tiempo.¹⁰

- ✓ Registro continuo. Los muestreos ad libitum, focal y conductual se realizan con este registro, y es el que se realiza de forma corrida durante los intervalos de tiempo que se hayan determinado para las diferentes sesiones de observaciones. Con este tipo de registro, y dependiendo de los

muestreos que se elijan, se podrán obtener mediciones de frecuencias, latencias y duraciones para eventos y estados respectivamente.

- ✓ Registros de intervalos de tiempo. Es un registro periódico en el que se registra menos información y no es exacto. La sesión de observación se divide en intervalos de muestreo.
- ✓ El registro instantáneo se realiza al instante del muestreo, registrando el estado de comportamiento de todos los individuos del grupo que se están observando. Con este registro se obtiene un cálculo de la proporción de los barridos en el que la pauta de comportamiento se registra. Este tipo de registro es muy útil para calcular la proporción de tiempo de estados de conducta de muchos individuos a la vez, sin embargo resulta complicado registrar eventos discretos de corta duración como cópulas, peleas, etc.
- ✓ El registro uno – cero se realiza en el instante del punto de muestreo, el observador registra si estuvo o no presente la pauta de comportamiento durante el intervalo de tiempo que precedió a ese punto de muestreo, lo que lo hace diferente del registro instantáneo, que es un registro del comportamiento del instante preciso. Con este registro se puede obtener la proporción de los intervalos de tiempo en que la pauta de comportamiento estuvo presente. Sin embargo, tiene la limitación de que se sobreestima la duración de los comportamientos registrados y se subestima el número de los períodos continuos de comportamiento presentados, ya que la pauta pudo haberse presentado más de una vez durante el mismo intervalo.

La obtención de los datos se basa en tres puntos que son: el tamaño de la muestra, la confiabilidad entre observadores, identificación individual y los tipos de observación.¹⁰

Una vez que se ha definido el catálogo de pautas de comportamiento (etograma) que se van a muestrear, se define la forma en que se van a realizar las observaciones. Se deben de usar los mismos procedimientos a lo largo del estudio y no hacer ningún tipo de modificación durante el mismo, se deberá optimizar el número de horas a observar para no obtener más datos de los necesarios para responder a la pregunta. Una forma sencilla de definir el tamaño de la muestra es dividir a la mitad los datos que se hayan obtenido, y correlacionar ambas partes de la muestra.¹⁰

En el caso que las observaciones vayan a ser realizadas por más de una persona será necesario realizar una prueba de confiabilidad entre observadores.¹⁷

Independientemente del lugar en donde se hacen las observaciones es importante tratar de identificar individualmente a los animales, ya que se obtiene información más abundante y detallada que cuando no los podemos identificar.¹⁰

Existen dos formas de realizar observaciones de comportamiento: Observaciones directas y observaciones indirectas. Lo más común es hacer observaciones directas de los animales. Algunas recomendaciones generales cuando se hacen observaciones son: no usar ropa de colores llamativos, colocarse cómodamente en un sitio, organizar la forma de registro previamente, aprenderse muy bien los

códigos que se hayan hecho para identificar las pautas de comportamiento que se van a observar.¹⁰

Justificación

En el Parque de Conservación de Vida Silvestre, Africam Safari (Valsequillo, Puebla, México) se tienen ejemplares de la especie de guacamaya roja (*Ara macao*) y ejemplares de la especie de guacamaya verde (*Ara militaris*). En estas aves se han detectado conductas problema que incluyen picaje o automutilación y agresión intra e interespecifica, así como una conducta de ansiedad por estrés. Estas conductas se presentan en un 80% del tiempo a lo largo del día lo que ha ocasionado problemas de entrenamiento porque son muy agresivas con los entrenadores y además; destruyen sus platos. El estrés genera cambios en sus conductas normales y favorece la presentación de conductas como: rascarse constantemente, picotearse las patas y aletear ansiosamente. En el presente trabajo se pretende utilizar el enriquecimiento ambiental como herramienta para estimular las conductas naturales de las aves y disminuir las conductas asociadas a estrés y ociosidad que se ocasionan por el cautiverio en un espacio reducido y un ambiente poco complejo donde no tienen actividad durante un largo período del día.

Hipótesis nula

El proporcionar enriquecimiento ambiental a guacamayas en cautiverio (*Ara macao* y *Ara militaris*) no disminuye la exhibición de conductas problema como de picaje, agresión inter e intra específica y conducta de ansiedad por estrés.

Hipótesis de trabajo

Al proporcionar un enriquecimiento ambiental adecuado a ejemplares de guacamaya roja (*Ara macao*) y de guacamaya verde (*Ara militaris*) se disminuirá la exhibición de las conductas problema como picaje, agresión inter e intra específica y conducta de ansiedad por estrés.

Objetivos

Objetivo general:

Describir y disminuir los problema de comportamiento en ejemplares en cautiverio de guacamaya roja (*Ara macao*) y guacamaya verde (*Ara militaris*) en el Parque de Conservación de Vida Silvestre, Africam Safari (Valsequillo, Puebla, México).

Objetivos particulares

1. Disminuir la conducta de picaje o automutilación.
2. Disminuir la conducta de agresión redirigida a objetos (de las guacamayas hacia los platos).
3. Disminuir la conducta de agresión intraespecifica (entre las guacamayas).
4. Disminuir la conducta de agresión interespecifica (de las guacamayas hacia el humano).
5. Disminuir la conducta de ansiedad por estrés. (Véase página 31 en material y métodos)

MATERIAL Y MÉTODOS

Material: Los materiales utilizados fueron tres jaulas que albergaron a los dieciocho sujetos de estudio: ocho ejemplares de guacamayas rojas (*Ara macao*) y diez ejemplares de guacamayas verdes (*Ara militaris*). Además se utilizaron alimentos, yute, mecahilo, carrizos, refrigerador, congelador, pluma y libreta de campo y computadora.

Las jaulas utilizadas en el Parque de Conservación de Fauna Silvestre Africam Safari tuvieron las siguientes características:

- ✓ 2 metros de altura
- ✓ 3.15 metros de largo.
- ✓ 3 metros de ancho.
- ✓ Perchas de 1.40 metros de altura
- ✓ Comedero a nivel de las perchas.
- ✓ Bebedero a nivel de suelo.

La limpieza se realizó en la mañana aproximadamente entre 9:00 y 12:00 horas diariamente. Los comederos se lavaron previamente al suministro de las dos raciones diarias de alimento y el agua de bebida se cambió cada tercer día.

La dieta que se les proporcionó incluyó:

- ✓ Frutas: plátano, papaya, melón, guayaba, manzana, ciruela, caña y pera.
- ✓ Verduras: zanahoria, elote
- ✓ Semillas: semilla de Girasol y leguminosas
- ✓ Concentrados y granos: concentrado para perro y maíz en diferentes formas

Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica de las conductas naturales que se han registrado de las especies de guacamaya roja (*Ara macao*) y guacamaya verde (*Ara militaris*) en libertad y en cautiverio, además de conductas “normales” y “problema” registradas en cautiverio, realizando actividades de enriquecimiento ambiental utilizadas en estas especies en cautiverio.

Los grupos de estudio (se eligieron de aquellos que presentaban mayor incidencia de conductas problemas) fueron divididos en tres lotes: dos lotes experimentales y un lote testigo. El primer lote experimental se denominó **lote A** con ocho guacamayas verdes y el segundo lote experimental el **lote B** con seis guacamayas rojas. Y el **lote C** fue el lote testigo con dos ejemplares de guacamaya roja (*Ara macao*) y dos ejemplares de guacamaya verde (*Ara militaris*).

La distribución y cantidad de estos grupos experimentales y testigo obedecieron básicamente a la distribución que se había asignado a estos ejemplares (que son parte del Show de aves) dentro del Parque.

Se registraron las conductas que presentaron los ejemplares de estudio de cada uno de los grupos, nombrando y describiendo cada conducta problema (picaje, ansiedad y agresión intra e interespecífica).

Durante un período de tres meses los lotes experimentales A y B recibieron el enriquecimiento ambiental durante la tarde repartidos en cinco días de la semana (lunes, martes, miércoles, jueves y viernes) descansando dos días (sábado y domingo); además del entrenamiento que se les dió en la mañana se tomó como un tipo de enriquecimiento. El lote testigo no recibió el enriquecimiento ambiental. Todos los lotes recibieron el entrenamiento que normalmente se les da en la mañana por parte de los entrenadores que laboran en el Parque de Conservación de Vida Silvestre Africam Safari (Este entrenamiento duró 15 minutos por individuo y se realizó entre las 11:00 y 12:00 horas aproximadamente) y otro en la tarde (alrededor de las 16:00 horas).

Los enriquecimientos fueron alimenticios, olfativos, físicos, ocupacionales y auditivos, incluyendo la dieta que proporciona el Departamento de Nutrición del Parque de Conservación, carrizos, yute e hilo de yute del Taller de Etología. Los enriquecimientos se calendarizaron por día, administrándolos en las tardes de la siguiente manera: lunes-alimenticio, martes-olfativo o auditivo, miércoles-físico, jueves-ocupacional, viernes-alimenticio. Durante tres meses previos a este estudio se realizó el trabajo de servicio social en el área de Aves por Lidia Cecilia Morales Botello obteniendo conclusiones de que responden muy poco a los olores, mientras que a los enriquecimientos alimenticios responden muy bien. El

enriquecimiento olfativo y auditivo se intercalaron los días martes por ser los enriquecimiento con menor respuesta por parte de las guacamayas, el enriquecimiento alimenticio se suministró dos veces a la semana porque es al que más responden las especies de aves de estudio. Por las mañanas se proporcionó como ya había mencionado el entrenamiento. Se realizó un cronograma semanal con dos días de observaciones por semana durante los tres meses.

Se midieron y registraron las conductas presentadas en cada uno de los lotes, A, B y C, los días lunes y viernes de las 10:00 a las 11:00 horas durante el período de estudio que abarcó del lunes 13 de diciembre de 2010 al domingo 13 de marzo de 2011.

La medición de las conductas se llevó a cabo con un muestreo conductual de barrido los días lunes y viernes de cada semana durante el período de estudio. Se registraron las siguientes conductas de agresión y ansiedad: I. Agresión intraespecífica (al encontrarse un individuo con otro individuo cerca empiezan a picotearse y agitar las alas en plan de pelea); II. Agresión interespecífica (en el momento que una persona se acerca a la jaula las guacamayas se acercan para picotear); III. Conducta de agresión redirigida hacia sí mismo (se muerden los dedos, se rascan el cuello ó se arrancan las plumas picoteándose a nivel del pecho y el cuello); IV. Conducta de agresión redirigida a un objeto (Picotean las perchas, los platos de metal y las rejas de la jaula); V. Conducta de ansiedad (se cuelgan como vampiros sosteniéndose con las patas del techo y agitando sus alas en algunas ocasiones, o bien se cuelgan sosteniéndose de la reja o percha con el

pico y agitan sus alas). Se registró la ausencia o presencia de las conductas antes descritas con un registro discreto uno-cero (eventos/tiempo = frecuencia) en cada lote por el lapso de una hora. La observación y registro de las conductas en los lotes B y C se realizó de las 9:00 a las 10:00 horas ya que están contiguas las jaulas, mientras que el lote A de las 10:00 a las 11:00 horas.

El registro de las observaciones se realizó en formatos en una libreta de campo y con un bolígrafo anotando en el momento del muestreo la presencia de las conductas. Al finalizar las observaciones se vació la información en los formatos elaborados para el efecto en el Programa computacional de Office Excel (versión 2007).

Para las variables de respuesta se realizó una exploración de los datos para verificar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas y se realizó una transformación de las variables con raíz cuadrada más 0.5 dado que los valores son de conteo y contenían al valor de cero. A través de la transformación se lograron homogenizar tres conductas (agresión dirigida a objetos, agresión dirigida a sí mismos y ansiedad por estrés) las cuales se analizaron paramétricamente con el modelo de medidas repetidas, mientras que las otras dos se analizaron con un método estadístico no paramétrico (agresión intraespecífica y agresión interespecífica). Posteriormente se realizó la retransformación restándole 0.5 y elevando a la segunda potencia la media de las variables de agresión dirigida a objetos, agresión dirigida a sí mismos y ansiedad por estrés

El análisis de la información se realizó posteriormente en el programa de Análisis Estadístico Statistical Analysis System SAS/STATS para Windows 2002 (SAS) aplicando el modelo de medidas repetidas. Se tuvo como variable independiente el enriquecimiento ambiental y como variable dependiente la frecuencia de conductas problema por lote (evento/frecuencia/lote).

Con el modelo siguiente:¹⁸

$$Y_{ij} = m + T_i + \beta (X_{ij} - X_{\dots}) + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = variable de respuesta en j-esima repetición, i-esimo tratamiento

m = media general

T_i = efecto del i-esimo tratamiento

B = coeficiente de regresión

X = variable independiente o covariable

E_{ij} = error experimental

En cuanto a las conductas analizadas con estadística no paramétrica (agresión intraespecífica, agresión interespecífica) se utilizó el modelo Kruskal Wallis.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se observan los estadísticos descriptivos de las variables estudiadas en las guacamayas, el promedio de la agresión interespecífica e intraespecífica se encuentran en 0.52 ± 0.80 y 2.41 ± 3.32 respectivamente mostrando que son las conductas donde menos eventos presentaron las guacamayas, siguiendo la ansiedad por estrés con un promedio de 2.79 ± 3.73 ; mientras que las agresiones redirigidas son las más altas con un promedio marcado en la agresión dirigida a objetos de 3.62 ± 3.90 y en la agresión dirigida a sí mismos de 5.12 ± 6.03

Cuadro 1. Promedios y desviaciones estándar de conductas problema en *Ara militaris* y *Ara macao* en cautiverio en el Parque de Conservación de Vida Silvestre, Africam Safari.

Variables	Número de observaciones	Media Aritmética
Agresión intraespecífica	96	2.41 ± 3.32
Agresión interespecífica	96	0.52 ± 0.80
Agresión dirigida a objetos	96	3.62 ± 3.90
Agresión dirigida a sí mismos	96	5.12 ± 6.03
Ansiedad por estrés	96	2.79 ± 3.73

Las variables no tienen distribución normal ni varianzas homogéneas por lo que se transformaron con raíz cuadrada más 0.5 y sólo se pudieron homogenizar tres conductas (agresión dirigida a objetos, agresión dirigida a sí mismos y ansiedad por estrés) las cuales se analizaron paramétricamente y las otras dos de forma no paramétrica (agresión intraespecífica y agresión interespecífica).

En el cuadro 2 se muestran las variables analizadas con el modelo de medidas repetidas, se puede observar que en las conductas de agresión dirigida a objetos y ansiedad por estrés hay un efecto significativo en el enriquecimiento ambiental sobre las conductas ya que ($p < 0.05$), mientras que en la conducta de agresión dirigida a sí mismos no hay un efecto significativo ($p > 0.05$).

Cuadro 2. Medias mínimas cuadradas de las conductas de agresión en guacamayas *Ara militaris* y *Ara macao*

Variables	N	Tx	Especie	Media aritmética
Agresión Dirigida a objetos	96	1	1	0.0156 ± 0.6641
		2	1	4.3401 ± 0.6641
		1	2	36.5021 ± 0.6641
		2	2	17.64 ± 0.6641
Agresión Dirigida a sí mismos	96	1	1	19.1406 ± 1.2393
		2	1	11.3906 ± 1.2393
		1	2	27.1263 ± 1.2393
		2	2	30.7104 ± 1.2393
Agresión Por Estrés	96	1	1	0.7656 ± 0.713
		2	1	7.5625 ± 0.713
		1	2	19.8764 ± 0.713
		2	2	1.1735 ± 0.713

N = número total de observaciones; Efecto significativo del tratamiento $p < 0.05$; N, número total de observaciones; X=media; Tx 1, sin enriquecimiento, Tx 2, con enriquecimiento; especie 1, *Ara militaris*; especie 2, *Ara macao*.

Por otra parte, en las conductas analizadas con el modelo de medidas repetidas que son agresión dirigida a objetos, agresión dirigida a sí mismos y agresión por estrés, se puede observar que las especies tienen una marcada disminución en los eventos de la conducta de agresión dirigida a objetos y agresión por estrés.

En la Figura 1 se puede apreciar como disminuye a lo largo del tiempo la presencia de éstas dos conductas al estar en presencia del enriquecimiento ambiental, mientras que en la conducta de agresión dirigida a sí mismos no se presenta un efecto en este tratamiento a lo largo del tiempo.

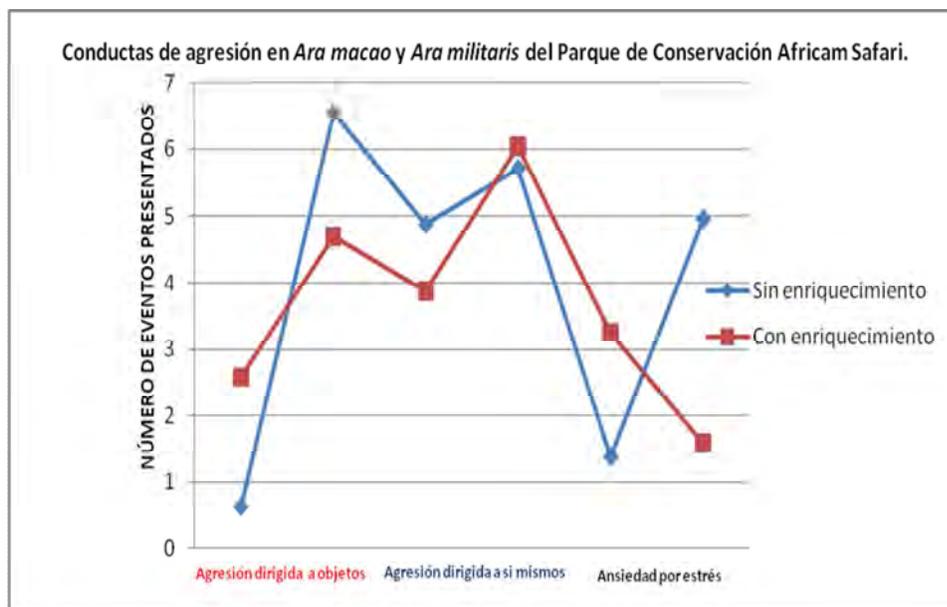


Figura 1. Medias de las variables transformadas (agresión dirigida a objetos, dirigida a sí mismos y ansiedad por estrés), observadas a través del tiempo en guacamayas *Ara militaris* y *Ara macao* en cautiverio con enriquecimiento y sin enriquecimiento ambiental

En cuanto a las conductas analizadas con estadística no paramétrica (agresión intraespecífica, agresión interespecífica) se utilizó el modelo Kruskal Wallis. Los resultados se muestran en el cuadro 1 resaltando el número de observaciones totales. En el cuadro 3 se aprecian los tratamientos 1 y 2 siendo el uno sin enriquecimientos y el tratamiento dos con enriquecimiento; ambos tratamientos para cada una de las especies de guacamayas *Ara militaris* (especie 1) y *Ara macao* (especie 2). En las dos conductas se puede observar que es significativo el efecto de tratamiento ya que $p < 0.05$ en todas las categorías.

Cuadro 3. Medias de rangos de las conductas de agresión intraespecífica y agresión interespecífica en guacamayas con enriquecimiento ambiental y sin enriquecimiento mediante el Modelo de Kruskal Wallis

Variables	N	Tx	Especie	Rangos
Agresión Intraespecífica	24	1	1	725.5
		2	1	450.50
		1	2	718,50
		2	2	457.5
Agresión Interespecífica	24	1	1	711
		2	1	465
		1	2	781.50
		2	2	394.50

N = número total de observaciones; Efecto significativo del tratamiento con $p < 0.05$; N, número total de observaciones; X=media; Tx 1, sin enriquecimiento; Tx 2, con enriquecimiento; Especie 1, *Ara militaris*; Especie 2, *Ara macao*.

En la Figura 2 se puede observar el comportamiento de las conductas (agresión intraespecífica y agresión interespecífica) presentadas durante el estudio y se aprecia que éstas disminuyeron considerablemente con el enriquecimiento ambiental en comparación con el número de conductas que presentaron cuando no hubo enriquecimiento ambiental.

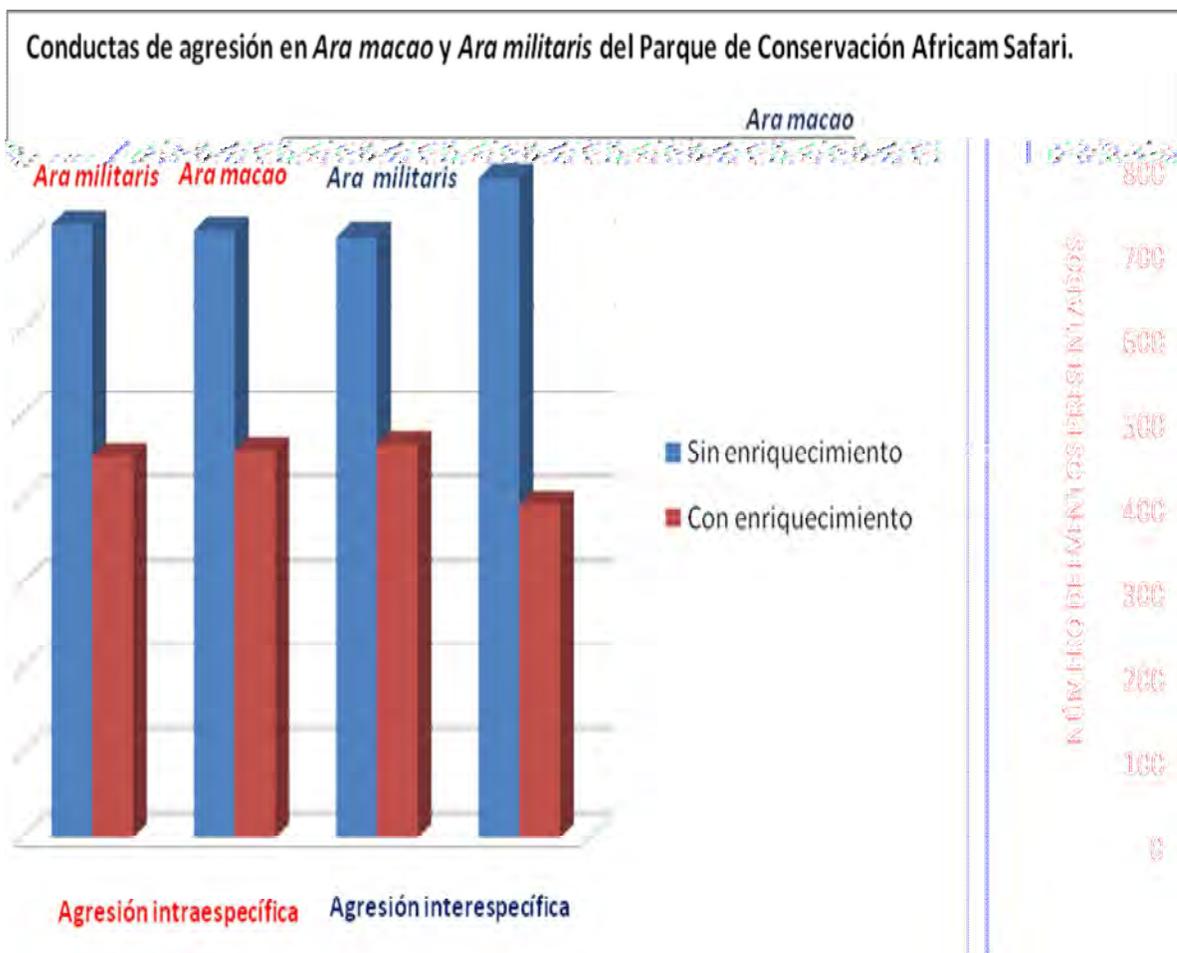


Figura 2. Análisis con el Modelo de Kruskal Wallis de conductas de agresión intra e interespecífica en guacamayas *Ara militaris* y *Ara macao* en cautiverio con enriquecimiento y sin enriquecimiento ambiental

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo soportan la hipótesis de que las conductas problema en las guacamayas *Ara militaris* y *Ara macao* en cautiverio disminuyen en presencia de enriquecimiento ambiental.

En el 2008, los autores Yeates y Main¹⁹ encontraron que el enriquecimiento ambiental ayuda a mejorar el funcionamiento y bienestar de los animales modificando de forma positiva su comportamiento. De acuerdo a Miller y Mench¹⁹ en un estudio del 2006, ese enriquecimiento ambiental en animales en cautiverio puede aplicarse de diversas maneras; una forma puede ser adicionar objetos al albergue aumentando su complejidad, o bien, utilizar estímulos sociales o sensoriales. Esto fue similar a lo encontrado en nuestro estudio ya que al mantener más complejo el ambiente de las guacamayas se observó que se mantuvieron estimuladas y más tranquilas.

Shimp²⁰ en el 2001 por su parte encontró que al entrenar a los animales se les afecta de forma positiva cuando existe una conducta de ansiedad, igual a lo reportado en el presente estudio en guacamayas, con los resultados de disminución en su conducta de ansiedad. No hay estudios previos que definan la conducta mencionada como “ansiedad por estrés”, sin embargo, los resultados demuestran que dicha conducta disminuyó ocupando la atención de los individuos con diversos objetos utilizados como enriquecimiento ambiental, así como también con el otro tipo de enriquecimiento ambiental que es el entrenamiento. Por lo

anterior, la conducta se definió en esta investigación como “ansiedad por estrés” porque los animales que no tienen distracciones siguen presentando la conducta.

Webb, Famula y Millan²¹ en el 2010, reportaron que ejemplares de loros amazonas que se mantuvieron con enriquecimiento son más fáciles de entrenar y manejar con menos latencia en su respuesta e incluso proteger contra un comportamiento inverso o estereotipado que los loros no enriquecidos. Estos autores encontraron que los psitácidos sin enriquecimiento ambiental son menos sensibles a desconocidos por lo que se muestran más nerviosos y agresivos con éstos; esto es similar a lo que se presentó en este estudio en guacamayas, ya que se mostraron más tranquilas y fáciles de manejar por extraños ya que al tener un modelo rotatorio de entrenadores se observó que al ser un solo entrenador el que las ve diario durante un mes, se portaban muy agresivas y difíciles con los demás entrenadores que eran extraños para las guacamayas. Después de los enriquecimientos se empezaron a portar más tranquilas con los entrenadores que no las manejaban y veían todos los días.

Christine Davis²² en 1999, encontró que las conductas problema pueden ser mínimas y subjetivas pero sus causas son múltiples y variadas, por lo que al entender algunas de éstas causas se pueden evitar o bien ayudar a eliminar las que ya existen manejando el entorno del ave. Davis²² estima que aproximadamente 80% de los casos problemas puede ser fácilmente eliminado o disminuido significativamente en su intensidad, lo que es soportado por este estudio ya que de las cinco conductas analizadas se obtuvieron resultados

positivos en cuatro de ellas. Conformando el 80% de las conductas problema del estudio.

La disminución de las conductas agresivas con presencia de enriquecimiento ambiental se ha reportado en otras especies animales, tales como machos de ratón (DBA/2J); en esta especie Haemisch y colaboradores²³ en 1994 encontraron una disminución similar en conductas de agresión a la encontrada en este estudio con guacamayas.

CONCLUSIÓN

El objetivo general de disminuir las conductas problema en ejemplares en cautiverio de guacamaya roja (*Ara macao*) y guacamaya verde (*Ara militaris*) en el Parque de Conservación de Vida Silvestre, Africam Safari (Valsequillo, Puebla, México) se cumplió en un 80% ya que de los cinco objetivos particulares se cumplieron los siguientes cuatro: disminuir la conducta de agresión interespecifica (de las guacamayas rojas hacia las guacamayas verdes), disminuir la conducta de agresión intraespecifica (entre guacamayas verdes), disminuir la conducta de agresión interespecifica (de las guacamayas hacia el humano) y disminuir la conducta de ansiedad por estrés; siendo el único en no cumplirse el objetivo de disminuir la conducta de picaje o automutilación.

El presente trabajo confirmó la hipótesis de que al proporcionar un enriquecimiento ambiental adecuado a ejemplares de guacamaya roja (*Ara macao*) y de guacamaya verde (*Ara militaris*) se disminuirá la exhibición de las conductas problema de picaje, agresión inter e intra especifica y conducta de ansiedad por estrés.

El objetivo general se cumplió al disminuir los problemas de comportamiento que presentaban las guacamayas en el Parque de Conservación y Vida Silvestre, Africam Safari. Al hacer un seguimiento con lo que se ha obtenido en el presente estudio se podrían tener animales mejor entrenados para el espectáculo de aves ya que van a trabajar con animales más tranquilos y fáciles de manejar porque

reflejaran el bienestar que se les está proporcionando con la complejidad de sus recintos al aplicar los enriquecimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carabias-Lillo, J. Sección 7: Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos en México. In: Conservación, Análisis y Manejo Planificado (CAMP) para los Psitácidos mexicanos. México: Secretaria de medio ambiente, Recursos naturales y pesca, 2000: 1-50.
2. CONABIO. Catálogo taxonómico de México. 2008. Consulta: 2010-octubre-19. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/catalogos.zip>.
3. Abramson J., Sperr B. L., Thomsen J. B. The large Macaos. California: Fort Bragg, 1995.
4. Parrots. A guide to parrots of the world. Yale: Univertisty Press, 1998.
5. Abbot S. Gaunt & Lewis W. Oring. Guía para la utilización de aves silvestres en investigación. Washington, D.C: The ornitological council, 1997.
6. Guzmán, S. R. Aves de ornato y compañía. Imagen veterinaria, 2005, 2 (5):6-7.
7. Alcock, J. A textbook history of animal behaviour. *Animal Behaviour* 2003; 65:3-10

8. Gómez de Silva Héctor, Olivares de Ita Adán. Conservación de aves, experiencia en México. México D.F: CIPAMEX, 2002
9. Ecología y comportamiento animal, FCEyN-UBA. Consulta: 2010-octubre-20. <http://www.bg.fcen.uba.ar/eyca/TPs/TP1.pdf>
10. Galindo Maldonado F y Orihuela Trujillo A, editores. Etología Aplicada. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, 2004.
11. Martínez, M., Salazar, M., Ferrer, S., y Sánchez, D. P. Picaje en papagayo. Revista electrónica de Veterinaria REDVET 2006; 3(9):1-6.
12. Wood-Gush, D.G.M. The behaviour of the domestic fowl. London (UK): Heinemann Educational, 1971.
13. Burt, H.E. The psychology of birds, an interpretation of bird behavior. New York: Macmillan, 1967.
14. Newberry, R.C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Appl Anim Behav Sci* 1995; 44:229-243
15. Campaña Animals Matter, WSPA. Consulta: 2010-octubre-14. <http://www.animalsmatter.org>.
16. Heidenreich, Barbara. Good bird: a guide to solving behavioral problems in companion parrots!. Canada: Avian publications, 2004.
17. Cartwright, J. Determinants of Animal Behaviour. Comparative Psychology. 1a ed. USA: Routledge, 2002.

18. Herrera Haro José. SAS Institute Inc SAS/STAT for Windows, Cary, NC. EUA 2002.
19. Yeats, J.W. Main, D.C.J. Assessment of positive welfare: A review. *The Veterinary Journal* 2008; 175:293-300
20. Shimp, Charles P. Behavior as a social construction. *Behavioural Processes* 2001; 54:11-32
21. Webb N.V., Famula T.R., Millam J.R. The effect of rope color, size and fray on environmental enrichment device interaction in male and female Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Appl Anim Behav Sci* 2010; 124:149-156
22. Davis, Christine AA. Basics considerations for Avian Behavior Modification. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1999; 8:183-195
23. Haemisch, A., Voss, T., Gärtner, K. Effects of Environmental Enrichment of Aggressive Behavior, Dominance Hierarchies, and Endocrine States in Male DBA/2J Mice. *Physiology and Behavior* 1994; 56:1041-1048
24. Copel Molina Jose. La Humedad Relativa en los Estados Unidos Mexicanos. *Departamento de Granada, Colegio Universitario de Almeria*; 175-190