

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL LICENCIATURA EN
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Proyecto de Servicio Social:

Enriquecimiento ambiental de aves rapaces en rehabilitación de búho cornudo
(*Bubo virginianus*) del Santuario El Nido

Prestador de Servicio Social:

Jaimes Hernández Paola Estefania

Matrícula: 2162034873

Asesor Interno:



Dr. Martínez García José Antonio

No. Económico: 26263

Asesor Externo:

MVZ. Merchand Luna Enrique

Cédula Profesional: 7493947

Lugar de realización: Santuario para aves “El Nido” ubicado en Av. Acozac s.n.
esq. Calle Progreso, Ixtapaluca, Estado de México.

Fecha de inicio y terminación:

08 de Agosto al 08 de Febrero de 2023

ÍNDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	3
3. Justificación.....	4
4. Marco teórico.....	5
4.1 Descripción del búho cornudo (<i>Bubo virginianus</i>).....	6
4.2 Etología.....	6
4.3 Alimentación.....	6
4.4 Bienestar animal y sistemas de evaluación.....	6
4.5 Factores que disminuyen el bienestar animal.....	7
4.6 Enriquecimiento ambiental.....	7
5. Objetivos.....	8
6. Materiales y métodos.....	9
7. Objetivos y metas alcanzadas.....	10
8. Resultados y discusión.....	10
9. Conclusiones.....	20
10. Recomendaciones.....	21
11. Bibliografía.....	22

1. Resumen

Con el objetivo de implementar un programa de enriquecimiento ambiental para el mejoramiento del bienestar de tres aves rapaces que presentan discapacidades de búho cornudo (*Bubo virginianus*) del Santuario el Nido, de los cuales dos son machos y una hembra. Macho 1º: impedimento para volar, Macho 2º: no tiene presencia de una pata y Hembra 3º: no tiene presencia de un ojo. Fueron evaluadas tres de las cinco libertades del bienestar animal; La ausencia de hambre, sed y desnutrición, libertad de incomodidad, proporcionando un ambiente apropiado y libertad para expresar un comportamiento propio de vida silvestre. Los resultados presentados en los ejemplares ante los enriquecimientos ambientales fueron positivos, en el caso del ejemplar Hembra 3º: no tiene presencia de un ojo, reaccionó favorablemente a los enriquecimientos desde el principio hasta el término de la evaluación final. Esto permitió que las aves pudieran desarrollar conductas propias de su especie mediante los cambios efectuados en su entorno; en la implementación de nuevas perchas y bebederos, la limpieza continua de los recintos, la variación de la dieta cruda para su alimentación (rata y pollo), observando así, un cambio en su bienestar. Es importante prestar atención cuando los animales no cuentan con los estímulos necesarios para regular sus sistemas biológicos, se presentando anomalías en las respuestas fisiológicas y conductuales, esto nos puede indicar que los animales no están teniendo una buena adaptación en cautividad.

Palabras clave: enriquecimiento ambiental, rapaces nocturnas, comportamiento, bienestar animal.

2. Introducción

Las aves rapaces o de presa, son aves que tienen ciertas adaptaciones como picos curvos y cortantes adaptados para desgarrar y garras aceradas para atrapar o matar a sus presas y se consideran controladoras de plagas en poblaciones de aves y

mamíferos. Han desarrollado percepción tanto visual como auditiva, así como en sus diseños alares, lo que les ha permitido estar presentes en diversas partes del mundo. Existen dos grupos de aves rapaces: diurnas, que están activas durante el día y nocturnas, que están más activas en la noche (Pedreros, 2019).

Las aves rapaces nocturnas constituyen el 1.9% de la avifauna mundial, la mayoría de ellas se distribuyen en los trópicos y son agrupadas en el orden *Strigiformes* que está conformado por dos familias: *Tytonidae* y *Strigidae*. Estas aves han sido poco estudiadas, por lo que el conocimiento de su historia natural, ecología y distribución es limitado. En México, se han realizado pocos trabajos sobre aves rapaces nocturnas; sólo el 2.3% de lo publicado sobre aves en el país entre los años 1825 y 1992 (Herverth, 2012).

Dentro de la familia *Strigidae* se encuentra el búho cornudo (*Bubo virginianus*), su distribución actual en México abarca desde el norte de México, incluyendo la península de Baja California, hasta el sur en la Península de Yucatán. Es una especie muy perseguida para su captura y/o usarlo como tiro de caza, la pérdida de su hábitat (zonas arboladas) en ciertas regiones y la disminución en la disponibilidad de sus presas, han sido factores de riesgo para el búho cornudo (PROFEPA, 2020).

La grave y acelerada extinción de la fauna silvestre a nivel mundial ha motivado la implementación de diversas acciones en los santuarios o zoológicos; como programas de conservación, enriquecimiento ambiental, reproducción, aprovechamiento sustentable, etc., con el fin de apoyar la supervivencia de las especies silvestres fuera de su hábitat natural. En estos sitios, se utilizan técnicas de enriquecimiento ambiental para promover el bienestar animal en cautiverio, identificando y brindando el estímulo ambiental necesario para un óptimo desarrollo psicológico y fisiológico. Actualmente en México se utilizan este tipo de programas que hacen que los animales desarrollen conductas naturales o similares a lo que harían en vida silvestre (SEDEMA, 2019).

3. Justificación

Los principales factores de riesgo en aves rapaces son; la captura ilegal, caza, destrucción de su hábitat, etc., motivos en los cuales, las aves se encuentran amenazadas, vulnerables, en peligro de extinción o en peligro crítico de extinción (CITES, 2013).

Los santuarios son lugares donde pueden albergar este tipo de animales que han sido explotados, maltratados o abandonados. Existen posibilidades de que los individuos puedan reintroducirse a su entorno natural o en caso de presentar alguna discapacidad, daño físico, riesgo biológico, entre otros, podrán permanecer protegidos bajo cuidado humano. Para que su vida bajo cuidado humano sea considerada efectiva y se pueda generar bienestar en los animales, se deben presentar comportamientos normales en sus ambientes naturales. Sin embargo, cuando estos animales no cuentan con los estímulos necesarios para regular sus sistemas biológicos, se presentan anomalías en las respuestas fisiológicas y conductuales, lo que provoca problemas de salud y fallas reproductivas (Guevara, 2012).

Los programas de enriquecimiento ambiental dentro de estos sitios son procesos que buscan aumentar o mejorar el entorno del animal y su cuidado, provocando cambios en el comportamiento y actuando como indicativo positivo dentro del bienestar animal (Fernández, 2013).

4. Marco teórico

4.1 Descripción del búho cornudo (*Bubo virginianus*)

El búho cornudo es un ave rapaz nocturna, considerada como un elemento importante en la estructura y función de los ecosistemas donde habita. Tiene un disco facial color café anaranjado con un borde blanquecino alrededor de los ojos y una corona oscura. Presenta plumas grandes a manera de cuernos u orejas, los ojos amarillos, el pico grisáceo y un plumaje blanco alrededor de la garganta. En las partes bajas del cuerpo su plumaje es de color gris o café-grisáceo con blanco-

amarillento y barrado de negro o café. Las alas son largas, las plumas del vuelo y de la cola son de coloración oscura. Los tarsos y los dedos están completamente emplumados y en ocasiones tienen barras oscuras. Dado que habita en una gran variedad de hábitats, presentan un amplio rango en tamaño y coloración, la longitud promedio de esta especie, es de 50 cm. Se distribuye ampliamente desde la región Neártica en Alaska hasta Argentina en Sudamérica (PROFEPA, 2020).

4.2 Etología

Estos animales se pueden encontrar en pareja o en pequeños grupos. Gran parte de ellos se mantienen en el mismo lugar por uno o más años, pero otros son migratorios. Llegan a ser territoriales, especialmente en la época de incubación, pueden anidar en los agujeros de los troncos o en árboles. Al momento en el que despliegan sus alas y cola para aparentar mayor tamaño, silban y chasquean el pico. Ellos se comunican a través de un sonido o vocalización conocido como ululeo (Kaufman, 2019).

4.3 Alimentación

La alimentación de esta especie es muy variada, es una especie generalista y oportunista, haciendo uso de una amplia variedad de recursos. Algunas de sus presas más comunes son: conejos, ratones, coatíes, zorrillos, tlacuaches, diferentes especies de aves, reptiles e insectos (Sarmiento, 2015).

4.4 Bienestar animal y sistemas de evaluación

El Bienestar Animal la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2017) lo define como el estado dinámico de un individuo en relación a los mecanismos biológicos que utiliza, para adaptarse positiva y exitosamente ante los cambios del ambiente, involucrando estos a la salud, al confort y al estado emocional del mismo.

Las directrices que guían a la OIE, (2017) en materia de bienestar de los animales, incluyen también las «cinco libertades», enunciadas en 1965:

- Libre de hambre, de sed y de desnutrición
- Libre de temor y de angustia

- Libre de molestias físicas y térmicas
- Libre de dolor, de lesión y de enfermedad
- Libre de manifestar un comportamiento natural

(Zaragoza, 2018).

La evaluación, debe llevarse a cabo de manera cualitativa, ya que ocurre únicamente en cautividad, esto sin tener en cuenta las preguntas éticas acerca de los sistemas, prácticas o condiciones para los individuos que están siendo comparados. Una vez que se hayan obtenido las evidencias sobre el bienestar, se pueden tomar las decisiones, mostrando la magnitud de los problemas de los individuos, sin olvidar que también es importante reconocer y evaluar el bienestar. Un bienestar bueno y un estatus positivo en cada uno de los diversos sistemas para hacer frente al ambiente, usualmente tiene efectos que son parte del sistema de refuerzo positivo, así como el bienestar negativo está asociado con varios refuerzos negativos. La presencia de enfermedades, lesiones, dificultades de movimiento, indican un bienestar bajo (Broom, 2011).

4.5 Factores que disminuyen el bienestar animal

Para identificar los factores que pueden afectar el bienestar, se debe tener en cuenta las necesidades particulares de los animales. La cuestión clave es qué tan bien pueden adaptarse las condiciones, tratamiento y manejo. Los animales tienen un conjunto de necesidades que pueden ser identificadas mediante: entendimiento de las funciones biológicas de la especie, descubrir las preferencias más importantes que tienen los animales respecto a los recursos y el esfuerzo para evitar o percibir efectos adversos, comprobar el alcance de las consecuencias adversas si un recurso preferido no está presente o si un factor evitado está presente (Broom, 2011).

4.6 Enriquecimiento ambiental

Es un método dinámico enfocado en mejorar el ambiente, uso del tiempo y manejo de animales en cautiverio según la conducta, inteligencia, ecología e historia natural

de cada especie. Promueve habilidad y conducta natural, actividad física, condición de bienestar animal, disminuye estereotipias, agresividad, miedo y nivel de glucocorticoides, aumenta la respuesta inmune y el consumo de alimento (Contreras, 2013).

Existen varios tipos de enriquecimiento: el social, que potencia habilidades comunicativas; el ocupacional, que aumenta la capacidad física y mental, al entregar objetos o facilitar la actividad física (vuelo y caza); el enriquecimiento físico promueve cambios de infraestructura, mobiliario y técnicas de entretención; el de tipo sensorial mejora el desarrollo de los sentidos; el nutricional, que busca innovar en tipo y forma de presentar la dieta para que el animal use su destreza. Y el enriquecimiento cognitivo, por medio de entrenamiento animal puede ser útil para el manejo médico (Contreras, 2013).

5. Objetivos

General

Implementar un programa de enriquecimiento ambiental de tres aves rapaces que presentan discapacidades de búho cornudo (*Bubo virginianus*) del Santuario el Nido.

Específicos

- Evaluar el comportamiento que presentan las aves de *Bubo virginianus*.
- Diseño y realización de las técnicas de enriquecimiento ambiental.
- Identificar los distintos estímulos ambientales que permitan a las aves desarrollar conductas propias de su especie.
- Analizar las conductas antes y después de implementar el programa de enriquecimiento ambiental en las aves de *Bubo virginianus*.

6. Materiales y métodos

El presente trabajo se realizará en el Santuario para aves “El Nido”, Av. Acozac s.n. esq. Calle Progreso, Ixtapaluca, Edo. Mex.

Se evaluarán tres aves de búho cornudo (*Bubo virginianus*), dos machos y una hembra, las cuales presentan una discapacidad:

- Macho 1º: impedimento para volar
- Macho 2º: no tiene presencia de una pata
- Hembra 3º: no tiene presencia de un ojo

La alimentación de las aves consta de un pollo eviscerado, se proporciona dos veces a la semana y cuentan con agua *ad libitum*.

Se evaluarán tres de las cinco libertades del protocolo de bienestar animal (OIE, 2017):

1º La ausencia de hambre, sed y desnutrición

2º Libertad de incomodidad, proporcionando un ambiente apropiado

3º Libertad para expresar un comportamiento propio de vida silvestre

Después de evaluar las tres libertades del bienestar animal y la situación actual de los individuos respecto a su entorno habitual, se identificarán las conductas del ave, posteriormente se realizará la medición y evaluación del comportamiento mediante un registro discreto; tomando muestras de la conducta en forma periódica, si el animal está realizando o no una determinada conducta en ese momento, SÍ y NO, en un muestreo de uno-cero, en el cual se anotará para cada intervalo de tiempo ya transcurrido.

La observación de las aves se realizará permaneciendo éstas en su recinto, en un total de tiempo de 4 horas cada una. El horario será distribuido tanto durante la mañana como en la tarde.

Una vez concluido el tiempo de observación y medición en la evaluación de las conductas, se procederá a la implementación del programa de enriquecimiento ambiental; ocupacional, físico o ambiental, alimenticio y sensorial.

Al finalizar, se llevará a cabo el análisis descriptivo y la interpretación de los resultados obtenidos, tomando en cuenta si será necesario mejorar y ejecutar cambios en el programa de enriquecimiento ambiental.

7. Objetivos y metas alcanzadas

La implementación de programas de enriquecimiento ambiental para dos ejemplares de Búho cornudo (*Bubo virginianus*) en rehabilitación del Santuario El Nido. Se evaluaron a las aves y su entorno para identificar los distintos estímulos ambientales que permitieran a las aves desarrollar conductas propias de su especie, analizando su comportamiento antes y después de implementar los enriquecimientos ambientales.

8. Resultados y Discusión

Posteriormente se evaluaron a los ejemplares en sus diferentes recintos, se observó la situación actual en su entorno habitual y si se cumplía con las tres libertades del bienestar animal (OIE, 2017).

El ejemplar: Macho 2º - Búho (No tiene presencia de una pata) murió, por lo que ya no se continuó con la evaluación.

Macho 1º - Búho (Impedimento para volar)

Situación actual del individuo:

- No cuenta con dormidero
- Bebedero no adecuado
 - **Longitud:** 30 cm
 - **Ancho:** 27.5 cm

- **Altura:** 18 cm
- No tiene comedero
- Sólo cuenta con dos perchas
- Poca vegetación
- Sombra
- Medidas del recinto
 - **Longitud:** 9.0m
 - **Ancho:** 2.1m
 - **Altura:** 2.2m

Se tomaron otros datos importantes para la evaluación de las tres libertades del bienestar animal;

- Condición corporal: 3
- Peso: 1.117 kg
- Envergadura de las alas: 120 cm
- Medida del pico a la cola: 48 cm

Conductas del ave:

- Reacción de alerta
- Pasividad ante ruidos extraños
- Tranquilo
- Nervioso
- Reacciones de huida

Hembra 3º - Búho (No tiene presencia de un ojo)

Situación actual del individuo:

- No cuenta con dormitorio

- Bebedero no adecuado
 - **Longitud:** 30 cm
 - **Ancho:** 27.5 cm
 - **Altura:** 18 cm
- No tiene comedero
- Sólo cuenta con dos perchas
- Poca vegetación
- Sombra
- Medidas del recinto
 - **Longitud:** 9.0m
 - **Ancho:** 2.1m
 - **Altura:** 2.2m

Se tomaron otros datos importantes para la evaluación de las tres libertades del bienestar animal;

- Condición corporal: 3
- Peso: 1.223 kg
- Envergadura de las alas: 121 cm
- Medida del pico a la cola: 48 cm

Conductas del ave:

- Agresividad
- Reacción de alerta

Como resultados de las evaluaciones de los ejemplares y sus respectivos recintos, no se cumplen con las tres libertades en base a la (OIE, 2017).

Comenzando por la primera libertad (La ausencia de hambre, sed y desnutrición); el bebedero con el que cuentan no es lo suficientemente grande y el alimento que se les proporciona a los ejemplares es suministrado dos veces a la semana por lo

que no comen diariamente. Se midió la condición corporal de cada ave mediante la evaluación de la musculatura que cubre la quilla, en una escala del 1 al 5:

- 1: El contorno es cóncavo
- 2: El contorno es un "triángulo"
- 3: El contorno es convexo
- 4: El contorno es un semicírculo
- 5: Hay "escisión" (se divide en dos partes)

Daunt, (2010) considera que la escala de 3-4 se mantiene en un peso saludable.

El ejemplar 1 y 3 presentaron una escala de 3-4 y el ejemplar 2 presento una escala de 2. De acuerdo con Arent, (2007) se tiene que tomar en cuenta que los animales que viven en cautiverio, tienen un control en la cantidad de alimento y también se le ofrece recursos limitados, al igual que debe de tener una fuente de agua disponible que les permita beber y bañar.

Segunda libertad (Libertad de incomodidad, proporcionando un ambiente apropiado) y la tercera libertad (Libertad para expresar un comportamiento propio de vida silvestre); los ejemplares y sus recintos no cuentan con perchas suficientes, no tienen dormitorio y hay poca vegetación.

El tamaño de los recintos son de: Longitud: 9.0m, ancho: 2.1m y altura: 2.2m, considerándose como recintos aptos para los ejemplares, ya que las medidas adecuadas que menciona Habben, (2017) son: 5m de longitud, ancho 2m y altura, así como los recintos deben disponer de elementos básicos: dormitorios, espacio suficiente, luz, vista al exterior, diversos posaderos o perchas, protección frente a depredadores y diferentes plagas, además de óptimas condiciones para que el ave se pueda comportar de manera natural.

Una vez concluida la evaluación de los ejemplares, se comenzó con la observación del comportamiento de cada ave por medio de un registro discreto con un muestreo

uno-cero, en un periodo de 15 días durante 4 horas, 2 horas por la mañana y 2 horas por la tarde.

Los comportamientos que más se observaron en los ejemplares fueron los siguientes:

Comportamientos (Horario por la mañana de 9:00am a 11:00 am)	Comportamientos (Horario por la tarde de 3:00pm a 5:00pm)
<ul style="list-style-type: none"> - Alerta - Permanecieron en la sombra - Permanecieron dormidos - Prestaron atención a sonidos a su alrededor 	<ul style="list-style-type: none"> - Alerta - Acicalarse - Conducta de alimento - Prestaron atención a sonidos a su alrededor

Tabla 1.0 Resultados de los comportamientos presentados en ambos ejemplares

Los búhos son aves rapaces nocturnas, lo que significa que son más activas durante la noche, considerando que los comportamientos presentados en los ejemplares son totalmente normales. Maqueda, (2019) explica que su visión está desarrollada y adaptada para condiciones de baja luminosidad y el oído está desarrollado y adaptado para la localización de presas y percibir con exactitud los sonidos.

Al finalizar la observación y evaluación de los comportamientos de los ejemplares, se comenzaron a implementar los enriquecimientos ambientales. Tomando en cuenta las condiciones en que se encontraban sus posteriores recintos, fueron determinadas las áreas que necesitaban de un enriquecimiento ambiental, ocupando materiales reutilizables proporcionados por el mismo sitio de trabajo. Para los enriquecimientos físicos y/o ambientales, se cambiaron las perchas desgastadas por otras con más textura, fueron ajustadas con alambre de un extremo del recinto a otro de manera horizontal a una mayor altura, se agregaron pocas perchas debido a que el espacio del recinto era limitado. Amar, (2018) afirma que las perchas inadecuadas para las rapaces en cautiverio, hacen que no tengan buen soporte, ni buen enganche de las garras, provocando lesiones o predisponiendo la

presentación de pododermatitis. En el caso del ejemplar Macho 1º (impedimento para volar), se colocó una percha en forma de rampa para facilitar su actividad diaria.

Para los enriquecimientos ocupacionales, alimenticios y sensoriales; se utilizaron cubos de juguete y piñas de pino, colocando porciones de alimento crudo (pollo o rata). El alimento se implementó en el horario de 3:00pm a 5:00pm, Fernández, (2013) menciona que para las aves rapaces nocturnas, la caza constituye una actividad importante, ya que lo hacen para alimentarse y alimentar a sus crías, generalmente en horas del atardecer.

Se cambiaron los bebederos por otros más amplios y de material en plástico (44.0 X 31.5 X 7.0 cm), considerándose aptos para complementar el aseo de los ejemplares, ya que Arent (2007) explica que los bebederos pueden ser de plástico, de un tamaño mediano (45.7 X 30.5 X 8 cm) y con bordes redondeados, siempre y cuando se mantenga el agua lo suficientemente poco profunda para que el ave no pueda ahogarse.

En las últimas dos semanas del mes de Septiembre (del día 19 al 30) y el mes de Octubre, se comenzó con la realización del programa de enriquecimiento ambiental. Se llevó a cabo la limpieza y el acondicionamiento de los recintos de ambos ejemplares, con el fin de que los cambios fueran graduales en el ave y su ambiente.

Los resultados de evaluación ante los enriquecimientos ambientales físicos y/o ambientales durante cuatro semanas fueron los siguientes:

SEMANA	Ejemplar: Macho 1º (impedimento para volar)	Ejemplar: Hembra 3º (no tiene presencia de un ojo)
Septiembre 19 al 23	19/09/23 - No mostró interés a las perchas 20/09/23 - No mostró interés a las perchas 21/09/23 - No mostró interés a las perchas 22/09/23 - No mostró interés a las perchas 23/09/23 - No mostró interés a las perchas	19/09/23 - No mostró interés a las perchas 20/09/23 - No mostró interés a las perchas 21/09/23 - Mostró interés a las perchas 22/09/23 - Mostró interés a las perchas 23/09/23 - Mostró interés a las perchas
Septiembre 26 al 30	26/09/23 - Mostró interés al cambio de bebedero 27/09/23 - Mostró interés a la rampa 28/09/23 - No mostró interés a las perchas 29/09/23 - Mostró interés al cambio de bebedero 30/09/23 - Mostró interés a las perchas	26/09/23 - Mostró interés a las perchas 27/09/23 - Mostró interés al cambio de bebedero 28/09/23 - Mostró interés a las perchas 29/09/23 - Mostró interés a las perchas 30/09/23 - Presentó comodidad en las perchas
Octubre 03 al 07	03/10/23 - Mostró interés a la rampa 04/10/23 - Mostró interés a la rampa 05/10/23 - Mostró comodidad en las perchas 06/10/23 - Comenzó a hacer saltos sobre la rampa para subir a otra de las perchas 07/10/23 - No mostró interés a las perchas	03/10/23 - Comenzó a realizar movimientos sobre las perchas 04/10/23 - Mostró interés a las perchas 05/10/23 - Mostró interés a las perchas 06/10/23 - Comenzó a realizar movimientos sobre las perchas 07/10/23 - Mostró interés al cambio de bebedero
Octubre 10 al 14	10/10/23 - Presentó comodidad en las perchas 11/10/23 - Comenzó a hacer saltos sobre la rampa para subir a otra de las perchas 12/10/23 - Mostró interés a la rampa 13/10/23 - Mostró interés al cambio de bebedero 14/10/23 - Mostró interés a la rampa	10/10/23 - Mostró interés a las perchas 11/10/23 - Mostró interés a las perchas 12/10/23 - Mostró interés al cambio de bebedero 13/10/23 - Mostró interés a las perchas 14/10/23 - Comenzó a realizar movimientos sobre las perchas

Tabla 2.0 Comportamientos de los ejemplares ante los enriquecimientos físicos y/o ambientales

Como resultado de los comportamientos presentados ante los enriquecimientos físicos y/o ambientales en los dos ejemplares, se consideran totalmente normales. Al inicio de la evaluación, los resultados se mostraron negativos, pasando el tiempo de adaptación ante los cambios, el ave comenzó a mostrar comodidad ante las modificaciones del entorno (perchas y rampas).

Escamilla (2019), menciona que cuando se realizan cambios en el entorno de los animales en cautiverio, se pueden provocar ciertos estímulos estresantes. La respuesta o defensa biológica contra el agente estresante, consiste en alguna combinación de las posibles respuestas biológicas generales; en este caso la comportamental.

En el caso de los bebederos, se realizó la limpieza y el cambio del agua diariamente, observando que ambos ejemplares consumían más agua y tomaban aseo constante. Vallejo, (2012) explica que para las aves rapaces en cautividad se debe suministrar en mayor cantidad agua fresca y limpia diariamente, tanto en forma de baño como para beber, así como ubicarlos lejos de las perchas para evitar la caída de heces.

Sé realizó la limpieza de los recintos una vez a la semana para evitar la presencia de suciedad (polvo, heces, partículas extrañas, etc.) La American Zoo and Aquarium Association (AZA) menciona que las jaulas deben de limpiarse a fondo a intervalos de tiempo determinados para evitar la suciedad inmediata y prevención de plagas.

En las últimas dos semanas del mes de Octubre y los meses Noviembre y Diciembre durante ocho semanas, se comenzó con la realización de los enriquecimientos ocupacionales, alimenticios y sensoriales.

Los enriquecimientos sé implementaron acorde a los días en el que se administra la comida a los ejemplares (dos veces a la semana) los días Martes y Viernes. La implementación de los enriquecimientos sé dividió en cuatro semanas cada uno, administrando alimento en crudo (pollo y rata) en trozos, los resultados de evaluación son los siguientes:

SEMANA	Ejemplar: Macho 1º (impedimento para volar)	Ejemplar: Hembra 3º (no tiene presencia de un ojo)
Octubre 17 y 21	17/10/23 - No mostró interés 21/10/23 - No mostró interés	17/10/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento 21/10/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento

Octubre 24 y 28	24/10/23 - No mostró interés 28/10/23 - No mostró interés	24/10/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento 28/10/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento
Noviembre 01 y 04	01/11/23 - No mostró interés 04/11/23 - No mostró interés	01/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento 04/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento
Noviembre 08 y 11	08/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento 11/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento	08/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento 11/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento

Tabla 3.0 Comportamientos de los ejemplares ante los enriquecimientos ocupacionales, alimenticios y sensoriales (Cubos de juguete)

SEMANA	Ejemplar: Macho 1º (impedimento para volar)	Ejemplar: Hembra 3º (no tiene presencia de un ojo)
Noviembre 15 y 18	15/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento. 18/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento.	15/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento. 18/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento.
Noviembre 24 y 25	24/11/23 - No mostró interés 25/11/23 - No mostró interés	24/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento. 25/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento.
Noviembre 29 Diciembre 02	29/11/23 - No mostró interés	29/11/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento.

	01/12/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento.	01/12/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento.
Diciembre 06 y 09	06/12/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento. 09/12/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento	06/12/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento. 09/12/23 - Mostró interés y comenzó a comer los trozos de alimento

Tabla 4.0 Comportamientos de los ejemplares ante los enriquecimientos ocupacionales, alimenticios y sensoriales (Piñas de pino)

Los resultados obtenidos de ambos enriquecimientos ambientales mostraron reacciones positivas en las aves. En el caso del ejemplar: Hembra 3^o (no tiene presencia de un ojo) mostró mayor interés en ambos enriquecimientos.

Para el primer enriquecimiento, se colocaron trozos de pollo en los cubos de juguete, normalmente ese es el alimento que se les proporciona a las aves, Méndez, (2006) considera que los pollitos de un día se usan como base de una dieta primaria para la mayoría de las aves rapaces.

Para el segundo enriquecimiento, se colocaron trozos de rata en las piñas de pino, Méndez, (2006), también menciona que las ratas poseen altos niveles de vitamina E y en términos de bioseguridad, el consumo de los roedores para las rapaces, reduce el riesgo de la transmisión de enfermedades aviares.

Los ejemplares presentan daños físicos, por lo tanto se eligió esa forma de administrar el alimento (trozos) para facilitar su alimentación. Montoya, (2022) menciona que los trozos de alimento se proporcionan a individuos que se encuentran en un estado de salud que impiden la correcta alimentación por medio del acto de desgarrar con su pico y miembros inferiores.

Ambos enriquecimientos ambientales cumplieron con los requerimientos necesarios para que los ejemplares realizaran conductas propias de su especie, mostrando un bienestar en las aves, mostrando interés en querer obtener el alimento que se

encontraba en los objetos presentados. Ovalle, (2013) define como parte de las medidas que promueven el bienestar animal; las distintas formas de suplementar alimento y la distribución de dietas variadas, estas cumplen con un buen desarrollo de estimulación en la actividad física, visual y psicológica del animal.

Los resultados no fueron altamente significativos por las condiciones en las que los ejemplares se veían reflejados al momento de ser alimentados, ya que sólo se alimentan dos veces a la semana.

9. Conclusiones

La implementación de los enriquecimientos ambientales mejoraron la situación actual en la que se encontraban los dos ejemplares de Búho cornudo (*Bubo virginianus*), permitiendo que las aves pudieran desarrollar conductas propias de su especie mediante los cambios efectuados en su entorno y su alimentación, observando un cambio en el bienestar animal de las aves. Es de suma importancia prestar atención cuando los animales no cuentan con los estímulos necesarios para regular sus sistemas biológicos, se presentan anomalías en las respuestas fisiológicas y conductuales, esto nos puede indicar que los animales no están teniendo una buena adaptación en cautividad.

10. Recomendaciones

- Limpieza de recintos, bebederos y cambio de agua diariamente.
- Cambios constantes de perchas.
- Realizar programas de enriquecimientos ambientales que hagan mejoría en el bienestar de las aves.
- Implementar dieta variada que cumpla con los requerimientos nutritivos que necesitan.

11. Bibliografía

- Amar, A. (2018). Conservation and Ecology of African Raptors. ResearchGate. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/326086717_Conservation_and_Ecology_of_African_Raptors
- Animal welfare education centre. (2018). Indicadores de bienestar animal y protocolos de valoración. Obtenido de: https://colvet.es/files/2_X_Manteca_Indicadores_y_protocolos.pdf
- Arent, L. R. (2007). Raptors in Captivity, Guidelines for Care and Management . U.S.A: Hancock house.
- (AZA), L. A. (2008). Manejo de animales en cautiverio . La American Zoo and Aquarium Association .
- Broom, D. M. (2011). Animal welfare: concepts, study methods and indicators. Bienestar animal: conceptos, métodos de estudio e indicadores. Centre for Animal Welfare and Anthrozoology, Department of Veterinary Medicine, University of Cambridge, Madingley Road, Cambridge. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v24n3/v24n3a10.pdf>
- CITES. (2017). Aves rapaces en declive por pérdida de hábitat y tóxicos. Obtenido de: <https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2021-08-30/aves-rapaces-en-declive-por-perdida-de-habitat-y-toxicos>
- Daut, E. F. (2010). Raptor Nutrition and Emaciation Management. Wildlife Center of Virginia , 25-26.
- Escamilla, S. S. (2019). Entrenamiento básico de aves rapaces en el estado de Oaxaca, Estado de México.
- Fernández, R. (2013). Implementación del enriquecimiento ambiental para el mejoramiento del bienestar animal en aves rapaces nocturnas en el jardín botánico y zoológico de asunción. *Compendio de Ciencias Veterinarias*. Obtenido de: <http://scielo.iics.una.py/pdf/ccv/v3n2/v3n2a02.pdf>
- Guevara, C. C. (2012). Enriquecimiento ambiental y su efecto en la exhibición de comportamientos estereotipados. *Acta Zoológica Mexicana*, 365-377. Obtenido de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v28n2/v28n2a9.pdf>
- Habben, M. (2017). Guía de Cuidado y Manejo del Grupo Asesor de Taxón de Falconiformes y Estrigiformes de EAZA para Aves Rapaces . *Grupo Asesor de Taxón de Falconiformes y Estrigiformes de EAZA*.
- Herverth, J. V. (2012). Riqueza y distribución espacial de rapaces nocturnas en Hidalgo, México. *Avifauna e Inventarios*, 1870-7459. Obtenido de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592012000200014

Kaufman, K. (2019). *Búho Cornudo (Bubo virginianus)*. Obtenido de Lives of North American Birds. Obtenido de: <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/buho-cornudo>

Maqueda, A. D. (17 de Abril de 2019). Aves rapaces nocturnas, nombres y ejemplos . Obtenido de Expert Animal: <https://www.expertoanimal.com/aves-rapaces-nocturnas-nombres-y-ejemplos-24185.html>

Méndez, P. (2006). Las aves rapaces. Panamá: The Peregrine Fund. Obtenido de: https://assets.peregrinefund.org/docs/education/aves-rapaces-guia-didactica-2022-11-08_095601.pdf

Montoya, M. T. (2022). Manual de manejo clínico, nutricional y biológico en Aves rapaces del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre en Barbosa, Antioquia, Valle de Aburrá. Sede Bucaramanga, Santander, Colombia : Área Metropolitana de Valle de Aburrá.

Ovalle, P. C. (2013). Evaluación del Bienestar Animal de Aves Rapaces en Rehabilitación, Descripción de técnicas que lo promuevan y mejoren su tasa de reintroducción . Avances en Ciencias Veterinarias .

Pedrerros, A. M. (2017). Características y adaptaciones de las aves rapaces CEA 2da Edición. Santiago de Chile. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/338924053_Caracteristicas_y_adaptaciones_de_las_aves_rapaces

PROFEPA. (2020). Búho cornudo (*Bubo virginianus*). Obtenido de: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/buho-cornudo-bubo-virginianus>

Sarmiento, C. A. (2015). Comparación de la ecología trófica del Búho Cornudo (*Bubo virginianus*) en una zona natural y una fragmentada del matorral desértico en Baja California Sur. Uso, manejo y Preservación de los Recursos Naturales.

SEDEMA. (15 de Agosto de 2019). Fomentan zoológicos de la ciudad bienestar animal con el programa de Enriquecimiento. Obtenido de Secretaría del Medio Ambiente. Obtenido de: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/fomentan-zoologicos-de-la-ciudad-bienestar-animal-con-el-programa-de-enriquecimiento>

Vallejo, M. D. (2012). Elaboración y evaluación de dos dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el zoológico de Quito en Guayllabamba.

Zaragoza, A. B. (2018). ¿Qué es el Bienestar Animal?. Obtenido de: https://www.thebrooke.org/sites/default/files/Chapter%201_What%20is%20Animal%20Welfare%20%28Spanish%29%20Final%20%281%29%20%281%29.pdf

