



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA
SEDE CONCEPCIÓN**

**IMPACTO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO DE AVES RAPACES FALCONIFORMES Y
STRIGIFORMES EN REHABILITACIÓN. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

Memoria para optar al título de Médico Veterinario

Profesor Patrocinante: DCs Juana Paola Correa Galaz, MV

Estudiante: Camila Natalia Rossel

® Camila Natalia Rossel.

Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra, con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

Concepción, Chile
2024

CALIFICACIÓN DE LA MEMORIA

En Concepción, el día 9 de julio de 2024, los abajo firmantes dejan constancia que la estudiante CAMILA ALEJANDRA ROSSEL de la carrera de MEDICINA VETERINARIA ha aprobado la memoria para optar al título de MEDICO VETERINARIO con una nota de 6,1.



MCs Patricio Guzmán
Presidente Comisión



Dr. MARCOS PEDREROS GÍAZ
MÉDICO VETERINARIO
RUT: 5.711.529.6

MCs Marcos Pedreros
Profesor Evaluador



DCs Juana P. Correa G.
Profesor patrocinante

TABLA DE CONTENIDO

<i>INDICE DE FIGURAS</i>	v
<i>INDICE DE TABLAS</i>	vi
<i>RESUMEN</i>	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
1. <i>INTRODUCCIÓN</i>	1
1.1 Bienestar animal.....	1
1.2 Etología y bienestar animal	1
1.3 Enriquecimiento ambiental y la Rehabilitación Biológica.....	2
1.4 Los Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CEREFAS).....	3
1.5 Aves rapaces.....	4
2. <i>OBJETIVOS</i>	6
2.1.- Objetivo general	6
2.2.- Objetivos específicos.....	6
3. <i>MATERIAL Y MÉTODO</i>	7
3.1 Materiales.....	7
3.2 Método	7
3.3 Criterios de inclusión	8
3.4 Criterios de exclusión	8
3.5 Intervalo de tiempo de las publicaciones.....	8
3.6 Análisis de datos.	8
3.7 Valorización de referencias	10
4. <i>RESULTADOS</i>	11
5. <i>DISCUSION</i>	19
6. <i>CONCLUSIONES</i>	23
7. <i>REFERENCIAS</i>	24
8. <i>ANEXOS</i>	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lechuzon orejudo (<i>Asio clamator</i>) alimentándose de carne.....	13
Figura 2. Utilización de subtipos de enriquecimiento ambiental en los trabajos seleccionados que se aplicaron en la rehabilitación de aves rapaces	13
Figura 3. Colocación de ramas en la jaula del lechuzón de anteojos (<i>Pulsatrix perspicillata</i>)	16
Figura 4. Cambio en el desempeño de los indicadores biológicos pre y post rehabilitación de aves rapaces sometidas a enriquecimiento ambiental	18
Figura 5. Etograma de aves	29

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operadores booleanos y palabras claves usados para la búsqueda de información	7
Tabla 2. Publicaciones usadas en la revisión bibliográfica	30
Tabla 3. Especies de aves rapaces usadas en los estudio	32
Tabla 4. Subtipo de enriquecimiento ambiental usados según la rehabilitaciónbiológica	33
Tabla 5. Categorías de comportamiento biológico rehabilitado en aves Strigiformes y Falconiformes	35

RESUMEN

En el área de medicina veterinaria de fauna silvestre, el estudio del bienestar animal es de vital importancia para comprender la salud física y mental de los animales y así lograr una apropiada recuperación. La rehabilitación biológica conductual es el enfoque principal para la readaptación de conductas biológicas que permitirán la liberación de las aves rapaces a su hábitat natural o llevar una vida normal en cautiverio. Particularmente, estas aves lesionadas que ingresan a Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CEREFAS) suelen requerir un proceso de rehabilitación biológica para recuperar sus comportamientos normales para ser reintroducidos a la naturaleza.

El propósito de la presente investigación fue determinar el efecto del enriquecimiento ambiental (EA) en las aves rapaces Falconiformes y Strigiformes que se encuentran en la etapa de rehabilitación biológica en múltiples centros a nivel mundial. Esto se realizó mediante una escala numérica de 0 a 4 para registrar el impacto de los subtipos de EA en cada estudio realizado. Mediante esta escala numérica, se muestra cada indicador biológico afectado por el EA. Para ello, se utilizó la herramienta Microsoft Excel® para crear la base de datos y realizar el análisis correspondiente.

Durante la revisión bibliográfica se identificó los diferentes subtipos de enriquecimiento ambiental que más se usaron de acuerdo con los objetivos de rehabilitación y especie de ave para cuales fueron seleccionados. Los subtipos de EA fueron el E. de necesidades fisiológicas, E. Ocupacional, E. físico, E. nutricional y E. social. Los comportamientos rehabilitados fueron desgarrar la presa, la caza (búsqueda de presa), la alimentación, la búsqueda de refugio, reconocer depredadores, la interacción social, el vuelo y el reposo. Todos los comportamientos mostraron mejoría luego de la aplicación de EA, en ninguno se registró efectos desfavorables o contraproducentes que afectaran al bienestar animal de las aves estudiadas. Se encontró en la evaluación de los resultados de las diferentes publicaciones científicas, que los resultados de estos diferentes tratamientos varían de neutrales a positivos en cuanto a su efecto sobre los indicadores de comportamiento biológico.

Palabras claves: enriquecimiento ambiental, rehabilitación biológica, aves rapaces, Falconiformes y Strigiformes.

ABSTRACT

In the area of wildlife veterinary medicine, the study of animal well-being is of vital importance to understand the physical and mental health of animals and thus achieve an appropriate recovery. Biological behavioral rehabilitation is the main approach for the readaptation of biological behaviors that will allow the release of birds of prey to their natural habitat or lead a normal life in captivity. Particularly, these injured birds that enter Wildlife Rehabilitation Centers (CEREFAS) usually require a biological rehabilitation process to recover their normal behaviors to be reintroduced to nature.

The purpose of this research was to determine the effect of environmental enrichment (EE) on Falconiformes and Strigiformes birds of prey that are in the biological rehabilitation stage in multiple centers worldwide. This was done using a numerical scale from 0 to 4 to record the impact of the EE subtypes in each study carried out. Using this numerical scale, each biological indicator affected by the EE is shown. To do this, the Microsoft Excel® tool was used to create the database and perform the corresponding analysis.

During the literature review, the different subtypes of environmental enrichment that were most used were identified according to the rehabilitation objectives and bird species for which they were selected. The subtypes of EE were the E. of physiological needs, E. Occupational, E. physical, E. nutritional and E. social; The rehabilitated behaviors were tearing prey, hunting (search for prey), feeding, seeking shelter, recognizing predators, social interaction, flight and resting. All behaviors showed improvement after the application of EE, none of them recorded unfavorable or counterproductive effects that affected the animal welfare of the birds studied. It was found in the evaluation of the results of different scientific publications that the results of these different treatments vary from neutral to positive in terms of their effect on biological behavior indicators.

Keywords: environmental enrichment, biological rehabilitation, birds of prey, Falconiformes and Strigiformes.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Bienestar animal

El bienestar es un concepto que engloba la salud física y conductual de un animal. Este abarca desde la ausencia de enfermedades o heridas, la correcta alimentación, disponer del espacio adecuado para descansar, hasta el estado emocional del animal, el cual puede cambiar según estímulos positivos y negativos que se le presenten. Los estímulos positivos corresponden a la adaptación al entorno, el juego, la alimentación y la socialización. Mientras que los estímulos negativos incluyen el dolor, miedo, estrés o aburrimiento, por lo tanto, el bienestar animal es el estado dinámico necesario del individuo para adaptarse exitosamente ante los cambios ambientales (Fernández et al., 2013; Gómez-Castañeda, 2018). Bajo este concepto nacen las “5 libertades”, las necesidades mínimas que deben tener todos los animales, que establecen que los animales deben estar libre de sed, hambre y mal nutrición, libres de incomodidades, libres de expresar su comportamiento normal y libres de miedo o sufrimiento emocional (Aluja, 2011).

1.2 Etología y bienestar animal

Etimológicamente, la palabra etología procede de las raíces griegas *ethos* que significa costumbre o conducta, y *logos* que es la comprensión de la conducta y sus causas. El origen de esta ciencia, en la medicina veterinaria, responde al interés de conocer las costumbres animales y comprender la variedad de comportamientos que exhiben los individuos de distintas especies ante diferentes motivaciones. Esta disciplina se enfoca en formular teorías y modelos acerca de los estímulos y respuestas propias de cada especie, que pueden producir una determinada conducta o una cadena de respuestas de comportamiento (Carranza, 2010; Gómez y Colmenares, 2010).

Entonces, la relación entre la etología y el bienestar animal implica un nexo evolutivo. Ya que cada especie animal debió adaptarse gradualmente a su entorno natural, pues cada estímulo ambiental generó una modificación en los comportamientos aprendidos e innatos; los últimos son patrones de conducta propios de una especie y que heredados de manera íntegra. Tomando en consideración que estos comportamientos suelen ser

conservados y constantes en el tiempo, poder observar que un animal los realiza adecuadamente se podría considerar como un precedente de bienestar animal (Gómez-Castañeda, 2018).

1.3 Enriquecimiento ambiental y la Rehabilitación Biológica

El enriquecimiento ambiental (EA) es un método para incrementar la calidad de vida tanto física como mental de los animales que se encuentran en cautiverio o en rehabilitación, a través de mejorar el ambiente, otorgando estímulos positivos necesarios de acuerdo a el comportamiento biológico normal de cada especie, para obtener un bienestar físico y mental (Shepherdson et al., 1998).

Los subtipos de EA que se pueden aplicar dependiendo de las necesidades del animal, corresponden a:

- el enriquecimiento de necesidades fisiológicas, que consiste en aplicar técnicas para proveer apropiadas temperaturas, humedad y fotoperiodicidad apta para cada especie;
- el enriquecimiento social, el cual conlleva efectuar cambios en la dinámica social con el objetivo de potenciar las capacidades comunicativas de unos animales con otros;
- el enriquecimiento ocupacional que consiste introducir objetos diversos con el objetivo de potenciar las capacidades físicas y psicológicas de los animales;
- el enriquecimiento físico, el cual conlleva realizar cambios realizados en las instalaciones o mobiliario presente que pueden ser permanentes o temporales (como introducir troncos, piedras, ramas o cuerdas);
- el enriquecimiento sensorial el cual implica el desarrollo de las capacidades visuales, auditivas, olfativas, táctiles y gustativas y
- el enriquecimiento nutricional, que consiste en realizar cambios en la dieta, en la innovación con el tipo de alimento como en la presentación del mismo.

Cabe resaltar, que estos subtipos pueden combinarse para lograr una mejor recuperación en el tratamiento de un paciente (Peralta, 2013; Villarroel, et al., 2019).

La relevancia del EA radica estimular comportamientos normales y esperados de la

especie, así como disminuir los efectos aspectos negativos del confinamiento que puedan conducir a conductas anormales (Benaroya-Milshtein et al., 2004, citado de Ahuja Aguirre et al, 2018; Fernández et al., 2013). El uso de EA en la rehabilitación de fauna silvestre tiene como propósito que el animal se encuentre en condiciones ambientales y sociales adecuadas para enfrentar nuevamente el medio natural (Brieva et al., 2003).

En cuanto a el proceso de rehabilitación, este consiste en una parte médica y biológica. La rehabilitación biológica es el proceso donde un animal desarrolla o reaprende las habilidades que le permitirán subsistir nuevamente de forma exitosa en su medio con el objetivo de ser liberado o conseguir un estado apropiado de bienestar si es que debe quedar en cautiverio. De esta manera se utiliza la técnica de EA para promover la conducta natural de esa especie, y disminuir las estereotipias, agresividad, miedo, el estrés, el nivel de glucocorticoides y sus consecuencias fisiológicas, además aumenta la respuesta inmune, el consumo de alimento, la plasticidad cerebral y la velocidad de recuperación física y cerebral (Contreras y Ubilla, 2013).

De manera que para el proceso de rehabilitación comportamental se puede diseñar un programa de enriquecimiento animal basado en la historia natural de cada especie (Carranza, 2010; Sciabarrasi et al., 2020) y de esta manera evaluar variables etológicas de los criterios de comportamiento que reflejen objetivamente el estado de bienestar del animal (Sallaberry-Pincheira y Vera, 2018).

1.4 Los Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CEREFAS)

Los centros de rehabilitación de fauna silvestre son lugares en los cuales se intenta recuperar o rehabilitar a animales silvestres para volver a ser devueltos al medio natural (Manuel, 2014).

Causas antrópicas como la caza ilegal, cambios en uso del suelo, contaminación, entre otros, propician el traslado de aves rapaces silvestres a centros de rescate y rehabilitación. Estos varían en la forma de las instalaciones, los métodos de rehabilitación, captura, transporte y en factores que pueden afectar el bienestar de los animales que son admitidos. En promedio, las aves silvestres rapaces permanecen mínimo un año para poder recuperarse en estos centros habilitados, dependiendo de la severidad de su condición. Según cada caso, es una opción usar solución de eutanasia

o agotar medios para trasladar a instituciones, zoológicos o criaderos, dejando las rapaces como material de investigación, exhibición, educación y conservación (Contreras y Ubilla, 2013). El objetivo principal de la rehabilitación de fauna silvestre consiste en recuperar animales silvestres de manera sanitaria, física, psíquica y conductual en individuos que sufren procesos patológicos o han sido sacados de su hábitat (Sánchez, 2017).

1.5 Aves rapaces

Las principales características morfológicas de las aves rapaces consisten en la forma del pico o ranfoteca, la cual está compuesta de queratina callosa y en la que se puede observar en su parte superior las fosas nasales o narinas. Los picos tienen distintas formas dependiendo de las especializaciones dietarias de estas aves (por ejemplo, su consumo de micromamíferos). En cuanto a las patas de las aves rapaces, estas tienen siete funciones principales: soportar el peso corporal, actuar como timón durante las maniobras de vuelo, poder amortiguar el impacto del aterrizaje, poder raptar e inmovilizar las presas y/o asfixiarlas, la función de regular la temperatura corporal, limpiar y acicalar partes del cuerpo inaccesibles para el pico; las patas o garras poseen adaptaciones según el tipo de presa que consumen (Alvarado, et al., 2015; Sarasola, et al., 2018).

En relación con el esqueleto de las rapaces, este es ligero debido a las exigencias del vuelo, ya que deben combinar masa y fuerza, además del peso extra que conlleva capturar y cargar presas en pleno vuelo. Algunos de estos huesos son neumáticos, lo que los hace más livianos, sumado a las características de la cola y las alas, hace que estas aves sean perfectas para cazar en vuelo. Las plumas están conformadas de queratina y el cuidado de las plumas lo realiza por medio de baños de agua o polvo y baños de sol (Alvarado, et al., 2015; Sarasola, et al., 2018).

Las aves rapaces taxonómicamente pueden categorizarse en dos grupos: el orden Falconiformes, conformado por especies tales como el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) o el Gavilán Común (*Accipiter nisus*), correspondientes a aves de presa diurnas; y el orden Strigiformes, siendo especies de este orden la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) o el Tucúquere (*Bulbo magallanicus*), las cuales corresponden a aves de presa nocturnas (Mindell, et al., 2018). Las aves rapaces falconiformes (diurnas) y Strigiformes (nocturnas)

se diferencian principalmente de otros tipos de aves por su habilidad y agilidad en la caza, por su baja abundancia relativa y, debido a sus amplios rangos de acción en el medio, estas aves son sensibles a los cambios ambientales, por lo que son considerados buenos indicadores de biodiversidad y salud ambiental (Baladrón, et al., 2007; Cavicchia y García, 2012).

Dentro de los criterios de comportamiento biológico natural de las aves rapaces, estas realizan actividades tales como (Cadena, et al., 2012; Fernández, et al., 2013):

- El comportamiento y las técnicas de caza (reconocimiento de la presas vivas o muertas, acceso y rastreo)
- La búsqueda de refugio y la formación de nidos (nidificación)
- El reconocimiento de depredadores de huida y/o defensa
- La interacción con animales de misma especie.
- La actividad de volar, reposar o estar posados en perchas (artificiales o naturales)
- El comportamiento de aseo entre aves, lustrar sus alas tornándolas más impermeables y resistentes debido a la sustancia oleosa de la glándula uropígea.
- La acción de “desgarrar las presas” usando sus patas y el pico, las cuales están adaptadas según el tipo de presa que consumen, esta actividad es una de las más importantes, ya que lo hacen para alimentarse y alimentar a sus crías.

Tomando en consideración lo descrito previamente, se establece la siguiente pregunta de investigación: ¿El enriquecimiento ambiental tendrá un efecto positivo sobre el comportamiento y el bienestar físico y mental de las aves rapaces para que expresen su conducta biológica natural?

2. OBJETIVOS

2.1.- Objetivo general

Identificar el efecto que tiene el enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento de aves rapaces que se encuentren en rehabilitación biológica, mediante una revisión de la bibliografía publicada.

2.2.- Objetivos específicos

1. Comparar los subtipos de enriquecimiento ambiental en los diferentes procesos de rehabilitación de las aves rapaces.
2. Identificar los criterios del comportamiento biológico que son afectados por los subtipos de enriquecimiento ambiental.
3. Evaluar los efectos positivos y negativos que tuvieron los subtipos de enriquecimiento ambiental sobre los criterios del comportamiento biológico.

3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Materiales

- Computador portátil (notebook).

3.2 Método

En esta memoria se realiza una revisión bibliográfica sistemática, en la que se lleva a cabo una búsqueda de información en artículos científicos, reportes de caso y tesis disponibles en el **motor de búsqueda** Google Académico, y en las **bases de datos** Web of Science, Wiley Online Library, Pro Quest y Science Direct.

Se realizó la búsqueda de información con los siguientes términos y palabras claves, más los operadores booleanos “AND” y “OR” en español e inglés (**Tabla 1**):

Tabla 1. Operadores booleanos y palabras claves usados para la búsqueda de información.

Aves rapaces		Comportamiento
Birds of prey		Behavior
OR		AND
Rapaces		Bienestar animal
Raptors		Animal welfare
OR	AND	AND
Strigiformes		Rehabilitación
OR		Rehabilitation
Falconiformes		AND
		Enriquecimiento ambiental
		Environmental Enrichment

3.3 Criterios de inclusión

- Publicaciones en inglés y español.
- Publicaciones sobre aves rapaces Falconiformes y Strigiformes
- Artículos científicos originales, tesis y memorias.
- Efectos directos e indirectos del tipo de EA sobre el o los criterios de comportamiento.
- Trabajos que hablen sobre la aplicación de EA sobre el proceso de rehabilitación biológica.
- Trabajos que hablen de EA sobre aves rapaces.

3.4 Criterios de exclusión

- Estudios que hablen sobre el uso de rehabilitación biológica sin el uso de EA.
- Estudios que hablen sobre el EA en rehabilitación biológica pero no en aves rapaces.
- Estudios de aves silvestres que no pertenezcan al orden Falconiforme y Strigiforme.
- Trabajos fuera del intervalo de tiempo.

3.5 Intervalo de tiempo de las publicaciones

- 2003 a 2023

3.6 Análisis de datos.

Los datos se someten a análisis descriptivo.

En primer lugar, se especifican los subtipos de EA que se usaron en los diferentes trabajos de investigación sobre los diferentes procesos de rehabilitación para aves rapaces Falconiformes y Strigiformes.

Para los objetivos de rehabilitación descritos en esta revisión bibliográfica se utilizan los siguientes subtipos de EA:

- Fisiológico: enfocado en el control de la temperatura, humedad y fotoperiodicidad del recinto en que se encuentran las aves.

- Ocupacional: enfocado en agregar objetos para mejorar las capacidades físicas y reducir estrés.
- Físico: consiste en cambiar elementos permanentes o temporales del recinto.
- Sensorial: enfocado en mejorar las capacidades visuales, auditivas, olfativas, táctiles y gustativas.
- Nutricional: enfocado en realizar cambios en la dieta, en la innovación con el tipo de alimento como en la presentación.
- Social: se enfoca en efectuar cambios en la dinámica social para potenciar las capacidades comunicativas y las interacciones entre grupos de aves o parejas.

Los objetivos de rehabilitación rescatados son los siguientes: eliminación de estereotipias, mejorar la alimentación/nutrición, aumentar el reposo y recreación, mejorar la conducta de caza y desgarramiento de la presa, mejorar o recuperar la conducta de vuelo, bajar el nivel de agresividad (hacia aves del mismo orden), dificultad en la conducta de anidación, mejorar conductas depredatorias, rehabilitación debido a pododermatitis.

También se establecen los criterios (acciones/actividades) de comportamiento que son innatos y naturales, seleccionados del etograma aviario presentado por The Wild Life Conservation (2024, Anexos) y que fueron recuperados por la aplicación de EA. Estos criterios son presentados mediante tablas para recopilar los comportamientos rehabilitados según cada estudio. Los comportamientos son los siguientes: búsqueda de presas, desgarrar la presa, alimentación, búsqueda de refugio, reconocer depredadores, interacción social, comportamiento de vuelo, reposo y aseo.

Por último, se evalúan los efectos positivos y negativos de los subtipos de EA sobre los criterios del comportamiento biológico, para lo que se construye una escala de apreciación propia de 0 a 4 puntos. Esta escala tiene la intención de registrar el impacto de los subtipos de EA en cada estudio realizado, para evaluar en los resultados. Mediante esta escala numérica, se muestra cómo cada indicador biológico fue afectado, con los siguientes valores:

- 0: el indicador biológico en particular no fue evaluado durante el estudio.
- 1: el indicador biológico fue evaluado y se registra solo una vez en el comportamiento del ave, luego no se vuelve a observar dentro del tiempo del estudio.
- 2: el comportamiento se observa, pero es escaso en el tiempo, realizado una vez al día, y se vuelve a observar en dos a tres días siguientes además se encuentra mezclado con estereotipias.
- 3: el comportamiento es visible en el ave y se presenta una o dos veces en el día de observación, luego se vuelve a observar al día siguiente, y aún se encontrarán estereotipias.
- 4: el comportamiento es visible en el ave, se repite tres o cuatro veces en un día de observación y en días siguientes y ya no está mezclado con estereotipias.

Para el registro de información, análisis de datos y realización de tablas y gráficos, se utiliza el programa Microsoft Excel ®.

3.7 Valorización de referencias

Independiente del tipo de artículo, se considerarán las referencias seleccionadas por igual, con el mismo peso, siempre que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

4. RESULTADOS

En la búsqueda de artículos bibliográficos se identifican un total de 34 publicaciones científicas, eliminándose 18 artículos debido a:

- Temas de investigación que no están relacionados con aves rapaces, estando en su mayoría centrados en aves de corral (pollos de engorde), aves cantoras y mamíferos.
- Investigaciones que se enfocan únicamente en la rehabilitación médica y biológica de aves rapaces, sin considerar la implementación de técnicas de EA.
- Trabajos en los que las aves rapaces no sobreviven al proceso de rehabilitación biológica.
- Artículos que no utilizan el EA como herramienta para la rehabilitación biológica de aves rapaces
- Trabajos en que las aves no son compatibles con el proceso de rehabilitación biológica debido a la presencia de lesiones mayores
- Investigaciones que, si bien cumplían con los criterios de inclusión iniciales, se encuentran fuera del rango de fechas establecido para la recopilación de información bibliográfica.

Finalmente, se seleccionaron 16 publicaciones que cumplen con los criterios de inclusión presentes en la revisión bibliográfica, las cuales se presentan en la **Tabla 2** (Ver anexos). En total, 102 aves fueron parte de estas investigaciones (**Tabla 3**, ver anexos), pertenecientes a 21 especies de Falconiformes y 13 especies de Strigiformes. Las aves que más frecuentemente aparecieron en estos trabajos son Falconiformes de las especies Busardo colirrojo (*Buteo jamaicensis*, n=12 ejemplares), Cinereous (*Aegypuis monachus*, n= 11), Águila dorada (*Aquila chrysaetos*, n= 10), y Águila perdicera (*Aquila fasciata*, n=10).

Para responder al primer OE de esta memoria, se observa que los motivos de rehabilitación por los que las aves fueron intervenidas con subtipos de EA son los siguientes, los cuales se detallan en la **Tabla 4** (Ver anexos):

- Eliminar estereotipias: son conductas dañinas repetitivas que las aves ejercen como mecanismos de protección negativo cuando presentan ansiedad o aburrimiento.
- Mejorar la alimentación: para proporcionar mayor cantidad de proteínas provenientes de carnes rojas, evitando enfermedades como el raquitismo o la boca de goma, que se puede observar en el Lechuzón orejudo de la **Figura 1**.
- Mejorar conductas de reposo y recreación: en estudios en los cuales las aves sufrieron lesiones traumáticas, el principal objetivo fue la recuperación de la conducta de vuelo luego de sufrir una o más lesiones menores, las que pudieron ser rehabilitadas mediante intervención médica.
- Mejorar variadas conductas de las aves rapaces en cautiverio como la recreación y sociabilidad, dependiendo de las aves y el número de animales en cautiverio.
- Rehabilitación de la conducta de caza, dejando presas vivas para estimular este aspecto biológico, con el objetivo final de lograr la liberación al espacio natural.
- Mejorar la conducta de reposo, refiriéndose al desgaste de las garras, con el fin de reducir o prevenir la pododermatitis y bajar los niveles de agresividad con otras aves de la misma especie.

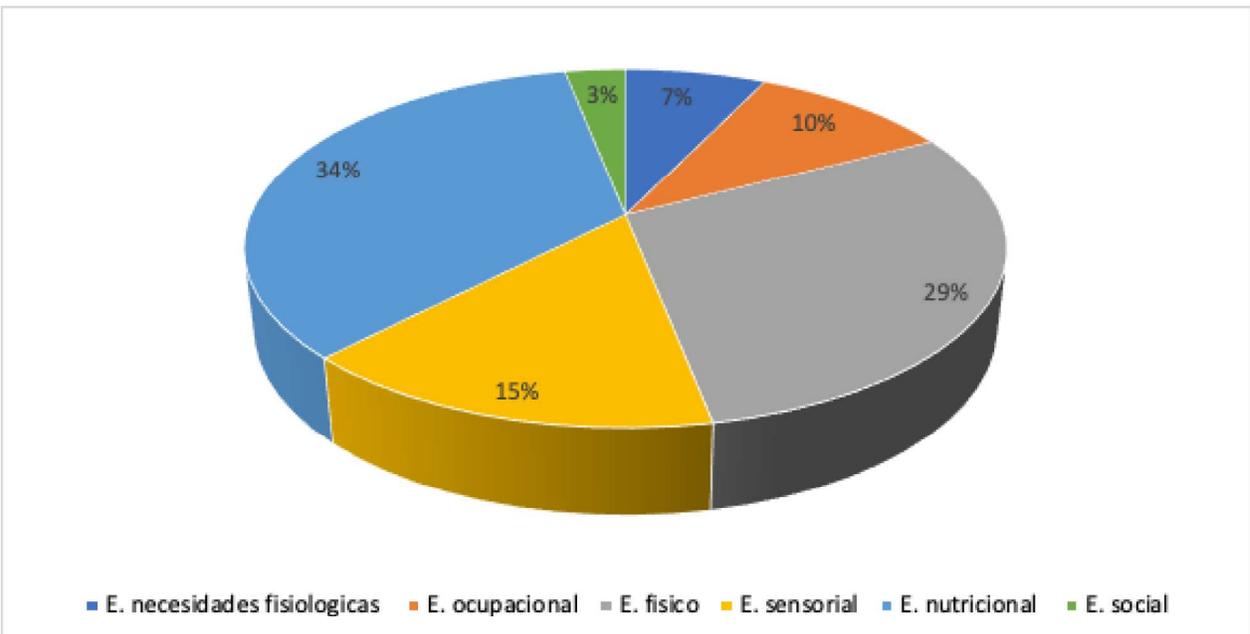
Se encontró que se utilizaron todos los subtipos de EA previamente descritos en los trabajos seleccionados (**Figura 2**). Los porcentajes fueron obtenidos calculando la diferencia del total de animales en relación con el número de animales que se utilizó para cada subtipo de EA. El más utilizado fue el EA nutricional (34% de las investigaciones), seguido por el EA físico (29%), lo que indica que el uso de alimento vivo y los cambios en el ambiente fueron las formas más elegidas en los estudios revisados. Luego, viene el EA sensorial (15%), EA ocupacional (10%), EA de necesidades fisiológicas (7%) y EA social (3%).

Figura 1. Lechuzón orejudo (*Asio clamator*) alimentándose de carne.



Nota. Imagen tomada de Fernández, et al. (2013), en el Jardín botánico y zoológico de Asunción

Figura 2. Utilización de subtipos de enriquecimiento ambiental en los trabajos seleccionados que se aplicaron en la rehabilitación de aves rapaces.



Nota. En el grafico se representa el porcentaje de uso de estos tipos de rehabilitación en las diferentes investigaciones, durante el periodo de 2003 a 2023.

Para responder al segundo OE, se utilizan los indicadores de comportamiento biológicos descritos por Cadena et al. (2012) y Fernández et al. (2013) para aves rapaces, siendo los siguientes los que fueron intervenidos en las investigaciones seleccionadas:

- (a) Comportamiento de caza y las técnicas de caza: se refiere a la capacidad

que tienen las aves rapaces de reconocer presas vivas en movimiento, coordinar su captura, identificar presas muertas para su consumo y rastrearlas. Es un conjunto de habilidades complejas que les permiten obtener alimento y sobrevivir en su entorno natural.

(b) Búsqueda de refugio y reconocimiento de terreno seguro para la nidificación, para lo cual necesitan disponibilidad de recursos, alimentos y materiales para construcción de nidos y construcción de un lugar seguro.

(c) Reconocimiento de depredadores, la habilidad de huida y/o defensa, de acuerdo con la especie de ave, el hábitat, la época del año y la disponibilidad de recursos alimenticios, para esto requieren de habilidades y estrategias como la visión, el olfato, el oído, exploración y aprendizaje social.

(d) Interacción con aves de la misma especie y revisión de las características sociales propias de estas, oscilando entre conducta solitaria a gregaria, esto va de acuerdo con el sexo, la edad y el tipo de interacción social; como la formación de parejas, el cuidado de polluelos o la defensa del territorio.

(e) Actividad de vuelo para desplazarse largas distancias, cazar presas y escapar de depredadores, lo que incluye el vuelo planeado, el vuelo de aleteo, el vuelo en picado y el vuelo estacionario.

(f) Actividad de reposo o de estar posado en una percha (artificial y/o natural) para descansar del vuelo, socializar y reducir el aburrimiento.

(g) La actividad de acicalamiento, en la que lustran sus alas tornándolas más impermeables y resistentes.

(h) Actividad de desgarrar la presa, usando sus patas y el pico, las cuales están adaptadas según el tipo de presa que consumen, tanto en el ave adulta como la acción de alimentar a sus crías.

Cabe recordar que las técnicas de rehabilitación y liberación de rapaces difieren de acuerdo con cada especie, sus características biológicas, comportamentales, lesiones, traumas, enfermedades y particularidades de cada animal (Ortiz, 2016).

En la recopilación de información se encuentra que el comportamiento más buscado para rehabilitar fue el mejorar la alimentación y la obtención de nutrientes (77,2%) (Fernández,

et al. 2013; Halpin, et al., 2014; Juanz, 2018; Cavalcante, et al., 2019). Esto implica aumentar las instancias donde el ave se alimente por sí misma y que sea capaz de cazar o “pescar” la presa (variando entre carne de pollo, conejo o rata). La cantidad ofrecida debía ser del 12% de su peso corporal y el alimento fresco (Rodríguez, et al., 2020). Algunos estudios utilizaron presas vivas para mejorar la alimentación y reducir estereotipias (generadas por estrés o aburrimiento); esto explica por qué hay investigaciones que usan mezclas de subtipos de EA, para abordar un problema de rehabilitación por diferentes perspectivas.

Se constata que el comportamiento de vuelo fue el segundo indicador más buscado para rehabilitar (66,3%). En este tipo de intervención, las rehabilitaciones se enfocan en mejorar la acción de vuelo después de que diferentes aves sufrieran lesiones menores. Esto se realiza mediante uso de jaulas oscuras para la ejercitación muscular hasta que se recuperara la capacidad de vuelos largos. También se usa la técnica de “crianza de campo”, que consiste en criar las aves lejos del contacto humano, por eso las dimensiones de los recintos se crean acorde al largo de las aves (contando el largo con las alas extendidas) para facilitar de movimiento y acceso a perchas, idealmente en ángulos de 45° grados o con sistemas de “L” en las esquinas con perchas de diámetros específicos al tamaño de las garras; este tipo de rehabilitación se mezcla principalmente el EA ocupacional y físico (Tyler, 2018).

En el comportamiento de desgarrar y buscar la presa, el objetivo es rehabilitar este comportamiento en conjunto con la mejora del vuelo y la calidad o entrega de alimento, el cual mejoró en un 64,7%; para esto se usan los tipos de EA alimenticio, ocupacional y físico. En un trabajo de investigación particular, se utiliza enriquecimiento sensorial, usando el aroma del alimento para mejorar la caza de un grupo de aves rapaces. Para en el cual se usan espacios abiertos, libres de contacto humano donde el ave pueda localizar sus presas (Miranda, 2014; Cavalcante, et al., 2019).

La rehabilitación del comportamiento de reposo y la búsqueda de refugio se usan para reducir estereotipias (50,0%) en conjunto con la rehabilitación de la interacción social. Para lograr el reposo en estas aves se utiliza enriquecimiento ocupacional, físico y social,

cambiando el ambiente o el hábitat del aviario y construyendo áreas seguras o refugios para otorgar privacidad y bloquear sonidos incómodos, esto se puede observar en la **Figura 3**. También se busca disminuir el “efecto pecera” en que las aves quedan expuestas a la vista humana durante largos periodos de tiempo en zoológicos, reduciendo la cantidad de aves rapaces en un recinto o dejando solo un conjunto de aves rapaces de la misma especie en un aviario (Park, 2003; Días, et al, 2021).

En el comportamiento de aseo (28,3%) se registra el acicalamiento entre parejas que usan sus picos para extraer piojos, principalmente esparciendo la sustancia oleosa creada a partir de la glándula uropígea para lustrar sus alas, haciéndolas impermeables y más resistentes. Para esto se usa EA ocupacional, físico y social, otorgando refugios a otras aves de la misma especie en el caso de que fueran ejemplares solitarios (**Tabla 5**). Cabe destacar que algunos estudios usaron métodos nuevos de EA para lograr sus objetivos de rehabilitación biológica, tales como el uso de presas poco comunes o paquetes de comida con olores nuevos, así como el uso de música para fomentar la caza, desgarrar presas o reducir el estrés en los ejemplares (Halpin, et al., 2014, Slater y Hauber, 2017).

Figura 3. Colocación de ramas en la jaula del Lechuzón de anteojos (*Pulsatrix perspicillata*)



Nota. Imagen tomada de Fernández, et al. (2013), en el Jardín botánico y zoológico de Asunción.

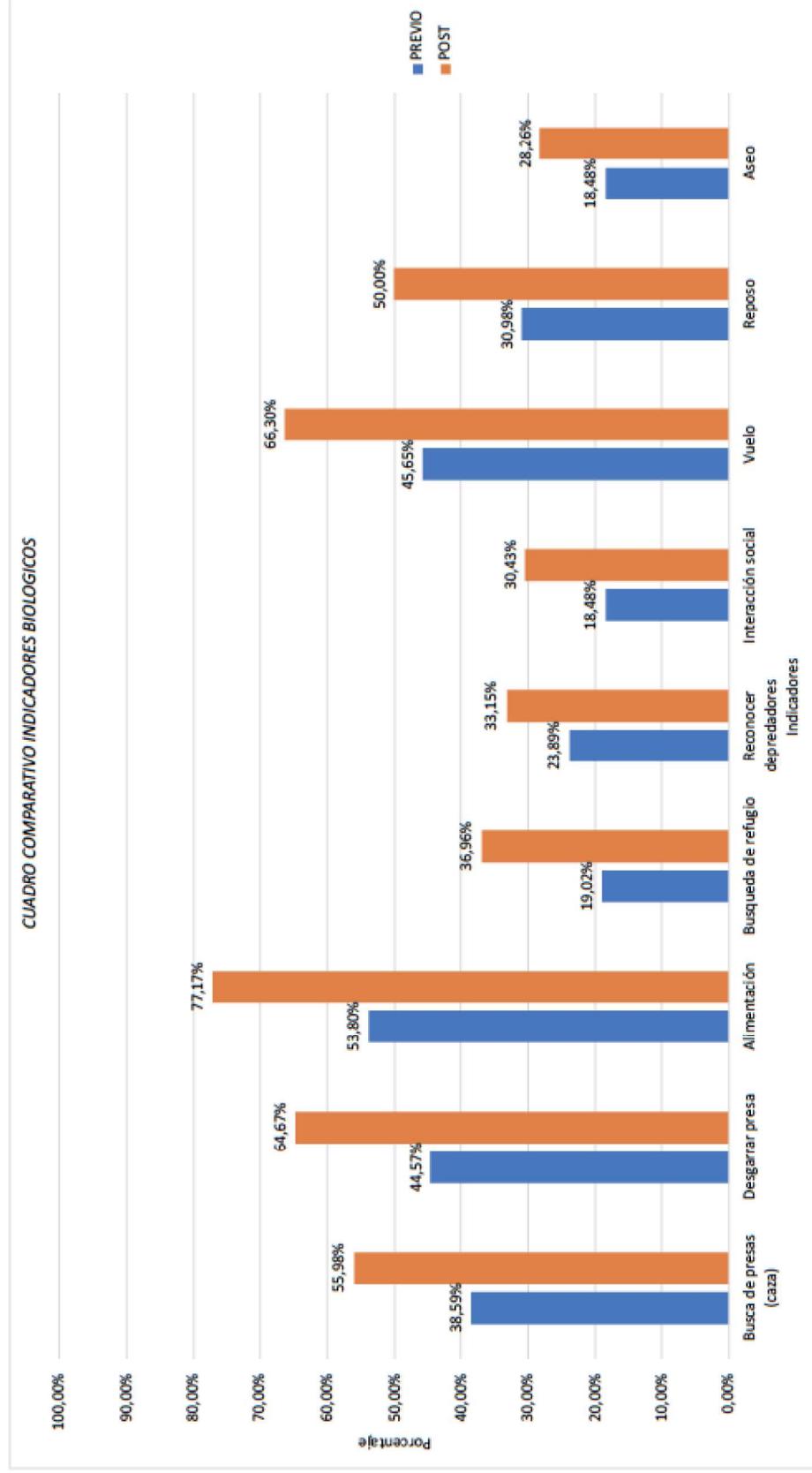
Por último, para responder al tercer OE, se evalúan los efectos de los subtipos de EA sobre los indicadores de comportamiento previamente descritos mediante la escala numérica explicada en el apartado de métodos, y se muestra cómo cada indicador biológico fue afectado, con los siguientes valores (**Figura 4**):

Se puede observar (**Figura 2**) que el mayor impacto positivo en términos de fomentar la conducta biológica y mejorar el bienestar es la implementación del EA nutricional, siendo este el más elegido para trabajar con aves rapaces en rehabilitación y el que obtiene mejores resultados sobre el comportamiento de alimentación, caza y desgarrar de presa y el vuelo (**Figura 4**). Se puede ver que el cambio en el desempeño de los indicadores biológicos previamente descritos aumenta a un 77,1%. El indicador biológico menos afectado por intervención de enriquecimiento es el reconocimiento de depredadores, el cual solo aumenta a un 33,15% desde 23,89%. Los demás indicadores aumentan considerablemente, reflejando que hubo una mejoría notable en como estos se evaluaron.

Queda manifestado la mejoría en cada uno de los indicadores biológicos luego de que las aves rapaces fueran sometidas a rehabilitación biológica mediante EA. Con el objetivo de presentar los resultados pre y post intervención se utilizó una metodología en base a la escala de apreciación y los promedios para cada uno de los indicadores biológicos. Es así como se asignó el valor de 100% para el número 4 de la escala que indica que el comportamiento es visible en el ave, se repite tres o cuatro veces en un día de observación y en días siguientes y ya no está mezclado con estereotipias; posteriormente, se obtuvo el promedio de cada indicador biológico expresado en porcentaje y comparado con el mejor resultado posible de obtener.

En el análisis de los resultados de las diferentes publicaciones científicas, se puede ver que los resultados son en su totalidad positivos (en cuanto a los indicadores que fueron evaluados), y no se registra en ninguno de los trabajados, que el uso de EA sobre estos indicadores sea negativo, desfavorable o contraindicado

Figura 4. Cambio en el desempeño de los Indicadores biológicos pre y post rehabilitación de aves rapaces sometidas a enriquecimiento ambiental.



5. DISCUSION

Las investigaciones revisadas sobre el EA en la rehabilitación de aves rapaces demuestran que esta técnica es segura y eficaz. En todos los estudios realizados, las aves mostraron mejoras en su comportamiento tras la aplicación de EA, sin que se registraran efectos adversos. Estos resultados sugieren que el EA es una herramienta valiosa para la rehabilitación de aves rapaces, y que su uso adecuado puede contribuir al éxito de los programas de reintroducción en el medio natural.

El objetivo final de la rehabilitación biológica es recuperar el comportamiento natural de estas aves y liberarlas en su medio natural. En caso de no ser posible la liberación, se busca que vivan de la mejor manera posible en cautiverio. El uso de este tipo de intervención y la posterior liberación y/o conservación forman parte del amplio esquema de conservación de especies a nivel mundial (Estrategia nacional de biodiversidad 2017-2030; Ministerio del Medio Ambiente, 2017). Es importante recordar que muchas especies de aves rapaces están consideradas en peligro de extinción o vulnerables por La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (The UICN Red List of Threatened Species, 2024). Principalmente, para que el EA tenga un buen impacto y que este pueda ser medible por instrumentos establecidos es necesario que existan protocolos específicos para cada subtipo de EA y que puedan adecuarse al tipo de ave que los necesita.

En los resultados de este trabajo se puede observar que la mejor forma de rehabilitación es mediante el EA nutricional de estas aves. Al respecto se han encontrado nuevas formas de estimular la búsqueda de alimentos, por ejemplo, en Río de Janeiro (Brasil) (Cavalcante et al., 2019) se ha experimentado con el uso de presas poco convencionales (como ardillas vivas) en los centros de recuperación y conservación. Este tipo de enriquecimiento no solo mejora los nutrientes que adquiere el espécimen, sino que también, mejora otros índices biológicos. Esto se debe a que el comportamiento de caza engloba la localización de presas, el uso de sentidos, la planeación y ejecución del vuelo necesario para capturar y desmenuzar la comida. Consecuentemente, reforzar estas

acciones conlleva a beneficios que pudieron mostrar en los resultados (**Figura 4**) y que traen beneficios para las aves rapaces en cautiverio. Estos beneficios son:

- Mejora del comportamiento: Las aves que se encuentran en un entorno enriquecido muestran un comportamiento más natural y menos estereotipado.
- Reduce el estrés: El EA puede ayudar a reducir el estrés de las aves en cautiverio, lo que puede mejorar su salud física y mental.
- Aumenta la tasa de aprendizaje: Las aves que se encuentran en un entorno enriquecido aprenden más rápido y mejor que las que se encuentran en un entorno empobrecido.
- Prepara a las aves para la liberación: El EA puede ayudar a preparar a las aves para la liberación en el medio natural al permitirles practicar comportamientos naturales.

En los artículos revisados, también se evaluó la temporalidad, es decir, cuanto tiempo tomó cada intervención, considerando la fase de observación, en la que se registra la rutina diaria/nocturna del ave, se anotan los comportamientos que están presentes y en qué estado se encuentran; la fase de implementación del subtipo de EA, en la cual, de acuerdo con lo observado, se desarrolla un plan de implementación de EA según el tipo que mejor se acomode para lograr aumentar el bienestar ambiental y biológico del ave; y por último, la fase post aplicación, en la que se evalúa y comparan los comportamientos iniciales con los comportamientos finales, determinando los resultados de la intervención y como mejoró el ambiente del ave o aves en particular. En promedio, para observar cambios al usar este método (EA) se necesitan al menos 2 a 3 semanas de meticulosa observación, con mínima interrupción de los investigadores y usando cámaras de vigilancia. Estos procedimientos deben adecuarse al tipo de especie y su ciclo natural de vida (diurna o nocturna) (Alvarado, et al., 2015; Sarasola, et al., 2018).

Al determinar cuáles fueron las especies de aves usadas en los estudios, se encontró que el Busardo colirrojo o Aguililla de Cola Roja (*Buteo jamaicensis*) fue el ave rapaz Falconiforme más rehabilitada; de las aves Strigiformes fue el Mochuelo Boreal (*Aegolius funereus*). Los motivos de ingreso reincidían en mejorar el bienestar, mejorar la alimentación y disminuir la presencia de estereotipias. Los autores previamente citados

hipotetizan que esto se debe a la intervención humana en el caso de los busardos colirrojos que se encuentran libres y sufren accidentes; y en el caso de los que están en cautiverio, estas aves son propensas a desarrollar estereotipias por estrés, mala alimentación o aviarios inadecuados que no cumplen con sus necesidades. Las investigaciones y tesis analizadas en este trabajo se realizaron en instituciones, zoológicos y/o centros de conservación que ya reportaban disminución del bienestar animal en sus pacientes; no solo en las aves, sino también en otras especies animales a su cargo.

En cuanto a los índices de comportamiento biológico, todos pudieron ser observados, aunque algunos fueron más fáciles de ver que otros. Por ejemplo, el comportamiento de anidación solo pudo ser observado en una investigación (Días et al., 2021) y este no era un objetivo de rehabilitación para esos especímenes en particular, sino que se intentaba fomentar la sociabilización para aves *Tyto furcata* (Lechuza común americana).

Se sabe por estudios anteriores que las aves rapaces son de costumbres solitarias y no se considera que disfruten de grandes grupos sociales. Estas aves pueden desarrollar conductas dañinas debido al aumento de estrés en cautiverio o porque su hábitat no es el adecuado. Este estrés resulta en heridas al tratar de volar contra las paredes de las jaulas o aviarios, inmunosupresión o disminución del apetito. Esto explica por qué hay investigaciones que usan mezclas de subtipos de EA, para abordar un problema de rehabilitación por diferentes perspectivas.

A partir del análisis de los resultados, se plantea la necesidad de realizar estudios adicionales para identificar el tipo de ave rapaz más adecuado para la rehabilitación y la intervención ambiental (EA) más efectiva para lograr una liberación exitosa. Es fundamental implementar y evaluar cada una de estas metodologías de EA en la rehabilitación de aves rapaces en Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre, como el CEREFAS de la Universidad San Sebastián, utilizando datos propios y considerando las condiciones específicas de la zona geográfica. De esta manera, se podrá determinar cómo estas metodologías influyen en la rehabilitación biológica y establecer un modelo

replicable para los pacientes que ingresan al centro.

Sobre los métodos de evaluación en los diferentes trabajos, estos seguían la misma metodología, la cual consiste en evaluar a las aves previo a cualquier intervención de EA, para anotar el estado basal de sus comportamientos, en cuales indicadores se necesita intervenir y cuál es la mejor forma de hacerlo. Posterior a esta etapa se pasa a la implementación del enriquecimiento elegido, para lo cual se debe dar al ave un tiempo de aclimatación y, por último, se realiza la observación final, en la cual se evalúa al ave o aves sobre cómo reaccionan ante los nuevos cambios y como estos van modificando el comportamiento objetivo (Corte, 2019).

6. CONCLUSIONES

Este trabajo establece que el enriquecimiento ambiental es una herramienta esencial, eficaz para la rehabilitación de aves rapaces. Al proporcionar a las aves un entorno que se asemeje lo más posible a su hábitat natural, podemos ayudarlas a mejorar su comportamiento, reducir su estrés, aumentar su tasa de aprendizaje y prepararlas para la liberación en el medio natural.

Se encontraron 16 publicaciones que utilizaron enriquecimiento ambiental para la rehabilitación de aves rapaces Falconiformes y Strigiformes, de las cuales el Busardo colirrojo y el ave Cinereous, el Águila dorada y el Águila perdicera fueron las especies que más se estudiaron con para hacer este tipo de rehabilitación biológica.

Los subtipos de EA fueron el E. de necesidades fisiológicas, E. Ocupacional, E. físico, E. nutricional y E. social; los comportamientos rehabilitados fueron desgarrar la presa, la caza (búsqueda de presa), la alimentación, la búsqueda de refugio, reconocer depredadores, la interacción social, el vuelo y el reposo. Todos los comportamientos mostraron mejoría luego de la aplicación de EA, en ninguno se registró efectos desfavorables o contraproducentes que afectaran al bienestar animal de las aves estudiadas.

Por último, es fundamental ampliar los estudios incorporando especies locales chilenas y valorar la efectividad de los distintos subtipos de enriquecimiento ambiental (EA). La incorporación de especies locales en los estudios permite obtener datos más precisos y relevantes sobre el impacto ambiental en áreas específicas, contribuyendo a una mejor comprensión y manejo de los ecosistemas locales. Además, evaluar la efectividad de los distintos tipos de EA es crucial para identificar cuáles metodologías proporcionan resultados más fiables y útiles para la toma de decisiones ambientales. Esta combinación de ampliar los estudios con un enfoque en especies locales y valorar la efectividad de los métodos de EA puede conducir a una gestión ambiental más eficaz y sostenible, garantizando que las políticas y acciones implementadas estén basadas en evidencias sólidas y adaptadas a las realidades locales.

7. REFERENCIAS

- Ahuja, A., Carrasco, R., Castillo, B., Hernández, L., López de Buen, F., Montiel, P., & Paredes, R. (2018). Bienestar Animal en Veracruz. En Consorcio de Universidades Mexicanas. (1ra), *XII Cátedra de CUMEX de Medicina Veterinaria*, 66-75.
- Aluja, A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia ¿Por qué y para qué?. *Revista Veterinaria de México*, 42 (2), 137-147.
- Alvarado, S., Figueroa, R., Valladares, P., Carrasco-Lagos, P., & Moreno, R. (2015) *Aves rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile*. Ministerio del Medio Ambiente.
- Baladrón, A., Biondi, L., & Bó, M. (2007). Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero*, 22 (2), 97-115.
- Brieva, C., Varela, N., & Torres, C. (2003). Instructivo para el personal de la unidad de rescate y rehabilitación de animales silvestres (URRAS). *Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, Universidad Nacional de Colombia.
- Cadena, H., Carrión, O., Bahamonde, D., & Tjitte de Vries. (2012). Observaciones etológicas del Halcón Caza murciélagos *Falco rufigularis* en Ecuador (Falconiformes: Falconidae). *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 4 (2), 12-16. <https://doi.org/10.18272/aci.v4i2.101>
- Carranza, J. (2010). Etología. Introducción a la ciencia del comportamiento (3ra ed.). Universidad de Extremadura.
- Cavalcante, T., Mourthe, I., & Tuyama, C. (2019). Insights into the development of a juvenile harpy eagle's hunting skills. *Acta Amazónica*, 49 (2), 114-117. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201803841>
- Cavicchia, M., & García, G. (2012). Riqueza y composición de especies de aves rapaces (Falconiformes y Strigiformes) de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 27(2), 159-166.
- Contreras, P., & Ubilla, 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*, 28(2), 1-12.
- Corte, S. (2019). *Métodos de observación-descripción del comportamiento*. Curso de

- Etología, de la Universidad de la Republica Uruguay.
- Cruz, D. (2023). *Área técnica: Educación y enriquecimiento ambiental (trabajo a distancia)*. [Trabajo de memoria para obtener el Grado de Licenciado en Biología]. Universidad autónoma metropolitana, Unidad Xochimilco. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/40621>
- Días, H., Almeida, A.J., Mala-Junior, R., Ribeiro, K., Torres-Cordido, A., & Silveira, L.S. (2021). Monitoring the feeding and parental care behavior of a pair of free-living owls (*Tyto furcata*) in the nest during reproductive period in Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 28, 1-7. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.249169>
- Fernández, R., Quintana, A., & Paglieri, N. (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*, 3 (2), 7-12.
- Gómez, J., & Colmenares, F. (2010). Mecanismos y causas internas de la conducta. Publicación de la Universidad de Extremadura. (3ra edición.), *Etología. Introducción a la ciencia del comportamiento*, (pp. 63-91).
- Gómez-Castañeda, I. (2018). La etología y el bienestar animal. En consorcio de universidades mexicanas. (1ra.), *XII Cátedra de CUMEX de medicina veterinaria 2018 (1ra ed., pp 9-18)*.
- Gutiérrez, A. (2023). *Enriquecimiento ambiental en aves rapaces aguililla de cola roja (Buteo jamaicensis) con algún daño físico, ubicadas en el asilo del santuario para aves "El Nido"*. [Trabajo de memoria para obtener la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
- Halpin, C.J., Skelhorn, J., & Rowe, C. (2014). Increased predation of nutrients- enriched aposematic prey. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282, 2-6. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3255>
- Hernández-Lorenzano, A., Lopez-DeBuen, L., Ahuja-Aguirre, C., Paredes-Ramos, P., & Juanz, D. (2023). Nocturnal birds of prey in captivity: a study in the owl *Ciccabata virgata* (Strigidae). *Revista de Medicina Veterinaria y Zoología de Córdoba*, 27 (3), 1-10. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2688>

- Juanz, D. (2018). *Comportamiento de tres búhos moteados (Ciccaba virgata) bajo condiciones de cautiverio en Xalapa, Veracruz, México*. [Trabajo de memoria para obtener el grado de Licenciado en Biología]. Universidad Veracruzana.
- Manuel, F. (2014). Rehabilitación de fauna silvestre en la isla de La Palma durante periodo 2002-2009. *Revista de Estudios Generales de la Isla de La Palma*, 6, 85-98.
- Mindell, D. P., Fuchs, J., y Johnson, J. A. (2018). Phylogeny, Taxonomy and Geographic Diversity of Diurnal Raptors: Falconiformes, Accipitriformes and Cathartiformes. In: Sarasola, J., Grande, J., Negro, J. (eds) *Birds of Prey*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73745-4_1
- Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. (2017). *Estrategia nacional de biodiversidad, 2017 al 2030*. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf
- Miranda, S, S. (2014). *Entrenamiento básico de aves rapaces en el estado de Oaxaca, México*. [Trabajo de Tesis para obtener el Título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Universidad autónoma del estado de México. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/30810>
- Ortiz, D. (2016). Recaptura de un lechuzón negruzco (*Asio stygius*), rehabilitado y liberado por el centro de rehabilitación de aves rapaces de la reserva experimental Horco, Argentina. *Revista Ecoregistros*, 6 (7), 24-26.
- Park, F. (2003). Behavior and behavioral problems of Australian raptors in captivity. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 12 (4), 1-10. [https://doi.org/10.1053/S1055-937X\(03\)00038-0](https://doi.org/10.1053/S1055-937X(03)00038-0)
- Peralta, H. (2013). *Efecto de diferentes tipos de enriquecimiento ambiental sobre los niveles de cortisol y el comportamiento del Coati de Montaña (Nasuella olivacea) en condiciones de cautiverio*. [Trabajo de Memoria para obtener el Título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Universidad de la Salle, Bogotá.
- Rodríguez, C., Gonzales, F., López, I., Suarez, L., Moraleda, V., & Rodríguez, C. (2020). Pododermatitis in raptors admitted in a wildlife rehabilitation center in central Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 175 (1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104875>

- Sallaberry-Pincheira, N., & Vera, C. (2018). Manual básico operacional para rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres y consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica. Santiago, Chile. 260 pp.
- Salvador, M., & Obando, V. (2008). Etiología y enriquecimiento ambiental para *Vultur gryphus* en el zoológico de Guayllamba. *Memorias del I Congreso Internacional de Aves Rapaces y Conservación, Ecuador* (pp. 44-50).
- Sánchez, G, F. (2017). *Rehabilitación de tres especies de aves rapaces en cautiverios, en el zoológico de Quito en Guayllabamba, Pichincha- Ecuador*. [Informe final de Investigación para optar al Título de Licenciado en Ciencias Biológicas y Ambientales]. Universidad Central del Ecuador.
- Sarasola, J., Grande, J., & Negro, J. (2018). Birds of prey, Biology and Conservation in the XXI century. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73745-4>
- Sciabarrasi, A., Sensevy, A., Cervantes, D., Scaglione, C., & Cerutti, D. (2020). Influencia del enriquecimiento ambiental en las conductas de *Felis catus*, *Leopardus geoffroyi* y *Puma yaguarundi*. *Revista Colombiana de Ciencias Animales*, 12(2), 7-78. <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.778>
- Shepherdson, L., Mellen, D., & Hutchins, A. (Eds.). (1998). Second nature: Environmental enrichment for captive animals. Washington, DC: Smithsonian Institute Press.
- Slagsvold, T., Sonerud, G., Gronlien, H., & Stige, L. (2010). Prey handling in raptors in relation to their morphology and feeding niches. *Journal of avian biology*, 41(4), 488-497. <https://doi.org/10.1111/j.1600-048X.2010.05081.x>
- Slater, M, N. y Hauber, M, E. (2017). Olfactory enrichment and scent cue associative learning in captive birds of prey. *Zoo Biology*, 36(2), 120-126. <https://doi.org/10.1002/zoo.21353>
- The Wildlife Conservation Charity. (20 de junio de 2024). *Bird Ethogram*. <https://learning.rzss.org.uk/mod/book/view.php?id=365&chapterid=96>
- Tyler, E. (2018). Enrichment preferences of raptors at Elmwood Park Zoo. *Journal of Zoo Biology*, 1 (1), 21-27. <https://doi.org/10.33687/zoobiol.001.01.1579>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. (2024). *The UICN red list of threatened species*.

<https://www.iucnredlist.org/es#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20Lista%20Roja,de%20animales%2C%20hongos%20y%20plantas.>

Villarroel, M., Torrent, F., Pérez, C., Gonzáles de Chavarri, E., & de la Fuente, J. (2019). Enriquecimiento ambiental y bienestar en peces. *Derecho Animal: Forum of Animal Studies*, 10(4),98-104. <https://doi.org/10.5565/rev/da.458>

8. ANEXOS

Figura 5. *Etoograma de Aves*



Bird Ethogram

General Behaviours

Rest/Perching – Neck is withdrawn, beak facing forward, wings at side. Eyes may be closed/open and close. Resting can occur in an upright position on a branch or prone position (laying on front in a nest).

Walking – Locomoting on land by moving on foot forward at a time, or both feet leave the ground and jump forward.

Flying – Aerial locomotion.

Stand/Lay & Observe – Bird is stationary and visually scanning his/her environment.

Feeding – Bird is taking food from a feeder or foraging on the ground.

Investigating – Penguin is focused on looking at something particular. Generally accompanied by walking/hopping in the direction of the object.

Preening Self – Involving contact with the beak and feathers.

Vocalising – bird is creating sound with vocal chords.

SOCIAL BEHAVIOURS

Allopreening – Bird uses beak to sort through another's feathers.

Mutual Display – both birds of a pair stand up, bodies leaning forward and then they call together. The mutual display may commence with a variety of soft vocalizations and head shaking, building in intensity then subsiding with similar actions.

Gift giving – One bird offers another bird an object or place sit in the nest.

Mounting – Male bird jumps up onto the back of the female. **Copulation** – In the mounted position, birds touch cloacas together.

Incubation –sits on the egg(s) young chicks.

Nesting Behaviours

Collecting – picking up nest material from the ground. **Carrying** – nest material carried in the beak while walking. **Depositing** –bird individually drops material in or around the nest

Arranging – Bird is either laying or standing in the nest moving material around with beak or feet.

Aggressive Behaviours

Nest Crouch – Body flattened down to nest watching intruder, may make sounds.

Attack – Pecking another bird/human.

Tabla 2. Publicaciones usadas en la revisión bibliográfica

Número	Autores	Año	Título	Aves rehabilitada
1	Fernández et al.	2013	Implementación del enriquecimiento ambiental para el mejoramiento del bienestar animal en aves rapaces nocturnas en el jardín botánico y zoológico de Asunción.	Buho (<i>Bubo virginianus</i>), Lechuzón orejudo (<i>Asio clamator</i>), Lechuzón de anteojos (<i>Pulsatrix perspicillata</i>)
2	Slater y Hauber	2017	Olfactory enrichment and scent cue associative learning in captive birds of prey.	Condor andino (<i>Vultur gryphus</i>), Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>), Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>), Buitre negro (<i>Aegypuis monachus</i>) y Buitre rey (<i>Strix virgata</i>).
3	Hernández -Lorenzano et al.	2023	Nocturnal birds of prey in captivity: a study in the owl <i>Ciccaba virgata</i> (Strigidae).	Búho café (<i>Strix virgata</i>)
4	Halpin et al.	2014	Increased predation of nutrients enriched aposematic prey	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)
5	Tyler	2018	Enrichment preferences of raptors at elmwood park zoo.	Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>), Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>), Lechuzón negruzco (<i>Asio stygius</i>).
6	Ortiz	2016	Recaptura de lechuzón negruzco (<i>Asio stygius</i>) rehabilitado y liberado por el centro de rehabilitación de aves rapaces de la reserva experimental Horco, Argentina.	Lechuzón negruzco (<i>Asio stygius</i>)
7	Gutiérrez	2023	Enriquecimiento ambiental en aves rapacesaguillita de cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>) con algún daño físico, ubicadas en el asilo del santuario para aves "El Nido".	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>).
8	Miranda et al..	2014	Entrenamiento básico de aves rapaces en el estado de Oaxaca, México.	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>), Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>), Búho americano (<i>Bubo virginianus</i>), Busardo gris meridional (<i>Buteo nitidus</i>).
9	Cruz	2023	Educación y enriquecimiento ambiental	Buitre negro americano (<i>Coragypus atratus</i>), Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>) y Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>)

10	Días et al.	2021	Monitoring the feeding and parental care behavior of a pair of free-living owls (<i>Tyto furcata</i>) in the nest during the reproductive period in Rio de Janeiro, Brazil.	American barn owl (<i>Tyto furcata</i>).
11	Cavalcante et al.	2019	Insights into the development of a juvenile harpy eagle's hunting skills.	Águila arpía (<i>Harpia harpyja</i>)
12	Slagsvold et al.	2010	Prey handling in raptors in relation to their morphology and feeding niches.	Mochuelo alpino (<i>Glaucidium passerinum</i>), Mochuelo boreal (<i>Aegolius funereus</i>), Cárabo común (<i>Strix aluco</i>), Búho real (<i>Bubo bubo</i>), Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>), Esmejerón (<i>Falco peregrinus</i>), Halcón peregrino (<i>Falco tinninunculus</i>).
13	Rodríguez et al.	2020	Pododermatitis in raptors admitted in a wildlife rehabilitation center in central Spain.	Buitre leonardo (<i>Gyps fulvus</i>), Cernícalo vulgar (<i>Falco tinninunculus</i>), Águila perdicera (<i>Aquila fasciata</i>), Águila calzada (<i>Aquila pennata</i>), Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>), Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>), Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>).
14	Park	2003	Behavior and behavioral problems of Australian raptors in captivity.	Milano australiano (<i>Elanus axillaris</i>), Lechuza australiana (<i>Tyto novaehollandiae</i>), Ninox robusto (<i>Ninox strenua</i>), Águila audaz (<i>Aquila audax</i>), Halcón negro (<i>Falcon subniger</i>), Halcón berigora (<i>Falco berigora</i>).
15	Salvador y Obando	2008	Etología y enriquecimiento Ambiental para <i>Vultur gryphus</i> en el zoológico de Guayllabamba.	Condor andino (<i>Vultur gryphus</i>)
16	Juanz	2018	Comportamiento de tres búhos moteados bajo condiciones de cautiverio en Xalapa, Veracruz, México.	Búho moteado (<i>Ciccaba virgata</i>)

Tabla 3. Especies de aves rapaces usadas en los estudios

Orden	Falconiformes	Número de aves estudiadas	Número de aves estudiadas
Búho americano (<i>Bubo virginianus</i>)	Condor andino (<i>Vultur gryphus</i>)	2	3
Lechuzón de anteojos (<i>Pulsatrix perspicillata</i>)	Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>)	1	5
Lechuzón orejudo (<i>Asio clamator</i>)	Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>)	1	10
Búho café (<i>Strix virgata</i>)	Cinereous (<i>Aegypius monachus</i>)	6	11
Lechuzón negruzco (<i>Asio stygius</i>)	Condor real (<i>Sarcoramphus papa</i>)	1	2
Lechuza campanario (<i>Tyto furcata</i>)	Busardo colirroja (<i>Buteo jamaicensis</i>)	2	12
Mochuelo alpino (<i>Glaucidium passerinum</i>)	Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>)	4	4
Mochuelo boreal (<i>Aegolius funereus</i>)	Busardo gris meridional (<i>Buteo nitidus</i>)	7	1
Cárábo común (<i>Strix aluco</i>)	Buitre negro americano (<i>Coragyps atratus</i>)	3	2
Búho real (<i>Bubo bubo</i>)	Águila harpía (<i>Harpia harpyja</i>)	3	1
Lechuza australiana (<i>Tyto novaehollandiae</i>)	Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>)	1	3
Ninox robusto (<i>Ninox strenua</i>)	Águila peregrina (<i>Falco peregrinus</i>)	1	3
Búho moteado (<i>Ciccaba virgata</i>)	Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	3	7
	Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)		9
	Águila perdicera (<i>Aquila fasciata</i>)		10
	Águila calzada (<i>Aquila pennata</i>)		9
	Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)		7
	Milano australiano (<i>Elanus axillaris</i>)		1
	Águila audaz (<i>Aquila audax</i>)		1
	Águila negra (<i>Falco subniger</i>)		1
	Halcón berigora (<i>Falco berigora</i>)		1

Tabla 4. Subtipo de enriquecimiento ambiental usados según la rehabilitación biológica

Artículo (nº)	Ave (especie)	Nº aves rehabilitadas	Objetivo de la Rehabilitación	Subtipo de Enriquecimiento ambiental
1	Búho americano (<i>Bubo virginianus</i>) Lechuzón de anteojos (<i>Pulsatrix perspicillata</i>) Lechuzón orejudo (<i>Asio clamator</i>)	3	Eliminar estereotipias por aburrimiento y mejorar la nutrición.	Físico y nutricional
2	Condor andino (<i>Vultur gryphus</i>) Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>) Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>) Buitre negro (<i>Aegypuis monachus</i>) Buitre real (<i>Sarcoramphus papa</i>)	9	Mejorar la nutrición y la presentación del alimento.	Sensorial y nutricional
3	Búho café (<i>Strix virgata</i>)	6	Mejorar la nutrición y la presentación del alimento.	Ocupacional y físico
4	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)	8	Mejorar la nutrición y la presentación de alimento.	Nutricional
5	Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>) Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)	4	Reducción de estereotipias en cautiverio, mejorando el reposo y las actividades de recreación.	Ocupacional y físico
6	Lechuzón negruzco (<i>Asio stygius</i>)	1	Mejorar la conducta de vuelo.	Físico.
7	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)	6	Mejorar la conducta de vuelo y disminuir la conducta de picaje.	Ocupacional, físico, sensorial y nutricional.
8	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>) Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>) Búho americano (<i>Bubo virginianus</i>) Busardo gris meridional (<i>Buteo nitidus</i>)	5	Mejorar la alimentación en cautiverio y la conducta de caza	Fisiológico, sensorial y nutricional.
9	Buitre negro americano (<i>Coragyps atratus</i>) Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>) Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>)	6	Mejorar el desgaste de las garras, mejorar labúsqueda de alimento y la caza, y disminuir los niveles de agresividad.	Ocupacional, físico y sensorial

10	Lechuza americana (<i>Tyto furcata</i>)	2	Fomentar la conducta de socialización y la eliminación de estereotipias.	Físico y social
11	Águila arpía (<i>Harpia harpyja</i>)	1	Mejorar la caza mediante el uso de alimento especial.	Sensorial y nutricional.
12	Búho pigmeo euroasiático (<i>Glaucidium passerinum</i>) Búho de tengmalim (<i>Aegolius funereus</i>) Búho carabo (<i>Strix aluco</i>) Búho real (<i>Bubo bubo</i>) Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>) Esmejerón (<i>Falco columbarius</i>) Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	25	Mejorar la condición y presentación del alimento para aumentar conductas predatorias en estado de cautiverio.	Nutricional, físico y sensorial.
13	Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>) Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>) Águila perdicera (<i>Aquila fasciata</i>) Águila calzada (<i>Aquila pennata</i>) Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>) Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	27	Reducir la incidencia de afecciones podales.	Físico
14	Milano australiano (<i>Elanus axillaris</i>) Luchuza australiana (<i>Tyto novaehollandiae</i>) Ninox robusto (<i>Ninox strenua</i>) Águila audaz (<i>Aquila audax</i>) Halcón negro (<i>Falcon subniger</i>) Halcón marrón (<i>Falco berigora</i>)	6	Mejorar ambiente para recreación y reducir estereotipias.	Físico y nutricional.
15	Condor andino (<i>Vultur gryphus</i>)	2	Disminución de estereotipias y estimular comportamientos de la especie	Fisiológico, físico, sensorial y nutricional
16	Búho moteado (<i>Ciccaba virgata</i>)	3	Disminución de estereotipias y estimular comportamientos de la especie y la socialización.	Ocupacional, físico, sensorial y nutricional

Tabla 5. Categorías de comportamiento biológico rehabilitado en aves Strigiformes y Falconiformes

Artículo (n°)	Aves (especie)	Categorías de comportamiento biológico intervenidos	Subtipo de Enriquecimiento ambiental usados	Objetivo final de rehabilitación biológica
1	Búho americano (<i>Bubovirginianus</i>) Lechuzón de anteojos (<i>Pulsatrix perspicillata</i>) Lechuzón orejudo (<i>Asio clamator</i>)	- Búsqueda de presas y desgarrar presas. - Alimentación - Reconocer depredadores - Interacción social - Vuelo - Reposo	Físico y Nutricional. Implementación de perchas nuevas, bebederos nuevos, uso de presas vivas (codornices y ratones) y carne combinada con calcio.	Eliminar estereotipias por aburrimiento y mejorar la nutrición presentación de la comida, influyendo en el comportamiento de vuelo simultáneamente.
2	Cóndor andino (<i>Vultur gryphus</i>) Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>) Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>) Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>) Cóndor real (<i>Sarcoramphus papa</i>)	- Búsqueda de presas - Desgarrar la presa - Alimentación	Sensorial y nutricional: Se uso el olor en paquetes de comida para indicar la presencia de comida enriquecida en comparación con presas muertas y pellet.	Mejorar la nutrición y la presentación del alimento.
3	Búho café (<i>Strix virtaga</i>)	- Alimentación - Búsqueda de refugio - Interacción social - Reposo - Aseo	Ocupacional y físico: se instalaron refugios más grandes para mayor privacidad, se cambió la alimentación al periodo tarde- noche y el par de macho y hembra fueron instalados en el mismo aviario.	Mejorar la nutrición y la presentación del alimento, además mejorar el estrés generado por la exhibición del día.
4	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)	- Búsqueda de presa - Desgarrar la presa - Alimentación	Nutricional: se presentó presas con toxinas, viendo que las aves pueden detectar el contenido nutricional de presas tóxicas mediante retroalimentación post-ingestiva y utilizar esta información en sus decisiones de alimentación.	Mejorar la nutrición y la presentación del alimento.

5	<p>Águila calva (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>)</p> <p>Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de refugio - Interacción social - Vuelo - Reposo - Aseo 	<p>Ocupacional y físico: se reemplazaron y/o sacaron elementos artificiales, los reemplazados fueron cambiados por elementos naturales (perchas, sogas, plantas y rocas).</p>	<p>Reducción de estereotipias en cautiverio, mejorando el reposo y las actividades de recreación.</p>
6	Lechuzón negruzco (<i>Asio stygius</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de refugio - Reconocer depredadores - Vuelo - Reposo 	<p>Físico: se implementó jaulas oscuras exclusiva para lechuzas y "crianza decampo".</p>	<p>Mejorar la conducta de vuelo debido a lesiones en las alas.</p>
7	Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de presa - Desgarrar presa - Alimentación - Reconocer depredadores - Conducta de vuelo 	<p>Ocupacional, físico, sensorial y nutricional: se realizaron mejoras estructurales, mejorar en el tamaño de los refugios, cambios de perchas y suelo recubierto con gravilla, instalación de rampas tipo escalera con troncos naturales del aviario. En la alimentación se varió la dieta con ratas, pollo y carne enriquecida con calcio, por último, sensorialmente se escondió comida en cajas con hojas y calabazas.</p>	<p>Mejorar la conducta de vuelo debido a lesión en las alas y disminuir la conducta de picaje (estereotipias) y mejorar la nutrición y presentación de la comida.</p>
8	<p>Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)</p> <p>Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de presa - Desgarrar la presa - Alimentación - Interacción social - Vuelo - Reposo 	<p>Fisiológico, sensorial y nutricional:</p>	<p>Mejorar la alimentación en cautiverio y la conducta de caza</p>
9	<p>Buitre negro americano (<i>Coragyps atratus</i>)</p> <p>Busardo colirrojo (<i>Buteo jamaicensis</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de presa - Desgarrar la presa - Alimentación - Interacción social 	<p>Ocupacional, físico y sensorial: se usaron perchas nuevas, uso de carnada viva y muerta enriquecida con calcio (pollo o ratones), las</p>	<p>Mejorar el desgaste de las garras, mejorar la búsqueda de alimento y disminuir los niveles de agresividad.</p>

	Caraca norteño (<i>Caraca cheriway</i>)	- Vuelo - Reposo	presas muertas eran esparcidas para fomentar su actuar natural en un ambiente libre.
10	Lechuza de los campanarios (<i>Tytofurgata</i>)	- Búsqueda de refugio - Interacción social - Reposo - Aseo	Físico y social: implementación de elementos naturales dentro de los recintos, cambios o adición de perchas nuevas con diámetros adecuados, construcción de refugios privados para proteger a la aves de estimulación humana.
11	Águila harpía (<i>Harpia harpyja</i>)	- Búsqueda de presa - Desgarrar presa - Alimentación	Sensorial y nutricional: se usaron presas poco convencionales (ardillas) para evaluar y mejorar el proceso de "independización" y el desarrollo de habilidades de caza.
12	Mochuelo alpino (<i>Glaucidium passerinum</i>) Mochuelo boreal (<i>Aegolius funereus</i>) Carabo común (<i>Strix aluco</i>) Búho real (<i>Bubo bubo</i>) Águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>) Esmejerón (<i>Falco columbarius</i>) Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	- Búsqueda de presas - Desgarrar presas - Alimentación - Vuelo	Nutricional, físico y sensorial: uso de presas mamíferas y aves, viendo con cual se obtenían mejores resultados en nutrición y cuales estimulaban la conducta de caza.

13	<p>Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)</p> <p>Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)</p> <p>Águila perdicera (<i>Aquila fasciata</i>)</p> <p>Águila calzada (<i>Aquila pennata</i>)</p> <p>Buitre negro (<i>Aegyptius monachus</i>)</p> <p>Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)</p> <p>Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de refugio - Vuelo - Reposo - Aseo 	Físico: Múltiples cambios de perchas, rocas y otros elementos físicos y ambientales	Reducir incidencia de dermatitis y úlceras podales y disminuir estereotipias por estrés y aburrimiento.
14	<p>Milano australiano (<i>Elanus axillaris</i>)</p> <p>Lechuza australiana (<i>Tyto novaehollandiae</i>)</p> <p>Ninox robusto (<i>Ninox strenua</i>)</p> <p>Águila audaz (<i>Aquila audax</i>)</p> <p>Halcón negro (<i>Falco subniger</i>)</p> <p>Halcón marrón (<i>Falco berigora</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desgarrar presa - Alimentación - Búsqueda de refugio - Vuelo - Reposo 	Físico y nutricional: se usó el método de buscar alimento para influenciar el estilo de caza (búsqueda de presa), se hicieron cambios en los refugios	Mejorar ambiente para recreación y reducir estereotipias.
15	<p>Cóndor andino (<i>Vultur gryphus</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de presa - Desgarrar presa - Alimentación - Búsqueda de refugio - Reconocer depredadores - Interacción social - Vuelo - Reposo 	Fisiológico, físico, sensorial y nutricional: se amplió el número de actividades, se mejoró la cantidad y calidad de alimento y se optimizaron sus hábitos.	Disminución de estereotipias y estimular comportamientos de la especie.

16	<i>Búho moteado (Ciccaba virgata)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de presa - Desgarrar presa - Alimentación - Búsqueda de refugio - Interacción social - Vuelo - Reposo - Aseo 	<p>Ocupacional, físico, sensorial y Disminución de estereotipias, nutricional: Uso de perchas más grandes para motivar el acicalamiento social con el pico, usode presas vivas y muertas que fueran enriquecidas con calcio (pollo o ratones)</p>	<p>Disminución de estereotipias, estimular comportamientos de la especie (caza, reposo, vuelo) y el comportamiento social.</p>
----	---------------------------------------	--	---	--