

El enriquecimiento ambiental y su efectividad en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en Latinoamérica: Revisión sistemática

**Melisa Andrea Mina Escobar
Tatiana Guzmán Salinas**

**Director (a)
Jorge Alejandro Casilimas Cabal**

**Universidad Santiago de Cali
Facultad de Ciencias Básicas
Programa de Medicina Veterinaria
Cali, Colombia
2024**



El enriquecimiento ambiental y su efectividad en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en Latinoamérica: Revisión sistemática

**Melisa Andrea Mina Escobar
Tatiana Guzmán Salinas**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Médico Veterinario**

**Director (a)
Jorge Alejandro Casilimas Cabal**

**Universidad Santiago de Cali
Facultad de Ciencias Básicas
Programa de Medicina Veterinaria
Ciudad, Colombia
2024**

IMPACTOS

Relacione el (los) impacto(s) que presentó el Trabajo de Grado según los siguientes criterios:

IMPACTO	PRODUCTO	BENEFICIARIO(S)
Económico	Reducción de costos en insumos para enriquecimiento ambiental por propuestas innovadoras y de bajo costo que se exponen en diferentes artículos mencionados en la revisión sistemática.	Zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre.
Responsabilidad social	Mejorar la percepción del público acerca de los zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre, mostrando el esfuerzo y dedicación que muchos profesionales en latinoamérica colocan en el bienestar de los animales por medio de estas prácticas de enriquecimiento.	Zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre
Científico	Fomentar el desarrollo y publicación de estudios y/o programas de enriquecimiento ambiental por parte de profesionales que trabajan en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre.	Profesionales interesados en el tema (veterinarios, zootecnistas y biólogos)
Indicadores de Gestión	No aplica	No aplica
Tecnológico	No aplica	No aplica
Técnico	No aplica	No aplica
Ambiental	Promover el uso de insumos para enriquecimiento ambiental reciclables y que tengan bajo impacto ambiental.	Zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre.
Social	No aplica	No aplica
Cultural	No aplica	No aplica

EL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y SU EFECTIVIDAD EN ZOOLOGICOS Y CENTROS DE RECEPCIÓN DE FAUNA SILVESTRE EN LATINOAMÉRICA

Melisa Andrea Mina Escobar¹ (melisa.mina00@usc.edu.co); Tatiana Guzmán Salinas¹ (tatiana.guzman00@usc.edu.co)

¹Programa de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali. Campus Pampalinda Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia

RESUMEN

El enriquecimiento ambiental es una herramienta fundamental, necesaria y valiosa para todos los animales que se encuentran bajo cuidado humano, puesto que contribuye a mejorar su salud y bienestar, a través de la implementación de actividades o modificaciones en el entorno que permiten que un individuo pueda expresar comportamientos propios de su especie. Los animales silvestres bajo cuidado profesional requieren en mayor medida la aplicación de diferentes tipos de enriquecimiento como el nutricional, sensorial, estructural y social, a fin de disminuir sus niveles de estrés, y en consecuencia, reducir la presentación de estereotipias y enfermedades infecciosas por inmunosupresión. Este trabajo se centra en una revisión literaria sobre la temática mencionada, indagando acerca de los protocolos de enriquecimiento ambiental implementados por diferentes zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en Latinoamérica, contrastando el grado de efectividad y el impacto que han tenido sobre el bienestar de los animales. Metodológicamente, se llevó a cabo la recopilación de información de artículos científicos obtenidos a través de distintas bases de datos y posteriormente se analizó la información para identificar en qué grupos taxonómicos se reportan más investigaciones, qué tipos de enriquecimiento ambiental son los más implementados, qué estrategias o enriquecedores son los más utilizados y cuáles de ellos han tenido una respuesta positiva por parte de los animales. La finalidad de este trabajo es servir de referencia para el diseño de protocolos o programas de enriquecimiento ambiental, y adicionalmente, identificar los vacíos de conocimiento sobre el tema.

Palabras clave: *Bienestar animal; comportamiento animal; etograma; mamíferos; aves*

ENVIRONMENTAL ENRICHMENT AND ITS EFFECTIVENESS IN ZOOS AND WILDLIFE RECEPTION CENTERS IN LATIN AMERICA

ABSTRACT

Environmental enrichment is a fundamental, necessary and valuable resource for all animals under human care, since it contributes to improve their health and welfare, through the implementation of activities or modifications in the environment that allow an individual to express behaviors typical of its species. Wild animals under professional care require to a greater extent the application of different types of enrichment such as nutritional, sensory, structural and social, in order to reduce their stress levels, and consequently, reduce the presentation of stereotypies and infectious diseases due to immunosuppression. This paper focuses on a literature review on the mentioned subject, investigating the environmental enrichment protocols implemented by different zoos and wildlife reception centers in Latin America, contrasting the degree of effectiveness and the impact they have had on the welfare of the animals. Methodologically, information was collected from scientific articles obtained through different databases and then the information was analyzed to identify in which taxonomic groups more research is reported, which types of environmental enrichment are the most implemented, which strategies or enrichment agents are the most used and which of them have had a positive response from the animals. The purpose of this work is to

serve as a reference for the design of environmental enrichment protocols or programs, and additionally, to identify the gaps in knowledge on the subject.

Keywords: *Animal welfare; animal behavior; ethogram; mammals; birds*

HIGHLIGHTS

1. Los comportamientos estereotipados observados con mayor frecuencia incluyen el “pacing” en félidos y el hábito de morder la malla o alambre del recinto en aves. Estos comportamientos son indicadores de deficiencia en el bienestar animal.
2. Es importante que el enriquecimiento implementado sea dinámico y variado, de manera aleatoria, para mantener el interés y evitar la habituación. Esta variabilidad contribuye al éxito y a la eficacia del enriquecimiento.
3. El uso de enriquecimiento novedosos ha tenido limitaciones en algunas especies de aves, debido a respuestas neofóbicas, es decir, miedo o aversión a elementos desconocidos. La neofobia dificulta la aceptación de nuevos estímulos de enriquecimiento, ya que estos animales tienden a evitar objetos o cambios en su entorno que no reconocen, lo que reduce la eficacia del enriquecimiento.
4. El empleo de etogramas durante la evaluación en los programas de enriquecimiento ambiental permite una evaluación específica e individual de los comportamientos de cada animal, lo cual es fundamental para comprender la efectividad del enriquecimiento.
5. Los tipos de enriquecimientos que tuvieron mayor éxito en la reducción de estereotipias y expresión de comportamientos naturales fueron los alimentarios y sensoriales.

1. INTRODUCCIÓN

El enriquecimiento ambiental son métodos y estrategias utilizadas en el manejo de animales bajo cuidado humano, como zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre. Estas instituciones albergan, en su mayoría, animales recuperados de incautaciones por tráfico ilegal y maltrato, así como especies amenazadas; en particular, los zoológicos se enfocan en la conservación de estas especies vulnerables como uno de sus objetivos principales (Morezzi et al., 2021). Estas estrategias de enriquecimiento tienen como propósito fomentar o mantener la expresión de comportamientos normales o naturales de la especie, que se pierden una vez son retirados de su hábitat natural, mejorando a su vez el bienestar físico y biológico de los animales, mediante la creación de entornos que estimulen conductas específicas de cada especie (Riley y Rose, 2020; Fernandez et al., 2021). Existen varios tipos de enriquecimiento, entre los cuales se encuentran el estructural o físico (uso de percha, hojas, modificación en el tamaño del recinto, forraje, entre otros), el sensorial (olores, sonidos, texturas), el social (interacciones con otros animales o personas), el cognitivo (resolución de problemas por medio de juegos) y el alimenticio (ofrecer alimento de manera variada, alternando en frecuencia, forma de presentación, tipo de alimentación y ubicación) (Makecha et al., 2018; Morezzi et al., 2021).

Sin embargo, cuando los animales no reciben la estimulación adecuada y se encuentran en entornos subóptimos, la escasa complejidad de estos espacios tiende a volverlos inactivos (Morezzi et al., 2021), por lo tanto, pueden desarrollar estereotipias, que son comportamientos repetitivos sin función aparente, a menudo derivados de estrés crónico causado tanto por hipoestimulación como por hiperestimulación ambiental (Lewis et al., 2022; Greening, 2019; Masón et al., 2018). Estas conductas aberrantes se asocian con un bajo índice de bienestar animal, lo que puede afectar en el crecimiento de los animales jóvenes y comprometer la salud debido a deficiencias inmunológicas que los predisponen a enfermedades infecciosas oportunistas, como también puede tener un impacto negativo en la capacidad reproductiva, algo que afecta en gran medida el objetivo conservacionista de estas instituciones anteriormente mencionadas (Morezzi et al., 2021; Marino et al., 2020).

Las estereotipias más comunes encontrados en diferentes estudios incluyen el pacing (caminar de un lado a otro sin parar y sin objetivo aparente), el auto-lamido o autolesión, y los movimientos repetitivos de cabeza o cuerpo (Checon et al., 2020; Ramos, G et al., 2020; Castillo et al., 2012). Estas conductas indican falta de estímulos o un estado de frustración y resaltan la importancia de implementar un enriquecimiento ambiental efectivo (Greening, 2019). Por esto mismo, diferentes organizaciones como zoológicos y centro de rehabilitación de fauna silvestre, implementan diferentes protocolos de enriquecimiento, para optimizar las condiciones de vida de diversas especies.

Este trabajo de revisión sistemática tiene como objetivo presentar diferentes artículos científicos sobre la eficacia de los protocolos de enriquecimiento actualmente publicados en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre de Latinoamérica, clasificándolos de acuerdo al grupo taxonómico como mamíferos y aves, que son las especies más utilizadas como objeto de estudio y con mayor prioridad en estos programas de enriquecimiento. Con esta información organizada en tablas, se ofrece una visión completa de los protocolos revisados y de las mejores prácticas según los resultados que se obtuvieron en cada uno de ellos, permitiendo identificar qué métodos de enriquecimiento resultan más efectivos para cada grupo de especies en términos de bienestar y reducción de comportamientos anormales.

2. METODOLOGÍA

Se desarrolló una revisión sistemática de compilación enfocada principalmente en “la efectividad de los protocolos de enriquecimiento ambiental para la fauna silvestre bajo cuidado humano en Latinoamérica” contrastando esta información con estudios y datos procedentes de otros países fuera del continente suramericano. Además, se abordaron otros conceptos relacionados con el enriquecimiento ambiental y el bienestar animal, con el objetivo de proporcionar a los lectores una comprensión más profunda sobre el tema.

2.1. Búsqueda bibliográfica y criterios de inclusión y exclusión.

La búsqueda de bibliografía se llevó a cabo a través de bases de datos como Pubmed, Science Direct, Google Scholar, Wiley Online Library, Sage Journals, Oxford Academic, MDPI, entre otros; en donde se utilizaron términos de búsqueda como “enriquecimiento ambiental” (*fauna O *mamíferos O *reptiles O *aves O *anfibios O *zoológico O *centros de recepción O *Latinoamérica O *cautiverio O *translocación), “fauna silvestre bajo cuidado humano” (*Latinoamérica O *Brasil O *México O *Colombia *Suramérica O *causas O *consecuencias), “bienestar animal” (*cautiverio O * zoológicos O *enriquecimiento O *nutrición O *vida silvestre), “tráfico de fauna” (*delito O *mortalidad O *liberación O *conflicto O *cifras O *consecuencia). Se buscaron artículos científicos publicados en los últimos 6 años (2018-2024), que incluyeron información en español, inglés y portugués, excluyendo la literatura gris. No obstante, no se excluyeron por completo los artículos publicados antes de 2018, sino que se utilizó sólo un pequeño porcentaje de estas fuentes para complementar la información más actualizada.

La síntesis de la información consistió en la recolección y categorización de datos extraídos de los artículos seleccionados según los criterios establecidos, tales como el enriquecimiento ambiental, bienestar animal, estereotipos, protocolos o programas de enriquecimiento ambiental, entre otros conceptos relacionados con la temática, considerando principalmente los indicadores positivos o negativos que los autores utilizaron para evaluar la respuesta o efectividad del enriquecimiento ambiental en cada individuo o grupo estudiado en cada artículo. Para administrar estos datos, se empleó una hoja de Excel con el fin de organizarlos según el asunto que abarca junto con la fuente de origen, para de esta manera elegir información valiosa y precisa sobre el tema en cuestión.

3. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

El enriquecimiento ambiental, originado en los estudios de Hal Markowitz (1978, 1982), es una estrategia basada en los principios del condicionamiento operante de Skinner y el análisis aplicado del comportamiento para mejorar el bienestar de los animales bajo cuidado profesional (Fernandez, 2022). Su objetivo es crear un ambiente que fomente comportamientos naturales de cada especie y beneficie la salud tanto física como mental de los animales que albergan en instituciones como zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre, reduciendo la aparición y persistencia de conductas anormales (Bachetti et al., 2024).

El enriquecimiento puede adoptar diversas formas, tales como dispositivos de búsqueda de alimento, cambios en el entorno, y estímulos auditivos, olfativos o visuales. Estas intervenciones han mostrado aumentar la variabilidad del comportamiento en animales, mejorando el bienestar general, aunque deben adaptarse a cada individuo, ya que factores como el genotipo y la historia de vida influyen en su efectividad (Akhund et al., 2019; Makecha et al., 2018). Las respuestas también pueden variar entre animales con diferentes experiencias previas, como el aislamiento social o discapacidades (Vaičekauskaitė et al., 2018).

Existen varios tipos de enriquecimiento, cada uno diseñado para fomentar comportamientos específicos. La estimulación sensorial, por ejemplo, introduce estímulos que activan los sentidos (Wells, 2009), imitando los cambios sensoriales que los animales experimentaron en la naturaleza.

Tabla 1

Tipos de estimulación sensorial utilizados en el enriquecimiento ambiental.

Tipo de estimulación sensorial	Descripción	Fuente
Auditiva	Se utilizan sonidos naturales del hábitat, como vocalizaciones de aves o ruidos de congéneres; también incluye música, como por ejemplo la clásica, que ha mostrado efectos positivos en algunos animales.	Deborah L. Wells (2009)
Olfativa	Se emplean aromas naturales o artificiales (Por ejemplo, aceites esenciales de manzanilla, sándalo o lavanda), que compensan la pérdida de olores naturales causada por los productos de limpieza utilizados en el confinamiento y estimulan conductas instintivas.	Veisseier et al., 2024
Visual	Se proporcionan estímulos visuales que se asemejan a lo que usualmente tendrían en un entorno natural.	Deborah L. Wells (2009)

Además del enriquecimiento sensorial, también existen otros tipos como el estructural o físico, que modifica el recinto de los animales, incorporando elementos como vegetación o estructuras verticales y horizontales, o el enriquecimiento nutricional y social (Veissier et al., 2024). Estos elementos ayudan a reducir el estrés crónico, previenen conductas repetitivas (Sousa et al., 2024), y deben ajustarse regularmente, ya que la habituación a los estímulos puede disminuir su efecto en pocos días (Veissier et al., 2024).

Por otro lado, esas conductas repetitivas mencionadas anteriormente, son también conocidas como estereotipias, las cuales se definen como unos patrones repetitivos y prolongados que carecen de un propósito funcional o de un objetivo claro (Fischer et al., 2023; Nagy-Reis et al., 2023). Estas pueden desencadenarse ante situaciones en el entorno que el individuo no puede controlar, lo que ocasiona un estado de frustración en ellos (Tatemoto et al., 2022; Makecha y Highfill, 2018); por ejemplo, mantener un control de sus interacciones sociales o de su rutina diaria (Marino et al., 2020). Estas conductas son indicativas de disfunción cerebral y son capaces de afectar la eficacia reproductiva con notables deficiencias en animales bajo cuidado humano, por lo que se relacionan como un marcador deficiente de bienestar animal (Polanco et al., 2018), debido a que el animal se encuentra en un entorno subóptimo que limita la expresión de comportamientos naturales propios de la especie y que normalmente realizaría en vida libre (Tatemoto et al., 2022; Fischer et al., 2023).

Algunos autores han sugerido que estos comportamientos estereotipados representan una forma de mitigación y un intento de adaptación a situaciones estresantes o difíciles de controlar; sin embargo, estas conductas pueden tener tanto consecuencias positivas como negativas, siendo estas últimas las más frecuentes (Nagy-Reis et al., 2023). Es por esto que resulta importante reconocer esos patrones comportamentales que nos indican una deficiencia en la salud física y mental de los animales en confinamiento de manera temprana, los cuales se van mostrando de manera más marcada cuando los individuos se exponen de manera prolongada a esos factores desencadenantes de estrés y por lo tanto de frustración (Greening, 2019).

Continuando con lo anterior, la implementación de protocolos de enriquecimiento en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre es fundamental para abordar las necesidades específicas de cada especie y mejorar su bienestar general. En este sentido, la Tabla 2 y Tabla 3 resume los programas de enriquecimiento empleados en mamíferos y aves en diferentes países de Latinoamérica, incluyendo información sobre los estereotipos observados, el tipo de enriquecimiento aplicado y la respuesta de los animales. Estos datos resaltan la variedad de métodos implementados en cada institución y subraya la importancia de personalizar las intervenciones de enriquecimiento, con el fin de maximizar su efectividad y contribuir al bienestar integral de los animales, así como a su conservación y rehabilitación.

Tabla 2

Protocolos o programas de enriquecimiento empleados en mamíferos en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en Latinoamérica.

Espece	País	Estereotipia	Tipo de enriquecimiento	Respuesta	Fuente
<i>Panthera onca</i>	México	Balanceo, pacing y vocalización	Alimentario: Pollo, carne de res, pescado, alimento comercial palatable. Sensorial: Grabaciones de aumento en las vocalizaciones (Jaguar (<i>Panthera onca</i>), puma (<i>Puma concolor</i>) y mono aullador (<i>Alouatta palliata</i>)), al igual que sacos impregnados con esencias de menta, naranja, anís, orina de lince rojo (<i>Lynx rufus</i>) y leopardo (<i>Felis pardus</i>). Cognitivo: Mordedera y garrafón con piedras.	Los individuos que fueron tomados como objeto de estudio, mostraron un aumento en los comportamientos normales después de la implementación del enriquecimiento, disminuyendo también de manera significativa las conductas estereotipadas.	*Castillo et al., 2012
<i>Puma yaguaroundi</i>	Argentina	Pacing, vocalización durante el pacing	Alimentario: Presas vivas como ratones y comida en escondites. Sensorial: Olores a excremento de corzuela (<i>Mazama gouazoubira</i>). Estructural: Modificación	Redujo el comportamiento de pacing en gran porcentaje, por lo tanto, también de la vocalización. Los ejemplares de estudio mostraron mayor conducta exploratoria y de juego.	**Hurtado et al., 2016

<i>Puma concolor</i>	Argentina	Pacing	<p>del recinto e introducción de mobiliarios nuevos.</p> <p>Alimentario: Presas vivas como ratones y comida en escondites.</p> <p>Sensorial: Olores a excremento de corzuela.</p> <p>Estructural: Modificación del recinto e introducción de mobiliarios nuevos.</p> <p>Cognitivo: Pelotas.</p>	<p>Mostró un aumento en el comportamiento exploratorio y de juego.</p>	**Hurtado et al., 2016
<i>Puma concolor</i>	Brasil	No registra	<p>Alimentario: Carne de res escondida en cajas de cartón y carne colgada en cuerda.</p> <p>Sensorial: Especies de hinojo y canela en polvo esparcidas en cajas de cartón.</p>	<p>Mostraron un aumento en las conductas exploratorias al manifestar mayor interés en las cajas que contenían alimento, contrario a la respuesta del enriquecimiento sensorial que fue más disminuida. También se aumentaron sus conductas de juego entre los individuos del mismo recinto.</p> <p>Los individuos tuvieron mayor actividad e interacción con la pelota de voleibol y la caja grande de cartón, en cambio, los enriquecimientos con menor respuesta fueron el sensorial y el bidón suspendido.</p>	*Ricci et al., 2018
<i>Puma concolor</i>	Brasil	Pacing	<p>Alimentario: Paletas heladas con hígado, sangre y gelatina.</p> <p>Sensorial: Especies como canela en polvo y hierba gatera.</p> <p>Estructural: Vegetación natural como troncos, ramas y hojas, al igual que un rascador construido en madera y cabuya. Cajas de cartón más grande que el animal, un bidón de plástico colgado del techo.</p> <p>Cognitivo: Pelotas de voleibol y juguete de caja de cartón colgado del techo.</p>		*de Alencar, & Moreno, 2018
<i>Nasua nasua</i>	Argentina	Pacing	<p>Alimentario: Presas vivas y comida en escondites.</p> <p>Sensorial: Olores de excremento de otros animales.</p>	<p>Mostraron un aumento en las conductas exploratorias, juego y de alimentación.</p>	**Hurtado et al., 2016

<i>Nasua nasua</i>	Brasil	Pacing	<p>Estructural: Modificación de mobiliario, como incorporación de troncos y caña de azúcar.</p> <p>Alimentario: Oferta de Aumento significativo en el comida en trozos consumo de los alimentos insertadas en un alambre y y disminución en los bambú. Concentrado para comportamientos de perros empaquetado en agresión por dominancia una botella de plástico con entre los individuos durante pequeños orificios por los la alimentación. cuales salían los pellets uno a uno a medida que el animal giraba la botella.</p> <p>Estructural: Elaboración de escaladores y refugios utilizando troncos y piezas de madera reciclada. También se usaron tapas de botellas perforadas en el centro y apiladas insertadas en un alambre colgadas en el recinto a una altura que los animales alcanzaran a interactuar con ellas.</p>	**Pereira et al., 2020
<i>Didelphis aurita</i>	Brasil	No registra	<p>Alimentario: Comida como Los individuos frutas y carne escondidas manifestaron mayores en recipientes fabricados conductas exploratorias y en tubos de PVC, cajas de disminuyeron en las maderas. agresiones entre ellos.</p> <p>Alimentario: Oferta de El enriquecimiento social alimentos de la dieta en aumentó la conducta de cajas de madera. juego, mientras que en el</p> <p>Sensorial: En distintas sensorial y alimentario se zonas del recinto, se evidenció un bajo colocaron artefactos de porcentaje en la interacción bambú con esencias con los materiales vegetales distintas a las proporcionados. Sin que se encontraban en el embargo, la conducta más albergue. destacada fue la</p> <p>Social: Adición de dos observación en todos los hembras nuevas al grupo tipos de enriquecimiento, social. es decir, se mantuvieron atentos a su entorno.</p>	**Noronha y Tokumaru, 2023
<i>Ateles paniscus</i>	Brasil	Paicing	<p>Sensorial: En distintas sensorial y alimentario se zonas del recinto, se evidenció un bajo colocaron artefactos de porcentaje en la interacción bambú con esencias con los materiales vegetales distintas a las proporcionados. Sin que se encontraban en el embargo, la conducta más albergue. destacada fue la</p> <p>Social: Adición de dos observación en todos los hembras nuevas al grupo tipos de enriquecimiento, social. es decir, se mantuvieron atentos a su entorno.</p>	*Lauton et al., 2020

<i>Lagothrix lagotricha</i>	Colombia	Balanceo	<p>Alimentario: Grillos y Disminuyó el gusanos rey ofertados en comportamiento envases de plásticos junto estereotipado, invirtiendo con hojas secas y frutas. mayor tiempo en otras</p> <p>También se brindó los actividades propias de su insectos en gelatina con especie (acicalamiento, trozos de fruta envueltos en descanso y alimentación) hoja de plátano.</p>	*Estrada et al., 2022
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Brasil	No registra	<p>Alimentario: Oferta de Algunos de los individuos hojas de jamaica y mora del estudio, mostraron dentro de una caja de disminución drástica de la cartón con un orificio locomoción. Sólo uno de frontal, colgada en el los primates recinto. pertenecientes al grupo</p> <p>Sensorial: Grabaciones de mostró mayor interacción vocalizaciones de la misma con el enriquecimiento, especie. mientras que otro</p> <p>Cognitivo: Una caja de desarrolló conductas madera con una puerta y estereotipadas una manija, con frutas, posiblemente por molestia hojas de mora e hibiscos y estrés debido a la dentro. dominancia que el primero ejercía sobre éste.</p>	**Sippli et al., 2018

Nota. * Estudio realizado en zoológico; ** Estudio realizado en centro de recepción de fauna silvestre.

Tabla 2

Protocolos de enriquecimiento empleados en aves en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en Latinoamérica.

Especie	País	Estereotipia	Tipo de enriquecimiento	Respuesta	Fuente
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Brasil	Morder alambre	<p>Alimentario: Maíz fresco, Disminución significativa palomitas sin aceite ni sal de los comportamientos y tomate amargo. estereotipados.</p> <p>Sensorial: Frutas congeladas, cajas de cartón cerradas con frutas como jatobá y pequi, cubiertas por una gruesa capa de heno.</p>		**de Sousa et al., 2024
<i>Amazona aestiva</i>	Brasil		<p>Cognitivo: Retiraron frutas de lugares de difícil acceso, hojas de plátano y palma, frutas atadas a</p>		

ramas o cuerdas, cocos para que pudieran acceder y abrir.

Amazona vinacea

Brasil

Estructural: Perchas naturales como cuerdas de sisal y ramas de árboles. Se reportó reducción simultánea de la alimentación en comederos, la interacción de elementos con el entorno y los comportamientos de descanso en la fase de enriquecimiento. Esto se atribuye a que los animales centraron su atención en los elementos de enriquecimiento, ya que contenían alimentos de su preferencia.

Morder el alambre o malla, bambú y manzana colgadas en la malla del aviario; piñas con frutas colgadas cerca de las perchas; cocos colgados y mazorca de maíz.

**Ramos, G et al., 2020

Anodorhynchus hyacinthinus

Brasil

Estructural: Troncos de árbol, ramas, follaje seco, lianas y corteza de palmera. Se observó una disminución de los comportamientos estereotipados, de enriquecimiento se acompañada de un incremento en conductas naturales, como el inicio de las observaciones, acicalamiento y el consumo de alimentos. Inactividad, de enriquecimiento se acompañada de un picotear objetos introdujeron diariamente, incremento en conductas metálicos y 10 minutos antes de naturales, como el balanceo de iniciar las observaciones, acicalamiento y el consumo de alimentos. cabeza/cuerpo distribuidos de manera equitativa en los cuatro cuadrantes a diferentes alturas y también en el suelo.

**Checon et al., 2020

Cariama cristata

Brasil No registra

Alimentario: Neonatos Después de la muerte de ratones (*Mus musculus*), aromas diferentes se mezclados con la comida que se ofreció al animal normalmente. Los elementos se esparcieron interactuando con el heno esterilizado, corteza de muérdago, cubierto con arpillera, agarrándola por el pico e dispuestos en los cuadrantes del recinto. Muestra interés por el sustrato pero no tiene éxito con el objetivo de

*Da Silva et al., 2023

por hojas de cajá disminuir. (*Spondias mombin*), corteza de muérdago (*Parkia pendula*) y canela cassia (*Cinnamomum cassia*).

Estructural: Sustrato de arena como baño, comportamiento que realiza de forma natural esta especie. Ramas y palos a modo de entretenimiento.

Amazona autumnalis

Ara ambiguus

Ara macao

Amazona auropalliata Costa rica No registra

Ramphastos sulfuratus

Ramphastos ambiguus

Alimentario y sensorial: Agua, vinagre de manzana, jugo de plátano y papaya.

Estructural: Los recintos contaban con vegetación natural y perchas.

Cognitivo: Juguetes de madera, comida envuelta, dispositivos de búsqueda de alimento con bayas.

Los tucanes interactuaron con los contenedores de olor con mayor frecuencia que las amazonas y los guacamayos. Los tucanes son altamente participativos en enriquecimientos ambientales. En el caso de las amazonas y guacamayos, parecen ser más cautelosos por lo que puede ser más exitoso presentar olores en contenedores naturales o aplicarlos en elementos de su recinto. Hernández y Barja, 2024

Nota. * Estudio realizado en zoológico; ** Estudio realizado en centro de recepción de fauna silvestre.

Las evaluaciones de los enriquecimientos aplicados a cada especie se llevaron a cabo en varias fases, en la mayoría de los casos, se analizaron los comportamientos de cada individuo o grupo antes (pre-enriquecimiento), durante (enriquecimiento) y después (post-enriquecimiento) de la implementación del enriquecimiento. Esto permitió comparar los resultados y calcular un porcentaje que reflejara el aumento o la disminución de los comportamientos o indicadores evaluados en cada estudio. En el estudio realizado por Silva y Santos (2020) sobre pequeños felinos como el Ocelote (*Leopardus pardalis*), Margay (*Leopardus wiedii*) y Yaguarundí (*Puma yagouaroundi*), se empleó la técnica de muestreo *ad libitum* observar su comportamiento durante cada fase. Esta técnica, según los autores, consiste en documentar todas las actividades del animal en un etograma mediante observaciones directas, grabaciones de audio, cámaras y anotaciones. La misma metodología fue documentada en un estudio de Estrada et al., (2022), enfocado en el uso de de grillos (*Acheta domesticus*) y gusanos rey (*Zophobas morio*) en un grupo de monos churucos (*Lagothrix lagotricha*).

En la mayoría de los estudios analizados en esta revisión sistemática, los autores emplearon etogramas para observar y registrar las variaciones en el comportamiento de los animales, comparándolos con los comportamientos típicos de cada especie en su entorno natural. Las observaciones se llevaron a cabo de forma

frecuente, durante intervalos de minutos u horas a lo largo del día y a lo largo del periodo de estudio estipulado por cada autor (Hernández y Barja, 2024). En estos etogramas se incluyeron parámetros o comportamientos específicos, con descripciones detalladas para cada uno, basados en la historia natural de cada especie reportada en la literatura, con el fin de minimizar sesgos en la evaluación; por ejemplo, en primates las conductas que más evaluaban eran el descanso, la locomoción, la alimentación, socialización, uso de enriquecimiento ambiental, manipulación de objetos, estereotipias, observación, vocalización, entre otros (Silva et al., 2019, Lauton et al., 2020; Estrada et al., 2022). Es importante destacar que estas observaciones no deben realizarse durante días lluviosos, debido a que estas condiciones climáticas pueden alterar el comportamiento de los animales y por lo tanto, se podrían evaluar comportamientos que no estén relacionados con el enriquecimiento, creando un sesgo en el análisis (Sippli et al., 2018).

En los felinos, las conductas consideradas para elaborar el etograma fueron similares a las de los primates, aunque se añadieron comportamientos relacionados con el mantenimiento, que incluyen acciones como el acicalamiento y conductas fisiológicas como orinar y defecar (Silva y Santos, 2020); asimismo, estos estudios afirman que el desarrollo de programas de enriquecimiento con félidos disminuyen comportamientos como el descanso, balanceo o pacing (comportamientos que son frecuentes de observar en estas especies en la fase pre enriquecimiento), y por ende, aumentan las conductas relacionadas con el mantenimiento, exploratorias o locomotoras y de juego (Silva y Santos, 2020; Hurtado et al., 2016; Castillo et al., 2012). Sin embargo, Castillo et al. (2012), teniendo presente los resultados de su estudio acerca de los efectos del enriquecimiento en un jaguar (*Panthera onca*) con comportamientos estereotipados, señalaron que, aunque fue posible eliminar por completo los patrones de balanceo en el individuo, otras conductas como el paseo y la vocalización se disminuyeron durante la fase de enriquecimiento, pero volvieron a presentarse una vez retirado el material y de manera más marcada.

Por otro lado, Hurtado et al. (2016) informaron que, en sus estudios, el enriquecimiento alimentario mostró el mayor éxito en una pareja de yaguarundíes, mientras que el enriquecimiento cognitivo resultó ser de gran interés en los pumas; por esta razón, recomiendan poner énfasis en estos tipos de enriquecimiento para cada una de estas especies.

En monos churucos, se observó un aumento favorable de peso tras implementar un enriquecimiento alimentario con diferentes tipos de insectos como grillos domésticos (*Acheta domesticus*) y gusanos rey (*Zophobas morio*), los cuales contienen un alto contenido proteico, como también de vitamina C y otros nutrientes que benefician su salud física, puesto que contribuyen en el mantenimiento de un adecuado metabolismo, crecimiento y desarrollo; pero también, este tipo de enriquecimiento puede influenciar de manera positiva en el bienestar mental de los animales bajo cuidado humano, debido a que estimula conductas exploratorias, reduciendo períodos prolongados de inactividad y promoviendo comportamientos más alerta y sociales (Estrada et al., 2022).

En primates con jerarquías sociales, el enriquecimiento puede generar respuestas negativas en algunos individuos del grupo, especialmente en aquellos de menor rango. La agresividad del individuo dominante durante la competencia por los recursos impacta de forma significativa a los miembros más sumisos. En el estudio de Sippli et al. (2018) realizado en unos monos aulladores pelirrojos (*Alouatta guariba clamitans*), por ejemplo, uno de los individuos evaluados no mostró una respuesta positiva al enriquecimiento, por el contrario, redujo sus conductas locomotoras, evitó interactuar con el material (mientras el macho dominante sí lo hacía) y comenzó a manifestar estereotipias que antes no presentaba posiblemente provocado por un estado de estrés.

Respecto a las aves, la recopilación de información de la mayoría de estudios se realizó mediante etogramas, observaciones y fotografía (Checon et al., 2020). Los comportamientos registrados en los etogramas se clasificaron en categorías y subcategorías; por ejemplo, en el estudio de Hernández y Barja (2024) se identificaron siete categorías de comportamiento: descanso, alimentación, locomoción, mantenimiento (acicalamiento), comodidad (como baños y relajación de alas), exploración y defensa (picoteo, alas extendidas).

En estudios de enriquecimiento para aves se ha evidenciado que desarrollar nuevas técnicas es complejo debido a la tendencia de algunas especies hacia la neofobia (rechazo innato a estímulos desconocidos) o la neofilia (curiosidad hacia lo nuevo). Esta reacción protectora evita que los animales interactúen con objetos, alimentos o espacios desconocidos que podrían representar riesgosos. Sin embargo, al hacerlo, los animales pierden oportunidades de explorar nuevos recursos, descubrir fuentes de alimento y hábitats que podrían ser beneficiosos para su supervivencia, además reducir la posibilidad de obtener información (Coutant et al., 2018). En un estudio

reciente, Hernández y Barja (2024) demostraron que los tucanes (*Rhamphatos spp*) muestran una mayor inclinación hacia la neofilia en comparación con los psitácidos, como las amazonas (*Amazonas spp*) y las guacamayas (*Ara spp*). En el caso de estas últimas especies, su tendencia a la neofobia está relacionada con su dieta específica, ya que se alimentan principalmente de semillas, frutos y cortezas y no cazan presas ni consumen huevos o carroña de manera oportunista, como sí lo hacen los tucanes. Esta alimentación más restringida explica su menor disposición a explorar y su mayor tendencia a evitar estímulos desconocidos.

Silva et al. (2019) señalan que los enriquecimientos buscan promover el aumento del comportamiento exploratorio en animales bajo cuidado humano, en particular mediante técnicas que implican la búsqueda de alimentos ocultos en zonas específicas del recinto o en distintos recipientes. También resaltan la importancia de introducir nuevas dietas y formas de presentación de los alimentos para evitar el aburrimiento o desinterés, factores que pueden derivar en estereotipias, y que en su podrían fomentar los comportamientos naturales de la especie. Por otro lado, Ricci et al. (2018) destacan la importancia de desarrollar enriquecimientos sensoriales como una estrategia para reducir la ansiedad, el estrés e incluso el dolor, haciendo uso de esencias aromáticas vegetales como la manzanilla y el hinojo, así como también otros aceites esenciales, puesto que además de contribuir en la salud física y emocional de los animales, también permite fomentar sus conductas exploratorias y estimular su sentido del olfato.

Considerando los materiales empleados en los diversos estudios y protocolos revisados para este artículo, es posible afirmar que no se requieren insumos de alto costo o de difícil adquisición para implementar un enriquecimiento ambiental efectivo que cumpla con los objetivos deseados. Muchos de los materiales utilizados por distintos autores eran reciclables, fáciles de adquirir o incluso de fabricar, logrando aun así resultados favorables, como botellas de plástico o cajas de cartón (Pereira et al., 2020; Ricci et al., 2018; Checon et al., 2020; de Sousa et al., 2024; Castillo et al., 2012). No obstante, Ricci et al. (2018) recomienda seguir ciertos criterios importantes para seleccionar los materiales u objetos que se utilizarán en el desarrollo de cualquier tipo de enriquecimiento ambiental; entre estos criterios se incluyen el conocimiento de los comportamientos naturales de cada especie, así como las conductas individuales de cada ejemplar, sus habilidades y limitaciones físicas, entre otros factores, puesto que una elección inadecuada podría comprometer los objetivos o metas que se espera lograr con el enriquecimiento ambiental.

Asimismo, los autores enfatizan que la eficacia de un enriquecimiento depende de su capacidad para motivar y mantener las conductas naturales de la especie durante un período prolongado. Además, es indispensable que los profesionales o el personal encargado del cuidado de los animales conozcan el comportamiento individual y las preferencias de cada ejemplar, de manera que puedan aportar información valiosa para diseñar un plan de enriquecimiento adecuado y efectivo (de Alencar y Moreno, 2018).

Como se comentó desde un inicio, la revisión de literatura sobre enriquecimiento ambiental se centró en artículos de países latinoamericanos, teniendo mayor número de publicaciones Brasil, seguido de México, Colombia, Argentina y Costa Rica. Durante las investigaciones se evidenció un enfoque en especies de alto interés científico, destacándose aves del género *Amazona*, felinos como los pumas y algunos primates del nuevo mundo. En cuanto a las fuentes, tanto zoológicos como centros de rehabilitación contribuyeron de manera equitativa en las publicaciones sobre protocolos de enriquecimiento. Al analizar los tipos de enriquecimiento aplicados según la taxonomía de las especies, se observa que en aves se priorizan los enriquecimientos sensoriales, estructurales y cognitivos. En cambio, para los felinos, los protocolos más documentados incluyen enriquecimientos alimentarios, sensoriales y estructurales. Mientras que, en los primates, se enfatizan los enriquecimientos alimentarios y sociales. Respecto a las estereotipias observadas, el "pacing" (caminar repetitivamente de un lado a otro) es común en carnívoros, mientras que en aves es frecuente el comportamiento de morder la malla o alambre de sus recintos.

Durante la búsqueda de bibliografía, se constató una significativa escasez de información publicada sobre los programas de enriquecimiento ambiental en las instituciones que albergan y cuidan la fauna silvestre en latinoamérica, sobre todo en primates. La mayoría de los trabajos encontrados en bases de datos como Google Scholar eran tesis de grado, consideradas como información gris, y se excluyeron de esta revisión sistemática debido al posible sesgo que podrían introducir. Asimismo, la información que más predomina en Colombia acerca de programas de enriquecimiento ambiental están plasmadas en tesis de grado; fueron escasos los artículos científicos que se encontraron de este tema en el país.

Por esta razón, se hace un llamado a los zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en América Latina para que se animen a publicar y compartir sus protocolos o programas de enriquecimiento, sin importar si los resultados fueron positivos o negativos. Esto facilitará el acceso a información valiosa para el mantenimiento del bienestar animal y permitirá mejorar las estrategias de enriquecimiento ambiental.

4. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática destaca la importancia de implementar programas de enriquecimiento adecuados en zoológicos, centros de recepción de fauna silvestre y en todas las instituciones que tienen bajo su cuidado a animales silvestres, dado que estas técnicas promueven el bienestar animal al permitir la expresión de comportamientos naturales y mitigar o eliminar conductas no deseadas. Estos programas deben estar basados en la historia natural de cada especie y en el comportamiento individual de cada animal, con el propósito de obtener resultados favorables y efectivos. Sin embargo, no se obtiene el mismo resultado en todos los animales debido a causas sociales o propias del individuo.

En la evaluación de los programas de enriquecimiento, el empleo de etogramas permite una evaluación específica e individual de los comportamientos de cada animal en las fases de pre-enriquecimiento, enriquecimiento y post-enriquecimiento, lo cual es fundamental para comprender la efectividad del programa implementado.

La instauración pertinente de programas de enriquecimiento ambiental en mamíferos y aves en zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre, ha demostrado beneficios para el bienestar animal, debido a que reduce los comportamientos estereotipados y fomenta conductas exploratorias y de juego. Para lograrlo, es fundamental que cada programa se base en las necesidades fisiológicas y biológicas específicas de cada animal.

Sin embargo, en la revisión se demuestra las limitaciones en la literatura disponible, evidenciando una escasez importante de publicaciones científicas en algunos países latinoamericanos. Estas lagunas de conocimiento sugieren una oportunidad para investigaciones futuras que aborden este tema de enriquecimiento ambiental, incluyendo el impacto a largo plazo de los diferentes tipos de enriquecimiento, además, de realizar estudios comparativos entre especies, debido a que como se pudo evidenciar, estas estrategias de entretenimiento suelen variar de alguna u otra forma entre grupos taxonómicos.

Asimismo, se busca incentivar a los zoológicos y centros de recepción de fauna silvestre en Latinoamérica a compartir datos valiosos sobre los protocolos que implementan y resultados de estas intervenciones, permitiendo un intercambio de conocimientos que beneficien el bienestar animal.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a nuestros padres y familiares por su apoyo moral, compañía y comprensión durante todo el desarrollo de este trabajo. De igual manera, extendemos nuestro agradecimiento a nuestros docentes y a los profesionales del área por su asesoría y orientación. Su experiencia y conocimientos nos guiaron en momentos clave, aportando claridad y profundidad a nuestro proyecto.

6. DECLARACIÓN DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los autores de la presente revisión sistemática, declaran que no han usado herramientas de inteligencia artificial (IA) en la creación de este artículo.

7. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de la presente revisión sistemática, declaran que no tienen conflicto de intereses.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akhund-Zade, J., Ho, S., O'Leary, C., & de Bivort, B. (2019). The effect of environmental enrichment on behavioral variability depends on genotype, behavior, and type of enrichment. *Journal of Experimental Biology*. <https://doi.org/10.1242/jeb.202234>

Bachetti, É. da S., Viol, L. Y., Viana-Junior, A. B., Young, R. J., & de Azevedo, C. S. (2024). Global Overview of Environmental Enrichment Studies: What Has Been Done and Future Directions. *Animals*, *14*(11), 1613. <https://doi.org/10.3390/ani14111613>

BUENO DE CAMARGO, M., Morezzi, B. B., Alves, I. S., Kawanichi, L. A., Bergamo, M. C. S., Pirasol, M. G., Santos, M. I. dos, & Vieira, F. de P. R. (2021). Enriquecimento ambiental em zoológicos. *Pubvet*, *15*(05). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n05a813.1-9>

CASTILLO-GUEVARA Citlalli, UNDA-HARP Karime, LARA Carlos, & SERIO-SILVA Juan Carlos. (2012). ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y SU EFECTO EN LA EXHIBICIÓN DE COMPORTAMIENTOS ESTEREOTIPADOS EN JAGUARES (PANTHERA ONCA) DEL PARQUE ZOOLOGICO "YAGUAR XOO", OAXACA. *Acta Zool. Mex*, *28*, 365–377.

Checon, C. T., Rosenfield, D. A., Jorge-Neto, P. N., & Pizzutto, C. S. (2020). Influence of environmental enrichment on the behavioral variables of caged Hyacinth Macaws (*Anodorhynchus hyacinthinus*). *Ornithology Research*, *28*(2), 125–132. <https://doi.org/10.1007/s43388-020-00017-y>

Coutant, T., Bagur, S., & Gilbert, C. (2018). Development of an observational quantitative temperament test in three common parrot species. *Applied Animal Behaviour Science*, *202*, 100–111. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.01.007>

de Sousa, V. M. A. M., Almeida, B., Castro, M. C., & Sobral, G. (2024). Low-cost environmental enrichment reduces stereotypical behaviors in the blue-fronted parrot *Amazona aestiva* and the yellow-faced amazon *Alipopsitta xanthops*. *Ornithology Research*, *32*(4), 322–328. <https://doi.org/10.1007/s43388-024-00198-w>

de Alencar, C. L. M., & Moreno, G. G. (2018). INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO BEM-ESTAR DE FELINOS SILVESTRES MANTIDOS EM CATIVEIRO. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG*, *1*(1).

Estrada Cely, G. E., Ángel Ramírez, L. F., & Martínez-Moyano, E. (2022). Evaluación etológica del enriquecimiento con grillos (*Acheta domestica*) y gusanos rey (*Zophobas morio*) en monos Churucos (*Lagothrix lagotricha*) mantenidos en cautiverio. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, *17*(2), 19–35. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.6753>

Fernandez, E. (2022). Training as enrichment: A critical review. *Animal Welfare*, *31*(1), 1–12. <https://doi.org/10.7120/09627286.31.1.001>

Fernandez, E. J., & Martin, A. L. (2021). Animal Training, Environmental Enrichment, and Animal Welfare: A History of Behavior Analysis in Zoos. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, *2*(4), 531–543. <https://doi.org/10.3390/jzbg2040038>

Fischer, B., Flint, M., Cole, K., & George, K. (2021). Development of an evidence-based welfare approach for cheetahs (*Acinonyx jubatus*) under human care. *Animal Welfare*, *30*(3), 295–306. <https://doi.org/10.7120/09627286.30.3.006>

Greening, L. (2019). Stereotypies and Other Abnormal Behavior in Welfare Assessment. In *Encyclopedia of Animal Behavior* (pp. 141–146). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.90023-2>

Hernández, C., & Barja, I. (2024). The role of neophobia in a pioneer olfactory enrichment for amazons, macaws, and toucans. *Revista de Biología Tropical*, 72(1), e54616. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.v72i1.54616>

Hurtado, A., Jouanolou, L., Vulin, L., Rodríguez, F., Reartes, V., Dantur, G., Araoz, A., Ibarra, C., Ale, C., Andrada, F., & Black, P. (2016, September). ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN COATI EN LA RESERVA EXPERIMENTAL HORCO MOLLE. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 55–56.

Lauton, D. C. R., Protázio, A. D. S., Lima, J. S. S., & Oliveira, T. V. de. (2020). Influence of environmental enrichment on the behavior of captive *Ateles paniscus* (Primates: Atelidae) in the Parque Zoológico Getúlio Vargas, Salvador, Bahia, Brazil. *Biotemas*, 33(3), 1–11. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2020.e72010>

Lewis, K., Parker, M. O., Proops, L., & McBride, S. D. (2022). Risk factors for stereotypic behaviour in captive ungulates. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 289(1983). <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1311>

Makecha, R. N., & Highfill, L. E. (2018). Environmental Enrichment, Marine Mammals, and Animal Welfare: A Brief Review. *Aquatic Mammals*, 44(2), 221–230. <https://doi.org/10.1578/AM.44.2.2018.221>

Marino, L., Rose, N. A., Visser, I. N., Rally, H., Ferdowsian, H., & Slootsky, V. (2020). The harmful effects of captivity and chronic stress on the well-being of orcas (*Orcinus orca*). *Journal of Veterinary Behavior*, 35, 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.05.005>

Mason, G., Clubb, R., Latham, N., & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3–4), 163–188. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>

Nagy-Reis, M., Mendonça-Furtado, O., & Resende, B. (2019). Do social factors related to allostatic load affect stereotypy susceptibility? Management implications for captive social animals. *Animal Welfare*, 28(2), 183–190. <https://doi.org/10.7120/09627286.28.2.183>

Noronha, C. E. de, & Tokumaru, R. S. (2023). Técnicas de enriquecimento ambiental para gambás-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) em cativeiro. *Ciência Animal Brasileira*, 24. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v24e-76165p>

Polanco, A., Díez-León, M., & Mason, G. (2018). Stereotypic behaviours are heterogeneous in their triggers and treatments in the American mink, *Neovison vison*, a model carnivore. *Animal Behaviour*, 141, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2018.05.006>

Ramos, G. de A. P., Azevedo, C. S. de, Jardim, T. H. A., & Sant'Anna, A. C. (2021). Temperament in Captivity, Environmental Enrichment, Flight Ability, and Response to Humans in an Endangered Parrot Species. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 24(4), 379–391. <https://doi.org/10.1080/10888705.2020.1765367>

Riley, L. M., & Rose, P. E. (2020). Concepts, applications, uses and evaluation of environmental enrichment: Perceptions of zoo professionals. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 8(1), 18–28. <https://doi.org/10.19227/jzar.v8i1.384>

Ricci, G. dela, Branco, C. H., Sousa, R. T., & Titto, C. G. (2018). EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM CATIVEIRO DE ONÇAS SUÇUARANAS (*Puma concolor*). *Ciência Animal Brasileira*, 19(0). <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-47693>

Silva, A., & Santos, S. (2020). Estudo comportamental com enriquecimento ambiental para pequenos felinos cativos no zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva. *Pubvet*, 14(04). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a555.1-9>

Silva, F. R., Jardim, M. M. de A., & Pereira, M. J. R. (2019). Mudanças na Rotina do Bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 e do Bugio-preto *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 Mantidos no Parque Zoológico da

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul Através da Técnica de Enriquecimento Ambiental. *Revista Brasileira de Zoociências*, 20(2), 1–12. <https://doi.org/10.34019/2596-3325.2019.v20.27123>

Silva, G., Amaral Filho, J., Silva, M., & Alves, M. (2023). Efeito de técnicas de Enriquecimento Ambiental no comportamento de *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766) no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. *Lumen*, 32(1), 125–146. <https://doi.org/10.24024/23579897v32n1a2023p1250146>

Sippli, C. E., Hippólito, A. G., Testa, C. A. E. P., Castro, T. F. N., Milanelo, L., & Louro, M. P. (2018). Comportamento de bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*, Cabrera, 1940) sob cuidados humanos com aplicação de enriquecimento ambiental. *Archives of Veterinary Science*, 23(3Esp). <https://doi.org/10.5380/avs.v23i3Esp.61535>

Tatemoto, P., Broom, D. M., & Zanella, A. J. (2022). Changes in Stereotypies: Effects over Time and over Generations. *Animals*, 12(19), 2504. <https://doi.org/10.3390/ani12192504>

Vaicekauskaite, R., Schneider, J. N., & Delfour, F. (2019). Does Enrichment Improve Well Being in Animals under Human Care? A Case Study of Two Harbor Seals (*Phoca vitulina*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 22(3), 255–266. <https://doi.org/10.1080/10888705.2018.1479964>

Veissier, I., Lesimple, C., Brunet, V., Aubé, L., & Botreau, R. (2024). Review: Rethinking environmental enrichment as providing opportunities to acquire information. *Animal*, 18(9), 101251. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101251>

Wells, D. L. (2009). Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 118(1–2), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.01.002>