ISSN 2413-337X

REVISTA NICARAGUENSE DE BIODIVERSIDAD

N° BIO-004 Octubre 2026

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN MAMÍFEROS RESIDENTES DEL ZOOLÓGICO DE BUENAVENTURA, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

Andrea Coto Flores, Jair Fernández & Ana María Jiménez M.



BOLETADOR

PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
LEÓN - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

BORRADOR

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Milton Salazar
Herpetonica, Nicaragua
Editor para Herpetología.
herpingnicaragua@gmail.com

Eric P. van den Berghe
ZAMORANO, Honduras
Editor para Peces.

Liliana Chavarría
ALAS, El Jaguar
Editor para Aves.

José G. Martínez-Fonseca
Nicaragua
Editor para Mamíferos.

Oliver Komar
ZAMORANO, Honduras
Editor para Ecología.

Estela Yamileth Aguilar Álvarez
ZAMORANO, Honduras
Editor para Biotecnología.

Indiana Coronado
Missouri Botanical Garden/
Herbario HULE-UNAN León
Editor para Botánica.

URL DE LA REVISTA: http://www.bio-nica.info/revistanicaragueense/index.html

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional

Portada: *Ateles fusciceps* (foto © xxxx).

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN MAMÍFEROS RESIDENTES DEL ZOOLÓGICO DE BUENAVENTURA, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

Andrea Coto Flores[1], Jaír Fernández[2] & Ana María Jiménez M.[3]

BORRADOR

Resumen

El bienestar animal en cautiverio puede verse afectado por la limitación en la expresión de conductas naturales, por lo que el enriquecimiento ambiental se plantea como una herramienta clave para estimular el comportamiento innato de las especies silvestres bajo cuidado humano. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la variación conductual de los mamíferos residentes en el Zoológico de Buenaventura ante la implementación de distintos tipos de enriquecimiento. Se aplicaron enriquecimientos de tipo alimenticio, cognitivo, físico y sensorial en veinte (20) individuos pertenecientes a distintas familias de mamíferos, y se registraron las conductas expresadas antes y después de su aplicación mediante etogramas basados en observaciones etológicas. Los resultados evidenciaron un incremento en conductas activas como la exploración, el forrajeo y la alimentación, así como una mayor interacción en ciertos grupos, especialmente primates y mustélidos. Los enriquecimientos de tipo alimenticio y cognitivo fueron los más efectivos. En conclusión, el enriquecimiento ambiental favorece la variación conductual de los individuos; sin embargo, su efectividad depende de las características de cada especie e individuo, por lo que su aplicación debe ser constante y adaptada.

PALABRAS CLAVES

Enriquecimiento ambiental, bienestar animal, comportamiento animal, estereotipias, mamíferos, zoológicos, conservación *ex situ*.

DOI: 10.5281/zenodo.23607527

Recibido el 3 de septiembre 2026

[1]Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología. Fundación para la Conservación de la Fauna de Coclé - Buenaventura Zoo, acotoflores17@gmail.com https://orcid.org/0009-0000-4440-2237
[2]Fundación para la Conservación de la Fauna de Coclé - Buenaventura Zoo., fjair8861@gmail.com https://orcid.org/0009-0000-1030-230X
[3]Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología, El Cangrejo, Panamá, ana.jimenez@up.ac.pa https://orcid.org/0000-0002-6419 4655

Abstract

APPLICATION OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT TECHNIQUES IN MAMMAL SPECIES AT THE BUENAVENTURA ZOO, ANTÓN DISTRICT, COCLÉ PROVINCE, PANAMÁ REPUBLIC

Animal welfare in captive conditions can be significantly compromised by restrictions on the expression of species-typical natural behaviors. Consequently, environmental enrichment serves as a critical methodology to stimulate innate behaviors in wild species managed under human care. This study evaluated the behavioral variation of resident mammals at the Buenaventura Zoo following the systematic implementation of diverse enrichment strategies. Four distinct enrichment categories: nutritional, cognitive, physical, and sensory, were applied across twenty (20) individuals representing multiple mammalian families. Behavioral patterns expressed prior to and following implementation were systematically quantified using ethograms derived from structured ethological observations. The findings demonstrated a statistically notable increase in active behaviors, specifically exploration, foraging, and active feeding, as well as heightened social and environmental interactions within specific taxonomic groups, most notably primates and mustelids.

Nutritional and cognitive enrichments proved to be the most effective categories for eliciting behavioral response. In conclusion, environmental enrichment significantly promotes positive behavioral diversification in captive individuals; nevertheless, its efficacy is contingent upon species-specific biology and individual traits, underscoring the necessity for sustained, tailored applications.

KEY WORDS

Environmental enrichment, animal welfare, behavioral expression, stereotypies, captive mammals, *ex-situ* conservation, ethology.

BORRADOR

Introducción

Los mamíferos (Mammalia) constituyen una clase de vertebrados que presentan características morfológicas y fisiológicas únicas que los diferencian del resto de los grupos animales. Entre sus principales características se destaca la presencia de pelo en alguna etapa de su ciclo de vida, así como el desarrollo de glándulas mamarias, responsables de la producción de leche para la alimentación de las crías (Mohapatra *et al.*, 2019; Wainwright, 2007).

Estos animales son considerados uno de los grupos más complejos y avanzados a nivel evolutivo, tanto por su desarrollo neuroanatómico como por su capacidad de establecer relaciones entre individuos y de exhibir conductas complejas que van desde la exploración del entorno hasta expresiones emocionales como el miedo y la ira (Panksepp, 2011).

Por esta razón, cuando se desarrollan en condiciones de cautiverio o bajo intervención humana, pueden presentar alteraciones en los comportamientos naturales típicos de las especies, así como la aparición de conductas estereotipadas, signos de depresión o patologías relacionadas con el estrés (Estrada & Parra, 2007). Según McPhee & Carlstead (2010), las poblaciones de mamíferos en cautiverio están expuestas a presiones selectivas que moldean y adaptan los comportamientos de los individuos al entorno de cautiverio. Estas presiones alteran la expresión del comportamiento típico de las especies y generan conductas anómalas, haciendo que los individuos sean conductualmente y morfológicamente distintos a las poblaciones silvestres.

Debido a esto, definir métodos y técnicas adecuados para incrementar la actividad física y los estímulos sensoriales en los animales constituye una herramienta esencial en los centros de conservación y rescate de fauna. Ante esta necesidad, surge el enriquecimiento ambiental como una solución clave.

Definido como un conjunto de acciones o técnicas que estimulan a los individuos en cautiverio, el enriquecimiento ambiental tiene como objetivo desarrollar y potenciar distintos comportamientos naturales de la especie, procurando el bienestar de los animales (Bachetti *et al.*, 2024; Márquez *et al.*, 2014). Según Young (2003), las metas básicas del bienestar animal son mantener un buen estado de salud física y un adecuado estado psicológico. Existen distintas categorías de enriquecimiento ambiental, entre ellas el alimenticio, sensorial, físico, cognitivo y social (Bachetti *et al.*, 2024; Tallo & Manteca, 2020; Wells, 2009).

Cada una de ellas tiene como propósito estimular la manifestación de comportamientos naturales propios de las especies a las que se aplican, favoreciendo así condiciones adecuadas en cautiverio. En este sentido, los zoológicos, con un enfoque orientado a ser centros de recepción, rescate y rehabilitación de fauna, constituyen espacios clave para la aplicación de estrategias dirigidas a la calidad de vida de los animales, con el fin de promover la expresión de diversas conductas innatas de las especies.

BORRADOR

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Zoológico de Buenaventura, un centro de conservación y rescate de fauna ubicado en el corregimiento de Río Hato, provincia de Coclé, República de Panamá. Cuenta con una ubicación estratégica y de fácil acceso tanto para visitantes locales e internacionales como para el ingreso de fauna local (Figura 1).

Este centro de conservación alberga una llamativa riqueza de especies, con más de 930 animales, tanto nativos como exóticos. Además, este lugar ofrece la posibilidad de observar invertebrados y vertebrados locales, ya que el zoológico está integrado en un entorno natural que favorece la adaptación de diversas especies propias de la región, tanto de fauna como de flora.

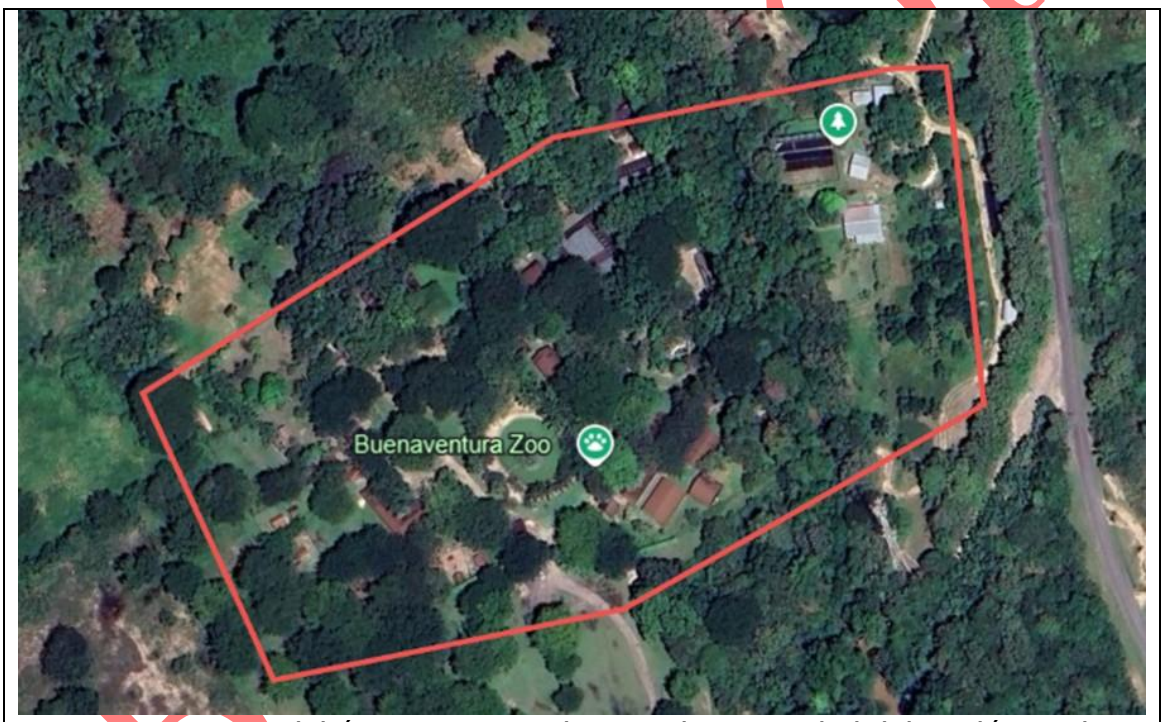


Figura 1. Mapa del área correspondiente a la propiedad del Zoológico de Buenaventura. Corregimiento de Río Hato, distrito de Antón, provincia de Coclé, Panamá.

El estudio comprendió un total de 640 horas, distribuidas en jornadas de ocho horas diarias, cinco días a la semana, durante 16 semanas consecutivas entre los meses de diciembre de 2025 y febrero de 2026. Este tiempo se destinó al desarrollo, implementación y análisis de las técnicas de enriquecimiento ambiental aplicadas a distintas especies de mamíferos residentes del zoológico.

Durante este período, además de aplicar las técnicas previamente establecidas, se trabajó activamente en la creación y adaptación de materiales de enriquecimiento, utilizando recursos disponibles de manera sostenible y segura para los animales. Adicionalmente, se realizaron observaciones periódicas del comportamiento del individuo antes, durante y después de la aplicación de los enriquecimientos para evaluar su efectividad.

Se evaluaron individuos pertenecientes a distintas especies de mamíferos del Zoológico de Buenaventura (Figuras 2-12). Estos incluyeron ejemplares de diferentes edades y sexos, con antecedentes variables, entre ellos individuos provenientes de rescate, traslado y rehabilitación o criados bajo cuidado humano. La selección de los individuos se realizó en función de su disponibilidad, de sus condiciones de manejo y de la posibilidad de comparar individuos de la misma especie.



Figura 2. Individuos objeto de estudio de tayra (*Eira barbara*): Zafiro y Omar.

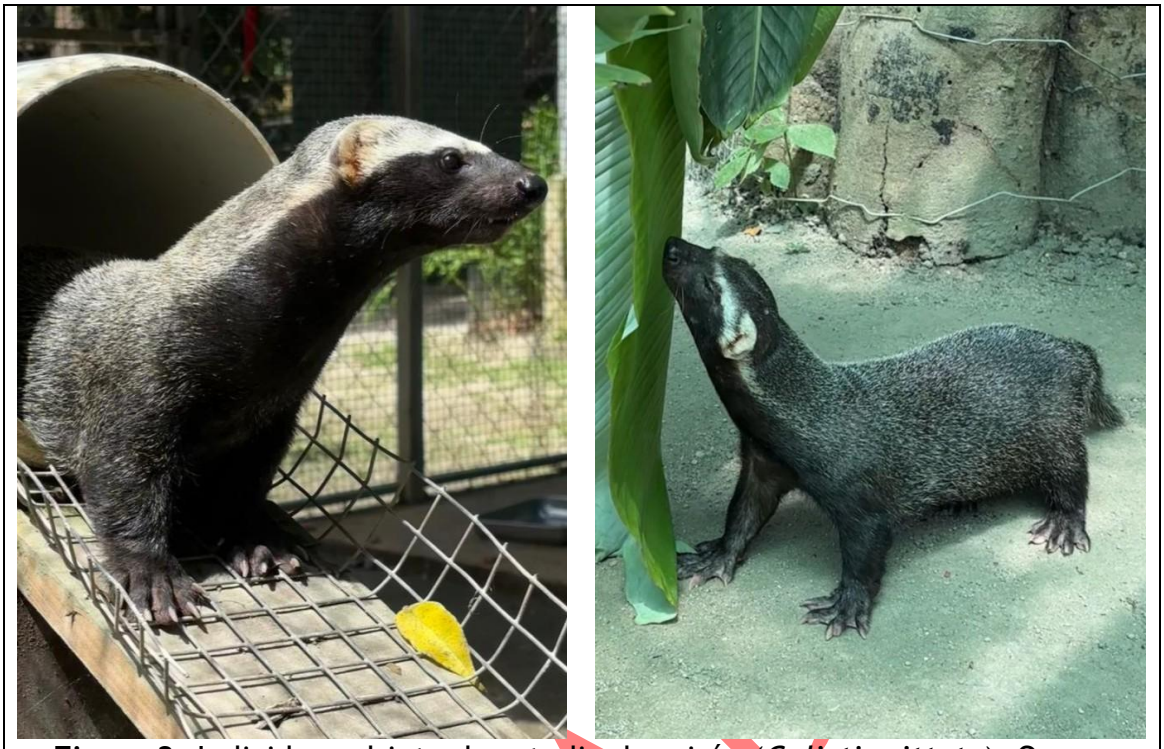


Figura 3. Individuos objeto de estudio de grisón (*Galictis vittata*): Oreo y Sorbeto.



Figura 4. Individuos objeto de estudio de mono araña negro (*Ateles fusciceps*): Anahí y Claudia.



Figura 5. Individuos objeto de estudio de mono cariblanco (*Cebus capucinus*): Zambo y Monanina.



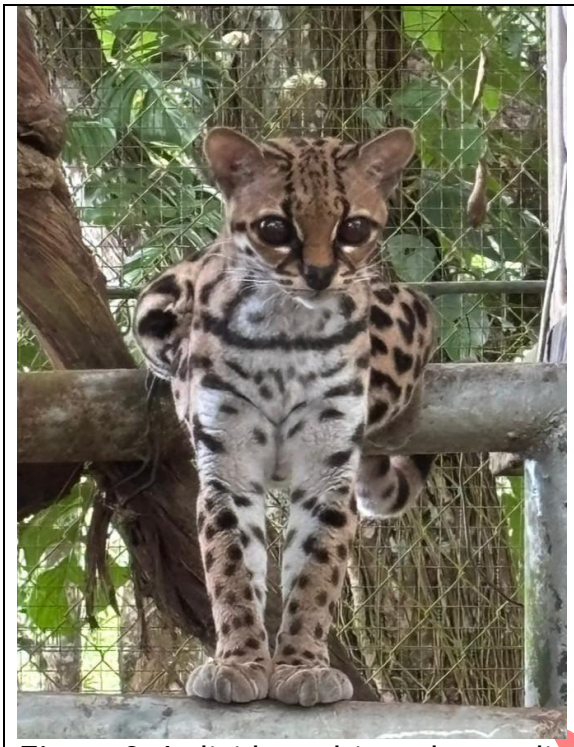
Figura 6. Individuos objeto de estudio de mono tití (*Oedipomidas geoffroyi*): Amarillo y Blanco.



Figura 7. Individuos objeto de estudio de kinkajú (*Potos flavus*): Gruñón y Tontín.



Figura 8. Individuos objeto de estudio de ocelote (*Leopardus pardalis*): Scar y Nala.



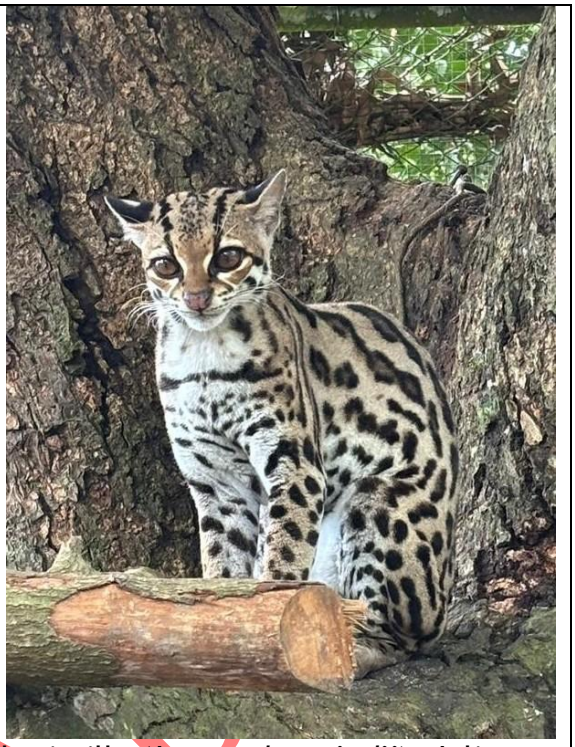


Figura 9. Individuos objeto de estudio de tigrillo (*Leopardus wiedii*): Julieta y Romeo.



Figura 10. Individuo objeto de estudio de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*): Rosita.

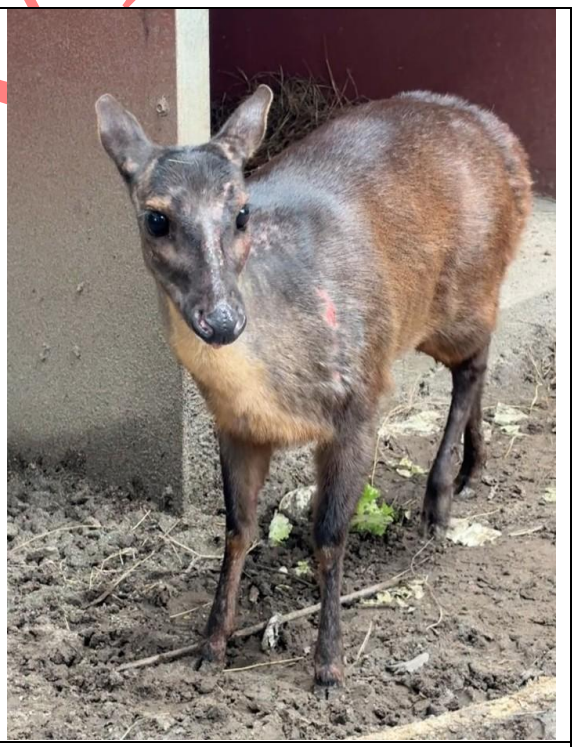


Figura 11. Individuo objeto de estudio de venado corzo (*Mazama americana*): Perla.



Figura 12. Individuos objeto de estudio de puercoespín (*Coendou quichua*): Flor y Copito.

BORRADOR

Se llevó a cabo un análisis detallado de las respuestas conductuales de los animales mediante la aplicación de las distintas categorías de enriquecimiento ambiental, implementadas en su recinto.

Se registraron conductas específicas, con el fin de establecer patrones de comportamiento antes y después de la aplicación de los enriquecimientos. Las conductas seleccionadas para el análisis incluyeron: reposo (RE), locomoción (LO), exploración (EX), marcaje (MA), acicalamiento (AC), vocalización (VO), agresión (AG), alimentación (AL), alerta (AT), interacción con humanos (IH), interacción entre individuos (II) y estereotipia (ES) (Tabla 1).
Estas observaciones fueron tabuladas y registradas en formatos estandarizados, específicamente mediante etogramas elaborados en Excel, los cuales constituyen un instrumento observacional típico que guía y permite el registro de información sobre comportamientos, así como un modelo que expresa las competencias adaptativas de cada especie seleccionada para el estudio (Riba, 1988).

Para la obtención de los patrones de comportamiento propios de cada individuo, se utilizó un método de observación estructurado basado en un muestreo por intervalos de 15 minutos, cada dos horas (entre las 8:00 y las 16:00 horas), para cada individuo, una vez a la semana durante cuatro semanas.

Tabla 1. Definición operativa de las conductas registradas en el etograma.

CÓDIGO	CONDUCTA	DEFINICIÓN (EL INDIVIDUO…)
RE	Reposo	Reposa, duerme o permanece escondido.
LO	Locomoción	Realiza desplazamiento de un punto a otro, sube y baja obstáculos, se cuelga o se mueve sobre troncos, cuerdas o ramas.
EX	Exploración	Realiza acciones exploratorias: oler, morder, tocar, rascar o jugar.
MA	Marcaje	Orina, defeca o marca territorio.
AC	Acicalamiento	Se rasca o lame alguna parte del cuerpo.
VO	Vocalización	Emite algún sonido: chillido, zumbido, gruñido o maullido.
AG	Agresión	Muestra algún signo de agresión: golpear la malla, agredir o perseguir a otro individuo, emitir ruidos fuertes, etc.
AL	Alimentación	Se alimenta de su plato, come algún elemento dentro del recinto o toma agua.
AT	Alerta	Presenta una postura atenta y pausada con orientación visual o auditiva.
IH	Interacción con humanos	Reacciona a la presencia de humanos, interrumpiendo su comportamiento (movimiento hacia la persona).
II	Interacción entre individuos	Interactúa con otro individuo: jugar, perseguirse o desplazarse detrás del otro.
ES	Estereotipia	Realiza patrones de movimientos repetitivos y constantes: “pacing”, acicalamiento excesivo, lamido repetitivo, etc.

BORRADOR

La aplicación de los enriquecimientos se desarrolló durante seis (6) semanas, con una frecuencia de dos (2) días por semana en primates y prociónidos, tres (3) días por semana en mustélidos y felinos, y un día (1) por semana en cérvidos y eretizóntidos. La frecuencia de aplicación de los enriquecimientos varía en función de las características conductuales y de las necesidades específicas de cada grupo.

Los datos obtenidos a partir de las observaciones estructuradas se organizaron en una base de datos, considerando a cada individuo como unidad de análisis.

Se calcularon proporciones de los diferentes comportamientos registrados en los intervalos de muestreo, con el fin de elaborar patrones de actividad por individuo y por grupo taxonómico.

Además, se estableció la frecuencia de aparición de estereotipias de cada individuo (en caso de presentarlas) y se evaluó cuantitativamente la respuesta conductual ante las diferentes categorías de enriquecimiento ambiental implementadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los enriquecimientos ambientales fueron implementados de forma sistemática y variada a lo largo del periodo de estudio (Tabla 2), priorizando las particularidades de cada grupo animal y procurando la alternancia de estímulos para evitar procesos de habituación.

Se evidenció una predominancia de enriquecimientos de tipo alimenticio (Tabla 2), orientados a la motivación de los individuos; en la mayoría de los casos, no habían sido previamente expuestos a este tipo de técnicas.

Con el fin de evaluar el efecto de los enriquecimientos ambientales en el comportamiento de los individuos, se compararon las conductas registradas antes y después de su implementación. En términos generales, se observó una modificación en los patrones de actividad, evidenciada por un aumento de conductas asociadas a la exploración, la locomoción y la alimentación activa, así como una disminución de la frecuencia de comportamientos pasivos y estereotipados en varios individuos. Estos cambios variaron entre especies e individuos.

En general, los enriquecimientos de tipo alimenticio y cognitivo generaron una mayor interacción entre los individuos (Tabla 3). Asimismo, se registró una reducción de las conductas de inactividad prolongada en algunos casos; no obstante, pocos individuos presentaron cambios leves o prácticamente nulos en su comportamiento.

En conjunto, los resultados evidencian una tendencia general hacia la activación conductual de los individuos con la implementación de enriquecimientos, aunque con variaciones entre especies e individuos (Tabla 3). Adicionalmente, se observó una respuesta positiva en la mayoría de los casos, relacionada con la interacción directa con los enriquecimientos, registrándose una baja frecuencia de rechazo por parte de los individuos.

BORRADOR

Tabla 2. Distribución semanal de los enriquecimientos ambientales aplicados según el grupo de animales y su codificación por colores.

Semana #1	**16 - DIC**	**17 - DIC**	**18 - DIC**	**19 - DIC**	**20 - DIC**
	Presa viva	Pinchos	Comida escondida	Palitos de sabor	-
	Presa viva	Pinchos	Carne escondida	Cabeza de piña	Carne escondida
		Retoño de mango			Bejucos
Semana #2	**05 - ENE**	**07 - ENE**	**08 - ENE**	**09 - ENE**	**09 - ENE**
	Comida en rollo	Bambú con frutas	Comida escondida	Palomitas	Carne en cajas
	Carne escondida	Bambú con frutas	Carne en cajas	Cabeza de piña	-
	Piñata de vegetal				Bambú con vegetal
Semana #3	**12 - ENE**	**14 - ENE**	**15 - ENE**	**16 - ENE**	**16 - ENE**
	Esencia	Cabeza de piña	Comida en rollo	Bambú con miel	Comida en coco
	Carne escondida	Bambú con frutas	Carne colgante	Bambú con miel	-
		Caja sorpresa			Cuerda rascadora
Semana #4	**20 - ENE**	**20 - ENE**	**21 - ENE**	**22 - ENE**	**23 - ENE**
	Presa viva	Helado	Carne en cajas	Palomitas	Comida escondida
	Carne escondida	Helado	Carne colgante	Piña con miel	Presa viva
	Bejucos			Semillas	
Semana #5	**26 - ENE**	**29 - ENE**	**27 - ENE**	**30 - ENE**	**30 - ENE**
	Palmas colgantes	Semillas	Presa viva	Palitos de sabor	Esencia
	Carne en hojas	Semilla	Presa viva	Comida en caja	Carne en cajas
		Semillas		-	
Semana #6	**04 - FEB**	**04 - FEB**	**05 - FEB**	**06 - FEB**	**06 - FEB**
	Comida escondida	Bambú con frutas	-	Comida en caja	Helado
	-	Bambú con frutas	Carne en hojas	Piña con miel	Helado
		Retoño de mango		-	
MUSTÉLIDOS (4)					
PRIMATES (6)					
PROCIÓNIDOS (2)					
FELINOS (4)					
CÉRVIDOS (2)					
ERETIZÓNTIDOS (2)					

PUBLICADO

Tabla 3. Respuesta conductual posterior a la aplicación del enriquecimiento ambiental de los grupos taxonómicos evaluados.

GRUPO TAXONÓMICO	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	TENDENCIA CONDUCTUAL
Mustélidos	3	**Alta activación conductual.** Respuesta positiva a los diversos enriquecimientos aplicados.
Primates	6	**Actividad alta.** Incremento de conductas relacionadas con la locomoción, la exploración y la manipulación.
Prociónidos	2	**Actividad moderada.** Comportamiento muy dependiente de la disponibilidad de alimento.
Felinos	4	**Respuesta variable.** Poca activación de la conducta exploratoria, comportamiento sedentario.
Cérvidos	2	**Baja variación.** Conductas estables: predomina el estado de alerta y de observación.
Eretizóntidos	2	**Baja actividad y respuesta limitada.** Comportamiento pausado y poco activo durante el día.

BORRADOR

En particular, los enriquecimientos de tipo alimenticio y cognitivo fueron los más efectivos en términos de interacción, lo cual puede explicarse por su estrecha relación con conductas fundamentales para la supervivencia, como el forrajeo, la caza y los retos de búsqueda de alimento.

Sin embargo, la respuesta conductual no fue homogénea entre los individuos ni entre los distintos grupos taxonómicos evaluados (Tabla 3). Grupos como los primates y los mustélidos presentaron una alta activación conductual y una respuesta directa e inmediata a la exposición a los estímulos, según lo reportado por Márquez *et al*. (2014) y Beltrán & Bernal (2024).

En contraste, los cérvidos y eretizóntidos presentaron respuestas más limitadas o de menor variación. Estas diferencias pueden atribuirse a factores como la biología de cada especie, su ciclo circadiano, su tipo de dieta y su nivel de actividad natural, lo que resalta la importancia de diseñar estrategias de enriquecimiento adaptadas a las características particulares de cada individuo.

En el caso de los félidos, se observó una respuesta variable, con predominio de comportamientos sedentarios, destacando el reposo y una baja activación de conductas exploratorias.

Esto puede estar asociado a su permanencia prolongada bajo cuidado humano, así como a las condiciones del cautiverio, donde los espacios reducidos y la ubicación predecible del alimento disminuyen la necesidad de desplazamiento y favorecen la habituación a rutinas establecidas.

Por su parte, los prociónidos mostraron una respuesta moderada altamente influenciada por la disponibilidad de alimento, tendencia que también ha sido evidenciada por Blount & Taylor (2000). Esto refuerza la relevancia del enriquecimiento de tipo alimenticio en este grupo, en busca de respuestas complementarias mediante estímulos sensoriales adaptados a su actividad principalmente crepuscular.

Adicionalmente, durante el desarrollo del estudio se presentaron limitaciones operativas asociadas a la disponibilidad del personal y a factores logísticos propios del manejo diario de los animales, lo que en algunos casos impidió la aplicación de los enriquecimientos según la planificación establecida (Tabla 2). Esta variabilidad en la aplicación de los estímulos pudo haber influido en la consistencia de las respuestas conductuales observadas, por lo que debe considerarse al interpretar los resultados, ya que resalta la importancia de la constancia en su aplicación para lograr cambios conductuales sostenidos.

En este sentido, si bien se evidenció una tendencia general positiva en la activación conductual de los individuos, con énfasis en la respuesta directa a cada enriquecimiento, los resultados sugieren que su efectividad depende no solo del tipo de estímulo aplicado, sino también de la frecuencia, la variabilidad y la adaptación específica a cada especie e individuo.

Por ello, Young (2003) recomienda que este tipo de estudios se desarrollen durante periodos prolongados y estén acompañados de estudios sistemáticos sobre el comportamiento de cada especie, que permitan una estimación más robusta de la efectividad de los enriquecimientos a lo largo del tiempo. En este sentido, el estudio del comportamiento en condiciones de cautiverio debe abordarse desde una perspectiva integral, para que el manejo de la fauna desempeñe un papel determinante en el bienestar y la estabilidad conductual de los individuos.

BORRADOR

CONCLUSIONES

La aplicación de diversos enriquecimientos ambientales para los mamíferos residentes en el Zoológico de Buenaventura ha favorecido su bienestar físico, psicológico y conductual, estimulando comportamientos naturales y avivando el instinto silvestre; al mismo tiempo, ha reducido la presencia de conductas estereotipadas o de señales de estrés.

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de estas técnicas contribuye positivamente a la variación y la activación conductual. No obstante, la respuesta conductual no fue homogénea entre todos los individuos ni entre los distintos grupos taxonómicos, lo que evidencia que la efectividad de los enriquecimientos depende de factores como la biología de la especie, el historial en cautiverio y las características individuales. En este sentido, se reafirma la necesidad de diseñar estrategias específicas y adaptadas a cada caso, priorizando a los individuos con altos niveles de estereotipia.

Los enriquecimientos de tipo alimenticio y cognitivo demostraron ser los más efectivos, lo que sugiere que los estímulos directamente asociados a conductas innatas de supervivencia generan una respuesta en los individuos.

El estudio etológico realizado brinda información valiosa para mejorar el manejo de especies en cautiverio, con un enfoque en las conductas que deben estimular según la especie o el individuo. En conjunto, el enriquecimiento ambiental y el seguimiento de evaluaciones etológicas se consolidan como una herramienta fundamental dentro del manejo de fauna en cautiverio, no solo como un medio para estimular conductas naturales, sino también como un componente esencial en la mejora de la calidad de vida de los individuos, contribuyendo así a los objetivos de conservación, educación e investigación de los zoológicos.

BORRADOR

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación para la Conservación de la Fauna de Coclé – Buenaventura Zoo, por brindarnos la oportunidad de desarrollar este proyecto en sus instalaciones y estudiar a los animales residentes. Al equipo de cuidadores del zoológico, por su disposición y colaboración en la aplicación de los enriquecimientos ambientales a los mamíferos bajo su cuidado. Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo y culminación de esta investigación.

REFERENCIAS

Bachetti, É., Viol, L., Viana, A., Young, R. & de Azevedo, C. (2024). Global overview of environmental enrichment studies: What has been done and future directions. Animals, 14(11), 1613.

Beltrán, A. & Bernal, D. (2024). Impact of diet and environmental enrichment management in stereotyped behaviours: a case study in tayra *Eira barbara*. Journal of Zoo and Aquarium Research, 12(1), 49–55.

Blount, J. & Taylor, N. (2000). The relative effectiveness of manipulable feeders and olfactory enrichment for kinkajous. International Zoo Yearbook. 37(1), 381– 394.

Estrada, G. & Parra, J. (2007). Enriquecimiento ambiental de fauna silvestre sometida a cautiverio en el hogar de paso Uniamazonia – Corpoamazonia. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2(2), 8-13.

Márquez, A., Santillán, A., Arenas, R., Gasca, M, Muñoz, J. & Villanueva, J. (2014). Efecto del enriquecimiento ambiental en un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio. Salud Mental, 37(5), 437-442.

McPhee, M. & Carlstead, K. (2010). The importance of maintaining natural behaviors in captive mammals. En D. Kleiman, K. Thompson & C. Kirk, Wild Mammals in Captivity: Principles & Techniques for Zoo Management (2nd ed., pp. 303-313). University of Chicago Press.

Mohapatra, R., Sahu, S., Das, J. & Paul, S. (2019). Hand rearing of wild mammals in captivity. Nandankanan Biological Park, Forest and Environment Department, Government of Odisha.

Panksepp, J. (2011). The basic emotional circuits of mammalian brains: Do animals have affective lives? Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 35(9), 1791–1804.

Riba, C. (1988). El etograma como código conductual. Revisión y propuestas. Anuario de Psicología, 39(2), 137-159.

Tallo, O. & Manteca, X. (2020). Enriquecimiento ambiental en animales de zoológico: Ficha técnica de bienestar en animales de zoológico #6. Animal Welfare Education Centre.

Wainwright, M. (2007). The Mammals of Costa Rica: A natural history and field guide (pp. xiv-xviii). Zona Tropical, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.

Wells, D. (2009). Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. Applied Animal Behaviour Science, 118(1–2), 1–11.

Young, R. (2003). Environmental enrichment for captive animals. Blackwell Publishing.

BORRADOR

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

BORRADOR

Todo manuscrito para RNB debe enviarse en versión electrónica a:
(Manuscripts must be submitted in electronic version to RNB editor):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNB)
Museo Entomológico / Morpho Residency
De hielera CELSA media cuadra arriba
21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 7791-2686
jmmaes@yahoo.com

También se puede remitir a los miembros del comité editorial de la revista.

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión PDF de su publicación para distribución.

