

International Journal of **Biological and Natural Sciences**

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL: EVALUACIÓN COMPORTAMENTAL Y PERSPECTIVA SOCIAL (BIOPARQUE LA RESERVA, COTA – CUNDINAMARCA, COLOMBIA)

Laura Karina Lemus Pérez

Bióloga, Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia (UPTC), Bogotá,
Colombia

Sylvia Rojas Huncks

PhD Doctorado en Medicina de la
conservación. Bogotá, Colombia

All content in this magazine is
licensed under a Creative Com-
mons Attribution License. Attri-
bution-Non-Commercial-Non-
Derivatives 4.0 International (CC
BY-NC-ND 4.0).



Resumen: El tráfico ilegal de fauna silvestre es un negocio muy lucrativo en Colombia, por esta razón muchos animales llegan a los zoológicos o bioparques como última opción de vida al no poder ser liberados nuevamente en su hábitat natural. Se pueden generar diferentes niveles de estrés por el desplazamiento de un lugar a otro o por el cautiverio, el cual se puede evaluar tanto de forma fisiológica como comportamental. Por lo anterior, este proyecto consistió en identificar las diferencias comportamentales, respuesta al enriquecimiento ambiental y/o condicionamiento operante de los individuos de *Nasuella olivacea* que se encontraban en estado de cautiverio y analizar la percepción de los visitantes del Bioparque la Reserva sobre estos procedimientos. Para esto, se utilizaron etogramas, y con los datos recolectados se realizaron diferentes análisis de estadística descriptiva y pruebas estadísticas (T-Student o U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis). En cuanto a la perspectiva social, se realizó una encuesta a los visitantes, dividida en dos partes: al iniciar y finalizar el recorrido por el bioparque. Los resultados muestran diferencias significativas en los comportamientos de los individuos antes y después de aplicar los enriquecimientos ambientales. Es de resaltar la diferencia entre los individuos que tenían el programa de entrenamiento de condicionamiento operante (prueba Kruskal-Wallis $p= 0,004319$). Se concluye que el enriquecimiento ambiental es una herramienta importante para garantizar el bienestar animal, disminuir el estrés, además permite promover comportamientos naturales, mejorar el uso del encierro, facilita el manejo y revisiones veterinarias. También, se observó que la educación ambiental cumple un papel importante en la transmisión de información, ya que se comprobó que se aclararon conceptos asociados a la conservación, ecología y bienestar animal, a su

vez los visitantes reconocieron la importancia de realizar cualquier tipo de enriquecimiento ambiental y/o condicionamiento operante a individuos en cautiverio.

Palabras clave: Condicionamiento operante, Etogramas, Encuestas, Comportamiento, *Nasuella olivacea*.

INTRODUCCIÓN

El tráfico de fauna silvestre es conocido como uno de los negocios ilegales más lucrativos en el mundo, encontrándose en tercer lugar después del negocio de drogas ilícitas y armas (VALENCIA, 2018). Sin embargo, cada país tiene definidas sus leyes y normas para ayudar a prevenir y mitigar el impacto que ocasiona este negocio; donde las autoridades ambientales son las encargadas de hacer los decomisos y luchar contra las cadenas de tráfico que afectan la biodiversidad en Colombia. Es por esto que las autoridades ambientales se encargan del decomiso de animales víctimas de tráfico, cumpliendo con tres alternativas para definir el futuro de los mismos: 1) la eutanasia, 2) reubicación (envío a algún Zoológico o Bioparque), 3) el ingreso a un proceso de rehabilitación para una posterior liberación en su medio natural (RESOLUCIÓN 2064 de 2010).

Por lo anterior, es que los Zoológicos o Bioparques en muchas ocasiones son la única esperanza de vida para la fauna silvestre, el proceso por el que pasan los animales para llegar a estos lugares puede ocasionar cierto grado de estrés. Conociéndose por estrés a una variedad de respuestas frente a estímulos (estresores) internos o externos, que modifican la homeostasis de un individuo. Estos estímulos pueden ser factores físicos, fisiológicos, conductuales o psicológicos (STRATAKIN; CHROUSOS, 1995). Gran parte de los mamíferos sometidos a este estrés modifican su comportamiento llegando a provocar algunos comportamientos

estereotipados, los cuales pueden ser medidos de forma fisiológica (hormona cortisol) o de forma comportamental (etogramas) (SANMIGUEL et al., 2018).

Adicionalmente, existen ciertos métodos para reducir los comportamientos de estereotipia (si se presentan) o para promover comportamientos naturales que desarrollan en vida silvestre. Estos métodos son el enriquecimiento ambiental y el condicionamiento operante positivo. Dentro de los beneficios que se obtienen al aplicar enriquecimiento ambiental, se resaltan el abordaje de las raíces del problema e incluso en proyectos que no lo hacen, mejoran el bienestar al ofrecer a los animales un nuevo comportamiento no estereotipado (MASON et al., 2007). En cuanto al condicionamiento operante positivo es un tipo de aprendizaje asociativo para el desarrollo de conductas que ayudan en el manejo y bienestar de los animales en cautiverio, cuyo objetivo es que los animales accedan voluntariamente al monitoreo de la salud, la realización de procedimientos médicos y el cuidado preventivo, disminuyendo el uso de la contención física y la anestesia (CAMACHO; GÓMEZ, 2015). Sin embargo, este último ha sido muy poco estudiado porque es una técnica relativamente nueva y no se cuenta con protocolos para su correcta aplicación en las diferentes especies de fauna con el propósito de incentivar comportamientos naturales, ya que se ha estado usando para mejorar y facilitar el contacto para chequeos veterinarios.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se estudiaron cinco individuos de la especie *Nasuella olivacea* (Coatí de Montaña), cuatro hembras y un macho. Esta especie está categorizada como casi amenazada bajo parámetros de la UICN, siendo una población decreciente, cuyas mayores amenazas de

tráfico son como mascota, utilización de pieles para prendas de vestir y accesorios y en algunos lugares como alimento (GONZÁLES et al., 2016).

EVALUACIÓN COMPORTAMENTAL Y ETOGRAMAS

Para la evaluación comportamental se realizaron etogramas, que son una herramienta netamente descriptiva, por lo que estos resultados se basaron en frecuencias o porcentajes. Además, sirven para identificar y clasificar las unidades y categorías comportamentales que son usadas como herramienta para poder evaluar los enriquecimientos ambientales. Al no encontrarse etogramas para la especie, se elaboró uno desde cero, en total se identificaron 27 unidades agrupadas en 7 categorías comportamentales para *Nasuella olivacea* (Anexo 1).

Estos etogramas fueron la forma de evaluar las respuestas comportamentales de los individuos al aplicarse los diferentes enriquecimientos ambientales. Una vez finalizada la evaluación de los enriquecimientos, se realizó un análisis estadístico básico (media y desviación estándar) (tabla 1).

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL

Se aplicaron diferentes tipos de enriquecimiento ambiental: motriz, sensorial y alimenticio (Tabla 2). Los cuales fueron diseñados según la biología, comportamiento y necesidades de cada individuo, siempre tratando de garantizar el bienestar animal. Para realizar los enriquecimientos y tomar los datos para su posterior análisis, se utilizó el muestreo focal con registro continuo durante aproximadamente 40 minutos (20 minutos antes de iniciar el enriquecimiento y 20 minutos después), para detallar y tomar datos y videos de la respuesta comportamental.

	Dos		Ocho		Mario		Olivia		Paisa	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S	Media ± S
Acicalar	2	-	-	5 ±	-	-	-	1 ±	2 ±	-
Acostar	2,5 ± 0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alerta	4,6 ± 1,27	-	5,5 ± 2,12	-	3,29 ± 1,80	-	4,25 ± 2,06	4 ±	3,6 ± 1,95	3 ±
Beber	-	-	-	1,5 ± 0,71	-	-	1,5 ± 0,71	1 ± 0	-	1,5 ± 0,71
Brincar	-	1 ± 0	2 ± 0	1,5 ± 1	-	1,2 ± 0,45	1,67 ± 0,58	1 ± 0	1 ±	1,67 ± 0,58
Caminar	5 ± 1	6,11 ± 1,83	5,17 ± 1,47	9,57 ± 2,51	5,5 ± 1,29	6,14 ± 2,41	6,25 ± 2,05	8,38 ± 2,33	7,17 ± 1,17	9,29 ± 4,96
Comer	-	5 ± 3,16	-	4,86 ± 2,48	-	4 ± 2,55	-	3,86 ± 3,63	-	4 ± 2,45
Correr	-	-	-	-	-	-	-	2 ± 0	-	-
Escarbar	-	6 ± 4,24	3,33 ± 1,53	4,33 ± 4,93	2 ±	3,67 ± 3,06	2 ± 1,41	6 ± 4,32	2 ±	3 ± 2,65
Explorar	2,3 ± 1,15	4,43 ± 2,57	5,5 ± 3,79	6,86 ± 3,76	3 ± 1,41	3,83 ± 1,72	4,86 ± 2,19	8,29 ± 3,09	3,5 ± 0,71	7 ± 3,46
Forrajear	-	5 ± 1,58	3,67 ± 1,53	7,4 ± 1,34	2 ±	5 ± 2,45	6 ± 2,83	6,5 ± 2,17	1 ±	7,4 ± 3,26
Frotarse	-	-	-	-	1,33 ± 0,58	1 ± 0	-	-	1,67 ± 1,15	1 ± 0
Lamer cola	2 ±	-	2 ± 0	-	-	-	-	1 ±	-	-
Lamer patas	2 ± 0	-	1 ±	3,5 ± 0,74	-	-	-	-	1 ±	3 ±
Mover nariz	3,3 ± 1,51	5 ± 2,35	5 ± 2,90	9,5 ± 1,29	3,4 ± 0,55	4,71 ± 1,38	4,17 ± 1,60	5,67 ± 0,58	4,29 ± 1,60	4,67 ± 1,97
Mover orejas	2,5 ± 0,71	-	3 ±	-	3,5 ± 0,71	6 ±	3 ± 0	2 ±	2,75 ± 0,5	-
Olfatear	2,7 ± 0,58	5,56 ± 2,13	4,71 ± 1,60	9 ± 3,11	3,33 ± 0,58	5,71 ± 1,60	5 ± 3,22	7,38 ± 3,38	4,25 ± 1,26	7,14 ± 3,48
Pararse en 2 patas	-	2 ± 1,41	3,5 ± 1,22	4,33 ± 1,75	4 ±	2,17 ± 0,41	3,38 ± 0,92	5 ± 1,07	1,5 ± 0,71	3 ± 1,58
Quietud	4 ± 1,83	2,67 ± 1,15	1,67 ± 0,58	-	2,6 ± 0,89	-	2,5 ± 0,71	-	3,33 ± 0,58	-
Recostar	3,8 ± 1,92	-	1 ±	-	2,25 ± 0,5	-	2 ±	-	2 ±	-
Saltar	-	-	1 ±	1 ± 0	-	-	-	1 ± 0	-	1 ± 0
Trepar	1 ±	2 ± 1	2 ±	1,75 ± 0,5	-	1 ± 0	3,71 ± 1,70	4 ± 2,73	1 ± 0	2,33 ± 0,82
Vocalizar	2 ± 0,82	2,5 ± 1,41	4,57 ± 1,40	5,33 ± 1,97	2 ±	2 ± 0,71	3,5 ± 0,76	4,5 ± 1,20	1,67 ± 1,15	2,83 ± 1,88

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de comportamientos antes y después de aplicar los diferentes enriquecimientos ambientales a todos los individuos de *Nasella olivacea* (Media y desviación estándar).

Se evaluó el comportamiento de los individuos tanto antes como después de aplicar los diferentes enriquecimientos ambientales en los cinco individuos de *Nasuella olivacea*, en donde se obtuvo un total de nueve enriquecimientos, seis de ellos en común para todos. Para la hembra *Dos* se observaron grandes cambios, pues fue la hembra que obtuvo mayor beneficio, debido a que al inicio era muy quieta y asustadiza. Al empezar a implementar los enriquecimientos, la hembra empezó a mostrar nuevos comportamientos, estar más alerta y pendiente de los cambios que se generaban en su entorno. A los individuos *Ocho* y *Olivia* adicional a los enriquecimientos de este estudio se les está implementando el entrenamiento con condicionamiento operante positivo constante (mediante comandos de voz ellas tenían comportamientos como trepar árboles, buscar huevos, escarbar la tierra y explorar un entorno diferente), razón por la cual ellas respondían de forma diferente a los enriquecimientos, presentaron mayor cantidad de comportamientos, exploraron e interactuaron mejor con los enriquecimientos y con los cuidadores que colocaban el enriquecimiento, esto debido a que estaban en permanente contacto con el humano encargado del entrenamiento. También se pudo observar en los enriquecimientos de los individuos *Mario* y *Paisa*, que son los únicos individuos que presentan el comportamiento frotarse, y que en general hacen varios comportamientos por lo cual no se evidencia gran variación entre el antes y después de los enriquecimientos.

Adicionalmente, se unieron estos enriquecimientos con los realizados durante los meses de trabajo en todas las especies del Bioparque y se creó una tabla en Excel que fue compartida al Bioparque para que se sigan implementando y evaluando los enriquecimientos ambientales. Dicha tabla

es adicional a lo evaluado en el proyecto y se puede observar con más detalle

(https://drive.google.com/drive/folders/1IUSyAMQ3Vy_eoX3VaJrYJ-POM26x5jSa?usp=sharing)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para realizar el procesamiento de los datos, se utilizó el programa estadístico R Studio de versión libre. El análisis estadístico se realizó primero mediante estadística descriptiva sobre las frecuencias de los comportamientos expresados por los individuos, se graficaron los promedios como se puede observar en la Figura 1. Después se realizó una comparación entre los comportamientos observados antes y después de aplicados los enriquecimientos en cada uno de los individuos. Para lo cual se aplicaron la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, la prueba paramétrica T-Student (datos con distribución normal) o la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (datos sin distribución normal). En la tabla 3 se puede observar detalladamente que en todos los individuos hay diferencia significativa entre los comportamientos que se obtuvieron antes y después de aplicar el enriquecimiento ambiental.

Para la comparación en las respuestas comportamentales de todos los individuos de *Nasuella olivacea*, usando estos como réplicas en los seis enriquecimientos en común (Nido, Fruta congelada, Piñata, Gelatina, Helado, Lombriz), se usó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. El resultado de esta prueba fue $p=0,004319$.

Finalmente, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para saber cuáles fueron los individuos que presentaron esas diferencias, donde se comprueba que existe diferencia entre: Ocho- Dos, Ocho- Mario, Olivia- Dos y Olivia- Mario (Figura 2, Tabla 4). En todos los análisis estadísticos mencionados se presenta media y error estándar; y, en las

Nombre del Enriquecimiento	Tipo de Enriquecimiento	Descripción
Nidos	Motriz- Alimenticio	Se imita un nido de ave con material vegetal para ubicarlo dentro del encierro y ofrecer los huevos de codorniz de su dieta de una forma novedosa.
Fruta congelada	Alimenticio- Sensorial	Se cortan trozos de fruta y se congelan con agua de coco (queda la fruta en el centro), estimula el forrajeo y nuevas sensaciones.
Dieta en sesiones	Motriz- Alimenticio	Se divide la dieta de la mañana en tres sesiones y se esconde por todo el encierro para que el individuo tenga la necesidad de utilizar y buscar alimento por todo el encierro.
Piñata	Motriz- Alimenticio	Se esconde la dieta entre cubetas de huevo y se oculta con papel periódico en medio para que los individuos tengan que usar sus sentidos y encontrar la forma de abrir la piñata.
Gelatina	Alimenticio- Sensorial	Se hace gelatina sin sabor y se pone un trozo de fruta dentro para que sea una forma novedosa de ofrecer el alimento y experimentar nuevas sensaciones.
Juguete comedero	Motriz- Alimenticio	Se crea con varias botellas de diferentes tamaños un juguete con forma de comederos para que los individuos exploren y encuentren el alimento de forma diferente.
Lombrices	Alimenticio	Se ofrecen lombrices enterradas como complemento de su dieta para que los individuos no olviden comportamientos de su vida silvestre.
Helado	Alimenticio- Sensorial	Se hace jugo con la pulpa de la fruta preferida de los animales y se congela para ofrecer de forma novedosa y sensitiva.
Ratón en botella	Motriz- Alimenticio	Se le abre un hueco a una botella plástica para meter un ratón y que los individuos se esfuercen en encontrar la forma de sacar el ratón para poderse lo comer.

Tabla 2. Enriquecimientos ambientales y características para aplicar a los individuos de *Nasuella olivacea*.

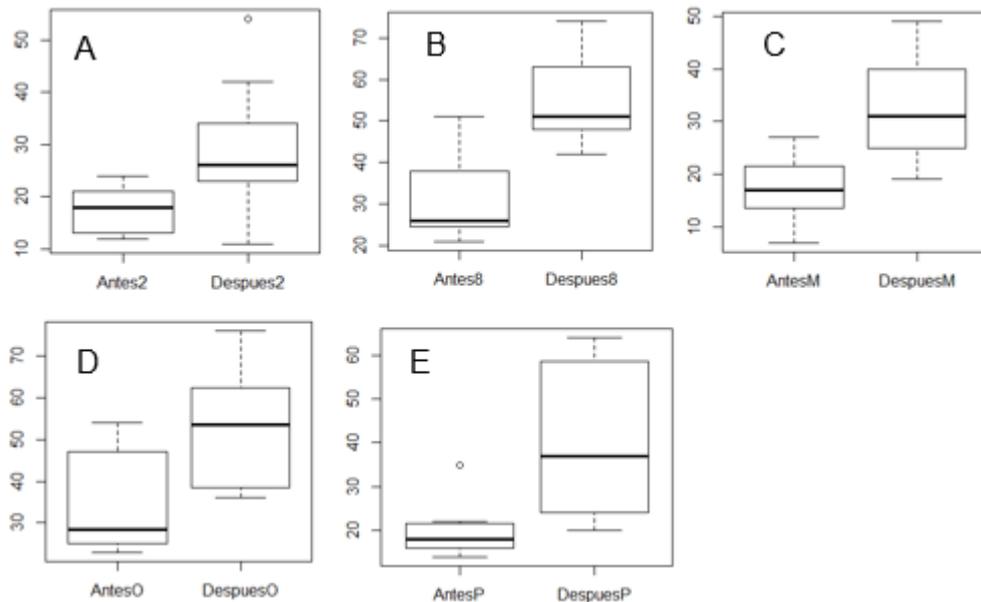


Figura 1. Diferencia de comportamientos antes y después de aplicar los enriquecimientos ambientales. A. Dos, B. Ocho, C. Mario, D. Olivia, E. Paisa.

pruebas de hipótesis se contrastaron con un nivel de significancia (α) del 0,05 y un nivel de confiabilidad del 95 %.

PERSPECTIVA SOCIAL

Con el fin de dar a conocer la función e importancia que tienen los enriquecimientos y el condicionamiento operante positivo en los animales silvestres que se encuentran en cautiverio y promover la conservación en vida silvestre, se planteó una encuesta que estuvo dividida en dos partes. Las encuestas se realizaron a los visitantes que tenían recorrido guiado por el investigador encargado del proyecto para evitar sesgos en cuanto a la información dada. Se realizaron 52 encuestas durante los tres meses del proyecto, a las cuales se les realizó un análisis descriptivo con las frecuencias de cada respuesta.

En la primera parte de la encuesta se tenían dos preguntas abiertas por lo que estas respuestas no se graficaron, pero si se tabularon agrupando las respuestas similares y también se graficaron los datos de la segunda parte de la encuesta. Sin embargo, las encuestas se realizaron para cumplir con los objetivos de analizar, sensibilizar y enseñar o aclarar dudas sobre el papel que cumplen los Bioparques o Zoológicos para ayudar a la conservación de fauna silvestre. Para cumplir dicho fin las preguntas de la primera parte se relacionan con las de la segunda parte.

En donde se resalta que el 100% de los encuestados cambio su perspectiva y entendió la importancia de la educación ambiental, y cómo mediante ejemplos se dejan claros temas como la importancia ecológica de algunas especies. Al preguntarles acerca del enriquecimiento ambiental y su importancia, el 63% de los encuestados inicialmente conocían o habían escuchado algo sobre el enriquecimiento ambiental. Después del recorrido el 92% consideraron que dicho enriquecimiento es bueno, y el

79% considera que el enriquecimiento ayuda a promover el bienestar animal. Por último, para evidenciar el cambio en la percepción sobre el entrenamiento con condicionamiento operante positivo que se realiza en el Bioparque, el 75% de los encuestados habían oído algo sobre este entrenamiento antes de iniciar el recorrido. Y al finalizar el recorrido, el 88% de los encuestados consideró que dicha práctica es algo bueno y el 79% considera que se debe seguir ejerciendo.

DISCUSIÓN

EVALUACIÓN COMPORTAMENTAL

Todos los individuos de la especie *Nasua olivacea*, tuvieron picos de actividad similar en horas de la mañana, horario en que se les ofrece la dieta. Comportamientos iniciales como trepar, olfatear, alimentarse e inicialmente estar muy alertas y pendientes de lo que ocurría a su alrededor, se deben a que su rol ecológico es dispersar semillas y controlar poblaciones de insectos incluso algunos vertebrados o aves (ANDRADE et al., 2016) "abstract": "Resumen A pesar de la gran diversidad de ecosistemas que habitan y de su importancia económica, ecológica y cultural, la información sobre las especies del orden Carnivora es escasa en Colombia. Con el fin de ejemplificar los sesgos y los avances en el conocimiento que se tiene sobre tres de las familias de Carnivora (Canidae, Mephitidae y Procyonidae. Aunque es una especie bastante estudiada en aspectos como áreas de acción y hábitos alimenticios, relaciones tróficas, patrones de actividad, taxonomía, distribución y su morfología se sabe poco de su comportamiento, abundancia e historia de vida (ANDRADE et al., 2016) "abstract": "Resumen A pesar de la gran diversidad de ecosistemas que habitan y de su importancia económica, ecológica y cultural, la información sobre las especies del orden Carnivora es escasa en Colombia. Con el fin de ejemplificar los

Individuo	Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)	Prueba T-Student	Prueba U de Mann-Whitney
<i>Nasuella olivacea</i> (Dos)	0,01234	-	0,01323
<i>Nasuella olivacea</i> (Ocho)	0,2568*	5,08E-14	-
<i>Nasuella olivacea</i> (Mario)	0,4953*	3,31E-12	-
<i>Nasuella olivacea</i> (Olivia)	0,2868*	2,88E-15	-
<i>Nasuella olivacea</i> (Paisa)	0,004622	-	0,008505

Tabla 3. Valores de *p-value* en cada una de las pruebas estadísticas utilizadas para comparar los comportamientos realizados antes y después de aplicar los diferentes enriquecimientos ambientales.

*Prueba Shapiro-Wilk de datos con distribución normal

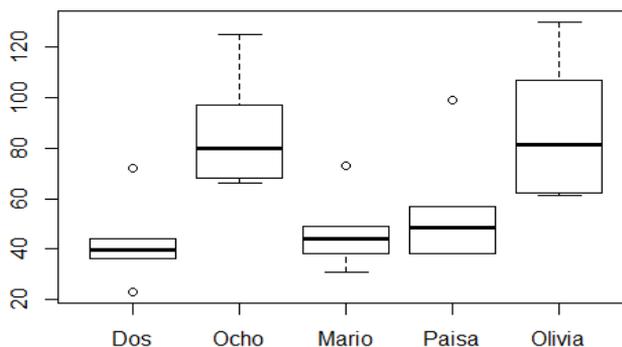


Figura 2. Diferencia de comportamientos entre todos los individuos de la especie *Nasuella olivacea*.

	Dos	Mario	Ocho	Olivia
Mario	0,606	-	-	-
Ocho	0,040*	0,040*	-	-
Olivia	0,040*	0,040*	0,937	-
Paisa	0,424	0,636	0,075	0,061

*Individuos con diferencia significativa entre ellos.

Tabla 4. Prueba U de Mann-Whitney con la totalidad de comportamientos para todos los individuos de la especie *Nasuella olivacea* en los enriquecimientos ambientales (Nido, Fruta congelada, Piñata, Gelatina, Helado y Lombriz).

sesgos y los avances en el conocimiento que se tiene sobre tres de las familias de Carnivora (Canidae, Mephitidae y Procyonidae. Se estudió y comparó más detalladamente cada individuo en todos los enriquecimientos aplicados. Los individuos hembra *Ocho* y *Olivia* están en un enriquecimiento permanente que es el entrenamiento operante positivo, por esta razón respondieron muy bien a todos los enriquecimientos ambientales, aunque se obtuvo una evidencia negativa a la sensación de frío de los helados. Se pudo identificar que la hembra identificada como *Paisa* tiene un problema de sobrepeso, por lo cual se hacía imprescindible aumentar su movilización. Se evidenció un comportamiento asustadizo, alerta y muy quieta inicialmente. Durante y después de los enriquecimientos se veía movilizar más, utilizaba mejor el encierro, trepaba las rejas y seguía alerta, pero para forrajear e interactuar con los enriquecimientos ofrecidos. El macho *Mario* junto a *Paisa* fueron los únicos que presentaron el comportamiento de frotarse contra el suelo. Este comportamiento se asocia a marcaje de territorio o podría estudiarse un poco más para saber si es comportamiento de apareamiento. *Mario* respondió positivamente a todos los enriquecimientos, pero le disgustó la sensación de frío. Por último, está la hembra *Dos*, en la cual se evidenció el mejor progreso en la forma de responder a los enriquecimientos. Inicialmente gruñía, estaba muy alerta, no dejaba que se le acercaran los humanos, y pocas veces permitía la observación mientras consumía la dieta ofrecida. Las respuestas a los enriquecimientos eran lentas y pocas veces se podía evidenciar fotográficamente. Sin embargo, poco a poco se pudo registrar su consumo de dieta, disminuyó el comportamiento de gruñido, cambió su vocalización, siguió interactuando con los enriquecimientos y se acostumbró a la presencia humana. Adicionalmente, aunque

no es un comportamiento natural, se avanzó hasta el punto en que se dejó aplicar un antiparasitario vía tópica sin que se generará estrés o alteraciones en sus comportamientos. Sensaciones como el frío o la textura de la gelatina no le gustaron y no interactuó con ellas. En general, los individuos de esta especie respondieron positivamente a los enriquecimientos alimenticios, se incentivaron comportamientos como el forrajeo, caminar, trepar, olfatear, escarbar y usar más el encierro.

Se resalta que se encontró diferencia significativa en todos los individuos al aplicar los diferentes tipos de enriquecimiento ambiental, los individuos que se diferenciaron entre ellos fueron *Ocho* y *Olivia*, esto se debe a que como se mencionó anteriormente son las únicas que están con entrenamiento operante constantemente. También es importante resaltar que al ser animales en cautiverio deben interactuar con los humanos que están a su cuidado, para que esto facilite las revisiones veterinarias, aplicación de medicinas tópicos o inyectables sin tener que sedar al individuo, o facilitar el transporte de los mismos y no se genere estrés en los animales (MURRAY; ZALMIR, 2001); (DA SILVA, 2019). Se aclara, que los enriquecimientos ambientales aplicados en este estudio no fueron para disminuir estereotipias como se hace normalmente, sino que en este caso tuvo como fin promover la utilización del espacio y desarrollar comportamientos naturales garantizando el bienestar animal.

PERSPECTIVA SOCIAL

La perspectiva social se da para aprovechar la interacción del investigador con los visitantes por medio de la educación ambiental durante los recorridos guiados. Es importante estudiar la fauna *ex-situ* o *in-situ* para poder garantizar su conservación y existencia, pero también es importante dar a conocer estos

hallazgos a la comunidad para que entre todos se pueda contribuir a la conservación, no solo de la fauna sino del ecosistema en general. Por lo anterior, las encuestas aplicadas a los visitantes abordaron tres temas importantes: a) la conservación, b) ecología y c) bienestar animal a través del enriquecimiento ambiental resaltando que la fauna silvestre que llega a los zoológicos o Bioparques son víctima del tráfico ilegal. Realizar las encuestas fue mutuamente enriquecedor, el 100 % de los encuestados aprendió sobre la ecología e importancia de mantener un equilibrio en la vida silvestre y estuvieron de acuerdo en que la educación ambiental que se da en el acompañamiento de los recorridos guiados es bueno, cuyo hallazgo es similar al reportado por Orozco & Karaccas, (2017). La educación ambiental, debe ser incluyente y congrega la mayor cantidad de personas, por lo cual los zoológicos y Bioparques se convierten en herramientas importantes de difusión de información (DE LA OSSA, 2016). En estos lugares no solo se explica la teoría de temas relacionados con el medio ambiente y las especies de fauna silvestre, sino que también se puede poner en práctica o estar más cerca de la realidad. En este aspecto el Bioparque ha sido pionero en el país al tener el proceso de inmersión en los ecosistemas donde interactúan varias especies, similar a lo que viven en su ecosistema natural. Los visitantes, al poder interactuar con el ecosistema y las diferentes especies de fauna pueden comprobar cómo los diferentes tipos de enriquecimiento incluyendo el entrenamiento operante, son indispensables para garantizar el bienestar animal y dan su opinión y recomendaciones para mejorar día a día en la difusión de información (MARTELL, 2019) *geographically close to distinct regional biomes (or to biomes with an ecological assembly akin to the regional ones)*; (DA SILVA, 2019). Además, se ha documentado que los visitantes en los zoológicos o

Bioparques contribuyen positivamente en términos monetarios para el sostenimiento de estos lugares y como se reportó en este proyecto son una buena herramienta para difundir información mediante la educación ambiental. Por otro lado se ha evidenciado que el ser humano puede afectar el bienestar de los animales provocando estrés o generando comportamientos indeseables mediante el ruido o incluso produciendo problemas de salud al ofrecer alimentos que no pertenecen a sus dietas (SHERWEN; HEMSWORTH, 2019). Por ello es importante realizar las visitas guiadas, usando la educación ambiental como herramienta para promover la conservación de la fauna silvestre, dar a conocer la importancia ecológica que cada una de las especies desempeñan en el ecosistema y garantizar el bienestar de los animales resaltando como entre todos podemos ayudar con pequeñas acciones.

CONCLUSIONES

El enriquecimiento ambiental es una herramienta importante para garantizar el bienestar animal de los mismos en cautiverio, en donde al implementar dicho programa es indispensable poder evaluar los comportamientos y así poder hacer comparaciones.

Los enriquecimientos ambientales, no siempre se usan para disminuir comportamientos estereotipados, sino que también se pueden usar para promover comportamientos naturales, mejor utilización del encierro y facilitar el manejo y revisiones veterinarias, además es un programa que se puede hacer sin invertir mucho dinero.

Todos los individuos evaluados en este estudio presentaron diferencias significativas antes y después de aplicar los enriquecimientos ambientales, interactuando en la mayoría de estos de forma positiva.

La educación ambiental cumple un factor

importante en la transmisión de información y con las encuestas realizadas se logró aclarar conceptos referentes a la conservación, ecología y bienestar animal a través del enriquecimiento ambiental.

REFERENCIAS

ANDRADE PONCE, P. G., MONTAÑO SALAZAR, S. M., RIVEROS LOAIZA, L. M., RAMÍREZ CHÁVES, H. E., & SUÁREZ CASTRO, A. F. Estado del conocimiento y prioridades de investigación sobre las familias Canidae, Mephitidae y Procyonidae (Mammalia: Carnivora) en Colombia, State of knowledge and research priorities for Canidae, Mephitidae and Procyonidae (Mammalia: Carnivora) families. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, v.40. n.156. p.500–513. 2016. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.327>

CAMACHO, S. & GÓMEZ, Á. Evaluación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en un grupo de felinos del parque zoológico Matecaña. **Universidad Tecnológica de Pereira**. Pereira, Colombia. 2015.

DA SILVA, A. Importância dos zoológicos visando o bem-estar de animais silvestres e exóticos. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v.53. n.9. p.1689–1699. 2019. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

DE LA OSSA V, J. Anotaciones sobre bienestar animal en zoológicos. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**, v.8. P.411–423. 2016. <https://www.recia.edu.co/index.php/recia/article/view/398/439>

GONZÁLEZ MAYA, J.F., REID, F. & HELGEN, K. *Nasuella olivacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T72261737A45201571. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T72261737A45201571>

MARTELL, J. M. E. El futuro de los zoológicos del siglo XXI. Una propuesta para tiempos de extinción. **Ludus Vitalis**, XXVII v.52. P.73–99. 2019. <http://ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/view/848/852>

MASON, G., CLUBB, R., LATHAM, N., & VICKERY, S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science**, v.102. n.3-4. P.163–188. 2007. doi: 10.1016/j.applanim.2006.05.041.

MURRAY, E. F., & ZALMIR, S. C. Nutrition and Nutritional Problems in Wild Animals. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals** (1st edition). 2001. <https://doi.org/10.1002/9780470376980.ch36>

OROZCO MARÍN, Y. A., & KARACCAS DE CARVALHO, Y. Caracterización del perfil educativo y el abordaje dado al concepto biodiversidad en algunos zoológicos de Brasil y Colombia. **Revista de Educación En Biología**, v.20. n.1. p.16–39. 2017. <https://revistas.psi.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/22495/22114>

RESOLUCIÓN 2064. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia. 21 de octubre de 2010.

SANMIGUEL, R.; PLAZAS, F.; TRUJILLO, D.; PÉREZ, M.; PEÑUELA, L. & DIGIACINTO, A. Requerimientos para la medición de indicadores de estrés invasivos y no invasivos en producción animal. Perú, **Revista de investigaciones de veterinaria**. V.29. n.1. p.15-30. 2018.

SHERWEN, S. L., & HEMSWORTH, P. H. The visitor effect on zoo animals: Implications and opportunities for zoo animal welfare. **Animals**, v.9. n.6. p.1–27. 2018. <https://doi.org/10.3390/ani9060366>

STRATAKIN, C., & CHROUSOS, G. Neuroendocrinology and pathophysiology of the stress system. In *Stress, basic mechanism and clinical implications*. 1995.

VALENCIA GONZÁLEZ, C. Fauna Silvestre. **Revista Virtual**, v.17. 2018. www.ucn.edu.co.

ANEXOS

Patrón comportamental	Unidad comportamental	Descripción
Descanso (001)	0011	Acostarse Inclinar el cuerpo apoyándolo sobre cualquier superficie con los ojos cerrados por un tiempo menor a 10 minutos.
	0012	Recostarse Inclinar el cuerpo apoyándolo sobre cualquier superficie con los ojos abiertos por un tiempo menor a 10 minutos.
	0013	Quietud Permanecer recostado por un tiempo mayor a 15 minutos.
	0014	Dormir Reposar, permanecer quieto con los ojos cerrados por un tiempo mayor a 15 minutos.
Alimentación (002)	0021	Comer Coger un alimento, ingiriéndolo, masticándolo y tragándolo.
	0022	Beber Ingerir bebida por la boca y tragándola.
	0023	Forrajear Buscar alimento realizando desplazamientos por el encierro, moviendo nariz y observando el entorno.
Exploración (003)	0031	Olfatear Oler (curioseando) alimentos u objetos.
	0032	Mover orejas Agitar, sacudir orejas hacia los lados buscando el origen de ruidos que llaman su atención.
	0033	Mover nariz Agitar, sacudir la trompa/ nariz oliendo el aire, buscando el origen de olores que llaman su atención.
	0034	Explorar Recorrer el encierro en busca de cosas desconocidas o que llamen su atención.
	0035	Pararse en 2 patas Sostenerse en las dos extremidades traseras para explorar, obtener alimento o desplazarse.
	0036	Alerta Permanecer quieto observando el encierro con orejas levantadas y moviendo trompa/nariz.
	0037	Vocalizar Emitir algún tipo de sonido o chillido corto, largo, fuerte o agudo.
Locomoción (004)	0041	Trepar Subir a una superficie alta por algún tipo de estructura como troncos o rejas.
	0042	Brincar Saltar desde una superficie de más de 50cm hasta el suelo.
	0043	Caminar Desplazarse de un lugar a otro.
	0044	Saltar Elevarse del suelo u otra superficie, estar con las cuatro extremidades alejadas del suelo al mismo tiempo.
	0045	Correr Desplazarse rápidamente de un lugar a otro.
	0046	Escarbar Remover la tierra con las garras para curiosear u obtener alimento.
Aseo (005)	0051	Acicalar Limpiarse usando la lengua y garras para mantenerse aseado.
	0052	Lamer patas Pasar la lengua por las patas/ garras quitando la tierra que queda pegada.
	0053	Lamer cola Pasar la lengua por las garras y cola para quitar cualquier suciedad.
Excreción (006)	0061	Orinar Expulsar orina.
	0062	Defecar Expulsar excremento.
Otros (007)	0071	Frotarse Pasar repetidamente la panza contra el suelo sin necesidad de desplazarse.
	0072	Rascarse Frotarse con las patas alguna parte del cuerpo.

Anexo 1. Etograma de *Nasua olivacea* en cautiverio en el Bioparque La Reserva.