

**ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y SU EFECTO EN EL COMPORTAMIENTO
DEL ZORRO CANGREJERO (*Cerdocyon thous*), EN EL CENTRO DE ATENCIÓN
Y VALORACIÓN DE FAUNA SILVESTRE, CAV SAN EMIGDIO, VALLE DEL
CAUCA**

EDUAR ESTIVENS HERNANDEZ CARO

1118.553.990

Programa de Biología
Facultad de Ciencias Básicas
Universidad de Pamplona
Pamplona, Colombia
2022

**ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y SU EFECTO EN EL COMPORTAMIENTO
DEL ZORRO CANGREJERO (*Cerdocyon thous*), EN EL CENTRO DE ATENCIÓN
Y VALORACIÓN DE FAUNA SILVESTRE, CAV SAN EMIGDIO, VALLE DEL
CAUCA**

Estudiante

**EDUAR ESTIVENS HERNANDEZ CARO
1118.553.990**

Tutor

**Erika Alexandra Guerrero Cárdenas
Bióloga, M.Sc. en Ciencias – Biología**

Programa de Biología
Facultad de Ciencias Básicas
Universidad de Pamplona
Pamplona, Colombia
2022

**TRABAJO PARA ASPIRAR AL TITULO DE BIOLOGO DE LA UNIVERSIDAD
DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER - COLOMBIA.**

DEDICATORIA

Para mi Familia quienes me apoyarán y animarán durante toda mi vida con paciencia y amor incondicionalmente. De la misma forma vivo muy agradecido y feliz de conseguir este título al lado de mi mascota Hilary la cual es mi compañera de vida y de carrera, ha estado ahí en cada momento importante de mi formación como Biólogo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Corporación Autónoma Regional Del Valle del Cauca (CVC) y a todo el personal del Centro Atención y Valoración de Fauna Silvestre San Egmidio. Especialmente a la Bióloga Erika Guerrero y la Medica Veterinaria Irlanda Méndez las cuales siempre me apoyaron en mi proceso formativo en el pregrado.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	10
1. INTRODUCCIÓN	2
2. MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.
2.1 Especie de estudio	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1 Taxonomía	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2 Descripción física.....	12
2.1.3 Distribución y habitat	2
2.1.4 Historia natural y ecología.....	2
2.1.5 Estado de conservación	2
2.2 Etología y su estudio	2
2.2.1 Métodos de muestreo y registro	2
2.2.2 Etograma.....	2
2.2.3 Catálogo comportamental.....	2
2.3 Bienestar animal	2
2.4 Estrés	2
2.4.1 Estereotipa	2
2.5 Enriquecimiento ambiental.....	2
2.6 Antecedentes de estudio	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
3.1 Planteamiento del problema	¡Error! Marcador no definido.
3.2 Justificación	¡Error! Marcador no definido.
4. OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
4.1 Objetivo general	¡Error! Marcador no definido.
4.2 Objetivos específicos	¡Error! Marcador no definido.
5. MATERIALES Y MÉTODOS	¡Error! Marcador no definido.
5.1 Área de estudio	¡Error! Marcador no definido.
5.2 Trabajo de campo	¡Error! Marcador no definido.
5.2.1 Ejemplar y tipo de muestreo.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2 Registro de datos	¡Error! Marcador no definido.
5.2.3 Etapas de enriquecimiento ambiental	¡Error! Marcador no definido.
5.3 Análisis de datos.....	¡Error! Marcador no definido.
6. RESULTADOS	¡Error! Marcador no definido.
7. DISCUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
8. CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
9. RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.

10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA ¡Error! Marcador no definido.

11. ANEXOS ¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Etograma modificado a partir de observaciones preliminares, muestra las categorías, los comportamientos realizados por los ejemplares.....	46
Tabla 2. Catalogo comportamental <i>Cerdocyon thous.</i> (Fuente: propia).....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplares de <i>Cerdocyon thous</i> estudiados. (Fuente: propia).....	1; Error! Marcador no definido.
Figura 2. Ejemplares de <i>Cerdocyon thous.</i> (Fuente: propia).....	16
Figura 3. Mapa de distribución <i>Cerdocyon thous.</i> (Fuente: Lucherini, 2015).....	18
Figura 4. Estado de conservación del zorro cangrejero <i>Cerdocyon thous.</i> (Fuente: Lucherini, 2015).....	21
Figura 5. Mapa de ubicación del centro de rehabilitación de fauna. (Fuente: https://www.cvc.gov.co/centro-educacion-ambiental/san-emigdio).....	43
Figura 6. A, B, C y D Marcaje con Bigen 58 (negro) de ejemplares <i>Cerdocyon thous</i> para la identificación. (Fuente: propia).....	45
Figura 7. Etapa pre-enriquecimiento ambiental: A. Vista encierro por dentro; B. Vista encierro lateralmente; C. Ejemplares de estudio dentro del encierro. (Fuente: propia).....	48
Figura 8. Etapa enriquecimiento ambiental: A, B, C vista al interior del encierro. (Fuente: propia).....	49
Figura 9. Etapa enriquecimiento ambiental: A. alimento envuelto; B. individuo M.A.D desarrollando alimento presentado en hojas; C. ejemplar comiendo ración de fruta distribuida en comedero; D. distribución de ración de fruta dentro del encierro; E. Esencia de Bach (armonizar) en musgo “barba de viejo”; F. ejemplares compitiendo por presa viva (rata) que se les suministro; G. ejemplara M. P. I desarrollando alimento presentado en hojas; H. ejemplar M.A.I consumiendo ración de fruta sobre plataforma elevada. (Fuente: propia).....	50

LISTA DE GRÁFICAS

Grafica 1, 2 y 3 Porcentajes de comportamientos etapa Enriquecimiento ambiental físico individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).....	56
---	----

Grafica 4, 5 y 6. Porcentajes de comportamientos etapa enriquecimiento ambiental sensorial - individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).....58

Grafica 7, 8 y 9. Porcentajes de comportamientos etapa enriquecimiento ambiental nutricional - individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).....60

Grafica 10. Comparación de frecuencia en los comportamientos de la etapa enriquecimiento ambiental Fisico- individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).....61

Grafica 11. Comparación de frecuencia en los comportamientos de la etapa enriquecimiento ambiental Sensorial- individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).....62

Grafica 12. Comparación de frecuencia en los comportamientos de la etapa enriquecimiento ambiental Nutricional- individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).....63

RESUMEN

Mejorar la calidad de vida, tanto física, sensorial o de grupo de los animales en cautiverio, recreando sus conductas y comportamientos semejantes a las de un animal sano en libertad es a lo que se denomina enriquecimiento ambiental. Esta investigación se hizo en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre CAV San Egidio, ubicado en Palmira, Valle del Cauca. Se estudiaron tres canidos *Cerdocyon thous*, observando sus comportamientos durante 51 días, conjunto a un plan de enriquecimiento ambiental. Inicialmente se realizó un muestreo ad libitum (6 días) para reconocer a los ejemplares y de esta manera elaborar su respectivo etograma. El plan de enriquecimiento ambiental consto de tres etapas: 1) Pre-enriquecimiento ambiental (Pre-EA), donde se registró el comportamiento de cada ejemplar en las condiciones de encierro iniciales. 2) Enriquecimiento ambiental (EA), para esta etapa se aplicarán tres tipos de enriquecimiento dentro del encierro de cada ejemplar: físico, nutricional y sensorial. 3) Post- enriquecimiento ambiental (Post-EA), se tomaron registros comportamentales quitando los estímulos puestos. En cada etapa de enriquecimiento ambiental se hicieron observaciones de 17 días usando la técnica de muestreo animal focal por un tiempo de seis horas distribuidas durante el transcurso del día, con descansos de 20 minutos por hora muestral, de la misma forma se realizaron observaciones nocturnas registrando los comportamientos de cada ejemplar con un tiempo muestral de cuatro horas durante cinco días por etapa de enriquecimiento. Con el análisis de correspondencia en el pre-enriquecimiento los ejemplares uno y dos tuvieron asociaciones con la estereotipa pacing y el individuo tres con descanso indicando estos problemas conductuales en esta etapa. En la etapa de enriquecimiento ambiental se obtuvieron mayores asociaciones de comportamientos normales para los tres individuos y en el post-enriquecimiento los ejemplares tendieron a tener mayores frecuencias de descanso. El tratamiento aplicado en los ejemplares mejoró los

comportamientos de los animales estudiados.

1. INTRODUCCIÓN

El zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*) es un canido de cuerpo alargado y contextura delgada, orejas rectas y puntiagudas, presentan coloraciones en el pelaje con distintas tonalidades de grises oscuros, se pueden reportar su presencia tanto en zonas tropicales con vegetación densa, al igual que en paramos, de hábito nocturno y arborícola, su dieta incluye aves, mamíferos pequeños y reptiles (Meraz *et al.*, 2010). Debido a su gran distribución la IUCN lo ha clasificado en la categoría de “preocupación menor” con tendencia a disminuir (Díaz-Pulido, 2011). La población de canidos silvestres se ha visto afectada principalmente por la influencia antropogénica sobre el medio ambiente, debido a esto, muchos países han tomado conciencia de ello y han buscado métodos que permitan la preservación de este grupo de carnívoros. Los canidos que se encuentran en cautiverio requieren de un manejo cooperativo y responsable, ya que un correcto manejo de estos individuos aumentará la supervivencia a largo plazo. Cada institución con especies mantenidas en cautiverio debe tener un programa específico de manejo, de acuerdo con sus necesidades y con las condiciones administrativas, técnicas, educacionales, médicas y de investigación acordes con los ejemplares existentes (Martínez, 2013).

La conservación de los canidos tiene una extrema relevancia, no solo para evitar su extinción, sino también por ser una herramienta clave para ser usada como estrategias conservacionistas, ya sea en función de especies banderas (por su carisma reciben apoyo de programas de conservación), especies sombrilla (conservan automáticamente a otras especies por que requieren áreas grandes para sobrevivir) o indicadoras biológicas (indican diversidad biológica) (Hashimoto, 2008).

En los animales, la salud psicológica es tan importante como el bienestar físico y nutricional; todos los animales en estado silvestre tienen que trabajar de una u otra forma para obtener

sus alimentos, ya sea huyendo de sus depredadores o trasladándose de un área remota a otra. Todas estas conductas y otras razones, han hecho que los animales evolucionen características muy especiales que, si no las ponen en uso al estar en cautiverio, desarrollan alteraciones en el comportamiento; éstas son cualquier desviación de lo que sería natural y normal del comportamiento en estado silvestre (Medrano, 2008).

La conducta animal se considera como un factor de adaptación de la especie a las condiciones ecológicas que enfrenta. Existe un grado de especialización fisiológica y etológica; por regla los animales muy especiales en determinados aspectos, como la alimentación o el medio en que viven, tienen escasa capacidad de adaptación a cambios bruscos en sus condiciones de vida, y otro tanto es aplicable a su conducta, casi siempre estereotipada (Torres, 2008).

La base de los estudios etológicos es la elaboración de un repertorio de conductas observables, en todas las situaciones funcionales posibles, permitiendo investigar la relación entre el ambiente, las condiciones internas del organismo y su influencia en los comportamientos animales que contribuyen a la supervivencia y conservación de la especie, ya que cada especie tiene su propio entorno, que es necesario conocer para comprender las distintas conductas animales (Torres, 2008).

Este trabajo contiene información para mejorar el bienestar de los canidos silvestres (zorros) mantenidos en cautiverio. Pretendiendo ayudar a promover un estado fisiológico estable y condiciones adecuadas para las instituciones donde estén alojados estos ejemplares. Al mismo tiempo se quiere brindar conocimiento sobre cómo mantener correctamente el bienestar físico y psicológico de estos felinos. Puesto que son especies de suma importancia para el equilibrio del ecosistema, Así que es necesario proporcionarles un cautiverio correcto para su bienestar.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Especie de estudio



Figura 1. Ejemplares de *Cerdocyon thous* estudiados. (Fuente: propia)

2.1.1 Taxonomía

(*Cerdocyon thous*) Linnaeus, 1766.

Orden: Carnivora.

Familia: Canidae.

Género: *Cerdocyon*.

Especie: *Cerdocyon thous*.

Nombre común: zorro cangrejero.

2.1.2 Descripción física

El zorro cangrejero es un cánido de tamaño mediano (peso 4-7 Kg) (Tchaicka *et al.*, 2006). La espalda y costados del cuerpo es gris y castaño rojizo pálido, y una mezcla de pelos blancos amarillentos y negro con más negro a lo largo de la espalda y en la base de la cola. La cara, orejas y lado anterior de las patas son rojizos, mientras la garganta y el vientre es pálido o blanquecino. Las puntas de las orejas, la parte posterior de las patas y la región entre las mandíbulas son negras. Dentro de este patrón hay una gran variación entre individuos; algunos son más pálidos y otros son más oscuros con patas y orejas casi negras (Buehler, 1973; Cabrera & Yepes, 1940; Berta, 1982).

Cráneo con un hocico relativamente angosto anteriormente; área sagital aplanada, su borde exterior usualmente es fuertemente acanalado; frente convexa que se origina del desarrollo de un largo sinus frontal que no penetra el proceso postorbital; palatino más pequeño que la arcada dentaría (Berta, 1982). La fórmula dental es $i\ 3/3$, $c\ 1/1$, $p\ 4/4$, $m\ 3/3$, total 44. Los caninos son relativamente más pequeños que los molares y premolares. Los premolares son atenuados y finos, se encuentran separados por diastemas. Los dientes carniceros son relativamente más pequeños que los molares, su largo siempre es menor que el largo de M1-2 combinados. El protocono P4 es pequeño, tiene un borde anterobucal muy redondeado, y está orientado anterolingualmente. Los molares superiores son muy anchos. Están presentes largos hipoconos. La mandíbula tiene un lóbulo subangular desarrollado (Huxley, 1880; Berta, 1982). El cóndilo mandibular está sobre el nivel del borde alveolar y el proceso angular tiene la fosa pterigoida expandida. El proceso coronoide esta ensanchado anteroposteriormente y menos dorsoventralmente. Los molares inferiores tienen mesoconido; M2 tiene el paracristido y un largo mesoconido posicionado levemente posterior al protoconido. El cingulo anterobucal está muy desarrollado (Berta, 1982).

Puede alcanzar un peso adulto de 15 a 20 kg. La cabeza y la longitud del cuerpo promedios 64,3 centímetros (25,3 pulgadas) y la longitud media de la cola es de 28,5 centímetros (11,2 pulgadas) (Berta, 1982). Este zorro pesa entre 5 a 8 kilos (11 a 18 libras) (Hover & Yahnke, 2003). El zorro cangrejero *Cerdocyon thous* (figura 2), posee características físicas varían según el hábitat, los ejemplares de los bosques son notablemente más grises que sus ejemplares de las zonas abiertas, que suelen tener colores más castaños (Berta, 1982).



Figura 2. Ejemplares de *Cerdocyon thous*. (Fuente: propia).

2.1.3 Distribución y hábitat

La especie es relativamente común, en su rango de distribución por las regiones costeras y montañosas desde Panamá y Venezuela hasta los 34° de latitud sur en el Delta del Paraná en el nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina; y desde los bosques de los Andes orientales de Bolivia y Argentina (altura máxima 2000 msnm), hasta la costa marina en los bosques del oriente de Brasil por el Este, y en la costa Pacífica de Colombia por el Oeste, así como en los llanos orientales (figura 3). Tiene escasa presencia en las Guyanas y no se tiene registro en el Perú ni en Ecuador (Courtenay & Maffei, 2008).

Los zorros cangrejeros tienen evidente predilección por zonas cálidas y húmedas, en especial por los bosques y las localidades costeras localizadas, en altitudes de hasta 3000 msnm. No

2.1.4. Historia natural y ecología

Es monógamo y territorial; proclama su dominio con aullidos, demarcando 1 km con su orina. Se reproduce anualmente; la gestación dura 52 a 60 días, dando a luz 3 a 5 crías por camada. La lactancia se prolonga por 90 días. Los cachorros permanecen 9 meses con los padres y luego forman su propia pareja. Su pelaje suele revelar una mezcla de pelo con diferentes colores, como gris, castaño, amarillo, negro y blanco. La combinación de estas tonalidades es única en cada individuo y suele estar influenciada por su hábitat. Mientras los zorros que viven en los bosques, muestran más pelos grisáceos y negros, los individuos que habitan en zonas abiertas o montañosas suelen tener un manto predominantemente marrón con algunos reflejos levemente rojizos. Las partes internas de las patas, el pecho y el vientre suelen revelar tonalidades más claras que el restante de su cuerpo, pudiendo incluso llegar a ser totalmente blancas en algunos individuos (Courtenay & Maffei, 2008).

En su hábitat, los zorros cangrejeros mantienen una dieta omnívora muy variada, que está basada principalmente el consumo de proteínas de origen animal, pero que también incorpora frutos, semillas y frutas ricas en fibras, vitaminas y minerales para suplir enteramente sus requerimientos nutricionales. La composición exacta de su alimentación depende de la disponibilidad de alimentos en su hábitat y de la época del año (Courtenay & Maffei, 2008).

El zorro cangrejo es un cazador activo e inteligente, que puede recorrer varios kilómetros diarios y atravesar diferentes ecosistemas en búsqueda de alimentos. Cuando encuentran una región con abundantes presas, como una área productiva o ganadera, mantienen una alimentación menos variada y consumen principalmente animales con alto tenor energético. Pero si perciben la escasez de comida, pueden cazar una amplia gama de especies, como ranas, insectos, tortugas, roedores, arañas, y lógicamente cangrejos (de ahí deriva su nombre, "zorro cangrejero"). Asimismo, la dieta del zorro cangrejero puede incluir huevos y carroña,

o bien aprovecharse eventualmente de los residuos de la alimentación humana (Courtenay & Maffei, 2008).

Por ello, el zorro cangrejero está considerado como un oportunista trófico, es decir, un animal que cambia sus hábitos alimentarios y su comportamiento de caza dependiendo del lugar donde se encuentra (Courtenay & Maffei, 2008).

Esta especie exhibe una dieta generalista y un comportamiento de cazador oportunista. Se alimenta de pequeños vertebrados, invertebrados incluyendo cangrejos e insectos, y frutos (Emmons, 1999; Tchaicka *et al*, 2006). Este zorro consume mayor cantidad de frutos en época seca (De Arruda, 2004). La información de la reproducción de esta especie es obtenida de animales en cautiverio. Donde se ha registrado que pueden tener dos camadas de tres a seis cachorros por año con un intervalo de nacimientos de siete a ocho meses. Se sugiere que tienen picos de nacimiento en enero y agosto. Ambos sexos alcanzan la madurez sexual al año de vida. El levantamiento de la pata al orinar indica la madurez alcanzada, en ambos sexos. La gestación se ha registrado de 56 días, que puede variar de 52-59 (Crandall, 2000; Berta, 1982).

Los zorros cangrejeros mantienen mayormente hábitos crepusculares o nocturnos, aunque algunos ejemplares pueden mostrarse algo activos durante los días. Son animales gregarios, que suelen vivir en grupos de entre 7 o 8 miembros, generalmente formados por una pareja y sus crías jóvenes. Por lo general, utilizan su potente capacidad de vocalización para comunicarse con los individuos de su grupo o de otros grupos, emitiendo aullidos agudos y fuertes que pueden escucharse a varios kilómetros de distancia (Courtenay & Maffei, 2008).

2.1.5 Estado de conservación

En la actualidad, el zorro cangrejero está clasificado, según la Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), como en "preocupación menor" (figura 4), pues se considera que su población aún es abundante en sus países originarios. No obstante, se debe tener en mente, que no hay suficientes datos sobre el estado específico de su población en cada país y región, lo que dificulta estimar cuál ha sido la real disminución de los ejemplares de esta especie, las más grandes amenazas del zorro cangrejero son la destrucción de su hábitat y la caza "deportiva", actividad que aún no recibe la debida atención de las autoridades en la gran mayoría de los países americanos (Courtenay & Maffei, 2008).

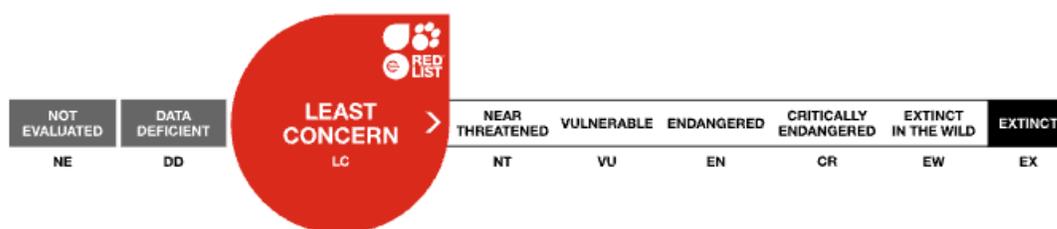


Figura 4. Estado de conservación del zorro cangrejero *Cerdocyon thous*. (Fuente: Lucherini, 2015).

2.2 Etología y su estudio

La etología es una disciplina que ha tomado cada vez más auge, en especial después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los grupos de etólogos encabezados por Konrad Lorenz (1903-1989) y Nikolaas Tinber (1907-1988) se unieron para conformar la Sociedad Internacional de Etología. Esta disciplina se ha expandido para abarcar aspectos conductuales que antes se reservaban a la psicología y especialmente se ha preocupado por el estudio del ser humano por medio de los instrumentos que tantos frutos dieron en el caso de los animales

sobrevividos (Martínez, 1993). La etología es la ciencia que se ocupa del estudio del comportamiento de los seres animados en su medio natural, aunque tal estudio pueda pasar por procesos experimentales u observacionales en el laboratorio sobrevivido (Martínez, 1993).

El conocimiento que los humanos han desarrollado sobre el comportamiento animal ha jugado un papel importante en su propia evolución como especie: una mejor predicción del comportamiento animal ha podido significar mejores condiciones para la supervivencia de la especie humana. El conocimiento ecológico y etológico precientífico tuvo claras ventajas evolutivas. En primer lugar, los grupos de cazadores-recolectores que fueron nuestros ancestros durante millones de años, aprendieron a predecir el comportamiento de los animales que cazaban o cuyos nidos y guaridas saqueaban. Este conocimiento debía ser objetivo, aunque aún no científico, pues de otra forma no podrían haber sobrevivido (Martínez, 1993).

La etología estudia la forma de conducta de un animal con el medio ambiente que lo rodea influenciado por factores internos (Días, 2010). Así mismo es el estudio objetivo del animal específicamente de las conductas típicas de la especie, indaga sobre el comportamiento en su ambiente natural o en cautiverio enfocándose en las causas del comportamiento como lo son; entorno, herencia y evolución, además de estudiar las pautas fijas del individuo (Espinel, 2007).

De la misma forma, la etología se basa en el estudio biológico del comportamiento, o como tradicionalmente se sobreentiende comportamiento animal. Ello significa, antes que nada, descripción. Esta ciencia construye etogramas o repertorios detallados de pautas de comportamiento como punto de arranque de su tarea. A medida que la etología ha ido avanzando, ha abarcado el continuo número de niveles que se extienden entre lo que se ha

denominado; aspectos molar y molecular del comportamiento. Tinbergen uno de los padres de la teología, reconocía hace poco que hoy, bajo la cobertura de etología, se encuentra uno con estudios de neurofisiología, aspectos de psicología, ecología y otros que tocan a la evolución y a la genética. Haciendo una interpretación de una forma clásica, la etología indaga las causas del comportamiento. Generalmente cuando preguntamos: por qué un animal actúa de tal forma, la pregunta puede interpretarse desde cuatro ángulos distintos. Esto son los cuatro famosos por qué de Tinbergen (Perinat, 1980):

- 1) Qué estímulos (internos o externos) han desencadenado este comportamiento.
- 2) A qué propende este comportamiento, o sea, cuál es su función.
- 3) Cómo este comportamiento ha surgido dentro del conjunto de pautas que caracterizan a una especie. Es el problema de la historia del comportamiento dentro de la especie (filogenia) y la de su génesis en cada representante de la misma (ontogenia).
- 4) Qué valor adaptativo o de supervivencia tiene este comportamiento.

2.2.1 Métodos de muestreo y registro

Para hacer un estudio comportamental, es necesario seleccionar una regla sistemática y/o una regla de muestreo dependiendo de los objetivos del mismo. La regla de muestreo específica cuando y a quien observar y la regla de registro específica cómo se registran los comportamientos y hace la distinción entre registro continuo o registro de tiempo, pudiendo ser este último: registro instantáneo o registro 1-0 (Espinel, 2007).

- ***Ad libitum***: no sistematizado y sin restricciones, es decir que no tiene limitación en cuanto a lo que se observa y cuando se observa, este muestreo se usa para apuntar todo lo que se observa durante un encuentro no planeado con una especie, o durante las observaciones de

reconocimiento para un estudio posterior y generalmente en investigaciones descriptivas, en observaciones de reconocimiento y elaboración de etogramas (Espinel, 2007).

- **Muestreo Animal focal:** Es aquel en que un individuo o grupo es el foco de las observaciones durante cierto tiempo. En general el muestreo focal es el más satisfactorio para estudiar grupos formados por numerosos individuos. Se divide en, Animal focal: aquel individuo o grupo de individuos, los cuales son el foco de las observaciones durante cierto tiempo. Animal no focal: el individuo o grupo de individuos, los cuales no son el foco de las observaciones, pero interactúan con el animal focal (Ortega, 2009).

Las reglas de registro son: registro continuo (o registro de todas las ocurrencias) o registro de tiempo. El registro temporal que es el que concierne a este trabajo, consiste en tomar muestras de la conducta periódicamente en donde la sesión de observación se divide en periodos de tiempo cortos y sucesivos; llamados intervalos de muestro, por lo tanto, presenta menos información y no se obtiene necesariamente un registro exacto de la conducta. Es una forma de condensar la información para hacer posible el registro de diferentes categorías de conducta de forma simultánea. El tipo de muestreo temporal usado es el “uno-cero” donde la sesión de observación se divide en intervalos muestrales cortos. En el instante marcado por cada punto muestra, el observador registra si la pauta de conducta ocurre (1) o no ocurre (0) durante el intervalo de muestreo precedente (Ortega, 2009).

2.2.2 Etograma

Se conoce como etograma, al inventario sistémico de unidades de conductas, y está caracterizado por descripciones de los patrones del comportamiento de una especie, también llamados actos de conducta. Los etogramas, son considerados herramientas base para el estudio del comportamiento animal, contribuyendo a evitar confusiones en la clasificación

del comportamiento. Asimismo, pueden ser utilizados para comparar el comportamiento de individuos de distintas poblaciones o especies (Negrete, 2011).

Además, que un repertorio de unidades de comportamiento, el etograma ofrece dos vertientes en cuanto a su uso. Por una parte, sirve de soporte o -inclusa-es equiparable a las técnicas de registro de datos o de muestreo conductual basadas en dicha idea de repertorio, pudiéndose considerar en este sentido como un instrumento observacional típico que guía la recogida de información. Por otra, constituye un modelo de la competencia adaptativa de cada especie para la que se construye, competencia expresada, claro está, a través de conductas específicas de especie (Riba, 1988).

2.2.3 Catalogo comportamental

Un catálogo comportamental es la lista de los comportamientos observados que se obtienen después de varias horas de muestreo y hace parte del repertorio del animal, es decir, de todas las conductas que es capaz de realizar. Este repertorio varía de acuerdo a la especie, entre individuos, dependiendo del sexo edad y experiencia (Espinel 2007).

2.3 Bienestar animal

Comúnmente, el bienestar animal ha sido asociado con frecuencia al concepto de salud física y ausencia de sufrimiento (físico o mental). Sin embargo, aunque se trate de un concepto sobre el cual todavía no hay consenso, para su conceptualización existen diferentes enfoques, en atención al aspecto que se acentúe en la definición de bienestar: el estado físico o funcionamiento biológico, el estado mental y la satisfacción de las necesidades específicas o etológicas. El primer enfoque, coloca el énfasis en el estado y entorno físico del animal (salud, alojamiento, etc.), identificando así el bienestar cuando los animales se encuentren

libres de enfermedades, lesiones, desnutrición o anormalidades fisiológicas, de manera que sean capaces de prosperar, con niveles de crecimiento y reproducción normales. El segundo de los enfoques, parte de la consideración del animal como ser “sintiente”, colocando el acento en aspectos relacionados con los sentimientos o emociones de los animales (miedo, angustia, frustración, etc.), de manera tal que el bienestar es asociado al confort o satisfacciones que experimente el animal al encontrarse libre de dolor, miedo, hambre, sed o cualquier otra situación de incomodidad, máxime si es intensa o prolongada. Por último, el tercero de los enfoques es próximo al anterior, pero con la particularidad de que subraya la necesidad de que los animales se mantengan en ambientes razonablemente naturales, que les permitan desarrollar su amplia gama de comportamientos, capacidades y adaptaciones específicas (Ramírez, 2009).

El bienestar animal se entiende como el estado de completa salud física y mental donde el animal está en armonía con su ambiente (Días, 2010). Además de la capacidad del animal para adaptarse al entorno en el que vive. El estado del individuo en relación al entorno en el que vive puede ser medido mediante observaciones y registros de ausencia y presencia de comportamientos (Santos *et al.*, 2007).

Un animal saludable tendrá un repertorio comportamental diverso, muy semejante al de un animal de la misma especie en la naturaleza, en tanto si un animal exhibe comportamientos anormales se puede inferir que su bienestar está mal y las posibilidades de sobrevivir en su medio natural serán pocas (Días, 2010). Es preciso indicar que el bienestar de un animal está en manos de la persona responsable de su alimentación, manejo, transporte, cuidado y alojamiento, el cual debe crear un entorno adaptado a las necesidades físicas comportamentales del animal (Fowler, 1996).

Los seres vivos estamos contruidos según las demandas de nuestro entorno, es decir estamos adaptados a nuestro medio. Vivimos en ambientes cambiantes y predecibles y a lo largo de la vida cualquier animal se encuentra con condiciones adversas que debe evitar a fin de mantener la homeostasis. Si esto no se consigue se produce una reducción real o potencial de la eficacia biológica del animal, en cuya situación éste sufrirá o se reducirá su bienestar (Recuerda, 2003).

Los animales que viven en de cautividad se encuentran en ambientes altamente estructurados y predecibles cuya posibilidad de control es mínima, siendo ésta la principal diferencia entre ambientes cautivos y silvestres. La capacidad de control y de predicción está claramente asociada al condicionamiento instrumental y clásico respectivamente y la importancia de éstas como forma de hacer frente a los estímulos aversivos, juega un papel importante en las teorías actuales sobre estrés y bienestar animal (Recuerda, 2003). Niveles de bienestar bajo se relacionan con ciertos comportamientos mantenidos por felinos en cautiverio, dichos comportamiento son conductas redirigidas tales como: automutilación de pelo, cola o cojinetes, exceso de acicalamiento, la inactividad y las estereotipias de locomoción (Medrano, 2008).

2.4 Estrés

En su ambiente los animales deben enfrentarse a fuerzas potencialmente letales. Estos han desarrollado sistemas capaces de reconocer los cambios ambientales destructivos y de estimular las respuestas que normalmente permiten al individuo adaptarse a las nuevas condiciones. No obstante, cuando estos mecanismos en principio protectores son sobreestimulados, el animal debe soportar influencias destructivas; el efecto de tales influencias suele denominarse de modo genérico estrés. El estrés es la respuesta acumulativa de un

animal que resulta de la interacción de éste con su entorno a través de los sentidos. Constituye básicamente un fenómeno adaptativo. Todas las respuestas a los diversos estímulos sirven en un primer momento a hacer frente a un cambio ambiental. De hecho, el desarrollo de repertorios de comportamiento defensivo puede depender de la interacción ligeramente estresante de un animal con su entorno. Sin embargo, una estimulación intensa o prolongada puede inducir en el animal respuestas perniciosas (Fowler, 1996).

Las definiciones contemporáneas de estrés distan de ser satisfactorias, pero se reconoce que el término implica una amenaza ante la cual el organismo requiere de ajustes adaptativos que le permitan mantener la homeostasis y asegurar la supervivencia con base en su experiencia, su predisposición biológica y el estado en el que se encuentre el organismo (Molina-Jiménez, 2008).

El estrés hace relación a la respuesta que da el individuo frente a efectos del medio ambiente sobre sí mismo, desbordando su sistema de control y reduciendo su eficacia. Los factores medioambientales que inducen estrés son prolongados y no instantáneos, y las medidas utilizables del mismo son las que demuestren una reducción en la eficacia biológica del individuo (Mateos, 1994). Dentro de las actividades denominadas como estrés se encuentran: automutilación, coprofagia, letargo y estereotipias (Zambra, 2010).

2.4.1 Estereotipa

Las estereotipias son un conjunto de movimientos recurrentes invariables que se mantienen de un modo extraordinario, y el animal parece tener dificultades en detenerlo. Los lapsos de estereotipia se repiten ellas mismas, y podrían ser tan previsibles en el tiempo y en el lugar de la realización como en su morfología. La organización de una estereotipia parece ser dependiente de un estímulo exterior sólo de un modo parcial, especialmente cuando se realiza

a alta velocidad. Pero a medida que va pasando el tiempo, la estereotipia pasaría a ser independiente del estímulo que originalmente dio paso a su desarrollo (Mason, 1991). El individuo comienza realizando pocos comportamientos en secuencias que se hacen rígidos, acelerados, repetitivos e internamente guiados. La rigidez se ve influenciada por un ambiente en el que los factores no cambian, no permitiendo moldear y controlar el comportamiento, por esta razón se presentan con mayor frecuencia en animales en cautiverio que en estado silvestre (Espinel, 2007).

Generalmente los carnívoros tienden a exhibir comportamientos estereotipados (Días, 2010). Las estereotipas son patrones de comportamientos o movimientos repetitivos, monótonos, relativamente invariables sin ningún objetivo o función obvia, que padecen animales en cautiverio (Minteguiaga, 2005; Mendonça-Furtado, 2006). A menudo las estereotipas son asociadas a aspectos sub-óptimos de ambiente, así mismos los patrones de comportamiento son usados para indicar bienestar. Diferentes individuos pueden presentar estereotipas con diferentes grados de variación, las estereotipas comprenden algunas diferencias entre sí, siendo heterogéneas en forma y rigidez, organización temporal y estímulo desencadenador (Mendonça-Furtado, 2006).

El pacing es el comportamiento de desplazarse de un lado para otro siguiendo el mismo trayecto repetidas veces, este movimiento se presenta en el borde del recinto pues establece límite territorial. En los carnívoros el pacing posiblemente se deba a altos niveles de motivación expresado en comportamiento apetitivo en periodos de pre-alimentación pues no tienen la oportunidad de capturar su presa; pero también el pacing puede presentarse por: ubicación cerca de congéneres, búsqueda de compañeros para monta, escape de estímulos adversos específicos y patrullaje. Balancear la cabeza, lamerse y despellejarse son también comportamientos aberrantes que presentan los felinos. La exhibición de estos

comportamientos anormales se debe al tamaño y complejidad del recinto, tipo de suministro de alimento, sustrato no natural y poca estimulación en este tipo de ambientes los animales se presentan aburridos o letárgicos Dichos comportamientos anormales se reducen o eliminan modificando recintos, suministro de alimento, adicionando objetos de distracción y sustratos naturales. Es decir, recrear el hábitat en el que la especie se distribuye (Zambra, 2010).

2.5 Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental se desarrolló inicialmente en zoológicos, debido a los comportamientos inusuales que exhibían los animales en ambientes que no suplían sus necesidades. Se define enriquecimiento ambiental como la modificación del ambiente en cautiverio de animales silvestres para mejorar su bienestar mediante diversos estímulos (Espinel, 2007).

Consiste en crear oportunidades de aislamiento o privacidad, exploración y control del ambiente, practica de comportamientos típicos de la especie, convivencia social, siendo estas oportunidades creadas acorde a la necesidad de la especie (Mendonça – Furtado, 2006; Días *et al.*, 2010). También puede ser entendido como un mejoramiento en la función biológica de los animales resultado de un cambio en su medio ambiente (Santos *et al.*, 2007). Así mismo, es el proceso que tiene por objetivo mejorar los ambientes de cautiverio y las técnicas de manejo, el punto de vista de la biología comportamental es la historia natural de los animales cautivos (Silva, 2009). Este tipo de procedimiento, involucra diversas técnicas innovadoras y engañosas que requieren imaginación, tratando de mantener a los animales cautivos ocupados, mejorando su ambiente y diversificando su comportamiento (Carniatto *et al.*, 2009).

Cuando los animales están en su medio natural realizan diversas actividades a lo largo del día como búsqueda de alimento, exploración del ambiente, o búsqueda de parejas. En cautividad no tienen que buscar comida, el ambiente es tan pobre que se explora rápidamente, no tienen que luchar por conseguir reproducirse, es decir, los animales cautivos no tienen control sobre el ambiente. Probablemente la razón del aumento del bienestar animal gracias al enriquecimiento se debe a que éste lleva asociadas unas variables de complejidad y cambio que les confieren a los animales (Recuerda, 2003).

- **Competencia comportamental:** La complejidad y cambio del ambiente favorece que el animal aprenda cómo sus acciones pueden afectar el ambiente. El animal adquiere un repertorio versátil, flexible y diverso de comportamientos con los que responder adecuadamente ante nuevas situaciones (Recuerda, 2003).

- **Elección comportamental:** El enriquecimiento le proporciona al animal la oportunidad de tener control sobre su interacción con el ambiente (Recuerda, 2003).

- **Oportunidades para la exploración y búsqueda de información sobre su ambiente:** Los animales están fuertemente motivados para explorar y descubrir nueva información y los ambientes complejos y variados desde el punto de vista sensorial favorecen estos comportamientos (Recuerda, 2003).

Existen varios tipos de enriquecimiento ambiental que son utilizados para aplicar en animales cautivos y se catalogan de la siguiente manera: Nutricional, físico, sensorial, social y ocupacional (Mendonça-Furtado, 2006; Hashimoto, 2008; Días, 2010).

- **Nutricional:** La alimentación es un factor determinante en el cuidado de animales en cautiverio, los cuales no ocupan la misma cantidad de tiempo buscando alimento del que gastan en vida silvestre. Este enriquecimiento se basa en variar el tipo de alimento que se suministra, dependiendo de la dieta del animal. Igualmente, factores como la frecuencia, la

programación del suministro del alimento, la distribución, la cantidad y la calidad son fundamentales para el bienestar del animal. Por ejemplo, usar cajas para esconder pedazos de comida en varios sitios del recinto y suministrar presas vivas ayudaran a desplegar conductas de cacería y búsqueda (Espinel, 2007; Días, 2010).

- **Físico:** Consiste en la introducir objetos y modificar el espacio donde se encuentra el animal, de manera que su entorno se asemeje al hábitat de la especie. Los espacios deben ser más funcionales aumentando la complejidad del encierro, por ejemplo, incluir plataformas horizontales, estructuras verticales, barreras físicas naturales, diversidad de sustratos (tierra, arenas, hojas secas). Todas estas variaciones físicas tienen la finalidad de aumentar los patrones comportamentales y disminuir malas conductas (Oliveira, 2011; Medrano, 2008).

- **Sensorial:** Busca la estimulación de los órganos sensoriales del animal, aquí se desprenden cinco campos diferentes, el visual a través de presentación de con-específicos o inter-específico, el auditivo que es estimulado por sonidos ambientales propios del lugar del origen de la especie, el táctil con la presentación de materiales con diferentes texturas, el gustativo y el olfativo son la implementación de sustancias con olor y sabor en diferentes objetos (Hashimoto, 2008; Martínez, 2013).

- **Social:** Hace referencia a la interacción con individuos ya sea de la misma especie (inter-especifico) u otra especie (intra-especifico), que pueden ser proporcionado dentro del recinto. Los individuos se deben distribuir en grupos, de acuerdo a si son especies gregarias o solitarias, cuando los grupos están bien distribuidos han presentado menos comportamientos anormales indicadores de estrés; por ejemplo, las especies sociales se mantienen con co-especificos y las solitarias tienen interacciones infrecuentes (Espinel, 2007; Oliveira, 2011).

- **Ocupacional:** Se fundamenta en actividades de solución de problemas y entrenamiento con el animal, también de proveer objetos que sean manipulados por parte del animal para su

entretenimiento, este tipo de enriquecimiento es empleado con la finalidad de reducir el estrés ante la interacción con las personas sobre todo cuando se pretenden hacer manejos médicos rutinarios o emergentes, volviéndose un reto mental para el animal. Es muy utilizado ya que usa todo tipo de objetos manipulables que logren utilizarse sin riesgo alguno y que pueden ser de fácil adquisición y a bajos costos que consiguen proporcionar diversión y aprendizaje tanto al ejemplar como al espectador (Mendonça-Furtado, 2006; Martínez, 2013).

Se debe tener en cuenta que las categorías en las que se divide el enriquecimiento ambiental no son estables y que un ítem de enriquecimiento puede pertenecer fácilmente a varias de las categorías ya mencionadas (Nevoa, 2010).

2.6 Antecedentes de estudio: Enriquecimiento Ambiental

Morales (2002), en el centro de recepción y rehabilitación de fauna silvestre del DAMA-Engativá, Bogotá, Colombia, trabajó con 6 perros de monte (*Potos flavus*). Analizo el efecto del enriquecimiento ambiental en 3 individuos, comparándolo con los 3 individuos restantes, los cuales mantuvieron condiciones de alojamiento normal; es decir sin enriquecimiento ambiental. las sesiones del enriquecimiento consistían en: forma de suministrar alimento, adición de superficies de desplazamiento y posición de comederos. Dando como resultado diferencias significativas entre los individuos controles (sin enriquecimiento) y los individuos tratamientos (con enriquecimiento) en cuanto a movilización, juego, suministro de tiempo, alimentación y coprofagia, indicando en los tratamientos la mejora en las condiciones comportamentales de los individuos.

Silva (2004), estudió cinco tigres dentro del parque Zoológico Badoca Alentejo, Portugal. Mediante estrategias de enriquecimiento ambiental se buscó que los felinos exhibieran comportamientos naturales asociados a la exploración y la caza, además de contribuir con el

aumento de interacciones con el medio ambiente en el que habitan, mejor uso de espacio para diversificar actividades y reducir comportamientos anormales observados. El enriquecimiento consistió en bolsas de comida colgante y enterrada, además en bloques de hielo con alimento y un recipiente con comida escondida. La aplicación del enriquecimiento ambiental influyó significativamente en los comportamientos de los tigres, estimulando el aumento de comportamientos activos típicos y no estereotipados, al mismo tiempo hubo disminución de pacing, también contribuyó al uso de otras áreas del recinto que poco usaban los tigres. De esta forma es posible admitir que el enriquecimiento ambiental aplicado presentó un potencial positivo para el bienestar de los tigres en cautiverio.

Almeida *et al.*, (2008) en el zoológico de Curitiba, Paraná, Brasil, aplicaron técnicas físicas, sensoriales y alimenticias de enriquecimiento ambiental a trece monos araña (*Ateles spp.*) en tres ambientes diferentes de cautiverio tanto en composición animal como vegetal. Las observaciones se hicieron de forma individual y social, además se organizaron en fase control, fase experimental y fase respuesta al enriquecimiento. En general, los trece animales interactuaron inmediatamente con las actividades de enriquecimiento ambiental, demostrando el éxito de la práctica. Las respuestas al enriquecimiento indicaron que los animales mantenidos en grupo con vegetación arbórea y espacio adecuado tienen mayor oportunidad de expresar comportamientos típicos de la especie.

Muhle (2008), realizó estudios en el parque zoológico Sapucaia do Sul, RS, Brasil, comparando el comportamiento de los monos aulladores (*Alouatta guariba clamitans*) antes y después de ser trasladados a un lugar con enriquecimiento ambiental. Analizaron cuatro categorías comportamentales: locomoción, alimentación, descanso, y social, además del tipo de locomoción y uso de estrato vertical. Fueron observadas diferencias significativas en la distribución del tiempo de descanso y locomoción, el tipo de locomoción y el uso del estrato

vertical lo que indica coherencia con la mejora en el bienestar físico. Además, el resultado se refuerza con el nacimiento de un bebe después de las transferencias al entorno con enriquecimiento ambiental lo que muestra un aumento en el bienestar psicológico de los animales.

Ramos (2008), empleó (enriquecimiento ambiental con dos individuos de nutria marina (*Lontra felina*) en cautiverio en el parque zoológico Huachipa, Lima, Perú). Se determinaron patrones de comportamiento para cada individuo por el método ad libitum, seguidamente se ejecutó el enriquecimiento ambiental y se evaluó etológicamente cada nutria marina mediante Scan instantáneo, manifestando resultados positivos en los 12 enriquecimientos ambientales aplicados. Además, se mostró una mayor diversidad comportamental en las semanas del enriquecimiento, así como la interacción entre ambos individuos y con la gente. Gracias a esto se demostró que las nutrias presentaron estímulo físico y mental en su cautividad.

Moretto *et al.*, (2008), en el Zoológico de Bosque dos Jequitibás, Campinas, Brasil, estudiaron tres individuos machos de la especie (*Suricata suricatta*) a los que aplicó el siguiente enriquecimiento ambiental: corteza de árbol, bolas de juego, aromas, bandeja de tierra con lombrices y hojas secas, tubos de PVC y un tendedero de potes. Frente a los estímulos suministrados los individuos presentaron comportamientos de exploración, alimentación (forrajeo), interacción social entre otros, indicando un aumento en las actividades naturales de esta especie gracias al suministro del enriquecimiento ambiental.

Castillo-Guevara *et al.*, (2012), en el parque zoológico Yaguar Xoo de Oaxaca México, diseñaron y emplearon un programa de enriquecimiento ambiental a cuatro jaguares (*Panthera onca*) dos hembras y dos machos, a los cuales se les aplicó estímulos ocupativos, alimenticios y sensoriales. Para valorar la eficacia del enriquecimiento por medio de la reducción o eliminación de comportamientos anormales en los individuos, se, midieron

patrones de comportamiento en cada uno de ellos durante todo el proceso (antes, durante y después), observando una disminución significativa de las conductas estereotipadas y un aumento del comportamiento normal en los sujetos estudiados; demostrando el efecto positivo que conlleva implementar un programa de enriquecimiento ambiental en esta especie.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

3.1. Planteamiento del problema

En la vida silvestre los canidos distribuyen su tiempo en cazar, buscar otros individuos para el apareamiento o interacción y defender su territorio. En cautiverio ya se empieza a carecer de motivación o de necesidad de exhibir o desplegar comportamientos normales de la especie en su hábitat natural pues, es las condiciones son totalmente diferentes, es decir, suministra alimento, el espacio es reducido y poco complejo y no hay interacción competitiva. Estos factores inciden negativamente en los animales generando en ellos problemas conductuales dependiendo de lo perturbados y estresados que estén en cautiverio (Zambra, 2010). Cuando las condiciones en cautiverio son inapropiadas, los animales presentan un comportamiento anormal, patológico y estereotipado provocado por una respuesta estresante constante por parte del animal afectando el bienestar y desempeño del mismo (Cardona-López *et al.*, 2004; Días *et al.*, 2010). Animales cautivos presentan con frecuencia actividades vinculadas al estrés como la automutilación, estereotipias, coprofagia y letargo (Zambra, 2010).

La liberación se presenta como una alternativa importante para dar un destino a la fauna decomisada en Colombia, en donde se tienen pocas posibilidades para disponer de los animales por el escaso número de programas en cautiverio o vida silvestre; con el conocimiento actual de las especies colombianas, no se tiene posibilidad de decir que los

individuos procedentes del decomiso puedan ser útiles, por ahora, para programas de reintroducción o reforzamiento de poblaciones naturales, según las recomendaciones dadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (Lyra *et al.*, 2010).

El rehabilitador podría pensar que la liberación es la alternativa más humanitaria para el animal decomisado, y de brindarle una última oportunidad de acabar su vida en forma digna, pero experiencias de varios investigadores, muestran que esto puede ser bastante lejano a la realidad, ya que se considera la mortalidad post liberación alta y en muchos casos cruel; ejemplos de animales muertos por perros o cazadores, inclusive, por inanición post liberación (Lyra *et al.*, 2010).

Por otra parte, la liberación puede traer grandes beneficios, al ser una oportunidad de aproximación a la investigación de las especies colombianas, es un excelente medio de atracción para la divulgación y educación de las comunidades locales y nacionales, a través de los medios de comunicación masiva o la participación directa de las poblaciones locales en los proyectos de liberación. Al identificarse como especies sombrilla, estas especies son seleccionadas para conservar un ecosistema o bien otras especies, ya que, por lo general, al proteger a estas especies, también se protegen de forma indirecta a otras muchas especies que comparten su hábitat (Lyra *et al.*, 2010).

Los animales que se recomiendan sean liberados, son aquellos que no presentan peligro para las poblaciones animales y humanas locales, se considera que tienen buena posibilidad de sobrevivencia y, que, de alguna forma, pueden contribuir a la conservación de las especies, en este caso, al menos como un proceso de investigación y educativo. Sin embargo, la mejor alternativa, siempre y cuando exista, es la remisión de los animales a centros especializados

en la especie o en rehabilitación y liberación, quienes podrán llevar a cabo análisis más profundos y tomar decisiones más técnicas (Lyra *et al.*, 2010).

En el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre, CAV San Emigdio no se cuenta con algún programa de enriquecimiento ambiental para el grupo de los canidos. Por ello, se plantea implementar un programa de enriquecimiento ambiental, ejemplares del zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*) y de esta forma aminorar estos comportamientos anormales, para así promover la salud física y conductual de estas especies de canidos.

3.2. Justificación

Para los animales en cautiverio, es ideal mantener su comportamiento natural, ya sea que estén en programas de conservación, educación o investigación, orientados a incrementar el conocimiento sobre estas especies. Así mismo la cautividad se considera efectiva si brinda bienestar a los animales, por ende, estos deberían exhibir comportamientos que acostumbran a presentar en su ambiente natural. Por otra parte, si a estos animales no se les realiza un adecuado estímulo para regular su sistema biológico, seguramente presentarán inconvenientes fisiológicos y conductuales provocando problemas de salud (Castillo-Guevara *et al.*, 2012).

La manutención de las especies en cautiverio a pesar de ocurrir de forma diferente a la de su ambiente natural, puede ser una herramienta importante para la conservación de las especies, principalmente en los aspectos relacionados a conocimiento biológico y comportamental. El ambiente en cautiverio compromete el bienestar del animal por ser poco estimulante y por diferir del ambiente natural al que están adaptados. Sin estímulos físicos y mentales el animal puede presentar agresividad, automutilación, movimientos estereotipados, depresión y muerte (Almeida *et al.*, 2008).

El enriquecimiento ambiental favorece el bienestar de los animales en cautividad brindando estímulo ambiental para un buen desarrollo psicológico y fisiológico de los individuos, reduciendo o eliminando estereotipias de los mismos (Castillo-Guevara *et al.*, 2012). Así mismo, cambios que contribuyan a optimizar el enriquecimiento del ambiente tienen la posibilidad de incrementar el bienestar animal (Zambra, 2010).

Los diversos comportamientos exhibidos de los animales en cautividad, se llevan a cabo en relación con las conductas de su hábitat natural, las restricciones se deben al medio ambiente que se proporcione en cautiverio, de manera que, entre más parecido sea el medio ambiente en cautividad al entorno natural, mejores resultados se lograrán, propiciando un bienestar para los individuos (Cardona-López *et al.*, 2004; Días *et al.*, 2010).

Mantener animales en cautiverio implica el deber ético de brindarles salud física y psicológica. Procedimientos como el enriquecimiento ambiental tratan de incrementar el bienestar de los animales en cautividad (Mendonça-Furtado, 2006; Carniatio *et al.*, 2009; Días *et al.*, 2010). Técnicas de enriquecimiento ambiental son usadas para reducir el estrés causado por el cautiverio expresado por condiciones fisiológicas inadecuadas, patrones de comportamientos atípicos para la especie y estereotipias (Silva, 2009).

Es esencial comprender la estereotipia para mejorar las prácticas en cautiverio, eliminando las causas y no solo los síntomas de las disfunciones del sistema nervioso central causados por ambientes sub-óptimos (Mendonça-Furtado, 2006). Por ello, es considerable implantar proyectos de investigación sobre este tipo de estudios en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre, CAV San Emigdio, ya, que intentan aportar al mejoramiento de las condiciones de bienestar de los canidos y preservar comportamientos típicos de las especies cautivas mediante técnicas de enriquecimiento ambiental, además de obtener información y establecer un esquema del comportamiento de estos canidos en este sitio.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento de los ejemplares de zorro (*Cerdocyon thous*), durante la implementación del enriquecimiento ambiental en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre, CAV San Emigdio.

4.2 Objetivos específicos

- Comparar el comportamiento de los ejemplares de zorro, durante las tres etapas del enriquecimiento ambiental.
- Identificar cuáles son los enriquecimientos más favorables para motivar el comportamiento natural de los individuos.
- Evaluar el efecto del enriquecimiento ambiental implementado sobre el comportamiento comparado con las condiciones previas halladas.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Área de estudio

Este trabajo se realizó en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre, CAV San Emigdio (figura 5), que está ubicado en la vereda La Zapata, municipio de Palmira, Valle del Cauca, a una altitud: 1250 msnm; localizado en la región sur del departamento, cuenta con una temperatura de 27°C, viento del S a 11 km/h, y con una humedad del 73%. Sus coordenadas son 3°31'48" de latitud norte y 76°81'13" de la longitud (Centro de Educación Ambiental San Emigdio | Portal CVC, s.f.).



Figura 5. Mapa de ubicación del centro de rehabilitación de fauna. (Fuente:

<https://www.cvc.gov.co/centro-educacion-ambiental/san-emigdio>)

Descripción de recintos:

- **Bloques**

El encierro cuenta con las siguientes dimensiones 2.43 m de ancho con 2.73 m de largo, presenta un cubil de manejo de 2.48 m de largo por 92 cm de ancho, con una guillotina de 60 cm de ancho por 70 cm de largo, cuenta con troncos para desplazamiento y plataformas para alimentación, laterales en cemento y por fuera está cubierta con maya de hueco grande, en la parte posterior la mitad está hecha en cemento y la otra mita cubierta por maya de hueco grande.

- **Jaulas Gatos**

El recinto cuenta con dimensiones de 5 m de ancho por 15.65 m de largo, el lateral derecho en cemento, lateral izquierdo presenta $\frac{1}{4}$ de altura en cemento y el resto en maya de hueco grande, presenta bebedero en cemento de 2.55 m de largo por 2.5 m de ancho aproximadamente. Tiene troncos y plataformas para desplazamiento, alimentación y refugio. Presenta cubil de manejo con apretadero cubiertos por maya de hueco grande.

- **Jaula de Liberación**

El encierro cuenta con 8.31 m de ancho y 25 m de largo, cuenta con cajón para refugio y encierro interno en madera cubierto por maya de hueco pequeño con dimensiones de 1.84 m de ancho y 2.2 m de largo, cuenta con una plataforma en cemento de 99 cm de ancho por 1.2 m de largo, también cuenta con bebederos en cemento que oscilan entre 2.6 m de ancho por 1.94 m de largo, tiene ambientación con troncos, en la parte trasera y laterales el encierro cuenta con $\frac{1}{4}$ en muros de cemento, $\frac{1}{4}$ en maya de hueco grande y $\frac{1}{2}$ en barrotes de hierro, la parte delantera de la jaula es de barrotes de hierro de lo cual $\frac{1}{4}$ está cubierto por laminas.

5.2 Trabajo de campo

5.2.1 Ejemplares y tipo de muestreo:

Se tomaron como objeto de estudio 4 ejemplares de la familia Canidae específicamente la especie *Cerdocyon thous*. A cada uno de los ejemplares se les colocará un apodo. Primero se realizará un muestreo preliminar mediante la técnica de muestreo *Ad libitum* no sistematizado y sin restricciones a los ejemplares, apuntando todo lo que se perciba para tener observaciones de reconocimiento y usarlas posteriormente para identificar las horas donde los individuos presenten mayor actividad y tener un punto de partida para elaborar un etograma. Este muestreo se realizará durante quince días por 2 horas al día con el intervalo de tiempo desde las 8 de la mañana hasta las 4 de la tarde. A cada uno de los ejemplares se les colocó una marca distintiva en el pelaje, que se realizó von Bigen 58 (negro). Individuo A, miembro posterior izquierdo, el individuo B, miembro posterior derecho, el individuo C, miembro anterior derecho y el individuo D, miembro anterior izquierdo, (figura 6) con el fin de una identificación visual más óptima.

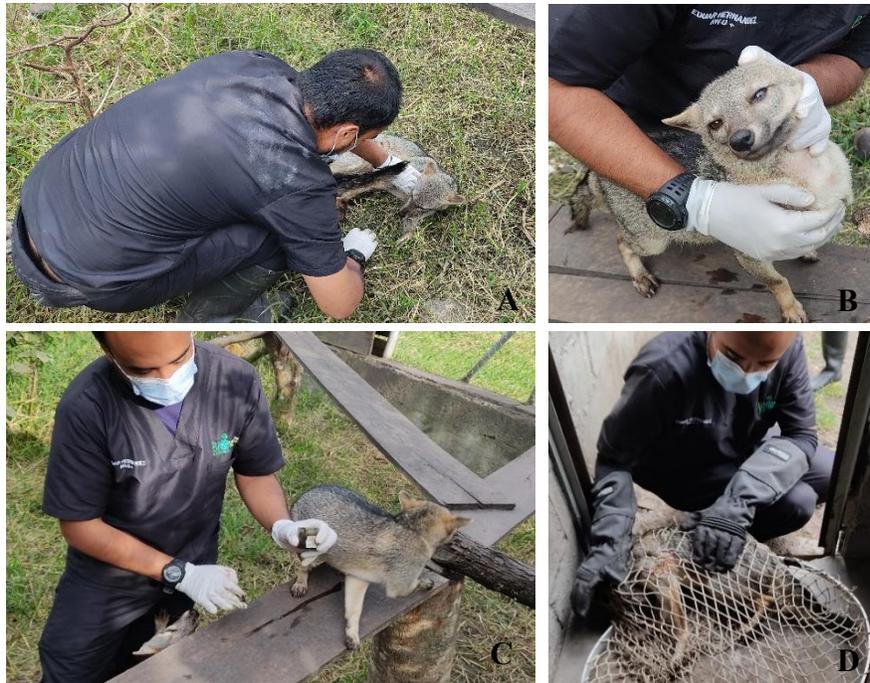


Figura 6. A, B, C y D Marcaje con Bigen 58 (negro) de ejemplares *Cerdocyon thous* para identificación. (Fuente: propia).

En segunda instancia, se usará la técnica de muestreo de animal focal para registrar el comportamiento de cada individuo por un determinado tiempo, el muestreo animal focal se aplicará en todas las etapas de enriquecimiento ambiental durante 90 días en total, por un periodo de seis horas por día (3 h en la mañana y 3 h en la tarde) desde las 8 am hasta las 11 am y desde la 1 pm hasta las 4 pm, con descansos de 20 minutos por cada hora muestreada, así mismo se apuntaron los comportamientos que exhibieron los individuos con intervalo muestral de 10 minutos por cada hora de muestreo.

5.2.2 Registro de datos

El registro de todos los datos tanto diurnos como nocturnos se realizará manualmente en planillas (etograma), el etograma fue formulado con los comportamientos más relevantes de

estos canidos a partir de la literatura consultada (Hashimoto, 2008; Medrano, 2008). Las observaciones se realizaron a una distancia de 3 metros del encierro donde se ubican los ejemplares. sin embargo, durante las observaciones del presente proyecto el etograma fue modificado para ajustarlo a la investigación.

Tabla 1. Etograma modificado a partir de observaciones preliminares, muestra las categorías, los comportamientos realizados por los ejemplares.

CATEGORÍA	COMPORTAMIENTO	CÓDIGO
ALIMENTACIÓN	Forrajeo	Forrajeo
	Regurgitación	Regurgitación
	Consumo en cubil de manejo	c-c-m
LOCOMOCIÓN	Correr	correr
	Caminar dentro del recinto	c.d.r
	Saltar	saltar
	Jugar	jugar
	Trepar	trepar
	Huida	huida
REPOSO	Estático en borde del encierro	e.b.e.
	Dormir	dormir
MANTENIMIENTO	Limpieza de pelaje	Limpieza pelaje
	Limpieza de patas	Limpieza patas
	Baños de lluvia	Baños de lluvia
	Acicala compañero	Acicala compañero
	Baños de sol	Baños de sol
VOCALIZACIÓN	Alimenticia	alimenticia
	Defensa	Defensa
	Aviso	Aviso
	Agresividad	Agresividad
SOCIAL	Ataque	Ataque
	Pelea	Pelea
	Sumisión	Sumisión
	Intercambio de comida	I.c
	Interés	Interés
	Agresividad a humanos	A.h
REPRODUCTIVO	Cortejo	Cortejo
	Cópula	Copula
	Cuidado parental	Cuidado parental

5.2.3 Etapas de enriquecimiento ambiental

El trabajo de enriquecimiento ambiental constó de tres etapas: Pre-Enriquecimiento Ambiental, Enriquecimiento Ambiental y Post-Enriquecimiento Ambiental (Castillo-Guevara *et al.*, 2012).

El Pre-Enriquecimiento Ambiental: tuvo un periodo de duración de 30 días por seis horas día, en esta etapa se obtuvo un repertorio conductual mediante observaciones y no se aplicó ninguna adecuación al encierro donde se alojaban los ejemplares, esto con el fin de observar los posibles comportamientos anormales en los individuos y al mismo tiempo que esta etapa sirva como control para compararla con las demás etapas de enriquecimiento ambiental (Figura 7).



Figura 7. Etapa pre-enriquecimiento ambiental: A. Vista encierro por dentro; B. Vista encierro lateralmente; C. Ejemplares de estudio dentro del encierro. (Fuente: propia).

Enriquecimiento Ambiental: Las observaciones se hicieron durante 30 días por seis horas al día, durante esta etapa se aplicaron 3 tipos de enriquecimiento:

Físico: Durante el periodo de tiempo de esta etapa de enriquecimiento ambiental, se realizaron dentro del encierro cambios dentro del ambiente de los ejemplares, se colocaron troncos de forma vertical y horizontal, rampas en madera, comederos en madera, plataformas

elevadas en madera, cajones de madera (simulación de madrigueras), piedras, plantas naturales, y hojarasca como sustrato (Figura 8).



Figura 8. Etapa enriquecimiento ambiental: A, B, C vista al interior del encierro. (Fuente: propia).

Nutricional: Se suministró a todos los ejemplares durante 15 días de los 30 días de la etapa menudencia de pollo, muslo de pollo, pechuga de pollo, roedores vivos, fruta picada en diferentes periodos de tiempo (mañana y tarde) teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales de cada ejemplar, al mismo tiempo se distribuyó, escondió, envolvió y colgó el

alimento en varias partes del encierro. Además, se les proporciono presas vivas como ratas 1 vez a la semana, con el fin de estimular el instinto de caza (Figura 9).

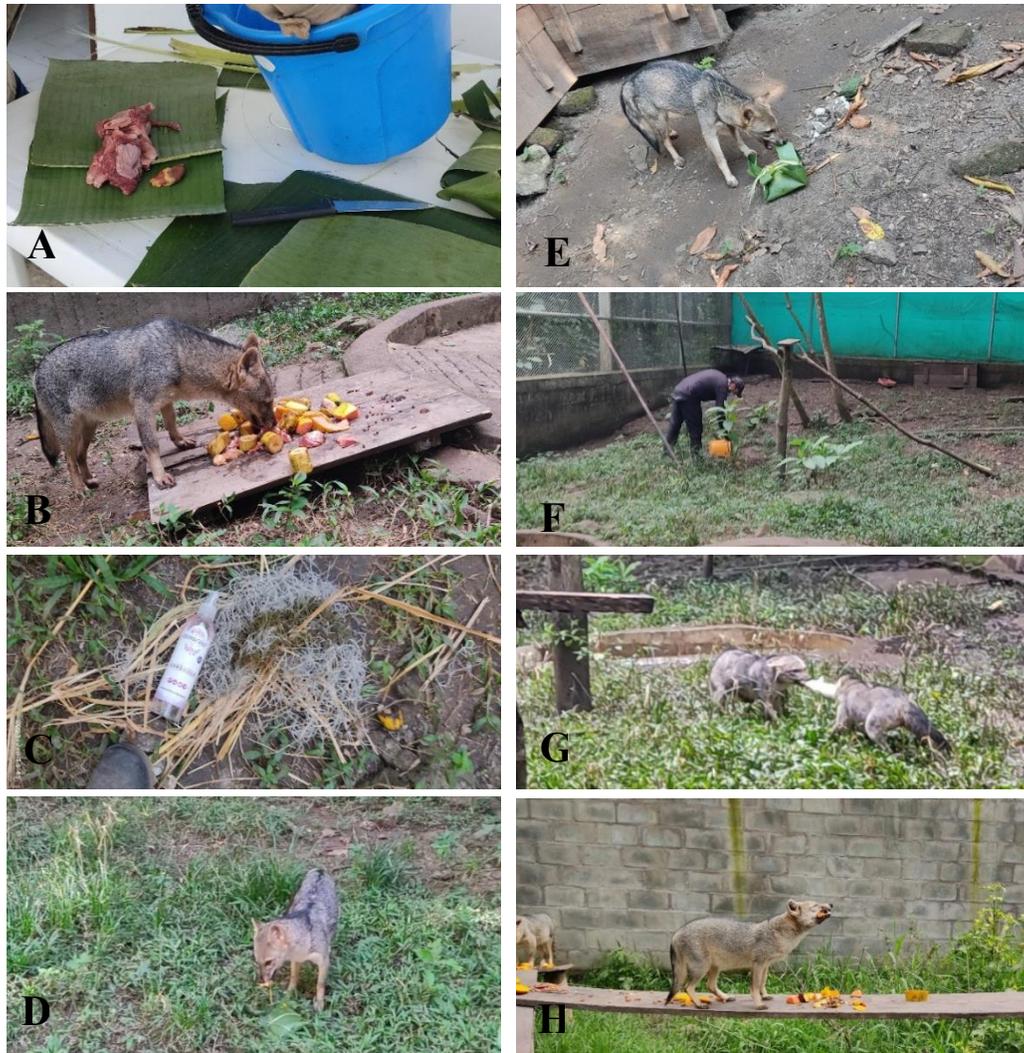


Figura 9. Etapa enriquecimiento ambiental: A. alimento envuelto; B. individuo M.A.D desarrollando alimento presentado en hojas; C. ejemplar comiendo ración de fruta distribuida en comedero; D. distribución de ración de fruta dentro del encierro; E. Esencia de Bach (armonizar) en musgo “barba de viejo”; F. ejemplares compitiendo por presa viva (rata) que se les suministro; G. ejemplara M. P. I desarrollando alimento presentado en hojas; H. ejemplar M.A.I consumiendo ración de fruta sobre plataforma elevada. (Fuente: propia).

Sensorial: Dirigido a la estimulación de los órganos sensoriales y hacer uso de la capacidad visual, olfativa y táctil; esencias florales de Bach (agresividad, ansiedad, armonizar y estrés), esencias aromáticas (limoncillo, yerbabuena) y orina y heces de otros ejemplares dispuestos en troncos y pedazos de madera, los cuales se distribuyeron dentro del recinto.

Esta etapa pretende que se fomente un despliegue comportamental naturales de la especie y mitigar los problemas conductuales que se observaron en la primera etapa de enriquecimiento.

Post-Enriquecimiento Ambiental: con una duración de 30 días y con un tiempo de seis horas por día, se mantuvieron las observaciones conductuales pero esta vez fueron removidos los enriquecimientos físicos, nutricionales y sensoriales a todos los ejemplares, dejándolos en las condiciones iniciales. Esta etapa sirve como un segundo control y busca evaluar si al remover el tratamiento se generan efectos positivos o negativos en los animales.

5.3 Análisis de datos

Análisis de correspondencia

Con este procedimiento se puede evidenciar de manera más perceptible el grado de relación entre las categorías de cada variable; cuando el grado de asociación es alto, éstas aparecerán en el diagrama relativamente juntas. La finalidad de este análisis, es describir e interpretar las relaciones entre variables categóricas a través de un gráfico geométrico (Sánchez, 2008).

Con este análisis se compararán los comportamientos entre etapas de enriquecimiento ambiental y de esta manera identificar y visualizar cuales son los comportamientos que presentan mayor asociación con dichas etapas de enriquecimiento, así se podrá percibir en cuál de las tres etapas es donde hay problemas conductuales y cual etapa es la que brinda una solución a estos problemas. Además de comprobar la utilidad del tratamiento aplicado a los

ejemplares viendo la cantidad de comportamientos vinculados a la etapa de enriquecimiento ambiental. Esto se realizará con el software R versión 3.0.

Porcentajes por comportamiento

Se visualiza el porcentaje (número de repeticiones de los comportamientos realizados por los individuos de estudio), de cada comportamiento realizado por los tres ejemplares durante en las tres etapas de enriquecimiento ambiental los días en los que se realizó el muestreo. Obteniendo los porcentajes por etapas, se comparan los comportamientos deduciendo en cuál de ellos a modo de porcentaje aumenta o disminuye dependiendo de las etapas de enriquecimiento ambiental.

6. ANALISIS Y RESULTADOS

6.1 Catálogo comportamental (*Cerdocyon thous*)

La información obtenida en el catálogo comportamental hace parte de las observaciones diurnas y nocturnas en las tres etapas de enriquecimiento ambiental de los tres ejemplares, dando lugar a un catálogo general para los tres individuos puesto que presentaron los mismos comportamientos, pero con diferentes frecuencias durante las horas de muestreo. Se registró un total de 29 comportamientos, distribuidos en 7 categorías (Tabla 2).

Tabla 2. Catalogo comportamental *Cerdocyon thous*. (Fuente: propia).

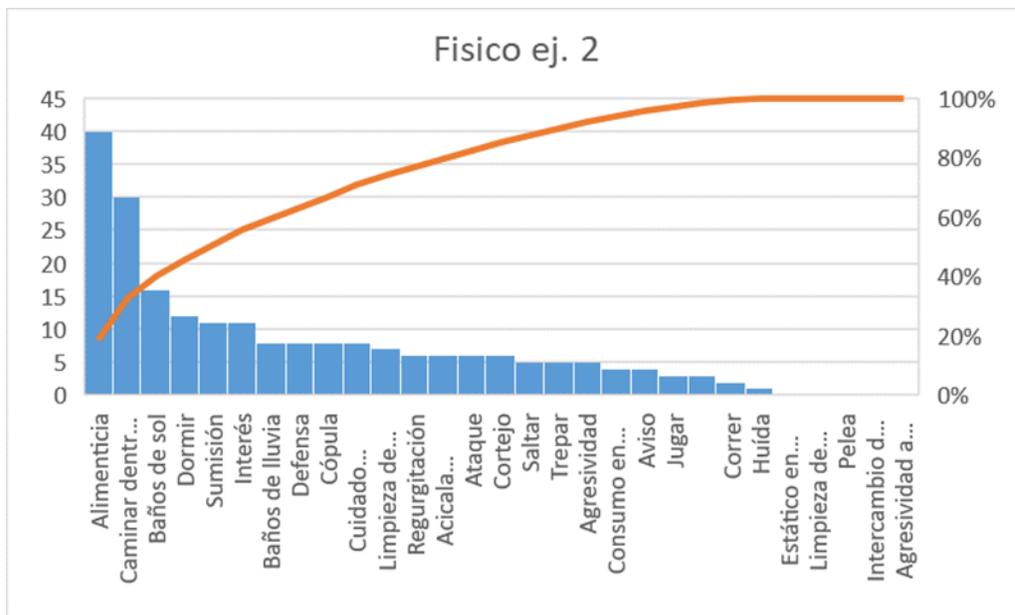
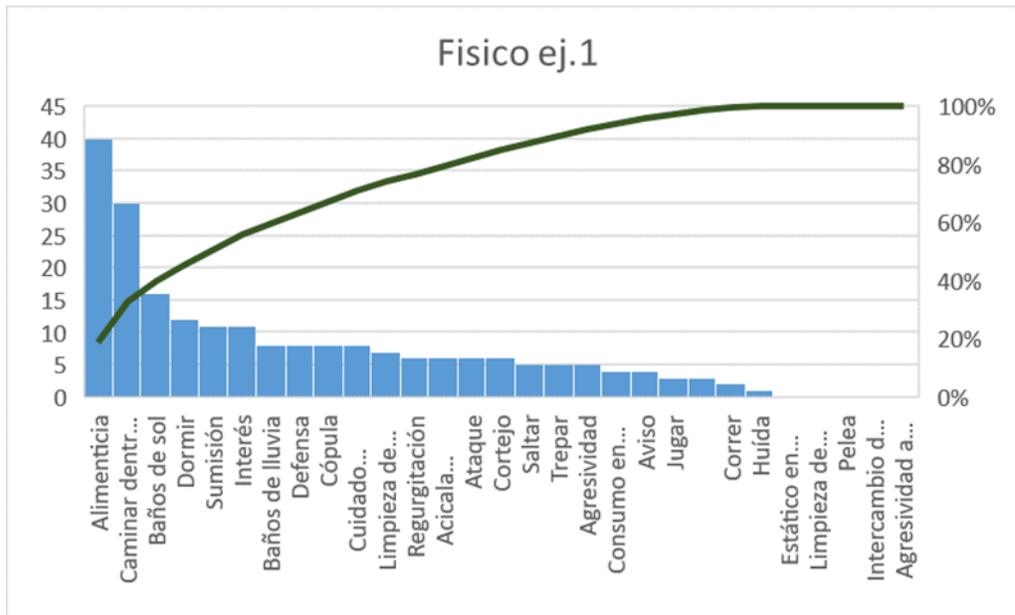
CATEGORÍA	COMPORTAMIENTO	DEFINICIÓN
ALIMENTACIÓN	Forrajeo	Búsqueda de alimento dentro del encierro, coger el alimento con el hocico.
	Regurgitación	Devuelve alimento de la boca sin digerir.
	Consumo en cubil de manejo	Ingiere el alimento que tiene agarrado con el hocico en el comedero.

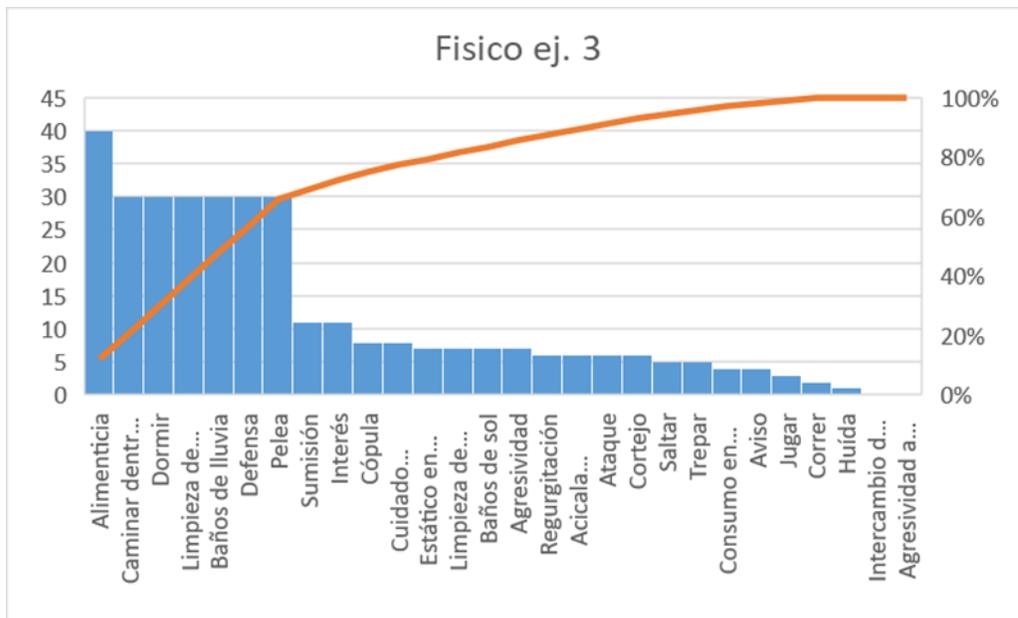
LOCOMOCIÓN	Correr	Se desplazada con cambios de velocidad dentro del encierro.
	Caminar dentro del recinto	Se desplaza por todo el encierro, empleando troncos, borde de la reja, plataformas de madera.
	Saltar	Ejemplar realiza saltos dentro del encierro, para subir o bajar de las ramplas dentro de este.
	Jugar	Interactúa con los demás ejemplares del encierro.
	Trepar	Con ayuda de los miembros el ejemplar trepa, la reja que recubre el recinto.
REPOSO	Huida	Ejemplar presenta estado de alerta ante intento de agresión o manejo por parte de los ejemplares del grupo.
	Estático en borde del encierro	Postrado en una esquina del encierro sin realizar algún tipo de movimiento o interacción.
MANTENIMIENTO	Dormir	Estático en algún sitio del encierro, en modo de descanso.
	Limpieza de pelaje	Por medio de la lengua el ejemplar realiza la limpieza.
	Limpieza de patas	Acerca el hocico a los miembros para quitar excesos de comida, tierra, polvo o material vegetal.
	Baños de lluvia	Extienden el cuerpo y la cola, cambiando de posición. Se sacuden para retirar exceso de agua.
	Acicala compañero	Ejemplares uno al lado del otro y con el hocico acicala el pelaje del otro.
VOCALIZACIÓN	Baños de sol	Desde las partes donde no hay ramas o vegetación se postra para realizar la toma de sol.
	Alimenticia	Ejemplar observa el alimento, chilla y gruñe cuando se acerca al comedero.
	Defensa	Chillido ante ataque.
	Aviso	Chillido ante sonido fuerte o posible depredador.
SOCIAL	Agresividad	Gruñido.
	Ataque	Ejemplar gruñe, abre el hocico, muestra los dientes, realiza contacto físico con mordidas a otro ejemplar.
	Pelea	Uno de los ejemplares inicia el ataque y el otro no muestra sumisión, responde abriendo el hocico y usando los dientes como defensa ante el ataque.
	Sumisión	Ante ataque baja la cabeza y en caso de que sea en el suelo se tira boca arriba con las patas abiertas.
	Intercambio de comida	Toman alimento con patas y lo entregan a otro individuo.
	Interés	Hace contacto visual con el observador, se inclina o se mueve hacia la dirección donde se encuentra el observador.
REPRODUCTIVO	Agresividad a humanos	Presenta contacto físico, hacia el observador generándole daño al contacto con el hocico.
	Cortejo	Búsqueda del macho a la hembra por medio de lamidas, chillidos de excitación, movimientos del cuerpo cerca a la hembra.
	Cópula	Montada del macho a la hembra, generando el momento del pegue dejando en posición opuesta entre macho y hembra para la eyaculación del macho.

Cuidado parental

Los padres acicalan al cachorro, lo alimentan, uno de los dos o los dos mantiene cerca para generar calor y defender de depredadores

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL: (FISICO)

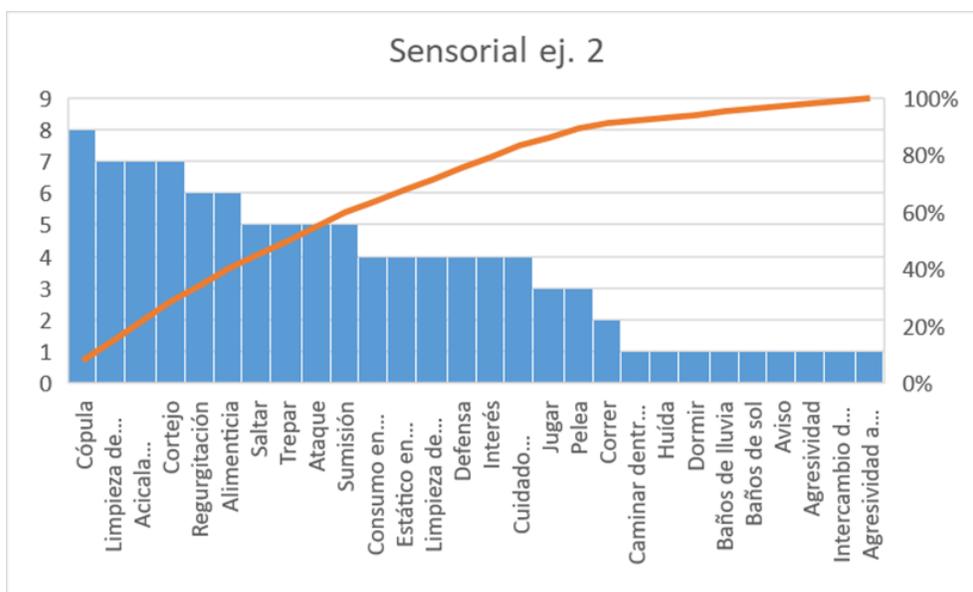
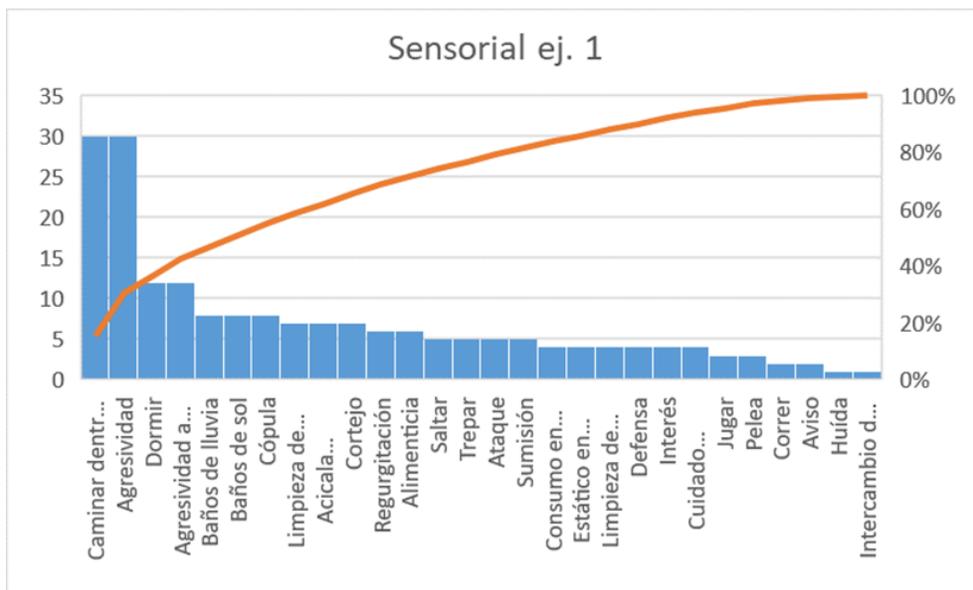


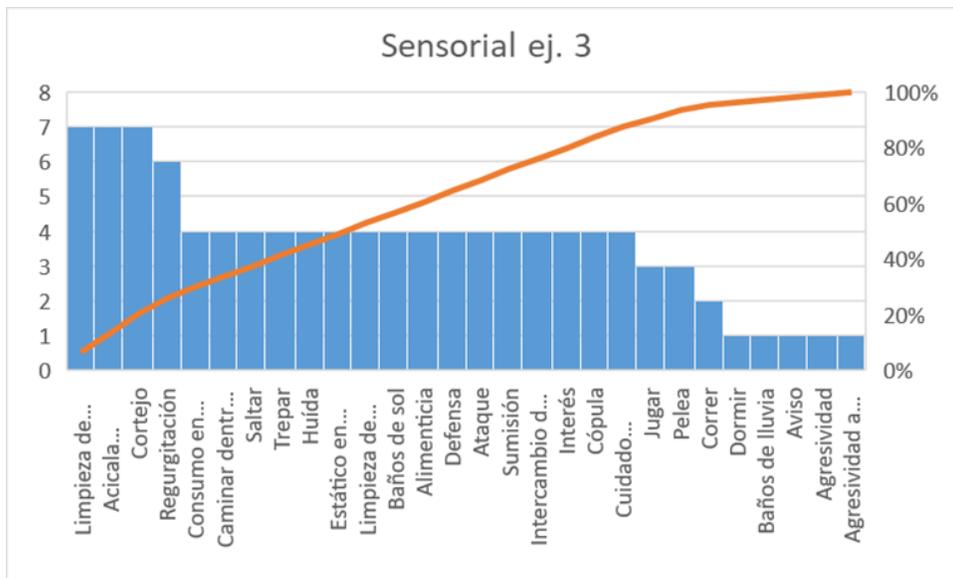


Grafica 1, 2 y 3 Porcentajes de comportamientos etapa Enriquecimiento ambiental físico individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).

Se logró identificar que el grupo mantienen un desplazamiento constante por todo el encierro, obteniendo como mayor frecuencia alimentarse, como medianas ocurrencias de comportamientos se obtuvieron baños de sol, interés seguidas de dormir; los de menor frecuencia fueron aquellos ligados a eventos reproductivos y el de ocultarse ante la presencia de las personas.

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL (SENSORIAL)

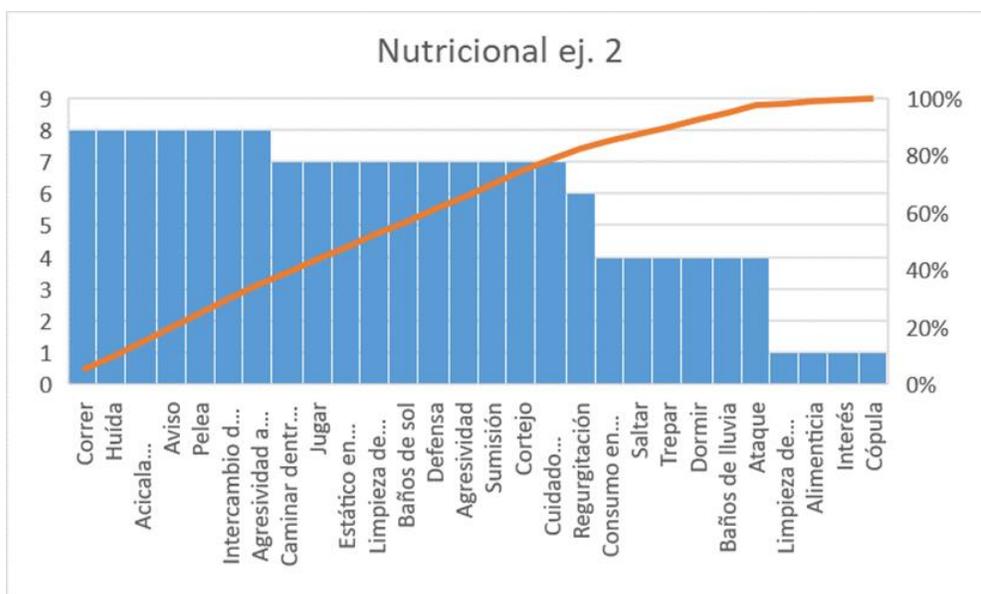
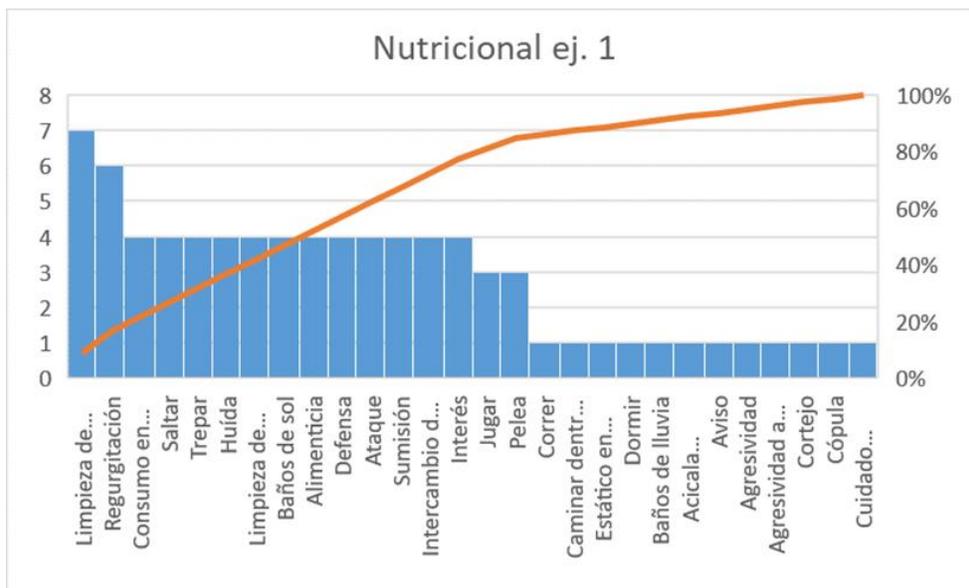


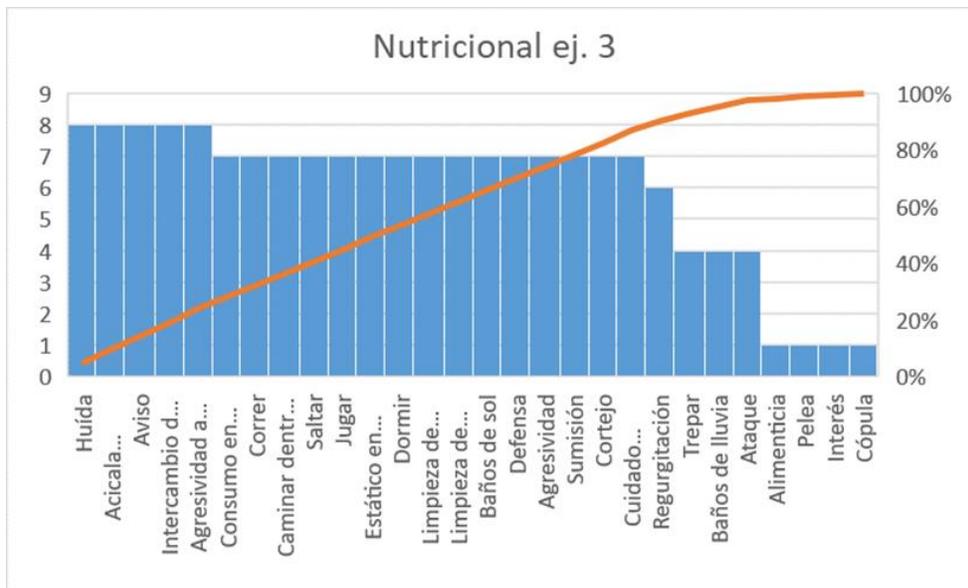


Grafica 4, 5 y 6. Porcentajes de comportamientos etapa enriquecimiento ambiental sensorial - individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).

Se logró identificar que el grupo mantienen un comportamiento de interés constante por todo el encierro, obteniendo como mayor frecuencia limpieza de pelaje, como medianas ocurrencias de comportamientos se obtuvieron jugar, trepar seguidas de huida; los de menor frecuencia fueron aquellos ligados a eventos de agresividad y el de un estado de aviso.

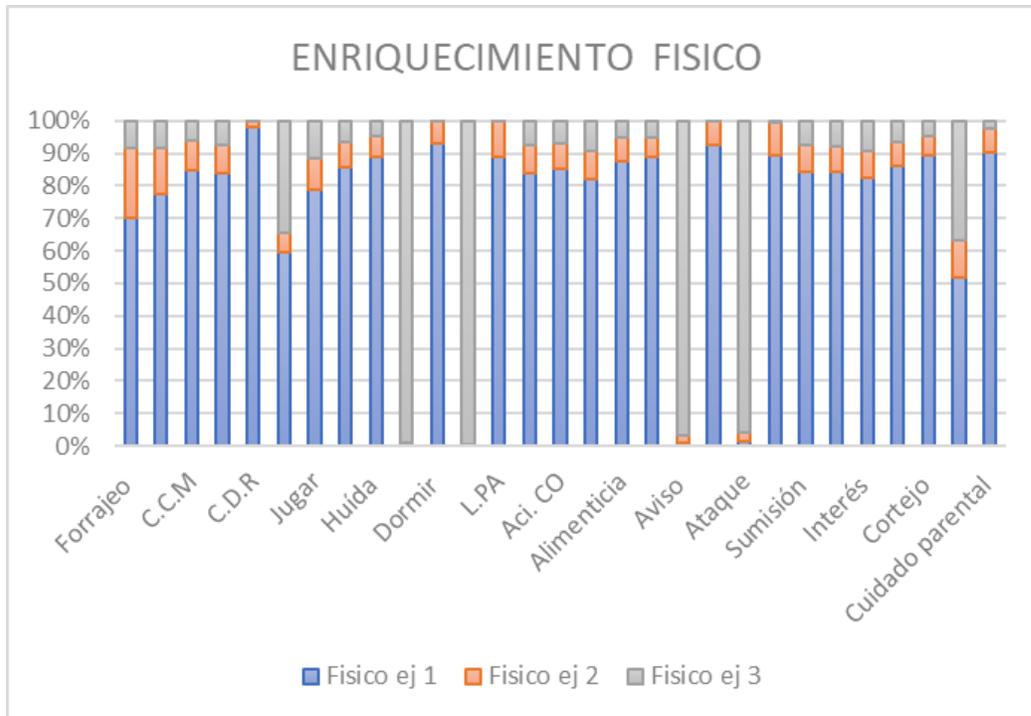
ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL (NUTRICIONAL)





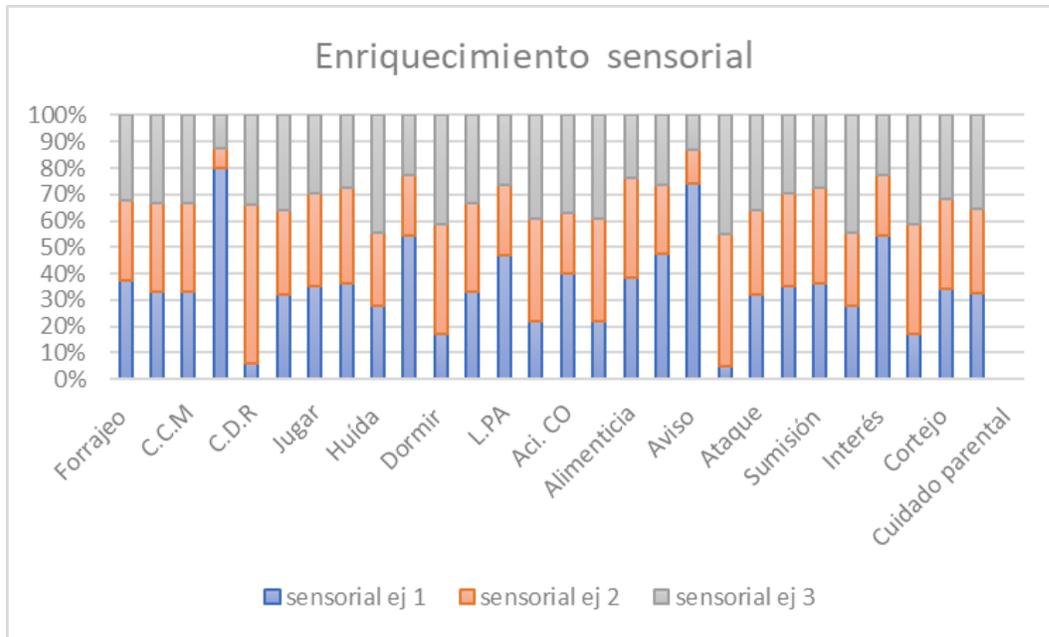
Grafica 7, 8 y 9. Porcentajes de comportamientos etapa enriquecimiento ambiental nutricional – individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).

Se logró identificar que el grupo mantienen un comportamiento de aviso constante por todo el encierro, obteniendo como mayor frecuencia huida, como medianas ocurrencias de comportamientos se obtuvieron alimentarse, defensa seguidas de huida; los de menor frecuencia fueron aquellos ligados a eventos de interés y el de un estado de copula.



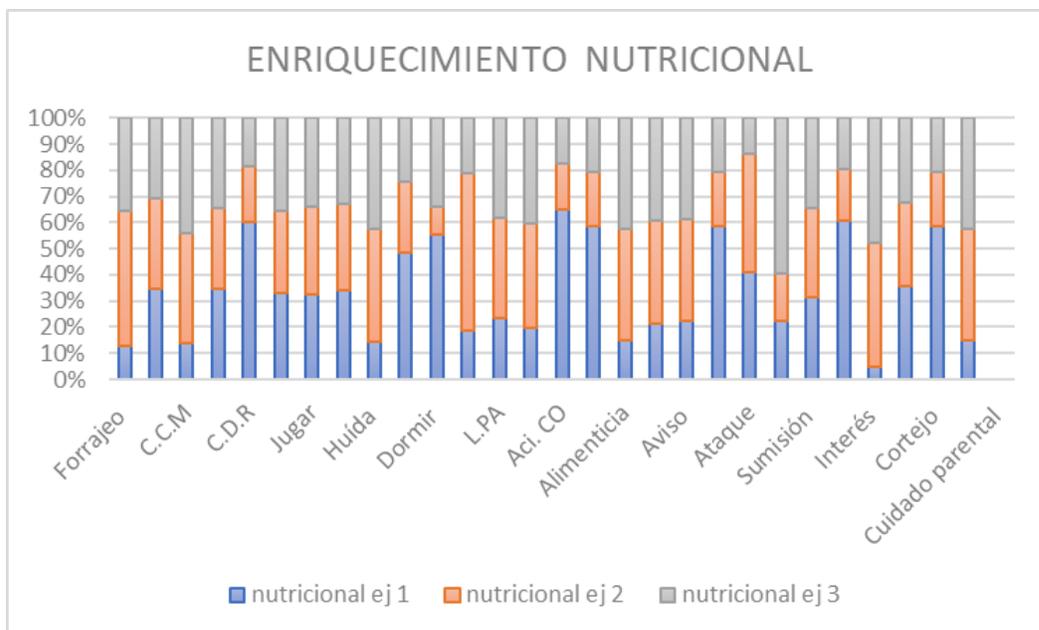
Grafica 10. Comparación de frecuencia en los comportamientos de la etapa enriquecimiento ambiental Físico- individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).

Se logró realizar el Comparativo en las frecuencias en cada uno de los enriquecimientos suministrados a los ejemplares, en el enriquecimiento físico el ejemplar 1 tuvo un índice superior a comparación de los otros ejemplares, el ejemplar con menor recurrencia fue el ejemplar 2 para el enriquecimiento físico.



Grafica 11. Comparación de frecuencia en los comportamientos de la etapa enriquecimiento ambiental Sensorial- individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).

Se logró realizar Comparativo en las frecuencias en cada uno de los enriquecimientos suministrados a los ejemplares, en el enriquecimiento sensorial el ejemplar 1 y 2 tuvo un índice superior a comparación del ejemplar 3 que obtuvo una menor recurrencia fue el ejemplar 2 para el enriquecimiento sensorial.



Gráfica 12. Comparación de frecuencia en los comportamientos de la etapa enriquecimiento ambiental Nutricional- individuos 1,2 y 3. (Fuente: propia).

Se logró realizar Comparativo en las frecuencias en cada uno de los enriquecimientos suministrados a los ejemplares, en el enriquecimiento nutricional el ejemplar 1 y 2 tuvo un índice superior a comparación del ejemplar 3 que obtuvo una menor recurrencia fue el ejemplar 2 para el enriquecimiento nutricional.

Ítems de enriquecimiento ambiental para *Cerdocyon thous* en cautiverio

Enriquecimiento Físico

Debe ser un ambiente con cierta complejidad. Los elementos que se pueden ir implementando a la estructura del recinto, que no necesariamente deben estar en lugares fijos para que así los animales puedan moverlos y manipularlos según sus necesidades. Este enriquecimiento les

proporciona jerarquía, zonas de juego, y la ambientación puede ser natural, artificial o mixta (Martínez, 2013).

- Diferentes sustratos deben ser lo más parecido a los que encontrarían en su ambiente natural, para proporcionar diversas texturas para explorar y sobre las que dormir: arena, hojas, tierra, paja, aserrín, etc. (Merelle, 2010).

- Crear barreras visuales con plantas de diferentes alturas, troncos, hojas de palmera, rocas, “montañas”, etc. las cuales ofrecen lugares que permiten a los ejemplares esconderse. Se ubican matorrales, maleza, ramas, simulación de cuevas con concreto, rocas o fibra de vidrio, Proporcionar sitios de refugio (para ofrecerles sensación de seguridad). Agujeros en los troncos para luego poner dieta escondida. También agregan un sentido de complejidad visual donde los animales no ven su ambiente entero de todas las áreas (Medrano, 2008)

- **Desniveles:** aun si el recinto es bajo se deben tener diferentes accesos que ayuden a los felinos a tener una visión de todo el recinto ya que ayudan a que el ejemplar tenga más control sobre su vida y a disminuir las estereotipias de locomoción al tener más lugares para brincar y escalar Troncos (“perchas”) en diferentes alturas y de diferentes diámetros. Hay que considerar el tamaño del animal, para que pueda desplazarse por el mismo sin riesgo (Medrano, 2008; Martínez, 2013).

- **Vegetación:** Los árboles, naturales y/o artificiales, proporcionan áreas de frotamiento, y sitios para rasguñar y trepar, arbustos, pasto y toda la flora posiblemente parecida a la de su hábitat. Toda la vegetación debe ser supervisada antes de implementarla para prevenir riesgos de intoxicación (Martínez, 2013).

Enriquecimiento Ocupacional

Agregar artículos novedosos con el fin de ampliar el repertorio de comportamientos, aumentar la actividad y estimular a los animales, intentando disminuir conductas no deseadas (Medrano, 2008).

- Pelotas boomer de diversos tamaños, o hechas de alambre dulce.
- Cortezas y troncos nuevos o de otros recintos. Se suelen utilizar además para cortar o dificultar el paso en senderos marcados por el “pacing” del animal. Los troncos pueden ser revestidos con materiales como el cuero para agregar diversión al destrozarlo.
- Hielos con agua de colores que llaman la atención y pueden ser rodados por todo el lugar.
- Ramas de hojas de plátano o bambú impregnadas de olores y sabores, estas provocaran curiosidad de probarlas y estimularan el marcaje de territorio por micción o por restregamiento depende de la sustancia utilizada.
- Objetos que cuelguen de los árboles como cajas de cartón, maderas, tubos gruesos de plástico, calabazas, melones, etc., para que sean acechados y utilizados como piñatas promoviendo movimientos de salto.
- Anillos plásticos por los que pueden pasar por dentro, baldes, y tubos de PVC.
- Tela de arpillera.
- Neumáticos de auto o camión, parado o recostado en el suelo.
- Carreteles de madera.
- Recreaciones de otro animal, o bien de una presa incluyendo en la misma olores o alimento (Merelle, 2010; Martínez, 2013).

Antes de utilizar cualquier objeto es recomendable evaluar los materiales que contienen para determinar si existe riesgo alguno.

Enriquecimiento Sensorial

Los elementos utilizados, el tiempo, el espacio y registrar las conductas observadas para saber si se está obteniendo el resultado esperado dependen de este enriquecimiento. Los estímulos adversos para el ejemplar no vuelven a ser utilizados en algún futuro (Medrano, 2008; Martínez, 2013).

Auditivo

Se busca estimular y generar el desarrollo de conductas deseadas mediante la reproducción de sonidos de otras especies o bien de la misma. Se utiliza para este estímulo grabadores o aparatos similares. Esto hace que el ejemplar aumente su sentido auditivo y su necesidad de explorar (Merelle, 2010).

Olfativo

Un nuevo olor provoca interés en los felinos por su gran capacidad para olfatear a sus presas y conespecíficos. Mediante la dispersión de aromas naturales o artificiales en el recinto y en objetos que estén en él se intenta incitar al marcado y la exploración, es un enriquecimiento fácil y que en felinos suele funcionar muy bien.

- Perfumes fuertes o suaves.
- Aceites aromáticos.
- Especias o condimentos.
- Hojas frotadas por otros recintos.
- Plumas o piel de serpiente.
- Remover el sustrato, correr de lugar los objetos como troncos y piedras.
- Agregar nuevos troncos, vegetación (perfumada, frotada o usada en otros recintos o limpias).
- Orina u heces de la misma especie o de otras.

- Vegetación nueva (verificar toxicidad y ausencia de insecticidas y otros químicos) (Medrano, 2008; Martínez, 2013).

Visual

Generada a través de la presencia de conespecíficos, presas y hasta personas a distancia (Martínez, 2013).

Gusto

Suministrar sabores nuevos (atún, aceite de bacalao, nuez moscada) en juguetes y lugares del recinto con el fin de que las hallen y las prueben. Se debe llevar un registro detallado y de preferencia individual para saber cuáles son del agrado de los ejemplares y cuáles no. También se pueden hacer hielos con carne o pescado adentro o con la sangre de las presas, estos aparte de estimular el juego dan una recompensa extra por la actividad y conducta realizada (Martínez, 2013).

Enriquecimiento Nutricional

Provisión de comida de modo novedoso con el fin de complejizar la obtención del alimento e incrementar así el tiempo que dedican a su consumo y búsqueda. En este enriquecimiento las formas de alimentación se pueden dividir sencillamente de la siguiente manera: Presas vivas, presas muertas y forma de presentación (Martínez, 2013).

Presas vivas

Las presas más utilizadas en canidos son conejos, ratones. Esto da la oportunidad de expresar comportamientos normales como cacería y acecho a la vez que dan complejidad a su entorno por la curiosidad de lo nuevo. Los carnívoros además de consumir la carne de sus presas también ingieren pelo, piel, grasas, vísceras, contenido estomacal de las presas y huesos, esto también es parte importante de su dieta en vida libre. Esto proporciona actividades como

roer, moler y triturar, que obliguen a los animales a desarrollar ciertas habilidades. (Medrano 2008; Martínez 2013).

Presas muertas

Aquí lo más común es alimentar con algunas partes de ganado vacuno, caprino o de caballo, Y cuando se dan presas completas regularmente son conejos o ratones, con los que se ha de tener cuidado porque pueden consumir cantidades exageradas de pelo y que al no estar acostumbrados podrían causar algún tipo de obstrucción. (Martínez, 2013).

Presentación

- Congelados con diversas formas.
 - Sangre con alimento comercial.
 - Calabazas (con o sin alimento adentro).
 - Dieta congelada (huesos, carne).
 - Huesos, aros o tiras de cuero a los que se les puede frotar carne o miel, por ejemplo.
- (Merelle, 2010; Martínez, 2013).

La dieta puede ir bien dispersa o escondida por el recinto (en huecos de troncos, entre pilas de ramas, sobre rocas, colgada, dentro de tubos o cajas, etc.) entera o en trozos. Hay que tener en cuenta suministrar este E.A. con dieta en horarios alternados y no repetirlo todos los días a la misma hora para evitar un posible condicionamiento del animal. Además, se recomienda que antes de utilizar cualquier objeto alimenticio sea congelado para eliminar algunos patógenos (Martínez, 2013).

7. DISCUSIÓN

Mediante este trabajo se difunde y complementa información sobre la relación que hay entre comportamientos y etapas de enriquecimiento ambiental (Pre, Ea, Post) aplicadas a los ejemplares de zorro del centro de atención y valoración de fauna silvestre del CAV SAN EGMIDIO, visualizando cambios notorios en la conducta de los ejemplares. Logrando identificar los comportamientos indeseables que se crean en cautiverio y disminuyéndolos en los ejemplares 1 y 2 como estereotipa y excesivos descansos, y en el individuo 3 los prolongados descansos o letargos. Así mismo se registró en los 3 ejemplares un aumento en las pautas de locomoción, exploración, consumo, cuidado corporal entre otros.

El enriquecimiento ambiental ha sido a menudo utilizado para reducir conductas estereotipadas y mejorar la actividad en cautiverio (Castillo-Guevara, 2012).

Durante la etapa de pre-enriquecimiento ambiental, los comportamientos más representativos con dicha etapa en los tres ejemplares fueron descanso, acostado, lamer, caminar, parado, sentado. En el individuo 1 la estereotipa pacing con (13%), y el individuo 2 con (14%). En cuanto al ejemplar 3 se muestra con letargos de un (48%). Estos comportamientos son más frecuentes debido a que los animales no tienen ningún tipo de enriquecimiento en su entorno no hay complejidad en él y se limita su repertorio comportamental. Concordando con Hashimoto (2008) el cual en la fase de pre-enriquecimiento observó en los ocelotes que las conductas más frecuentes fueron inactivo (52%), comportamiento anormal (11%), locomoción (16%) y auto-limpieza (10%). (Foster, 1986; Adania, 2002) Por lo tanto, el tiempo de inactividad excesivo, se ha mencionado como un comportamiento anormal asociado con la sensación de nerviosismo y aburrimiento. Esto puede ser indicativo de condiciones sub-óptimas (Clubb, 2003). El pacing se considera como el comportamiento anormal más frecuente en carnívoros, un 97% de los comportamientos estereotipados de este

tipo son reportados (Hughes y Duncan, 1988). Además, pueden estar asociadas a la restricción de conductas asociadas a la obtención de alimento donde son las conductas de actividad motora, forrajeo y depredación las que se ven frustradas.

En la fase de enriquecimiento ambiental se evidencia en los tres individuos un aumento en los comportamientos de locomoción, consumo, olfateo y cuidado corporal, además de esto se generan nuevos comportamientos para todos los ejemplares como correr y cazar; y escalar para el individuo 3. El pacing para el ejemplar 1 tiende a disminuir en un 10 % y para el ejemplar 2 un 11%. En el individuo 3 disminuyen los extensos descansos o inactividad en un 23%. Concordando con Medrano (2008) el cual trabajo con felinos y obtuvo en la fase de enriquecimiento ambiental un aumento los tiempos de locomoción del (0.12%), exploración (0.10%), consumo (0.06%) cuidado corporal (0.020%), disminución en el descanso (0.030%) y disminución en estereotipa de (0.05%).

El tiempo y la frecuencia dedicada a las conductas de locomoción, consumo, cuidado corporal, y exploración fue mayor en la segunda etapa. Esto pudo ser probablemente a que los patrones de actividad aumentaron, ya que cuando se provee a los animales de estímulos físicos, sensoriales y diferentes métodos de alimentación, se incrementa el tiempo de locomoción. Así mismo los zorros pudieron expresar conductas de exploración debido a la aplicación de los objetos introducidos en su encierro, esencias aromáticas y especias durante el enriquecimiento. Los cambios, en la rutina diaria de alimentación de los zorros, mostro que las variaciones en la presentación, tipo, sitio y horario de alimentación, tuvieron un impacto positivo al disminuir la proporción del tiempo dedicado al desarrollo de estereotipias.

El enriquecimiento alimenticio fue uno de los que obtuvo mejor respuesta, las presas vivas (ratones) incrementaron conductas típicas de las especies como la búsqueda, acecho, correr,

ataque, matar y consumir, conductas propias de “cazar” (Hashimoto, 2008). El descanso disminuyó, puesto que al realizar los diferentes tipos de enriquecimiento los animales dedicaron más tiempo para explorar su entorno; y desarrollar sus conductas naturales. Hubo modificaciones en la conducta de pacing reduciendo la frecuencia de esta estereotipa, a causa de que los enriquecimientos, mantenían activos e interesados a los caninos y ocupaban su tiempo en otras actividades.

La etapa de post-enriquecimiento comparada con las dos anteriores, demostró que en los tres ejemplares hubo un aumento en el descanso; individuo 1 (19%), individuo 2 (40%), individuo 3 (59%). El comportamiento de acostado aumento en el ejemplar 1 (23%), al igual que lamer (12%). En el ejemplar 2 acostado se mantuvo con (19%), lamer aumento (9%). En el ejemplar 3 acostado disminuyó (10%) y lamer se mantuvo (6%). El pacing en los individuos 1 y 2 se mantuvo bajo como en la etapa de E-A, con un (3% y 4%). Las demás categorías comportamentales como consumo, locomoción, cuidado corporal, etc, tendieron a disminuir ya que el comportamiento de descanso se realizó con mayor frecuencia por parte de los tres ejemplares y abarcó la mayor parte de su tiempo en el muestreo de esta etapa; queriendo decir que se estaría generando letargo en los individuos en esta etapa. Castillo-Guevara (2012), registro en su estudio con felinos en la etapa de post-enriquecimiento ambiental un incremento en el descanso (60.54%) y una reducción en el pacing (1.26%), los demás comportamientos fueron menos frecuentes comparados con las etapas anteriores a esta. (Hashimoto, 2008). Al extraer todos los estímulos se presenta un posible efecto perjudicial para los animales puesto que ya no ocurrirían comportamientos deseables que son importantes en la naturaleza de la especie y no habría interacción del individuo y su entorno, lo que es muy importante porque indica que es estimulante para el animal.

En cuanto a las observaciones nocturnas los ejemplares tuvieron un comportamiento bastante similar que en las horas de la mañana pero solo en la etapa de enriquecimiento ambiental, es decir en esta etapa fue donde los tres individuos tuvieron un mayor despliegue de comportamientos fueron más frecuentes los comportamientos deseados, se logró disminuir la estereotipa pacing en los ejemplares 1 y 2 quienes la presentaron, y el letargo e inactividad en el individuo 3, siendo estos comportamientos presentados en la etapa de pre-enriquecimiento ambiental, Estos cambios conductuales en la etapa de enriquecimiento ambiental indican que los enriquecimientos físicos, nutricionales y sensoriales tuvieron buena acogida por los ejemplares. El comportamiento de caza y correr también fue exclusivo de la etapa de enriquecimiento ambiental para todos los ejemplares. En tanto en la etapa post-enriquecimiento, al quitar todos lo enriquecedores, los individuos 1 y 3 presentaron descansos prolongados, mientras que el individuo 2 fue un poco más activo, pero la estereotipa pacing, no aumento y se mantuvo baja como en la etapa de enriquecimiento ambiental para los individuos 1 y 2.

No se puede comparar donde hubo más actividad en cuanto a las jornadas diurnas y nocturnas debido a que los días de muestreo fueron más extensos en día (17 días) que en la noche. Pero si se ratifica que el tratamiento físico, nutricional y sensorial aplicado a los animales fue efectivo tanto en la mañana como en la noche.

Las asociaciones entre comportamientos y etapas de enriquecimiento ambiental, demuestra que para los tres ejemplares hay una mayor relación de comportamientos normales y exclusivos (cazar y correr) con la segunda etapa enriquecimiento ambiental, pues estos se agrupan en dicha etapa, indicando que es esta hubo una mayor frecuencia de comportamientos con respecto a las demás etapas (pre-enriquecimiento y post-enriquecimiento). Se aclara que en todas las etapas los ejemplares realizaron los

comportamientos registrados en el etograma, pero donde hubo un mayor despliegue de los mismos fue en la etapa de enriquecimiento ambiental. En cuanto a la estereotipa pacing en los ejemplares 1 y 2 y la inactividad excesiva en el ejemplar 3, se vinculó la etapa pre-enriquecimiento ambiental indicando que en esta etapa fue donde se presentó con mayor frecuencia estos comportamientos aberrantes. En la última etapa post-enriquecimiento ambiental se asocia con los comportamientos descanso y acostado activo para los tres ejemplares, pero con la estereotipa pacing por fuera de esta etapa.

8. CONCLUSIONES

Se pudo observar cambios en los comportamientos de los tres ejemplares, favoreciendo su bienestar y reduciendo el estrés. Por lo tanto, las técnicas de enriquecimiento ambiental son viables para aumentar la capacidad del animal de presentar comportamientos más cercanos a los que posiblemente presenta en su hábitat natural y así conservar la fauna silvestre adecuadamente.

Modificar el ambiente físico proporciona a los ejemplares las condiciones básicas que facilitan la adaptación de los mismos y aumentan las posibilidades de aparición de comportamientos naturales. El enriquecimiento nutricional aumenta el tiempo de búsqueda y consumo de alimento, así mismo incentiva el instinto de emboscada y caza característico de los canidos. Los estímulos sensoriales desarrollan en los ejemplares un incremento en la frecuencia de exhibición comportamental de exploración, caminata y marcaje de su entorno. Las asociaciones de los comportamientos con las etapas de enriquecimiento ambiental se deben a la frecuencia con la que el animal presentó dicho comportamiento en el transcurso de las tres etapas.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar enriquecimiento ambiental físico, sensorial, pero sobre todo nutricional cada vez que se pueda, realizando siempre, limpieza del sitio, cambiando la ubicación de los objetos, poniendo nuevos materiales y siendo muy creativos con la presentación y dificultad del alimento. Para que así los ejemplares mantengan conductas adecuadas y no estresantes.

Este estudio evaluó las conductas de los ejemplares *Cerdocyon thous* del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre de CAV SAN EGMIDIO. Con los tratamientos de enriquecimiento ambiental se busca mitigar comportamientos indeseados y conseguir conductas propias del animal, que se ajusten al estado silvestre de los ejemplares, y así su estadía se asemeje a su entorno natural para que al momento de liberar algún ejemplar este despliegue verdaderos comportamientos en su medio natural. Las liberaciones o reubicaciones de estos animales dependen de las decisiones de las directivas del CAV SAN EGMIDIO y no de este estudio.

10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, A.; MARGARIDO, T. & FILHO, E. (2008). Influência do enriquecimento ambiental no comportamento de primatas do gênero *Ateles* em cativeiro. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama*, v. 11, n. 2, p. 97-102.
- BUENO, A. & MOTTA-JUNIOR, J. (2004). Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 5-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100002>.
- BERTA, A. (1982). *Cerdocyon thous*. *Mammalian Species* 186:1-4.
- BUEHLER, L.E. (1973). *Wild dogs of the world*. Constable, London 274.
- CABRERA, A. & YEPES, J. (1940). *Historia natural Ediar. Mamíferos Sud-americanos (vida, costumbres y descripción)*. Buenos Aires: Compañía Argentina de Editores.
- CARDONA-LOPÉZ, D.; ORDOÑES, E. & TORRES, J. (2004). Patrón comportamental y conductas estereotipadas de dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus* en Colombia. *Universitas Scientiarum*. Vol. 9 59-79 pp.
- CARNIATTO, C.; BABÁ, A. & ROSADO, F. (2009). Enriquecimento ambiental com felinos em cativeiro do parque do ingá. VI Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar 27 a 30 de outubro. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá. Maringá. Paraná. Brasil.
- CASTILLO-GUEVARA, C.; UNDA-HARP, K.; LARA, C.; & SERIO-SILVA, J. (2012). Enriquecimiento ambiental y su efecto en la exhibición de comportamientos estereotipados en jaguares (*Panthera onca*) del parque zoológico “yaguar xoo”, Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 28(2): 365-377.
- CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SAN EMIGDIO | Portal CVC. (n.d.). Retrieved December 14, 2020, from <https://www.cvc.gov.co/centro-educacion-ambiental/san-emigdio>.
- COURTENAY, O. & L. MAFFEI. (2004). Zorro come cangrejos, *Cerdocyon Cerdocyon* (Linnaeus, 1766), p. 30-38. En: C. SILLERO-ZUBIRI; M. HOFFMANN y DW MACDONALD (Eds). *Cánidos: zorros, lobos, chacales y perros. Estudio de estado y plan de acción de conservación*. Cambridge, Grupo de especialistas en cánidos de la CSE / UICN, X + 43.
- CRANDALL, K. A., BININDA-EMONDS, O. R., MACE, G. M., & WAYNE, R. K. (2000). Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in ecology & evolution*, 15(7), 290-295.
- DIAS, B. (2010). Enriquecimento ambiental para o núcleo de Leopardo-das-Neves no jardim Zoológico de Lisboa. *Universidades De Lisboa. Mestrado em biologia da consevacao*. Lisboa.
- DIAS, E.; MARTINES, A.; PESSUTTI, C. & BARRELLA, W. (2010). Enriquecimento ambiental no recinto do mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) do parque zoológico municipal “quinzinho de barros”, sorocaba-sp. *reb volume 3 (3)*: 20-38.
- ESPINEL, M. (2007). Comportamiento de las ardillas *Sciurus granatensis* y *Microsciurus pucheranii* en cautiverio antes y después de la implementación de un plan de enriquecimiento ambiental. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia.
- FOWLER, M. (1996). Enfoque general sobre la cría y la patología de la fauna salvaje en cautividad. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 15 (1), 33-42.

- HASHIMOTO, C. (2008). Comportamento em cativeiro e teste da eficacia de técnicas de enriquecimiento ambiental (físico e alimentar) para Jaguatricas (*Leopardus pardalis*). Instituto de psicología da universidad de Sao Paulo. Sao Paulo. Brasil.
- HOVER, A. & YAHNKE C. (2003). Notas sobre el zorro cangrejero (*Dusicyon cerv*). Dispersión de semillas y hábitos alimentarios en el sureste de Brasil. *Mammalia*, París, 58 (1): 156-159.
- HUXLEY, T. H. (1880). On the cranial and dental characters of the Canidae. *Proc. Cool. Soc. London* 16: 238-288.
- LUCHERINI, M. & LUENGOS VIDAL, E.M. (2008). *Lycalopex gymnocercus* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species* 829, 1-9.
- LUCHERINI, M. & MERINO, M.J. (2008). Perceptions of humancarnivore conflicts in the High Andes of Argentina. *Mountain Research and Development* 28, 81-85.
- LYRA-JORGE, M. C., RIBEIRO, M. C., CIOCHETI, G., TAMBOSI, L. R., & PIVELLO, V. R. (2010). Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified savanna, Brazil. *European Journal of Wildlife Research*, 56(3), 359-368.
- MARTÍNEZ, J. (1993). Sobre los orígenes ecológico-culturales y científicos de la etología. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Iztapalapa. Vol. 31. Pp. 181-196
- MEDRANO, D. (2008). Implementación de un programa de enriquecimiento ambiental y sus efectos conductuales sobre un grupo de felino (*Panthera onca*, *Panthera leo*, *Panthera tigris altaica*, *Felis concolor*) en cautiverio del parque zoológico Miguel ángel de Quevedo. Universidad Veracruzana, México.
- MENDONÇA-FURTADO, O. (2006). Uso de ferramentas como enriquecimiento ambiental para macacos-prego (*Cebus apella*) cativos. Disertación de Maestría, Instituto de Psicologia. Universidad de São Paulo, São Paulo.
- MORALES, A. & SÁNCHEZ, F. (2002). Efecto del enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento de los perros de monte (*Potos flavus*) en el centro de recepción de fauna silvestre del DAMA. Engativá. Bogotá. Colombia.
- MORETTO, M.; SANTOS, E. & FERREIRA-ISHIKAWA, L. (2008). Enriquecimiento ambiental de *Suricata suricatta* em cativeiro no bosque dos jequitibás, Campinas, SP. Brasil.
- MUHLE, C. & BICCA-MARQUES, J. (2008). Influência do enriquecimento ambiental sobre o comportamento de bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*) em cativeiro pp.38-48. In: A Primatologia no Brasil - 9 (S.F. Ferrari & J. Rímoli, Eds.) Aracaju, Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental - UFS.
- NEGRETE, J. (2011). Comportamiento agonístico en machos de elefante marino del sur (*Mirounga leonina*, Carnivora: Phocidae) en la Isla 25 de mayo, Antártida. *Acta zoológica, lilloana*, 55 (2): 247–260.
- NEVOA, B. (2010). Enriquecimiento Ambiental para o núcleo de Leopardo-das-Neves no Jardim Zoológico de Lisboa”. Faculdade de ciencias. Departamento de biologia animal. Universidade de lisboa. Lisboa.
- OLIVEIRA, R. (2011). Enriquecimiento ambiental cognitivo e sensorial para oncas-pintadas (*Panthera onca*) sedentrias em cativeiro induzindo reducao de niveu;is de cortisol promovendo bem-estar. Instituto de psicología-IP. Universidad de Brasília. Brasília.

- ORTEGA, M. (2009). Etología del mono aullador (*Alouatta pigra*) en vida libre y en cautiverio. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Escuela de medicina veterinaria. Universidad de San Carlos De Guatemala. Guatemala.
- PERINAT, A. (1980). Contribuciones de la etología al estudio del desarrollo humano y socialización. El basilisco, número 11, noviembre-diciembre.
- RAMÍREZ, H. E., & PÉREZ, W. A. (2009). Mamíferos de un fragmento de bosque de roble en el departamento del Cauca, Colombia. Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural, 11, 65–79
- RAMOS, E. & CARRILLO, E. (2008). Enriquecimiento ambiental de nutria marina *Lontra felina* (Molina 1782) en el parque zoológico Huachipa entre febrero y marzo del 2007. Ecología Aplicada, enero-diciembre, 49-54.
- RECUERDA, P., MOYANO, R., & CASTRO, F. (2003). Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Departamento de Zoología, Servicio de animales de experimentación Universidad de Córdoba. Copisterías Don Folio SL Córdoba.
- RIBA, C. (1988). El etograma como código conductual: revisión y propuestas. Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Universidad de Barcelona. ANUARIO DE PSICOLOGÍA. Núm. 39.
- SANCHEZ, R. G. (2008). Análisis de correspondencias. Análisis Multivariante para Sociólogos mediante SPSS, 106-116. https://www.um.es/docencia/pguardio/documentos/Tec_Homals.pdf
- SANTOS, C.; PIZZUTTO, C.; JANNINI, A.; SANTOS, S. & CARVALHO, F. (2007). Resposta comportamental do guaxinim (*Procyon cancrivorus*) às técnicas de enriquecimento ambiental no zoológico de uberaba “bosque do jacarandá”. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Uberaba, MG. Brasil.
- SILVA, A. (2009). O estímulo ao forrageamento como fator de enriquecimento ambiental para lobos guarás: efeitos comportamentais e hormonais. Instituto de psicología. Universidade de Sao Paulo. Brasil.
- SILVA, S. (2004). Influencia do enriquecimento ambiental no comportamento de tigres (*Panthera tigris*) em cativo. Instituto superior de psicología aplicada. Mestrado de etología. Portugal.
- TCHAICKA L, EIZIRIK E, DE OLIVEIRA TG, CÂNDIDO JF JR, & FREITAS TR. (2007). Phylogeography and population history of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). Mol Ecol. 2007 Feb;16(4):819-38. doi: 10.1111/j.1365-294X.2006.03185. x. PMID: 17284214.
- ZAMBRA, N. (2010). Estudio comportamental de *Panthera onca* en cautiverio: influencia de factores ambientales y orgánicos. Facultad de ciencias. Universidad de la república de Uruguay. Uruguay.