



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE BIOLOGÍA ECOLOGÍA Y GESTIÓN

**Efecto del enriquecimiento ambiental en la respuesta
comportamental de los felinos *Panthera leo*, *Puma
concolor* y *Leopardus pardalis* en el zoológico “Amaru” de
Cuenca.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:
BIÓLOGO CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN**

Autora:

PAOLA ANDREA DURÁN MEJÍA

Director:

BLGO. DAVID CHRISTOPHER SIDDONS

Cuenca – Ecuador

2019

DEDICATORIA

A Dios, Miriam y Wilson mis amados padres por haber sido mi pilar, que con su ejemplo me han enseñado a valorar las cosas hermosas de la vida y a no rendirme jamás.

AGRADECIMIENTOS

Al Biólogo David Siddons profesor e investigador de la Universidad del Azuay por toda la colaboración el tiempo y apoyo brindado para el desarrollo y culminación de este proyecto.

A Ernesto Arbeláez director del Zoológico Amaru de Cuenca y a todo su equipo de trabajo por las facilidades prestadas para la realización esta investigación.

A mi facultad y a mis maestros por todas las enseñanzas impartidas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	10
ABSTRACT Y KEYWORDS	8
Enriquecimiento ambiental	10
Objetivo general:.....	11
CAPITULO 1.....	12
MATERIALES Y MÉTODOS	12
1.1 Área de Estudio.....	12
1.2 Medición del comportamiento	13
1.3 Descripción básica de las especies e individuos del estudio	14
CAPÍTULO 2.....	18
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	18
2.1 Medición del comportamiento	15
2.2 Evaluación del Enriquecimiento Ambiental	19
2.3 Diseño del muestreo.....	19
2.4 Descripción de los enriquecimientos	18
2.4.1 Enriquecimiento Alimenticio.....	21
2.4.2 Enriquecimiento Sensorial	22
2.4.3 Enriquecimiento Físico	24
CAPÍTULO 3.....	28
RESULTADOS.....	28
3.1 Muestreo <i>focal continuo</i>	28
3.2 Muestreo <i>ad libitum</i>	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio, sitios de muestreo en el Zoológico Amaru de Cuenca-Ecuador.	15
Figura 2. Individuos de la especie <i>Panthera leo</i>	17
Figura 3. Individuo de la especie <i>Puma concolor</i>	17
Figura 4. Individuos de la especie <i>Leopardus pardalis</i>	17
Figura 5. Muestreo focal	18
Figura 6. Muestreo <i>ad libitum</i>	18
Figura 7. Diseño de muestreo durante 10 semanas, tipos de enriquecimientos realizados y ejecución de los etogramas con los muestreos <i>focal continuo</i> (FC) y <i>ad libitum</i> (AdL).	20
Figura 8. Traslado de calabazas rellenas de carne.	21
Figura 9. <i>Puma concolor</i> en enriquecimiento con calabazas rellenas de carne.	21
Figura 10. <i>Panthera leo</i> en enriquecimiento con calabazas rellenas de carne.....	21
Figura 11. <i>Leopardus pardalis</i> en enriquecimiento con calabazas rellenas de carne.22	22
Figura 12. Construcción de animales de cartón.	22
Figura 13. Animales de cartón rellenos de carne dentro del encierro de <i>Panthera leo</i>	22
Figura 14. <i>Panthera leo</i> en el enriquecimiento con animales de cartón rellenos de carne.	23
Figura 15. <i>Puma concolor</i> en el enriquecimiento con animales de cartón.	23
Figura 16. <i>Puma concolor</i> y <i>Leopardus pardalis</i> enriquecimiento con música.	23
Figura 17. <i>Panthera leo</i> en enriquecimiento con música.....	24
Figura 18. Retirando las telarañas del encierro de los jabalíes	24
Figura 19. <i>Leopardus pardalis</i> en enriquecimiento con telarañas	25
Figura 20. <i>Panthera Leo</i> en enriquecimiento con telarañas.....	25
Figura 21. <i>Puma concolor</i> en enriquecimiento con telarañas	25
Figura 22. Construcción de pelotas forradas de mimbre para el enriquecimiento.....	26
Figura 23. Construcción de pelotas forradas de mimbre para el enriquecimiento.....	26
Figura 24. Recubriendo con mimbre las estructuras de madera.	27
Figura 25. <i>Panthera leo</i> , <i>Leopardus pardalis</i> y <i>Puma concolor</i> en el enriquecimiento con troncos forrados de mimbre.....	27
Figura 26. Medidas de la incidencia de comportamientos estereotípicos medidos a través del estudio en tres especies de felinos antes y después de cada tratamiento... 28	28
Figura 27. Porcentaje de comportamientos asociados con estrés, exploración y juego en cada tipo de enriquecimiento para la especie <i>Puma concolor</i>	30
Figura 28. Porcentaje de comportamientos asociados con estrés, exploración y juego en cada tipo de enriquecimiento para la especie <i>Leopardus pardalis</i>	31
Figura 29. Porcentaje de comportamientos asociados con estrés, exploración y juego en cada tipo de enriquecimiento para la especie <i>Panthera leo</i>	32

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Etograma empleado para la medir los comportamientos con los dos tipos de muestreo <i>focal continuo</i> y <i>ad libitum</i>	40
Anexo 2. Porcentajes de diferentes conductas obtenidos durante el muestreo <i>focal continuo</i> para las once categorías.....	41
Anexo 3. Datos crudos de la suma de los tres avistamientos diarios en el muestreo <i>focal continuo</i>	42
Anexo 4. Porcentajes de diferentes conductas obtenidos durante la observación <i>ad libitum</i> de cada enriquecimiento para las once categorías.	43
Anexo 5. Datos crudos de la suma de los tres avistamientos diarios en el muestreo <i>ad libitum</i>	44

RESUMEN**RESUMEN**

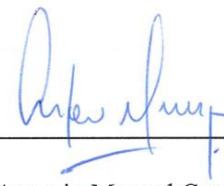
Mantener animales en cautiverio es importante para realizar conservación, reintroducción e investigación, también para actividades de educación y recreación para el público. Sin embargo, al estar en cautiverio se puede presentar estrés y debido a esto los animales pueden revelar conductas estereotípicas. Una medida para mejorar esto es el enriquecimiento ambiental. Este estudio evaluó el efecto del enriquecimiento en la respuesta comportamental de tres especies de felinos.

Empleamos tres categorías de enriquecimiento: alimenticio, sensorial y físico. Inicialmente, *Puma concolor* y *Leopardus pardalis* mostraron altos niveles de comportamientos estereotípicos hasta el 34% de comportamientos observados, después de los tratamientos estos se redujeron en un 90%. En *Panthera leo* las estereotipias aparecían menos; sin embargo, al fin de los tratamientos, estos comportamientos no se presentaron. Se observó también que los felinos fueron más activos en los enriquecimientos sensoriales. En conjunto estas actividades favorecieron las conductas típicas de las especies y redujeron la incidencia de estereotipias. Concluimos que estas actividades deberían ser empleados para el bienestar de los felinos en cautiverio.

Palabras Clave: Estereotipias, Bienestar, Conductas, *Focal continuo*, *Ad libitum*



Biólogo David Siddons

Director del trabajo de Titulación

Antonio Manuel Crespo Ampudia

Director de Escuela de Biología

Paola Andrea Durán Mejía

Autora

ABSTRACT Y KEYWORDS**ABSTRACT**

Keeping animals in captivity is important for conservation, reintroduction, research, education and recreation activities for the public. However, captivity can cause stress and stereotypical behaviors in animals. One measure to improve this situation is environmental enrichment. This study evaluated the effect of enrichment on the behavioral response of three feline species. Three enrichment categories were used: food, sensory and physical. Initially, *Puma concolor* and *Leopardus pardalis* showed high levels of stereotypic behaviors. Up to 34% of the observed behaviors were reduced by 90% after treatments. The stereotypes appeared less in *Panthera leo*. However, these behaviors did not appear at the end of the treatments. It was also observed that felines were more active in sensory enrichment. Together, these activities favored the typical behaviors of the species and reduced the incidence of stereotypies. It is concluded that these activities should be used for the welfare of felines in captivity.

Keywords: Stereotypes, well-being, behaviors, continuous focus, Ad libitum



Biologist David Siddons

Thesis Director



Antonio Manuel Crespo Ampudia

Biology Faculty Director



Paola Andrea Durán Mejía

Author




Translated by
Ing. Paúl Arpi

INTRODUCCIÓN

Los zoológicos son considerados lugares de conservación de poblaciones silvestres, donde se realizan actividades de recreación, educación, investigación, cría en cautiverio y reintroducción de fauna. Sin embargo, al estar en cautiverio pueden presentar frecuentemente conductas que no son propias de la especie esto como indicador de la falta de bienestar (Medrano, 2008).

Las estereotipias se pueden presentar por diferentes factores, el ambiental es el más común, si el animal no está en armonía con el medio que lo rodea tiene mayor predisposición a desarrollar estereotipias, también se puede presentar por aprendizaje es decir si las especies conviven en grupos o manadas y existe un individuo que ya ha desarrollado una estereotipia, podría en algunos casos aumentar la probabilidad que el resto de animales que aún no muestran estereotipias acaben desarrollándolas. Si estas conductas permanecen mucho tiempo pueden llegar a ser permanentes en los animales es por ello que debe considerarse la posibilidad de que el ambiente sea adecuado (Lyons et al., 2002).

Entendemos por bienestar animal cuando se presenta un buen estado de salud tanto física como mental es decir que los individuos se sientan cómodos con el medio ambiente que los rodea. Es importante que los individuos que están en cautiverio puedan expresar hambre, sed, incomodidad, molestias, dolor, enfermedades, miedo, comportamientos normales, etc. Todo esto nos sirve como guía para poder ejecutar acciones que ayuden a su bienestar (Sariego, 2006).

El zoológico Amaru de Cuenca es considerado como un centro de rescate para animales que llegan de muchos lugares del país en diferentes condiciones, existen grupos muy importantes como los felinos en lo cual se centrara este estudio.

Los felinos son especies sensibles al estrés (Castillo et al, 2017) y esto puede conducir a alteraciones en su comportamiento en este estudio se evaluara el comportamiento de tres especies de felinos dos de ellos se encuentran registrados en Ecuador como: *Puma concolor un felino* adaptable y generalista, por lo que se encuentra en los principales biomas de toda América, sin embargo está catalogado como especie casi amenazada (Payán & Soto, 2012) y *Leopardus pardalis* que según

el libro rojo del Ecuador se encuentra catalogado como una especie amenazada (Burneo, 2011).

Proporcionar un ambiente adecuado con estímulos ambientales puede contribuir a optimizar su calidad de vida, prevenir, mejorar o resolver estrés y problemas como obesidad, ansiedad, comportamientos extraños, alteraciones en la conducta, marcaje con orina, falta de apetito y agresividad (Velasco, 2015).

Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental consiste en satisfacer las necesidades medioambientales de los animales que están en cautiverio, mejorando el uso del medio ambiente para desarrollar en ellos conductas normales, que tengan la capacidad de adaptarse al medio en el que están expuestos para así desarrollar un bienestar mental y físico (Mendoza, 2001).

Se han desarrollado varios estudios acerca del enriquecimiento ambiental en felinos los cuales han tenido muy buenos resultados en cada uno de ellos, las estereotipias han disminuido y han dado lugar a comportamientos normales de la especie (Castillo et al, 2017; Cordova, 2011).

Existen varios tipos de enriquecimiento, en este estudio se ejecutarán tres: sensorial, alimenticio y físico, estos son los más adecuados para felinos porque buscan desarrollar estímulos para que los animales empleen todos sus sentidos, que su alimentación se convierta en un reto y que su medio ambiente sea físicamente más complejo, interesante y los permita estar más activos (Lorena et al., 2013).

Antes de realizar un enriquecimiento se analiza la fisiología y el comportamiento de los animales lo cual nos ayuda a identificar poblaciones que estén sometidas a estrés y que podrían declinar rápidamente al continuar exponiéndose a estímulos negativos, posteriormente se requiere un análisis de su conducta así como de los efectos que el enriquecimiento ambiental produce en ellos (Tobergte & Curtis, 2008).

El estrés es una variedad de respuestas frente a estímulos estresores que modifican el equilibrio interno de un individuo. Estos estímulos pueden ser factores físicos, fisiológicos, conductuales o psicológicos. La duración del estímulo más que la

intensidad, es lo que influye su impacto, a que si el estímulo es prolongado, generalmente se considera negativo y cuando es breve y no se repite, se considera de menor preocupación (Minteguiaga, 2005).

Los felinos son especies muy vulnerables frente a los motores de pérdida de biodiversidad y son elementos clave para tener una visión integral de la conservación, es por esto muchas de estas especies se encuentran refugiadas en diferentes centros. El cautiverio generalmente provoca comportamientos, inusuales en las especies como resultado de condiciones inadecuadas en cautiverio, lo cual puede causar hasta la muerte (Velasco, 2015).

Una manera de mitigar estos factores estresantes en cautiverio es el enriquecimiento ambiental, siendo satisfactorio cuando notamos un cambio positivo en la conducta del animal o grupo, lo cual nos ayudara a estimular el bienestar psicológico y fisiológico de estas especies. La clave al momento de desarrollarlo son el análisis, el estudio y la documentación (Lyons et al., 2002).

Objetivo general:

Evaluar como las actividades de enriquecimiento ambiental inciden en el comportamiento asociado con el estrés en felinos en cautiverio.

Objetivos específicos:

- Determinar la variación de la frecuencia de comportamientos estereotipados a través del tiempo total de la intervención.
- Evaluar las interacciones durante cada tipo de enriquecimiento de cada felino.
- Observar los comportamientos de los felinos antes, durante y después de cada enriquecimiento ambiental.

CAPITULO 1

MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 Área de Estudio

El estudio se realizó en el zoológico “Amaru” que está ubicado en la autopista Cuenca - Azogues en el kilómetro 1/2, a una altura de 2519 msnm. Su temperatura oscila entre los 5° a 21°C. La medición del comportamiento para los Tigrillos, Leones y el Puma fue en los encierros 26, 41 y 7 respectivamente (Figura 1)



Figura 1. Área de estudio, sitios de muestreo en el Zoológico Amaru de Cuenca-Ecuador.

1.2 Medición del comportamiento

El comportamiento animal es la expresión de los animales ante los cambios o situaciones que ocurren dentro del medio ambiente que los rodea, estos comportamientos pueden conformar una mezcla de componentes innatos, heredados o adquiridos por los individuos.(Van-Heugten, et al 2009)

Cuando los animales están en cautiverio podemos distinguir comportamientos muy simples desde caminar, comer, acicalarse hasta conductas estereotípicas como automutilación, pacing, etc. Estos comportamientos los podemos medir y para hacerlo primero necesitamos identificarlos, es por ello que en este estudio se ha incluido un etograma con 40 conductas divididas en 11 categorías que generalmente son desarrolladas por los felinos utilizando dos tipos de muestreo (Martin & Bateson, 1971). Al medir los comportamientos estos deben ser independientes entre sí, claramente distinguibles y las categorías deben compartir propiedades similares.

- El muestreo *focal continuo* que implica la medición de la conducta del individuo durante un periodo de tiempo determinado, durante este tiempo se mide la duración de uno o más comportamientos realizados por el individuo. Este muestreo se utilizó antes y después del desarrollo de cada uno de los 6 enriquecimientos con *registro continuo*, es decir la obtención del registro exacto, midiendo frecuencias y duraciones reales y los instantes en que las pautas comienzan y terminan.
- El muestreo *ad libitum*, este involucra observaciones oportunistas (sin restricciones en el tiempo de medición), se mide las distintas actividades desplegadas por uno o varios individuos. Este muestreo se utilizó en el momento preciso de los enriquecimientos con *registro discreto o temporal*, tomando muestras de la conducta en forma periódica.

1.3 Descripción básica de las especies e individuos del estudio

Se estudiaron 9 ejemplares agrupados en tres especies diferentes de felinos *Panthera leo* (Figura 2), *Puma concolor* (Figura 3) y *Leopardus pardalis* (Figura 4).



Figura 2. Individuos de la especie *Panthera leo*



Figura 3. Individuo de la especie *Puma concolor*



Figura 4. Individuos de la especie *Leopardus pardalis*.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

2.1 Medición del comportamiento

Para la medición del comportamiento se emplearon dos muestreos: “*focal continuo*” asociado con el registro continuo y el muestreo “*ad libitum*” este asociado con el registro discreto. Una vez definidos los muestreos se diseñó un etograma (Anexo 1) para las tres especies de felinos, posteriormente se registró la actividad de todos los ejemplares de cada especie lo cual nos ayudó a determinar si el animal presenta o no estrés y en que proporciones (Zambrana, 2010).



Figura 5. Muestreo focal



Figura 6. Muestreo *ad libitum*

2.2 Evaluación del Enriquecimiento Ambiental

Se idearon 6 tipos de enriquecimientos ambientales (dos alimenticios, dos físicos y dos sensoriales) con la intención de que los felinos desarrollen actividades parecidas a las de la vida silvestre (Guevara et al., 2017), tratando estimularlos sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y auditivo. Los tipos de enriquecimiento y los materiales fueron adaptados al presupuesto y tiempo disponible y se realizó un enriquecimiento por semana. Todos los enriquecimientos fueron hechos con el cuidado y la higiene debida para garantizar el bienestar animal, no se utilizó plásticos para que el animal no sufra daños en el caso de ingesta.

2.3 Diseño del muestreo

Los datos fueron tomados durante 10 semanas, al inicio, durante y al final de los enriquecimientos. Se desarrollaron etogramas para cada individuo con el muestreo *focal continuo* a los cuales los nombraremos como “control 1, 2, 3, 4” (Figura 7). Los datos fueron tomados tres veces en el día, mañana tarde y noche (08h00, 13h00, 18h00), los mismos que fueron registrados manualmente en planillas a una distancia de 2 metros del recinto. El orden de los animales a los que se realizaron los muestreos fue aleatorio. Las observaciones se efectuaron tres días a la semana y se empleó 20 min para cada individuo. En cuanto al muestro *ad libitum* se empleo 2 horas por encierro en el momento del cada enriquecimiento es decir que en este muestreo se desarrollaron 6 etogramas para cada individuo (Figura 7).

El etograma usado es el mismo para los dos tipos de muestro (Anexo 1) en este se puede observar 40 pautas comportamentales en 11 categorías para facilitar la comparación a estas pautas se les asigno una abreviatura para facilitar la toma de datos y la elaboración de figuras estadísticas, junto a la abreviatura también se puede ver la descripción de cada comportamiento para una mejor comprensión.

Después de cada tipo de enriquecimiento (alimenticio, sensorial y físico) se esperó una semana para el siguiente enriquecimiento realizando etogramas con el muestreo *focal continuo* esto ayudo también a evitar así un posible efecto acumulativo causado por el enriquecimiento anterior.

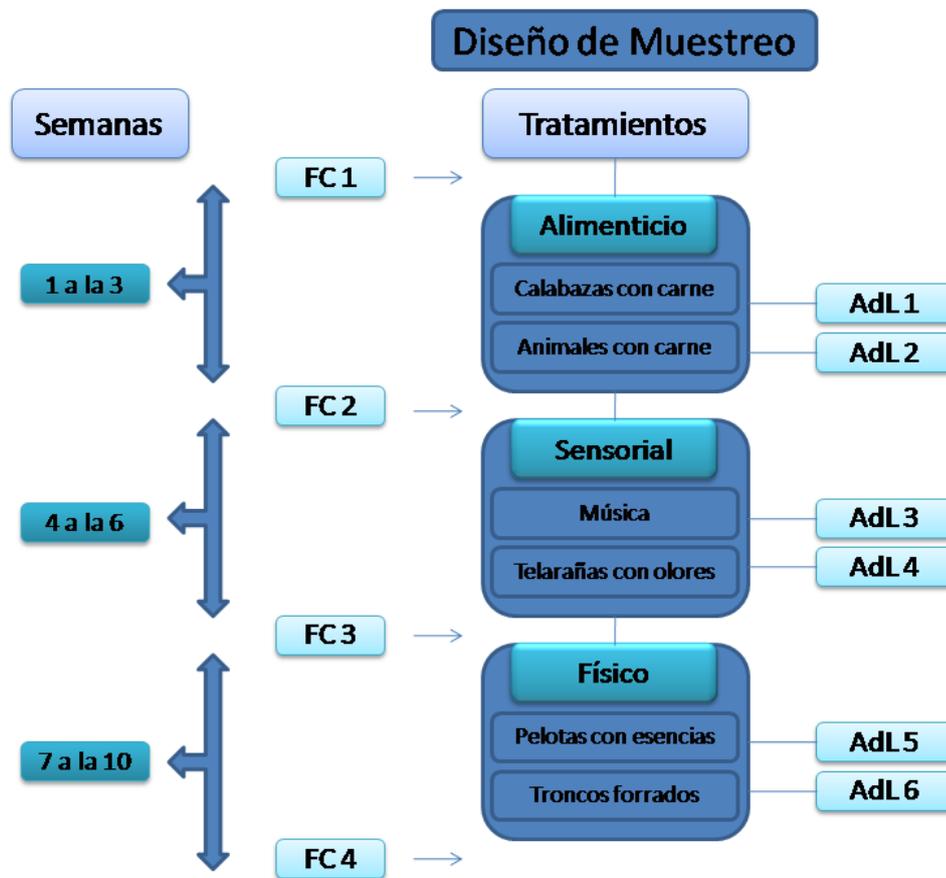


Figura 7. Diseño de muestreo durante 10 semanas, tipos de enriquecimientos realizados y ejecución de los etogramas con los muestreos *focal continuo* (FC) y *ad libitum* (AdL).

Los enriquecimientos se llevaron a cabo los días viernes, sábado y domingo de cada semana, se ha elegido estos días ya que existe mayor concurrencia de gente en el zoológico y de esta manera las personas pueden aprender sobre el enriquecimiento ambiental y sus ventajas.

2.4 Descripción de los enriquecimientos

2.4.1 Enriquecimiento Alimenticio

- **Calabazas de carne:** Se usaron calabazas de acuerdo al tamaño de las especies, las mismas que fueron rellenas de carne.



Figura 8. Traslado de calabazas rellenas de carne.



Figura 9. *Puma concolor* en enriquecimiento con calabazas rellenas de carne.



Figura 10. *Panthera leo* en enriquecimiento con calabazas rellenas de carne.



Figura 11. *Leopardus pardalis* en enriquecimiento con calabazas rellenas de carne.

- **Animales de cartón:** Se construyeron animales de cartón para leones (jirafa, cebra), puma (conejo), ocelotes (aves) que en vida silvestre sirven como su alimento, se las relleno de carne y se colocó en el encierro.



Figura 12. Construcción de animales de cartón.



Figura 13. Animales de cartón rellenos de carne dentro del encierro de *Panthera leo*.



Figura 14. *Panthera leo* en el enriquecimiento con animales de cartón rellenos de carne.



Figura 15. *Puma concolor* en el enriquecimiento con animales de cartón.

2.4.2 Enriquecimiento Sensorial

- **Música:** Colocamos grabaciones de tres estilos: instrumental new age, rock and roll y hardcore un estilo muy fuerte y pesado.



Figura 16. *Puma concolor* y *Leopardus pardalis* enriquecimiento con música.



Figura 17. *Panthera leo* en enriquecimiento con música.

- **Telarañas con olores:** Tejimos telarañas de tela, estas fueron colocadas la noche anterior al enriquecimiento dentro del encierro de los jabalíes, venados y monos chorongos para que se concentre el olor de los animales mencionados y así poder llamar la atención de los felinos.



Figura 18. Retirando las telarañas del encierro de los jabalíes



Figura 19. *Leopardus pardalis* en enriquecimiento con telarañas



Figura 20. *Panthera Leo* en enriquecimiento con telarañas



Figura 21. *Puma concolor* en enriquecimiento con telarañas

2.4.3 Enriquecimiento Físico

- **Pelotas con esencias:** Construimos pelotas grandes y medianas forradas de mimbre, en este se colocó canela, esencia vainilla y almidón de yuca el cual permite que sea resistente a las garras de los felinos.



Figura 22. Construcción de pelotas forradas de mimbre para el enriquecimiento



Figura 23. Construcción de pelotas forradas de mimbre para el enriquecimiento.

- **Troncos forrados de mimbre:** Los troncos forrados de diferentes tamaños, fueron colocados en los encierros, de manera horizontal y vertical.



Figura 24. Recubriendo con mimbre las estructuras de madera.



Figura 25. *Panthera leo*, *Leopardus pardalis* y *Puma concolor* en el enriquecimiento con troncos forrados de mimbre.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

Los muestreos; *focal continuo* y *ad libitum* discreto tuvieron una duración de 10 semanas (90 horas de observación).

3.1 Muestreo *focal continuo*

Para este muestreo se emplearon 36 horas de observación, se realizaron etogramas de 20min en la mañana, tarde y noche para los 9 individuos en estudio de lo cual promediamos por cada individuo. Se registraron 38 comportamientos en total, agrupados en 11 categorías correspondientes a 37 tipos de comportamientos normales (31 individuales y 6 sociales) y dos tipos anormales o estereotipias. Los resultados de los 9 individuos de felinos observados muestraron reducciones en los comportamientos estereotípicos a través el estudio (Figura. 26).

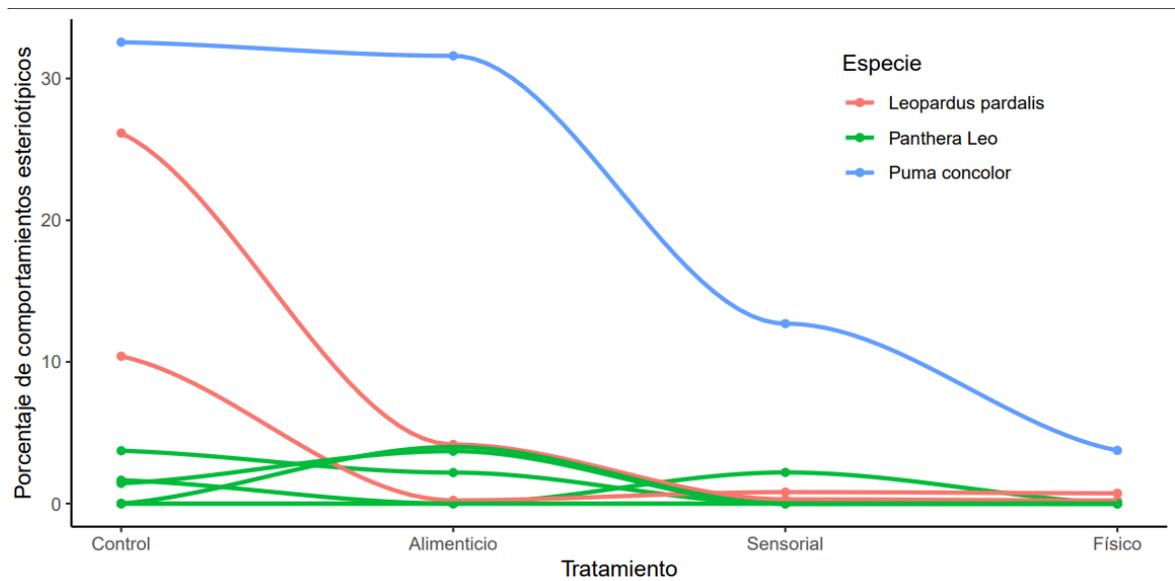


Figura 26. Medidas de la incidencia de comportamientos estereotípicos medidos a través del estudio en tres especies de felinos antes y después de cada tratamiento.

Puma concolor

En la etapa previa a los enriquecimientos el único comportamiento estereotípico que se presentó fue “Pacing” con 34% durante la aplicación del enriquecimiento alimenticio no se observó una gran diferencia sin embargo después de los enriquecimientos sensorial y físico este se redujo notablemente llegando al 3% (Figura. 26; Anexo 3).

El número de comportamientos normales exhibidos fue muy distinto conforme se desarrollaban los enriquecimientos, con cada enriquecimiento se logró despertar el interés del animal para realizar mayor cantidad de comportamientos normales y a su vez disminuir los comportamientos estereotipados.

Leopardus pardalis

En la etapa previa al enriquecimiento el comportamiento estereotípico que se presentó para los dos individuos fue “Pacing” Diego con 27% y Frida con 12%. Después de los enriquecimientos alimenticios este disminuyó 4% en Diego y posteriormente desapareció al emplear los enriquecimientos sensorial y físico. Mientras que para Frida llegó al 1% y se mantuvo hasta el final del estudio (Figura. 26; Anexo 3).

El número de comportamientos normales exhibidos fueron cada vez más evidentes, comportamientos como observar, sentado, caminar se vieron reflejados con mayor intensidad conforme se realizaba los diferentes enriquecimientos, disminuyendo notablemente comportamientos estereotipados.

Panthera leo

En Shaca no se observó ningún comportamiento estereotipado en los cuatro muestreos, el número de comportamientos normales exhibidos (independientemente de que fueran individuales o sociales) se mantuvo homogéneo conforme se desarrollaban los enriquecimientos. En los 5 individuos restantes los resultados son similares el único comportamiento estereotípico que se presenta es “Abrir y cerrar la boca” con un bajo porcentaje que varía entre 2% y 5% antes y durante la ejecución de los diferentes tipos de enriquecimiento, sin embargo después del enriquecimiento físico no se presenta ningún comportamiento anormal para ninguno de ellos (Figura. 26; Anexo 3).

3.2 Muestreo *ad libitum*

Para este muestreo se emplearon 54 horas de observación, se realizaron etogramas de 1h en el momento de cada enriquecimiento para los 9 individuos. Se registraron 37 comportamientos en total, agrupados en 11 categorías correspondientes a 37 tipos de comportamientos normales (31 individuales y 6 sociales) y dos tipos anormales o estereotipias (Anexo 4 y 5).

El “control” presentado en los gráficos a continuación fue obtenido del muestreo *focal continuo*.

Puma concolor

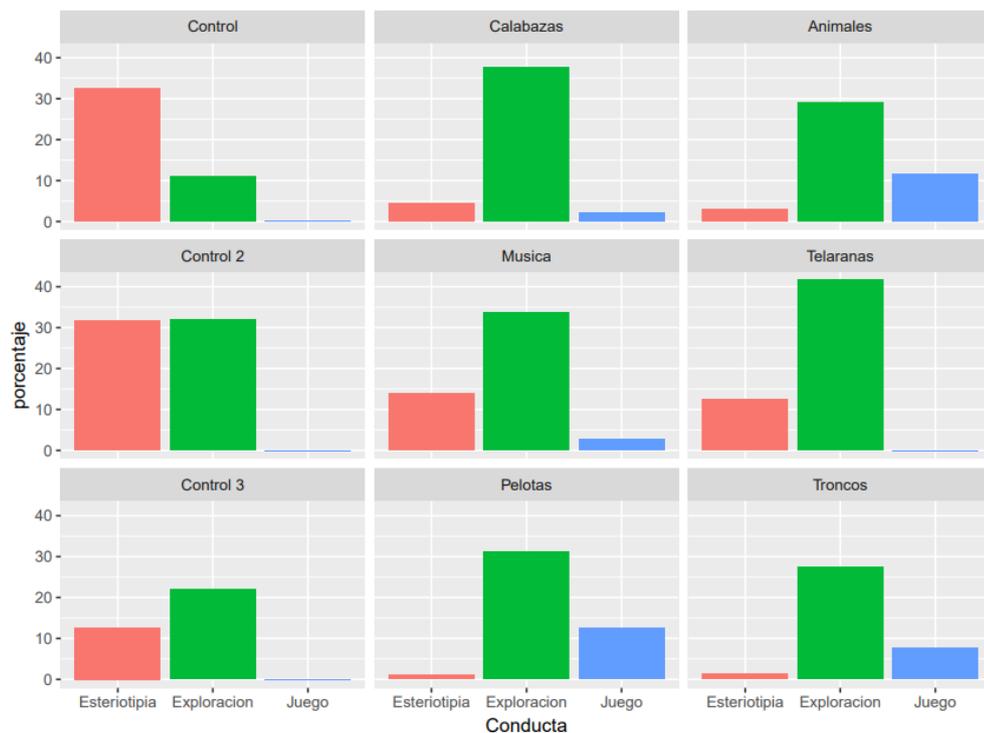


Figura 27. Porcentaje de comportamientos asociados con estrés, exploración y juego en cada tipo de enriquecimiento para la especie *Puma concolor*.

Podemos ver que los porcentajes de estereotipia están por encima del 30% (Figura 27; Anexo 4) antes de los dos primeros tipos de enriquecimiento alimenticio y sensorial, para desarrollar el enriquecimiento físico la estereotipia ya había disminuido a menos de la mitad. La exploración aumenta en el segundo control y vuelve a disminuir en antes del segundo enriquecimiento.

Como se puede apreciar en el gráfico en todos los enriquecimientos la categoría que más sobresalió fue “Exploración” (Figura 27) en especial cuando se desarrolló el enriquecimiento con telarañas, también podemos mencionar que al ejecutar cada uno de los enriquecimientos la estereotipia estuvo presente con un porcentaje considerable para los enriquecimientos con música, telarañas y muy bajo para el resto de enriquecimientos lo cual es normal por la alteración del hábitat al que están acostumbrados. En cuanto a la categoría juego el enriquecimiento con animales de cartón y pelotas fue lo más atraído su atención.

Leopardus pardalis



Figura 28. Porcentaje de comportamientos asociados con estrés, exploración y juego en cada tipo de enriquecimiento para la especie *Leopardus pardalis*.

Los porcentajes de estereotipia en el primer control es casi del 20%, conforme se van desarrollando los enriquecimientos este disminuye considerablemente hasta desaparecer. Conforme se realizan los primeros enriquecimientos alimenticios el porcentaje de la exploración aumenta por encima del 40% (Figura 28; Anexo 4)

Al momento de los enriquecimientos se puede ver que la categoría “Exploración” (Figura 28) posee los porcentajes más altos sobre todo en los enriquecimientos con música y pelotas sin embargo la estereotipia también se presentó en el enriquecimiento sensorial con música. Para esta especie el enriquecimiento alimenticio con calabazas y animales de cartón fue el que ocasiono mayor porcentaje en la categoría juego.

Panthera leo



Figura 29. Porcentaje de comportamientos asociados con estrés, exploración y juego en cada tipo de enriquecimiento para la especie *Panthera leo*.

En esta especie los niveles de exploración son iguales en los 3 controles mientras que la estereotipia desaparece en el tercero. En el caso de esta especie se puede ver que el enriquecimiento con música fue el que causo gran interés ya que el porcentaje de “Exploración” es casi del 50% mientras que el enriquecimiento alimenticio con animales de cartón presento mayor porcentaje de juego. Los comportamientos estereotípicos en esta especie estuvieron por debajo del 1% al ejecutar los enriquecimientos (Figura 29; Anexo 4).

DISCUSIONES

Los enriquecimientos ambientales que desarrollamos para los felinos en el zoológico “Amaru” de Cuenca, bajo condiciones de cautiverio, modificaron el tiempo que estos dedicaban a conductas de reposo y estereotipia, aumentando su actividad especialmente en el momento del enriquecimiento y promoviendo conductas como; exploración, locomoción e interacción, aunque también se presentaron pequeños porcentajes de estereotipias, posiblemente por experimentar cosas totalmente ajenas a lo que estaban acostumbrados

Conforme se desarrollaban los enriquecimientos se observó un efecto positivo en *Puma concolor* y *Leopardus pardalis* reduciendo comportamientos estereotípicos en más del 90% (ver Anexo 2 y 4) ampliando las conductas naturales de comportamiento, en *Panthera leo* el número de comportamientos normales exhibidos se mantuvo con relación a la etapa inicial ya que son animales sedentarios y se sienten cómodos viviendo en manada, conforme se desarrollaban los enriquecimientos sus las actividades eran escasas, si bien en el momento preciso del enriquecimiento hubo mucho interés, conforme los enriquecimientos cesaron, el número de comportamientos disminuyo nuevamente a niveles similares que de la etapa inicial. Respecto a comportamientos estereotípicos no tuvieron gran diferencia ya que se manifestaban y desaparecían en algunas etapas del estudio pero en niveles muy bajos.

En México se realizó un plan de enriquecimiento ambiental para cuatro “jaguares” *Panthera onca* aplicando estímulos ocupativos alimenticios y sensoriales con el fin de evaluar la eficiencia del programa mediante la reducción de estereotipias encontrando una disminución de estas conductas (Castillo et al, 2017) tal como ocurrió en nuestro estudio con *Puma concolor*. En Perú se desarrollo un estudio similar con una pareja adulta de “gato montes” *Leopardus colocolo* aplicando enriquecimientos nutricional, estructural, sensorial se pudieron disminuir estereotipias en un 50 y 24% (Cordova, 2011) aunque estos porcentajes son menores a los presentados con *Leopardus pardalis* que son felinos de similar tamaño las estereotipias igual se redujeron en gran proporción.

Todos los individuos de la especie *Panthera leo* a excepción de Shaca presentaron el comportamiento estereotípico de “Abrir y cerrar la boca” antes o después de la ejecución de los enriquecimientos alimenticios y sensoriales pero estos valores nunca sobrepasaron el 5% del total de comportamientos (ver Anexo 3 y 5).

Aquellos comportamientos estereotípicos que ocupan más del 10% del tiempo activo puede considerarse negativas para el individuo, caso contrario estas conductas pueden ser como un mecanismo que le ayude al animal a adaptarse exitosamente al conflicto o amenaza, debido a que las estereotipias están asociados con cambios fisiológicos adaptativos, no por esto se puede manifestar que aquellos animales que no presentan estas conductas tienen dificultades a la adaptación simplemente cada individuo percibe de manera diferente un cambio o estímulo con una respuesta biológica diferente ante el cambio ambiental.(Medrano, 2008)

En general existieron variaciones en su conducta ya que respondieron a todos los tipos de enriquecimientos pero en especial al sensorial (ver Figura 27, 28 y 29) ocasionando en la mayoría de individuos la disminución de estereotipias, quizá como respuesta a los enriquecimientos, los cuales mantenían a los felinos activos e interesados pero al finalizar el enriquecimientos estos quedaban con mucha energía acumulada la cual era eliminada con conductas estereotípicas. Para evitar este efecto se sugiere que los enriquecimientos sean prolongados y complejos (Medrano, 2008).

Si bien el enriquecimiento sensorial fue el que presentó mayor porcentaje de exploración sin embargo para la mayoría de individuos el enriquecimiento alimenticio que se desarrolló con animales de cartón que en su interior contenían carne y el enriquecimiento físico con estructuras de madera cubiertas de mimbre y adicionado aromas a esencias fueron los que tuvieron mayor porcentaje de juego debido a que eran muy duraderos (ver Anexo 3 y 5).

Este estudio es un ejemplo de que se puede aplicar diferentes tipos de enriquecimiento relativamente económico y fácil de ejecutar obteniendo resultados positivos, estimulando al felino a desarrollar nuevos comportamientos propios de la especie, incrementar la interacción del animal con el medio ambiente proporcionando un entorno complejo y reducir comportamiento estereotípicos que pueden provocar enfermedades y llegar a causar la muerte del animal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El enriquecimiento ambiental influye en el bienestar físico, mental y social de los felinos en cautiverio provocando beneficios sobre su salud, funcionando como medicina preventiva y siendo una estrategia para la conservación de la fauna silvestre.

Para implementar un programa de enriquecimiento ambiental es necesario tener una fase de diagnóstico; elegir en que animales concentrar estos intentos, implementar los enriquecimientos y llevarlos a cabo mediante la manipulación de su entorno. Lo que se busca con los enriquecimientos es que el animal invierta energía en gran cantidad y durante un periodo de tiempo prolongado como ocurre en vida libre, logrando adicionar algo diferente a lo que ya estaban acostumbrados causando curiosidad, que esto pueda ser usado como un espacio de distracción para el animal y así poder evidenciar comportamientos que estaban ausentes como juego, rascarse, morder, rozar, etc.

Es necesario señalar que el éxito de un programa de enriquecimiento no sólo debe enfocarse a reducir las estereotipias, sino también en incrementar los comportamientos normales y para ello es necesario conocer sobre la historia natural de estos individuos. Finalmente, es necesario llevar a cabo un seguimiento con el fin de conocer si existe una adaptación a los cambios y/o una reincidencia de conductas anteriores para que los enriquecimientos puedan ser evaluados con éxito.

Se recomienda realizar tal vez menos enriquecimientos pero con un mayor número de repeticiones para ampliar este estudio y poder analizar si las reacciones son similares y así tener una mejor percepción de la afinidad que tiene cada animal con respecto a los enriquecimientos.

Establecer un programa de enriquecimiento ambiental necesita equilibrio, imaginación y constancia ya que muy poco causa aburrimiento y demasiado puede llevarlos al estrés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ange-Van Heugten, K. D., Van Heugten, E., Timmer, S., Bosch, G., Elias, A., Whisnant, S., ... Verstegen, M. W. A. (2009). Fecal and salivary cortisol concentrations in woolly (*Lagothrix* spp.) and spider monkeys (*Ateles* spp.). *International Journal of Zoology*, 2009. <https://doi.org/10.1155/2009/127852>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bateson, P. M. & P. (1871). *Ecología y Comportamiento Animal Selección sexual*. 1–4.
- Burneo, D. G. T. y S. F. (2011). Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Retrieved from Pontificia Universidad Católica del Ecuador website: <http://librorojo.mamiferosdeecuador.com/libro-rojo/analisis.html>
- Castillo-Guevara, C., Unda-Harp, K., Lara, C., & Serio-Silva, J. C. (2017). 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. <https://doi.org/10.21829/azm.2012.282839>
- Cayuela, L. (2014). 5-Modelos lineales Mixtos en R. *Curso de Análisis de Datos Ecológicos En R*, (Lmm), 1–5.
- Chavarro-Tucán, G. I., & Rojas-Rodríguez, A. P. (2016). Estudio piloto comportamental de *Panthera onca*. *Ciencia Y Agricultura*, 11(2), 17. <https://doi.org/10.19053/01228420.3833>
- Daniel Medrano Gálvez. (2008). *Implementación de un programa de enriquecimiento ambiental y sus efectos conductuales sobre un grupo de felinos (Panthera onca, Panthera leo, Panthera tigris altaica, Felis concolor) en cautiverio del Parque Zoológico Miguel Ángel de Quevedo (Veracruzana)*. Retrieved from <https://studylib.es/doc/5704158/tesis---daniel-medrano>

- Dawkins, M. S., Martin, P., & Bateson, P. (2006). Measuring Behaviour. An Introductory Guide. *The Journal of Animal Ecology*, 63(3), 746. <https://doi.org/10.2307/5248>
- Lorena, C., Hernández, M., Fabián, M. V. Z., Vanoye, F., Lorena, D., & Buen, L. D. E. (2013). Enriquecimiento Ambiental De Felinos Nativos De México En Cautiverio. *Universidad Veracruzana*.
- Lyons, J., Young, R. J., & Deag, J. M. (2002). The effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behavior of captive felids. *Zoo Biology*, 16(1), 71–83. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-2361\(1997\)16:1<71::aid-zoo8>3.3.co;2-j](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-2361(1997)16:1<71::aid-zoo8>3.3.co;2-j)
- Mateos, C. M. (2003). Bienestar animal, sufrimiento y consciencia. *Universidad de Extremadura*, 115.
- Mendoza, A. (2001). *Proyecto IEFEC - conferencias ministeriales*.
- Mintegiuga, M. (2005). Propuestas de Enriquecimiento Ambiental para un Ejemplar de Babuino Papio papio en Cautiverio. *Revista de Etologia*, 9. Retrieved from https://www.academia.edu/8687195/Propuestas_de_Enriquecimiento_Ambienta_l_para_un_Ejemplar_de_Babuino_Papio_papio_en_Cautiverio
- Nakagawa, S., & Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R² from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(2), 133–142. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210x.2012.00261.x>
- Pahuara Farfán, L. K. (2009). Respuesta conductual al enriquecimiento alimenticio en Panthera onca (Otorongo) en el parque zoológico “La Tortilla” A 2761 msnm. *Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga*, 1–9.
- Payán, E., & Soto, C. (2012). *Los felinos de Colombia*. Retrieved from <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31413/239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reis Camargo, M., & Dyonísio Cardoso Mendes, F. (2016). Induced Tool Use as Environmental Enrichment for Captive Capuchin Monkeys (*Sapajus libidinosus*). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 32, 1–8.

<https://doi.org/10.1590/0102-3772e32ne21>

Rogel-Ortiz, F. J. (2005). *Artículos De Revisión*. 141(2), 325–337. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/gmm/v141n2/v141n2a9.pdf>

Sariego, M. (2006). Animal Welfare and the Five Freedoms.

Tobergte, D. R., & Curtis, S. (2008). Manual de la Biología y Conservación del Oso de Antejo. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Velasco Renata. (2015). Enriquecimiento ambiental en la especie felina. Retrieved from Etologia Clinica website: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/26210/enriquecimiento-ambiental-en-la-especie-felina.html>

Zambrana Paola. (2010). *Estudio Comportamental De La Panthera Onca En Cautiverio: Influencia De Factores Ambientales Y Organismicos*. 45.

ANEXOS

CATEGORÍA	UNIDAD	ABREV.	DESCRIPCIÓN
Reposo	Panza abajo	(PB)	Tendido con la panza hacia abajo
	Panza arriba	(PR)	Tendido con la panza hacia arriba
	Dormir	(D)	Ejemplar echado, sentado acostado con los ojos cerrados
	Echado	(E)	Acostado, uno de los lados está totalmente estirado con los miembros hacia adelante y orejas levantadas
	Quieto	(Q)	Erguido apoyado en las cuatro patas, sin movimiento aparente
	Sentado	(S)	Apoyado sobre el anca y las patas delanteras mientras las patas traseras están estiradas hacia el costado
Fisiología	Bostezar	(B)	Apertura máxima de cavidad bucal mostrando lengua y dientes, no presenta vocalizaciones
	Defecar	(Df)	Eliminar las heces
	Desperezarse	(Dp)	Estirar el cuerpo y los miembros
	Estornudar	(Est)	Despedir con violencia el aire de los pulmones
	Vomitir	(V)	Eliminar por la boca el alimento previamente ingerido
Alimentación	Beber	(Bb)	Consumir agua o cualquier otro líquido
	Comer	(C)	Ingerir algo sólido
Estereotipia	Abre-cierra boca	(ACB)	Movimiento vertical de apertura y cierre de boca
	Pacing	(Sp)	Desplazamiento de un lado a otro, siguiendo el mismo trayecto una y otra vez
Exploración	Excavar	(Ex)	Movimiento hacia delante y atrás, efectuando con patas delanteras sobre el sustrato
	Observar	(Ob)	Mirada directa a un objeto u otro individuo, puede presentarse simultáneamente movimiento de orejas y/o cola
	Olfatear	(Olf)	Levantar el hocico con movimiento simultáneo de nariz, hacia una dirección en particular o contra un objeto
	Parado	(P)	Erguido con los miembros posteriores apoyados en el suelo y los anteriores apoyados en un sustrato
	Trepar	(Tr)	Subir rápidamente usando las cuatro patas

Vocalizar	Vocalizar	(Vc)	Emitir algún tipo de sonido (gruñidos o rugidos)
Juego	Agazaparse	(Ag)	Agacharse encogiendo el cuerpo sobre la tierra
	Aplaudir	(Ap)	Echado o acostado panza arriba palmeando con los miembros anteriores
	Balanceo	(Bl)	Acostado panza arriba efectuando simultáneamente movimientos laterales
	Jugar con truco	(Jt)	Saltar, morder y resbalarse sobre un objeto (tronco)
	Morder	(M)	Presión con la boca sobre un objeto
Locomoción	Caminar	(Cm)	Desplazarse hacia una dirección en particular
	Correr	(Cr)	Trasladarse con cierta velocidad
Mantenimiento	Acicalarse	(A)	Lamerse patas o cuerpo (incluyendo o no pequeños mordiscos) y frotar miembros anteriores por la cabeza
	Rascarse	(RR)	Frotar fuertemente la piel con los miembros posteriores o con los dientes
	Sacudir	(Sc)	Movimiento brusco de cuerpo y/o cabeza de un lado a otro
Territorial	Orinar	(Or)	Eliminar orina pulverizando una superficie
	Rozar	(R)	Pasar el cuerpo y/o cabeza contra algún objeto, ejerciendo presión sobre el mismo
	Sacar lengua	(Sl)	Apertura amplia de la boca sacando la lengua, puede o no mostrar los dientes, puede verse precedida del olfato
Interacción	Agresión	(X)	Salto de un individuo sobre otro emitiendo vocalizaciones y dando zarpazos
	Evadir	(Ev)	Alejarse de un individuo que se acerca para interactuar
	Jugar	(J)	Trepar sobre otro animal y morderlo, o intercambiar zarpazos en contexto no agresivo
	Lamer	(L)	Pasaje de lengua en forma continua por el cuerpo de otro individuo
	Monta	(Mn)	Lograr la posición copulatoria con otro individuo
	Sumisión	(Sm)	Acostado panza abajo con orejas hacia atrás y cabeza contra el sustrato

Anexo 1. Etograma empleado para la medir los comportamientos con los dos tipos de muestreo *focal continuo* y *ad libitum*.

Nombre	Especie	Tratamiento	Fecha	ALIMENTACION	ESTERIOPIA	EXPLORACION	FISIOLOGIA	INTERACCION	JUEGO	LOCOMOCION	MANTENIMIENTO	REPOSO	TERRITORIAL	VOCALIZAR
Espumi	<i>P. concolor</i>	Testigo	23/04/2015	5,15	32,56	11,03	3,63	1,1	0	21,13	2,78	1,73	4,65	16,24
Espumi	<i>P. concolor</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0,9	31,6	31,9	0	0,6	0	15,8	2,8	2,6	0,6	13,2
Espumi	<i>P. concolor</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	0	12,7	22	1,9	1,6	0	16,3	5,8	28,1	6,8	4,8
Espumi	<i>P. concolor</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	2,21	3,75	39,09	2,61	1,92	0,96	20,1	2,84	13,75	3,97	8,8
Diego	<i>L. pardalis</i>	Testigo	23/04/2015	0	26,15	34,22	0	2,5	0	12,15	2,44	14,69	2,85	5
Diego	<i>L. pardalis</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0	4,17	42,58	0,68	4,13	0	15,08	3,88	24,43	4,83	0,22
Diego	<i>L. pardalis</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	0	0,3	37,22	1,38	9,02	0	10,9	10,85	23,68	0,3	6,35
Diego	<i>L. pardalis</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0,22	50,77	1,12	1,07	0,53	6,17	4,17	32,02	0	3,93
Frida	<i>L. pardalis</i>	Testigo	23/04/2015	0	10,4	20,77	0	7,73	0	17,22	2,7	38,18	0	3
Frida	<i>L. pardalis</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0,12	0,23	45,57	2,97	2,97	0	13,02	9,77	21,75	2,12	4,45
Frida	<i>L. pardalis</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	2,37	0,81	32,18	1	7,23	0	9,66	7,7	29,65	0,68	8,72
Frida	<i>L. pardalis</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0,92	0,73	38,83	0	1,33	0,76	8,72	6,52	31,13	3,39	7,67
Simba	<i>P. Leo</i>	Testigo	23/04/2015	0	1,65	31,78	1,81	11,62	0	9,22	3,81	24,72	2,19	13,2
Simba	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0	0	28,1	3,1	5,95	0	4,65	0	42,73	1,55	13,92
Simba	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	17,93	0	18,66	0	11,55	0	2,77	7,02	28,27	2,67	11,13
Simba	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0	25,58	0	8,33	0	0	4,17	54,97	0	6,95
Shaca	<i>P. Leo</i>	Testigo	23/04/2015	0	0	22,74	0	0	0	6,06	9,08	49,98	0	12,14
Shaca	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0	0	20,5	6,24	0	0	17,82	0	49,02	0	6,42
Shaca	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	0	0	33,13	0	4,12	0	4,87	7,87	39,77	0	10,24
Shaca	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0	46,07	0	0	0	4,97	0	48,96	0	0
Afra	<i>P. Leo</i>	Testigo	23/04/2015	0	0	24,82	0	5,4	0	10,8	10,8	38,35	0	12,5
Afra	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0	0	19,43	0	0	0	7,83	1,98	67,79	0	2,97
Afra	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	18,05	2,2	10,25	2,23	17,76	0	2,27	0	39,67	0	7,57
Afra	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0	13,33	0	0	0	0	1,55	82,8	0	2,32
Kiara	<i>P. Leo</i>	Testigo	23/04/2015	0	0	34,52	0	0	0	2,08	0	57,15	0	6,25
Kiara	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0	4	36,48	3,22	0	0	3,33	0	52,3	0	0,67
Kiara	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	8,88	0	26,74	2,24	9,83	0	5,56	15,51	31,24	0	0
Kiara	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0	17,95	0	0	0	0	4,75	77,3	0	0
Alica	<i>P. Leo</i>	Testigo	23/04/2015	2,23	3,73	13,9	1,18	1,18	0	7,1	0	52,83	1,18	16,67
Alica	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	12,83	2,19	28,58	2,95	0	0	3,89	0	49,56	0	0
Alica	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	10,8	0	33,34	1,67	4,48	0	18,07	4,7	26,94	0	0
Alica	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0	28,35	0	0	0	5,3	0	63,32	0	3,03
Nila	<i>P. Leo</i>	Testigo	23/04/2015	0	1,43	11,77	1,43	0	0	5,67	7	56,07	0	16,67
Nila	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Alimenticio	07/05/2015	0	3,7	19,27	3,71	3,7	0	5,55	3,71	60,36	0	0
Nila	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Sensorial	21/05/2015	4,93	0	18,9	3,03	20,1	0	11,27	4,07	37,7	0	0
Nila	<i>P. Leo</i>	Despues Enrq_Fisico	04/05/2015	0	0	24,3	0	6,37	0	3,03	6,37	56,9	3,03	0

Anexo 2. Porcentajes de diferentes conductas obtenidos durante el muestreo focal continuo para las once categorías.

Nombre	Especie	Enriquecimiento	ALIMENTACION	ESTERIOTIPIA	EXPLORACION	FISIOLOGIA	INTERACCION	JUEGO	LOCOMOCION	MANTENIMIENTO	REPOSO	TERRITORIAL	VOCALIZAR
Espumi	P. concolor	Calabazas con carne	4,44	4,44	37,77	0	6,66	2,22	8,88	2,22	4,44	15,55	13,33
Espumi	P. concolor	Animales con carne	4,35	2,9	28,99	1,45	7,25	11,6	11,6	1,45	8,7	14,5	7,25
Espumi	P. concolor	Musica	1,4	1,4	33,74	2,82	4,22	2,83	12,73	4,22	0	15,5	8,5
Espumi	P. concolor	Telarañas	0	12,5	41,67	0	0	0	0	8,33	25	4,17	8,33
Espumi	P. concolor	Pelotas	0	1,04	31,23	0	8,33	12,5	14,59	6,25	14,59	4,17	7,3
Espumi	P. concolor	Troncos	0	1,4	27,48	1,4	2,83	7,73	11,97	9,86	14,78	16,91	5,64
Diego	L. pardalis	Calabazas con carne	1,92	0	26	0	19,23	14,42	2,9	16,4	1,92	10,58	6,73
Diego	L. pardalis	Animales con carne	3,84	0	25,05	0	5,77	11,54	3,85	5,8	5,8	26,9	11,54
Diego	L. pardalis	Musica	0	5,13	28,21	0	10,26	0	20,51	0	2,57	23,08	10,26
Diego	L. pardalis	Telarañas	0	0	19,16	0	9,94	8,55	3,55	24,82	8,52	19,86	5,67
Diego	L. pardalis	Pelotas	0	0	35,18	2,78	8,34	12,04	17,59	3,7	11,12	4,62	4,63
Diego	L. pardalis	Troncos	0	0	31,35	3,73	12,7	11,95	2,99	6,73	8,97	20,16	1,5
Frida	L. pardalis	Calabazas con carne	3,77	0	27,36	0	16,03	21,7	5,66	12,26	1,89	8,49	2,83
Frida	L. pardalis	Animales con carne	6,06	0	27,27	0	6,07	21,21	7,58	13,63	3,03	7,58	7,58
Frida	L. pardalis	Musica	0	2,17	45,66	0	4,35	0	13,04	6,52	8,7	4,35	15,22
Frida	L. pardalis	Telarañas	0	0	30	0	10	10,83	3,33	2,5	10	16,67	16,67
Frida	L. pardalis	Pelotas	0	0	34,06	0,81	8,13	15,38	13,82	6,5	11,4	7,32	2,44
Frida	L. pardalis	Troncos	2,19	0	29,9	1,46	5,11	13,14	13,89	7,3	10,95	13,87	2,19
Zimba	P. Leo	Calabazas con carne	4	0	31,07	0	14,86	18,92	5,4	2,03	8,79	3,38	11,48
Zimba	P. Leo	Animales con carne	3,63	0	12,94	0	19,68	23,32	4,66	8,8	7,77	15,03	4,14
Zimba	P. Leo	Musica	0	0	76,1	0	1,4	2,8	8,5	1,4	7	1,4	1,4
Zimba	P. Leo	Telarañas	0	0	35,21	0	12,49	17	10,22	1,14	3,41	14,78	5,7
Zimba	P. Leo	Pelotas	4,63	0	31,13	0,67	18,54	11,26	6,63	5,97	13,23	3,97	3,97
Zimba	P. Leo	Troncos	1,74	0	20,34	2,33	12,8	7,56	8,14	8,14	18,6	15,7	4,65
Shaca	P. Leo	Calabazas con carne	5,49	0	31,87	0	19,78	6,58	7,6	6,6	3,27	7,7	0
Shaca	P. Leo	Animales con carne	7,15	0	29,45	0	15,17	13,39	8,03	5,35	8,94	8,92	2,67
Shaca	P. Leo	Musica	0	1,29	50,63	3,89	2,59	1,29	7,79	3,89	15,57	11,68	1,29
Shaca	P. Leo	Telarañas	0	0	29,49	0	9,82	14,65	21,3	6,54	4,91	6,54	6,55
Shaca	P. Leo	Pelotas	2,24	0	31,32	1,5	8,96	6,73	15,67	5,22	23,13	3,74	1,49
Shaca	P. Leo	Troncos	2,6	0	29,88	2,6	9,1	11,7	16,9	7,1	11,7	6,5	1,95
Afra	P. Leo	Calabazas con carne	6,7	1,12	21,3	0	30,33	13,47	12,31	2,24	3,36	8,98	2,24
Afra	P. Leo	Animales con carne	7,51	0	27,76	1,5	16,52	23,3	6	3	6,76	5,26	3,76
Afra	P. Leo	Musica	0	4,88	51,21	7,32	7,32	0	0	2,44	19,49	2,44	4,88
Afra	P. Leo	Telarañas	0	4,34	17,35	4,34	4,4	0	0	4,34	57,96	5,8	1,44
Afra	P. Leo	Pelotas	4,44	0	33,31	1,11	10	3,33	8,9	5,55	26,64	5,55	1,11
Afra	P. Leo	Troncos	1,6	0	30,16	2,38	5,56	7,14	11,89	6,35	29,36	4,76	0,8
Kiara	P. Leo	Calabazas con carne	9,52	1,19	26,18	5,95	9,52	22,61	5,95	7,14	5,95	2,38	1,19
Kiara	P. Leo	Animales con carne	14,67	0	22,93	0	15,58	17,43	4,59	3,67	5,5	13,76	1,83
Kiara	P. Leo	Musica	0	1,69	45,76	3,38	5,07	3,38	13,56	3,38	6,69	15,25	1,69
Kiara	P. Leo	Telarañas	1,9	0	39,03	0	17,12	13,32	9,5	3,8	4,75	7,62	2,85
Kiara	P. Leo	Pelotas	2,52	0	28,56	4,2	7,56	6,72	14,3	5,04	24,36	5,9	0,84
Kiara	P. Leo	Troncos	2,56	0	32,67	0,64	7,05	11,53	14,09	3,85	21,21	5,12	1,28
Nila	P. Leo	Calabazas con carne	5,43	0	32,56	0	23,9	15,21	7,6	1,08	8,68	3,26	3,26
Nila	P. Leo	Animales con carne	7,15	0	28,57	0	21,43	21,4	8,04	6,25	3,59	4,46	1,79
Nila	P. Leo	Musica	0	1,23	54,3	4,93	4,93	1,23	8,64	6,16	12,33	3,7	2,47
Nila	P. Leo	Telarañas	0	4,1	26,03	3,12	12,49	11,45	11,45	6,24	13,47	9,37	2,08
Nila	P. Leo	Pelotas	1,42	0	27,67	2,13	14,18	9,94	15,6	4,96	19,15	3,55	1,42
Nila	P. Leo	Troncos	0,58	0	26,86	1,71	12	17,71	12	7,42	13,12	6,3	2,3
Alica	P. Leo	Calabazas con carne	6,42	0	32,84	0,71	16,41	12,84	5,71	5	7,84	9,28	2,85
Alica	P. Leo	Animales con carne	3,61	0	24,07	1,8	20,47	17,42	7,21	6,61	15,05	4,81	3,01
Alica	P. Leo	Musica	0	3,22	48,34	4,3	2,15	6,45	8,6	7,51	7,52	9,67	2,15
Alica	P. Leo	Telarañas	1,9	0	26,64	0,95	25,7	11,42	12,37	2,85	7,61	9,52	2,85
Alica	P. Leo	Pelotas	1,64	0	28,94	4,95	5,79	9,09	14,89	6,6	15,7	9,91	2,49
Alica	P. Leo	Troncos	2,71	0	30,4	2	5,42	16,89	14,18	3,38	10,8	12,84	1,35

Anexo 4. Porcentajes de diferentes conductas obtenidos durante la observación *ad libitum* de cada enriquecimiento para las once categorías.

