



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE

“APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO
AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA
CONDUCTUAL DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*)
CAUTIVO EN EL BIOPARQUE ORILLAS DEL ZAMORA”

TESIS DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANEJO Y
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

AUTOR

Luis David Rojas Román

DIRECTORA

Ecóloga Katusca Valarezo Aguilar, M Sc.

Loja – Ecuador



CERTIFICACIÓN

Loja, 26 de agosto del 2019

Ecól. Katusca Valarezo Aguilar M Sc.

DIRECTORA DE TESIS

En calidad de Directora de la tesis titulada “**APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA CONDUCTUAL DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) CAUTIVO EN EL BIOPARQUE ORILLAS DEL ZAMORA**”, de autoría del señor egresado LUIS DAVID ROJAS ROMÁN, portador de la cedula de ciudadanía No. 1105876682, **CERTIFICO** que la tesis ha sido debidamente revisada y corregida, cumpliendo con todas las normas reglamentarias vigentes y dentro del cronograma establecido, por lo que autorizo su presentación para que el Sr. Rojas continúe con el proceso que corresponda.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente documento en lo que considere pertinente.

Atentamente,

Ecól. Katusca Valarezo Aguilar M Sc.

DIRECTORA DE TESIS



CERTIFICACIÓN

En calidad de tribunal calificador de la tesis titulada “**APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA CONDUCTUAL DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) CAUTIVO EN EL BIOPARQUE ORILLAS DEL ZAMORA**” de autoría del Sr. Egresado Luis David Rojas Román de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, certifican que ha incorporado todas las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto, autorizamos al señor egresado, su publicación y difusión.

Loja, 21 de agosto de 2019

Atentamente:

Ing. Santiago Rafael García Matailo Mg. Sc,

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Guillermo Chuncho Morocho Mg. Sc,

VOCAL DEL TRIBUNAL

Biol. Aura del Carmen Paucar Cabrera, Ph.D,

VOCAL DEL TRIBUNAL



AUTORÍA

Yo, Luis David Rojas Román, declaro ser autor de la presente tesis titulada “**APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA CONDUCTUAL DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) CAUTIVO EN EL BIOPARQUE ORILLAS DEL ZAMORA**”, y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Luis David Rojas Román

C.I.: 1105876682

Loja, 21 de agosto de 2019



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA
CONSULTA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, **Luis David Rojas Román**, declaro ser autor de la presente tesis titulada “**APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA CONDUCTUAL DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) CAUTIVO EN EL BIOPARQUE ORILLAS DEL ZAMORA**”, como requisito para optar al grado de: Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional (RDI).

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y uno días del mes de agosto de dos mil diecinueve, firma el autor.

Firma: 

Autor: Luis David Rojas Román

Número de Cédula: 1105876682

Dirección: Loja, Ciudadela Juan José Castillo, Calle s/n y Rodríguez Soto

Teléfono: 0989535007

Correo electrónico: luchodrr1993@gmail.com

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ecóloga Katusca Valarezo Aguilar, M. Sc

Tribunal de Grado: Ing. Santiago Rafael García Matailo Mg. Sc

Ing. Carlos Guillermo Chuncho Morocho Mg. Sc

Biol. Aura del Carmen Paucar Cabrera, Ph.D.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, quienes son un pilar fundamental en mi vida, por el apoyo brindado en cada paso, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una educación y de esta manera permitirme finalizar una etapa esencial de mi vida profesional.

A mis hermanos y familiares por ser parte de mi vida, brindarme esos consejos en momentos idóneos y representar ese pilar en cual sentirse apoyado en cada momento difícil.

A mi novia por haberme acompañado a lo largo de mi carrera, por ser la fortaleza en los momentos difíciles y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad.

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación de su tiempo a mi tutor, profesores, y a las personas que con cariño y aprecio han compartido sus conocimientos personales y profesionales para poder llegar a culminar la carrera y sobre todo por brindarme su amistad.

A mis amigos y compañeros por confiar y creer en mí y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que podre recordar a lo largo de mi vida.

Agradezco también al municipio de Loja, especialmente al zoológico municipal “Bioparque Orillas del Zamora” por brindarme su apertura y todo el apoyo necesario para cumplir cada uno de los objetivos plasmados en esta investigación.

Así mismo y de manera muy especial, agradezco a la Universidad Nacional de Loja, Alma Mater que brinda las facilidades y templanza en la vida estudiantil para ser profesionales con ética y de provecho para la sociedad.

Finalmente y de manera exclusiva, agradezco a los individuos objeto de estudio Kenay y Penélope, osos andinos cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”. Ya que sin su ayuda, esta investigación no hubiera sido posible llevar a cabo.

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo plasmado en este trabajo quiero dedicar a mis padres, por darme el valor y la fuerza para seguir adelante día tras día, a mis hermanos por sus consejos y el ánimo de continuar con mi vida profesional, y finalmente a mi novia por su apoyo incondicional y por brindarme su hombro en los momentos de mayor dificultad y de esta manera ayudarme a culminar mis estudios y engrandecer el espíritu.

Luis Rojas

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DEL DIRECTOR	ii
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Diversidad biológica de Ecuador	3
2.1.1. Problemas a los que se enfrenta la biodiversidad	4
2.2. Estrategias de conservación	5
2.2.1. Conservación <i>in situ</i>	5
2.2.2. Conservación <i>ex situ</i>	5
2.3. Centros de tenencia	6
2.3.1. Parques zoológicos	7
2.3.1.1. Objetivos de los zoológicos	7
2.3.1.2. Falencias en los zoológicos	8
2.4. Bienestar animal en condiciones de cautiverio	8
2.4.1. Indicadores de bienestar animal en condiciones de cautiverio	9
2.5. Etología	9
2.5.1. Estereotipias	10
2.5.2. Medidas de comportamiento animal	10
2.5.3. Etograma	11
2.5.4. Técnicas de muestreo y registro	11
2.6. Enriquecimiento ambiental	12
2.6.1. Objetivos de los enriquecimientos ambientales	13
2.6.2. Tipos de enriquecimientos ambientales	13
2.7. Descripción de la especie Oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>)	15
2.7.1. Etimología y Morfología	15
2.7.2. Hábitos y alimentación	16
2.7.3. Hábitat y distribución geográfica	17

2.7.4. Comportamiento	18
2.7.5. Amenazas y conservación	18
3. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Área de estudio	19
3.1.1. Ubicación geográfica	20
3.2. Tamaño y selección de la muestra	20
3.2.1. Habitáculo o exhibicionario	22
3.2.2. Dieta diaria	22
3.3. Variables de estudio	23
3.4. Diseño de investigación	24
3.5. Proceso metodológico	24
3.5.1. Observación preliminar	25
3.5.2. Elaboración y aplicación del etograma.....	27
3.5.3. Aplicación de los enriquecimientos ambientales.....	29
3.6. Procesamiento de datos	31
3.7. Elaboración del plan de enriquecimientos ambientales.....	32
4. RESULTADOS	33
4.1. Observación preliminar	33
4.1.1. Comportamientos observables	33
4.2. Características generales	35
4.3. Análisis generales del factor estresante	37
4.4. Análisis generales de las etapas de enriquecimiento	39
4.5. Análisis de las etapas del enriquecimiento en función del factor estresor	42
4.6. Resultados obtenidos para el tercer objetivo	45
5. DISCUSIÓN.....	61
6. CONCLUSIONES	65
7. RECOMENDACIONES	65
8. BIBLIOGRAFÍA	67
9. ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características geo-climáticas del “Bioparque Orillas del Zamora”	19
Tabla 2. Ración alimenticia diaria de osos andinos del “Bioparque Orillas del Zamora”	23
Tabla 3. Variables de investigación.....	24
Tabla 4. Calendario de recolección de datos	25
Tabla 5. Etapas de muestreo	28
Tabla 6. Tipos de enriquecimiento	30
Tabla 7. Conductas registradas en observación preliminar	33
Tabla 8. Estadísticos descriptivos del comportamiento de los individuos de oso andino macho y hembra.....	36
Tabla 9. Cronograma de ejecución, enriquecimientos ambientales adoptados en la guía.	48
Tabla 10. Umbrales de evaluación de conducta.	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución geográfica del oso andino	17
Figura 2. Mapa de ubicación del “Bioparque Orillas del Zamora”	20
Figura 3. Individuo macho de oso andino del “Bioparque Orillas del Zamora”	21
Figura 4. Individuo hembra de oso andino del “Bioparque Orillas del Zamora”	21
Figura 5. Vista aérea del exhibidor de osos andinos del “Bioparque Orillas del Zamora”	22
Figura 6. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en la observación preliminar	34
Figura 7. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la observación preliminar	35
Figura 8. Frecuencia de comportamientos del individuo de oso andino macho (Kenay) durante toda la etapa de monitoreo	36
Figura 9. Frecuencia de comportamiento del individuo de oso andino hembra (Penélope) durante toda la etapa de monitoreo	37
Figura 10. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en presencia de visitantes	38
Figura 11. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en presencia de visitantes	38
Figura 12. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en ausencia de visitantes	39
Figura 13. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en ausencia de visitantes	39
Figura 14. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa de Pre-enriquecimiento	40
Figura 15. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa de Pre-enriquecimiento	40
Figura 16. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa Post-enriquecimiento	41
Figura 17. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa Post-enriquecimiento	42

Figura 18. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa de PRE enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia).... 43

Figura 19. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa de POST enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia) . 43

Figura 20. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa de PRE enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia).... 44

Figura 21. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa de POST enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia) . 44

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	73
ANEXO 2	74
ANEXO 3	75
ANEXO 4	76
ANEXO 5	78
ANEXO 6	79
ANEXO 7	81

TÍTULO

“APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO
AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA CONDUCTUAL
DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) CAUTIVO EN EL
BIOPARQUE ORILLAS DEL ZAMORA”

RESUMEN

Con el fin de evaluar el efecto de un programa de enriquecimiento ambiental en la respuesta comportamental de animales en condiciones de cautiverio, en el presente estudio se trabajó con dos ejemplares adultos de *Tremarctos ornatus* cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”, los cuales fueron evaluados desde noviembre de 2018 a enero de 2019, mediante dos fases de monitoreo. En primera instancia se realizó una observación preliminar y otra fase de control y aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental en el cual se aplicaron algunos estímulos. En ambas fases se evaluaron variables comportamentales, primero en función a la presencia de visitantes en el Bioparque y luego mediante la evaluación del comportamiento de los individuos antes y después de cada enriquecimiento ambiental aplicado. Para evaluar dichas variables se realizaron etogramas que se construyeron a partir de la observación preliminar, mediante éstos se calculó la frecuencia de cada patrón de comportamiento, para ello ambos ejemplares fueron observados a través de un muestreo focal, por un tiempo de 60 minutos tanto en la mañana (10h30 – 11h30) como en la tarde (15h00 – 16h00), con un esfuerzo de muestreo de 34 horas, distribuidos en 6 semanas de observación. Como resultado de la fase de control, se encontró, que el individuo macho disminuye los comportamientos estereotipados después de la aplicación de los estímulos, de la misma manera la hembra disminuye actividades de descanso e inactividad, aumentando en ambos individuos actividades de interacción con su pareja. En general, los estímulos ejercieron un efecto significativo en la respuesta comportamental de los individuos. Finalmente, se adecuó una guía didáctica con los enriquecimientos ambientales de mayor aceptación por los individuos, con el propósito de asegurar el bienestar de los animales en toda su vida cautiva.

Palabras clave: Oso andino, Conservación *ex situ*, Etología, Bienestar animal, Estereotipias.

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of a program of environmental enrichment on the behavioral response of animals in captivity conditions, in this study we have worked with two adult captive *Tremactos ornatus* in the "Orillas del Zamora Biopark", which were evaluated from November 2018 to January 2019, through two monitoring phases, firstly with a preliminary observation and another phase of control and application of a program of environmental enrichment, program was carried out in which some stimuli were applied. In both phases, behavioral variables were evaluated, first based on the presence of visitors in the Biopark and then by assessing the behavior of individuals before and after each environmental enrichment was applied. To evaluate these variables, ethograms were made, which were constructed from the preliminary observation; through these parameters we calculated the frequency of each behavior pattern, for which the two samples were observed through focal sampling, for 60 minutes in the morning (10:30 - 11:30) and in the afternoon (3:00 - 4:00), with a sampling effort of 34 hours, distributed into 6 weeks of observation. Since there was a control phase to compare with, it was found that the male individual decreases the stereotyped behaviors after the application of the stimuli, in the same way the female decreases rest and inactivity behaviors, increasing in both individuals' activities of interaction with their partner. In general, the stimuli exerted a significant effect on the behavioral response of individuals. Finally, a didactic guide was adapted with the environmental enrichments of greater acceptance by the individuals, with the purpose of assuring the welfare of the animals throughout their captive life.

Key words: Andean bear, *Ex situ* conservation, Ethology, Animal welfare, Stereotypes.

1. INTRODUCCIÓN

El incremento del comercio ilegal de animales como el oso andino, ha aumentado en los últimos años debido a la gran demanda que existe, por tal motivo se evidencia una gran cantidad de individuos decomisados por el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE), los mismos que tienen la responsabilidad de confinar estos especímenes de una manera apropiada y en lugares correspondientes como zoológicos y centros de rescate (Morales y Sánchez, 2004). El oso andino *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825), es una especie endémica de Los Andes Tropicales, la única especie de la familia Ursidae que habita el continente sudamericano, abarca hábitats como bosques secos espinosos, bosques húmedos lluviosos y páramos alto andinos (Goldstein, Velez, Paisley, y Garshelis, 2008). En Ecuador, el mayor peligro para los osos se debe al comercio ilegal, amenaza de perros ferales, destrucción de su hábitat natural, restricción de su espacio por el crecimiento de zonas pobladas, expansión de la frontera agrícola y pecuaria, así como por la interacción con los seres humanos (Castellanos, Altamirano y Tapia, 2005).

Se ha reportado que en especies como el oso andino, cuyo territorio abarca grandes extensiones de terreno en estado libre, cuando éste se encuentra en condiciones de cautiverio, se evidencian manifestaciones de estrés y cambios psicológicos denominados comportamientos estereotipados, los cuales comprometen su bienestar (Clubb y Mason, 2003). Debido a esto, es importante desarrollar e implementar métodos orientados a reducir este tipo de comportamientos en estos especímenes. Para ello es necesario realizar estudios conductuales que permitan detectar los patrones anormales y las consecuencias fisiológicas, así como, promover oportunidades para que los individuos se estimulen y adopten características del comportamiento natural de la especie.

Es en este sentido que Larrea (2015), sugiere el uso de enriquecimientos ambientales, los cuales tienen un efecto positivo, ya que disminuyen el estrés en animales bajo condiciones de cautiverio. De esta manera, se sustentarían los objetivos de los zoológicos que según la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios — WAZA (2005), deberían ser la conservación, educación, investigación y recreación. Por tal motivo, los zoológicos tienen la tarea fundamental de apoyar la conservación de las especies en peligro, facilitar la investigación biológica y crear conciencia sobre la necesidad de proteger los ambientes naturales.

La valoración del enriquecimiento ambiental y estereotipias en úrsidos se ha realizado en varias especies de esta familia. Sin embargo, en osos andinos en cautiverio, se han reportado escasos trabajos a nivel nacional, por tal motivo no existe alguna guía técnica, sobre un programa de enriquecimientos ambientales adecuados para esta especie. No obstante, existe un trabajo relacionado con enriquecimientos ambientales en osos de anteojos para estimular el forrajeo, dentro del zoológico de Quito, en Guayllabamba (Larrea, 2015), el cual tiene cierta similitud con esta investigación, pero aun así existen vacíos muy profundos dentro de esta temática. Es por ello, que al no existir en la ciudad de Loja estudios relacionados con bienestar animal en osos andinos surgen las siguientes preguntas de investigación:

¿El comportamiento de los individuos de oso andino cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”, se ve influenciado por la presencia de visitantes? e, ¿Influye la aplicación de enriquecimientos ambientales en osos andinos cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora” de la ciudad de Loja, en la disminución y manifestación de conductas estereotipadas?

Mediante estas preguntas, se pretende aceptar o refutar las hipótesis de que si el comportamiento de los osos andinos tiende a variar en presencia de visitantes, así como evaluar si el uso de enriquecimientos ambientales disminuye las conductas estereotipadas de los osos andinos, cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”, resultando una herramienta útil para contrarrestar los comportamientos estereotipados y estimular los comportamientos naturales de la especie.

Para disminuir los comportamientos estereotipados presentes en los osos andinos, se pretende evaluar la respuesta conductual de los individuos mediante la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental. El enriquecimiento ambiental se fundamenta en mejorar la función biológica de un animal mediante mejoras en su entorno físico y social, esto incluye el uso de métodos que no necesariamente son encontrados en vida libre, pero que estimulan la manifestación de conductas naturales (Wells, 2009). Para ello, inicialmente se procura evaluar si la presencia de visitantes es un factor estresante para los *Tremarctos ornatus*, y del mismo modo evaluar el comportamiento antes y después de la aplicación de un programa de enriquecimientos ambientales para reducir el factor estresante, todo ello con la finalidad de elaborar una guía técnica de los enriquecimientos

más efectivos en úrsidos y de esta manera mejorar la calidad de vida de estos mamíferos de gran tamaño, en los zoológicos del país.

Más aún, este trabajo de investigación destaca su importancia bajo la preocupación del bienestar de las especies que se encuentran en condiciones de cautividad, tratando de devolver a éstas su comportamiento natural, debido a que las mismas constituyen un reservorio genético que podría asegurar la perpetuación de dichas especies. Para ello, este trabajo abarca tres grandes apartados como: Biodiversidad en Ecuador, Conservación de las especies y Bienestar animal. Legalmente, esta investigación se fundamenta en la legislación ambiental ecuatoriana, la cual a través del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) avala las estrategias de conservación de especies tanto *in situ* como *ex situ*.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La revisión de literatura que fundamenta esta investigación proporciona al lector una idea más clara acerca de este tema. Se presentan conceptos básicos, complementarios y específicos, mismos que son necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

Primero, se parte con las definiciones que tratan sobre la biodiversidad con la que cuenta Ecuador, su importancia, conservación y problemas que enfrenta el mismo.

Posteriormente, se describen las estrategias de conservación de fauna silvestre, enfocándose en la conservación *ex situ*, donde se exponen estrategias de conservación, el marco legal correspondiente, centros de tenencia de especies bajo condiciones de cautiverio, etc.

Finalmente, se definen conceptos sobre bienestar animal bajo condiciones de cautiverio, etología, técnicas de muestreo y registro, enriquecimientos ambientales, aterrizando en la especie objeto de estudio.

2.1. Diversidad biológica de Ecuador

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) fue ratificado por Ecuador en febrero de 1993. Constituye el instrumento internacional más completo para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica o biodiversidad. Ecuador, como signatario de este Convenio, busca concretar tres objetivos básicos: conservar la

diversidad biológica, usar sustentablemente los recursos biológicos, y asegurar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos (Organización de Naciones Unidas, 1993).

De acuerdo al Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente, organismo que pertenece al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), existen diecisiete países megadiversos. Estos se ubican principalmente en las regiones tropicales del planeta, específicamente en América Latina, África y Asia. Ecuador, a pesar de que posee una extensión territorial relativamente pequeña, se encuentra entre uno de los países con mayor diversidad, siendo biológicamente uno de los más ricos del planeta (Bravo, 2014). Precisamente, estos valores han justificado las inclusiones del país dentro del reducido grupo de las naciones denominadas megadiversas, las cuales en conjunto según Cuesta *et al.* (2015), posee el 70% de las especies animales y vegetales del planeta. De la misma manera se menciona, en algunos datos publicados en el libro Megadiversidad, que esta nación ocupa el primer lugar en el mundo al hacer la relación entre número de especies de vertebrados por cada 1 000 km² de superficie. Y el segundo en relación a vertebrados endémicos, es decir aquellas especies que solo se encuentran en Ecuador (Mittermeier, 1997).

2.1.1. Problemas a los que se enfrenta la biodiversidad

Los conflictos son comunes en todas las áreas donde coexisten poblaciones humanas y silvestres y donde se comparten recursos limitados. Las situaciones conflictivas se han acentuado en las últimas décadas al aumentar la densidad de las poblaciones humanas y la usurpación de hábitats silvestres por parte de dichos pobladores, los problemas son aún más serios donde la ganadería y la agricultura son industrias importantes para el sustento de las familias rurales, por ende la competencia con los animales salvajes por dichos recursos, es intensa y la gente es más vulnerable a las pérdidas económicas (Kaeslin, Redmond, Dudley, 2013).

Lamentablemente en los últimos siglos, se han reducido o eliminado de manera dramática un importante número de ecosistemas y formas de vida. La mayor amenaza para la fauna en Ecuador resulta de una combinación de impactos ambientales originados principalmente por el crecimiento poblacional e industria ganadera y agrícola; la mayoría de paisajes de Ecuador han sido modificados para su uso por el ser humano; en este sentido Puertas (2017), argumenta que la reducción en las poblaciones silvestres es la

forma más simple de apreciar la crisis de biodiversidad y entre otras causas, se incluye la sobreexplotación por el hombre en actividades legales e ilegales, la destrucción de hábitats para actividades productivas que incluyen la deforestación, el tráfico ilegal principalmente de especies amenazadas, las especies invasoras (incluyendo enfermedades y parásitos) y el cambio climático.

2.2. Estrategias de conservación

Según fundamentos de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF), la diversidad biológica debe conservarse como una cuestión de principio, pues todas las especies merecen respeto, independientemente de si son o no de utilidad para la humanidad (Correa y Pérez, 2001). Según Valdés (2007), la conservación tanto de flora como de fauna se desarrolla en dos formas básicas: dentro del hábitat natural o conservación *in situ* y fuera del mismo, es decir, conservación *ex situ*. El Convenio sobre la Diversidad Biológica identifica claramente que la biodiversidad está mejor conservada *in situ*, y como es lógico, esto significa que *ex situ* debe aplicarse como apoyo al imperativo de la conservación *in situ* (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001).

2.2.1. Conservación *in situ*

Según De la Ossa (2016), el manejo de fauna silvestre *in situ*, hace referencia a la permanencia dentro del hábitat natural. Se tiene como centros de conservación *in situ*: bosques naturales y áreas protegidas en sus diversas categorías. Así mismo, Berrena (2012), denomina conservación de fauna *in situ* a todas las especies animales silvestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, y que se desarrollan libremente, incluyéndose el mantenimiento y recuperación de poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre dentro del concepto de conservación en algún área protegida, ecosistema o en sus entornos naturales.

2.2.2. Conservación *ex situ*

Según menciona Germain (2007), la conservación *ex situ* o aquella mantenida bajo condiciones de cautiverio, es la concentración y aplicación de una variedad de técnicas e infraestructuras especializadas que contribuyen a la recuperación y sobrevivencia de

individuos o poblaciones fuera de su hábitat natural, el cual es un objetivo fundamental de esta estrategia de conservación. Por su parte, Lascuráin y Díaz (2009) mencionan que la conservación *ex situ* es valiosa para realizar estudios sobre distintos aspectos de la biología o conducta de las especies, así como el desarrollo de vacunas para prevenir enfermedades tanto en poblaciones silvestres como en individuos óptimos para la reintroducción al medio natural, por lo tanto esta estrategia de conservación debe ser considerada como un complemento para la preservación de especies y recursos genéticos *in situ*, principalmente cuando se trata de especies críticamente amenazadas.

2.2.2.1. Marco legal referente a la conservación *ex situ*

Según la Republica de Ecuador (2015), en el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), en su libro IV DE LA BIODIVERSIDAD, dentro del título IV, Instructivo para el Funcionamiento de Centros de rescate, Zoológicos, Museos, Jardines Botánicos y Muestrarios de Fauna y Flora Silvestre, específicamente en el artículo 123 (De los centros de tenencia y manejo de vida silvestre), menciona las actividades permitidas en los centros de tenencia y manejo de fauna silvestre, entre las cuales están:

- En los zoológicos: educación, investigación, conservación, recreación; intercambio; compra - venta (exportación - importación) de especímenes a partir de la segunda generación nacida en cautiverio, con otros zoológicos, dentro y fuera del país.
- En los centros de rescate de fauna: investigación, rehabilitación y liberación previa notificación al Ministerio del Ambiente.
- En los zoocriaderos de producción comercial: investigación y comercio, dentro y fuera del país (exportación - importación).
- En los zoocriaderos de investigación médica y farmacéutica: investigación y colección.
- En los Museos faunísticos: préstamo, donación e intercambio con otros museos (exportación - importación), investigación, colección, exhibición y educación.

2.3. Centros de tenencia

Según Lascuráin y Díaz (2009) existen diferentes modalidades de conservación *ex situ*; las especies para la alimentación y la agricultura normalmente se conservan en

bancos de germoplasma y las especies de vida silvestre en centros de tenencia y manejo, que se dividen en Centros de Fauna (zoológicos, centros de rescate, centros de tránsito, zocriaderos y museos) y Centros de Flora (jardines botánicos, viveros, herbarios y bancos de germoplasma).

2.3.1. Parques zoológicos

Los parques zoológicos contribuyen en varias formas a la preservación de la diversidad biológica, éstos reintroducen especies amenazadas previo una recuperación, sirven como centros de investigación para mejorar el manejo de poblaciones salvajes en cautividad, aportan al conocimiento más profundo de las conductas de la especie e incrementan la conciencia pública sobre la disminución de biodiversidad. Los propósitos de estas instituciones son en efecto: la educación, la cría en cautiverio, la recreación o entretenimiento, la conservación y la investigación científica (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001). Aunque estos centros se benefician de la obtención de réditos económicos, también contribuyen a la conservación de la biodiversidad de dos maneras particulares, la primera cuando incluyen entre sus actividades tareas de conservación de las especies y la segunda aunque de manera indirecta a través de la reducción de la presión sobre las poblaciones naturales, debido a que esta presión se da por el interés comercial que tienen estas especies (Mendoza, 2005).

2.3.1.1. Objetivos de los zoológicos

La labor de los zoológicos puede ser muy valiosa para la conservación de la biodiversidad, estas instituciones no solo fomentan el mantenimiento y reproducción de especies en cautiverio principalmente amenazadas, sino que impulsan actividades de investigación científica, adoptan medidas necesarias para la recuperación y rehabilitación de estas especies y posibilitan su reintroducción en espacios naturales (De la Ossa, 2016). Así mismo los zoológicos, deben contribuir de forma directa e indirecta a conservar la diversidad biológica, mediante la educación de los visitantes, actividades de comunicación y difusión, apoyo a la investigación, capacitación, y fomento de una ética en la relación entre los seres humanos y la naturaleza, lo que lleva a una conservación integrada en las colecciones vivas (Noboa, 2013).

En la actualidad, los zoológicos están comenzando a participar en el seguimiento del comercio de especies silvestres, al integrar registros de los animales que llegan a los

zoológicos como decomisos por parte de las autoridades o como donaciones de particulares, lo cual también influye en la conservación de estas especies e incentiva en la educación ambiental de la población en general (Ortiz, 2008).

2.3.1.2. Falencias en los zoológicos

Lamentablemente, muchos de los centros de colecciones vivas de fauna abiertas al público, no asumen su responsabilidad en la conservación de la biodiversidad, ni sus visitantes se llevan un mensaje positivo acerca de la importancia de la naturaleza. Muchas de estas instituciones que existen alrededor del mundo, sirven como un sitio de concentración de animales silvestres, lo cual aumenta el riesgo potencial de varias enfermedades, principalmente la parasitosis que perjudica el desempeño de los animales cautivos (Mendoza, 2005). Algunas de las limitaciones a las que se ven expuestos los individuos en cautiverio son la falta de refugios, ausencia de lugares cómodos donde descansar, la poca cantidad de elementos nuevos que explorar, y frustración alimentaria, es así que las especies deben adaptarse a factores como la presencia humana (Morales *et al.*, 2017), espacios reducidos, fácil acceso a los alimentos, refugios y pareja, condiciones de aislamiento, restricción física, sobrepoblación y la falta de sustrato natural entre otras (Minteguiaga y Corte, 2005).

2.4. Bienestar animal en condiciones de cautiverio

Algunos autores como Paquet y Darimont (2010), consideran que solo el aspecto físico es relevante para el bienestar animal, mientras que otros se refieren netamente al estado emocional del mismo y la expresión de los comportamientos naturales (Cossío, 2014). No obstante, Hughes (1976), define bienestar animal como un estado de completa salud física y mental donde el animal se encuentra en un entorno óptimo para su desarrollo y por ende su cuerpo se encuentra en armonía con el ambiente. Sin embargo, la Organización Mundial de Sanidad Animal (2010), lo define como la calidad de vida de un espécimen, o las condiciones en que un individuo se encuentra para afrontar a su entorno.

La FAWC (1992), menciona que un animal se encuentra en completo bienestar cuando se cumplen 5 principios básicos a) los animales no sufren necesidades de alimentación y suministro líquido, b) no hay carencia de espacio físico y existe un ambiente óptimo para su desarrollo, c) el animal no sufre dolor ni presenta lesiones corporales, d) el animal

muestra conductas propias de la especie y e) el animal no presenta señales de sumisión, miedo o estrés.

2.4.1. Indicadores de bienestar animal en condiciones de cautiverio

Existen dos tipos de indicadores de bienestar, por un lado están los indicadores “basados en el animal” que incluyen todas aquellas variables que son medidas directamente en los animales, como cambios en el comportamiento, la apariencia, la salud y los parámetros fisiológicos (Salas y Manteca, 2016). Y por otro lado se encuentran los indicadores “basados en el ambiente” los mismos que son variables que no se miden en los animales, sino en su entorno. Algunos ejemplos de indicadores “basados en el ambiente” son la medida y el diseño de las instalaciones donde se encuentran los animales, la provisión de agua y el enriquecimiento ambiental (Salas y Manteca, 2016).

Así mismo, Salas y Manteca (2016) mencionan que en cuanto a los indicadores “basados en el animal” existen algunas variables que son medidas directamente en los especímenes como: indicadores relacionados con el comportamiento de los animales, que incluye tanto los comportamientos normales del animal, como los anormales; indicadores relacionados con el aspecto de los animales, como la condición corporal, el estado del pelo y de las plumas, la postura y la expresión facial de los animales; indicadores de buena salud, que conlleva la incidencia de enfermedades y la esperanza de vida de los mismos y que son indicadores que se obtienen a partir de registros; e indicadores fisiológicos, que son aquellos que miden la concentración de cortisol en el cuerpo del animal y con ello se evalúa el estrés que presenta el mismo.

2.5. Etología

El término “etología”, proviene del griego *Ethos* costumbre y *logos* estudio. Por tal motivo se resume que la etología es una ciencia que se encarga de estudiar el comportamiento animal, la etología es una ciencia estructurada como una rama de la biología y enmarcada en un grupo de ciencias modernas que estudian las conductas, formas y estilos de vida de los animales tanto de manera aislada como en grupo (Villa, 2013). Según García (2009), la etología desde un macro enfoque, es una rama de la biología que se define como el estudio científico de la conducta animal, en libertad o bajo condiciones controladas de cautiverio, cuyo fin es describir y tratar de explicar los patrones de conducta que se presentan o despliegan en una determinada especie.

En sí, el comportamiento en etología, es el modo en que los seres vivos resuelven los problemas a los que deben enfrentarse día tras día. Los actos observables más simples (llamados clásicamente pautas) forman parte de tácticas o estrategias, que configuran las soluciones que un ser vivo adopta ante un problema (Carranza, 1994).

2.5.1. Estereotipias

Una estereotipia, según Castillo, Harp y Silva (2012) es cualquier patrón de movimiento manifestado por el animal que (1) es manifestado en repetidas ocasiones y con alta frecuencia, (2) es relativamente invariable en forma, y (3) no tiene una función u objetivo alguno. No obstante, Salas y Manteca (2016) lo definen como conductas repetitivas mostradas por un espécimen, causadas generalmente por la frustración o intento del individuo para adaptarse a un ambiente poco adecuado, o por una disfunción del sistema nervioso central.

Las estereotipias han sido ampliamente estudiadas en mamíferos, demostrando ser influenciadas por muchos factores en cautiverio como, el tamaño del cubículo, complejidad del encierro, tipo de alimentación, falta de pareja o simplemente por demasiado tiempo libre con el que cuentan los animales (Mallepur y Chellam, 2002). Un individuo demuestra estereotipias al tener comportamientos rígidos, acelerados o repetitivos, paseo de un lado a otro sin un fin aparente, reingestión, descanso frecuente, coprofagia y acicalamiento excesivo; el espécimen muestra este tipo de conductas como una respuesta a un ambiente en donde los factores no cambian, por lo cual este tipo de comportamientos se presentan con mayor frecuencia en animales en cautiverio, que en animales en estado silvestre, y específicamente en especies de gran tamaño cuyos territorios abarcarían grandes superficies de terreno en la vida salvaje (Anderson, Arun y Jensen, 2010).

2.5.2. Medidas de comportamiento animal

Freire (2016) señala que para cuantificar pautas o patrones comportamentales de los especímenes sometidos a condiciones de cautiverio, se utilizan tres unidades básicas de medida como es: a) frecuencia, que se refiere al número de veces que ocurre un determinado patrón de comportamiento en un espacio de tiempo determinado, b) latencia, el mismo que se enfoca al tiempo que tarda en ocurrir un comportamiento respecto a una

situación establecida, y c) duración, que trata del tiempo que el individuo emplea en la ejecución de una misma conducta.

2.5.3. Etograma

El etograma, según Zerda (2004), es un inventario o registro de tipos de comportamiento que hacen parte de la conducta diaria de un animal, para obtener los datos de este registro, es necesario períodos cortos o largos de observación según sea el caso, la duración depende en sí de varios factores como la especie, los individuos, el sexo, edad y experiencia de los mismos. Riba (1988) asegura que, el etograma ofrece dos vertientes en cuanto a su uso, por una parte sirve de soporte o incluso 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, y por otra parte, constituye un modelo de la competencia adaptativa de cada especie para la que se construye, competencia expresada, a través de conductas específicas de la especie.

Castelblanco (2000), aclara que generalmente un etograma está conformado por dos categorías: a) nivel más alto de clasificación denominados patrones y b) nivel más pequeño denominado unidades de comportamiento, los mismos que representan desde movimientos sencillos hasta una serie diversificada de acciones que constituyen comportamientos complejos.

Para poder medir el comportamiento es necesario dividirlo en categorías. Estas categorías deben cumplir una serie de requisitos como: 1) ser independientes entre sí, 2) ser claramente distinguibles y 3) ser semejantes en cuanto a que, los actos incluidos dentro de una categoría deben compartir las mismas propiedades. Además deben ser definidas utilizando criterios que puedan ser comprendidos y utilizados por otros observadores. Aun así, las categorías no dejan de ser subjetivas al observador, dado que son determinadas por él (Departamento de Ecología de la Universidad de Buenos Aires, 2007).

2.5.4. Técnicas de muestreo y registro

Martínez, Lucio y Rodríguez (2014) mencionan que existen varios métodos de muestreo y registro del comportamiento, y elegir los adecuados depende de la pregunta que se desea contestar y de la investigación que se desea perseguir. Primeramente, es

necesario tener claro el tipo de observación que requiere la investigación, seguido se determina el tipo de registro que se utilizará, es decir, cómo van a observarse los individuos seleccionados.

Por su parte, el Departamento de Ecología de la Universidad de Buenos Aires (2007), asevera que la medición del comportamiento puede realizarse utilizando distintos métodos, considerando dos niveles de decisión. Un primer nivel denominado reglas de muestreo específica, sobre los sujetos que hay que observar y cuándo hay que hacerlo. Aquí se puede distinguir entre el muestreo focal, de barrido y ad libitum y dos tipos de registro, continuo y discreto. En la presente investigación se utiliza el muestreo focal el mismo que implica la medición del comportamiento de un individuo, una pareja o un grupo de individuos observados como una unidad de muestreo durante un determinado período de tiempo, registrando los patrones conductuales que ejecute dicha unidad. Cuando el individuo monitoreado desaparece del campo visual, se debe registrar el tiempo que la observación fue interrumpida y retomar el monitoreo una vez que se logre identificar nuevamente el animal. Así también, se maneja un tipo de registro continuo el cual permite obtener un registro exacto y fiel del comportamiento del animal, midiendo frecuencias y duraciones específicas y los instantes en que las pautas de conducta empiezan y terminan.

2.6. Enriquecimiento ambiental

En estado de vida silvestre los animales están regularmente expuestos a diferentes estímulos de carácter sensorial, los cuales se encuentran en constantes cambios en el ambiente donde éste habita. Sin embargo, cuando éstos se encuentran bajo condiciones de cautiverio, tales estímulos son limitados o inexistentes (Toledano, 2016).

Según Minteguiaga y Corte (2005), existen ciertas condiciones para que el cautiverio en los zoológicos no perjudique de manera sustancial el bienestar de los animales, como el enriquecimiento ambiental, el cual es un proceso para mejorar el ambiente del individuo reduciendo el estrés inducido por la cautividad y estímulos amenazantes o molestos que su ambiente actual proporciona; por el contrario, los enriquecimientos buscan estimular comportamientos que son apropiados para la especie, y que satisfagan las necesidades físicas y psicológicas de los animales. Así mismo, Shyne (2006) define al enriquecimiento ambiental como todas aquellas técnicas utilizadas para mejorar el

ambiente en el que los animales, bajo condiciones de cautiverio se desenvuelven, y potenciar algunos de los estímulos que frecuentemente perciben en un ambiente natural.

2.6.1. Objetivos de los enriquecimientos ambientales

Los programas de enriquecimiento ambiental según Toledano (2016), actúan en base a tres macro niveles:

- Bienestar de los animales: mayor diversidad en el patrón de comportamiento y disminución de conductas poco normales.
- Sobre el público: los visitantes observan conductas típicas de la especie.
- Conservación de las especies amenazadas: incremento de la tasa reproductiva, asegurando de esta manera la supervivencia de neonatos.

Y buscan o están orientados a cumplir con unos objetivos primordiales para de alguna manera enriquecer la vida de los animales en cautiverio y brindar un ambiente adecuado para ellos. Objetivos como: (1) proporcionar condiciones de bienestar psicofísico a los animales cautivos, (2) aumentar la tasa de reproducción en los animales, (3) reducir la presencia y duración de conductas poco normales en la especie, (4) incrementar o inducir al animal a presentar comportamientos naturales propios de cada especie, (5) propiciar un espacio físico considerable dentro del cubículo con zonas de refugio, (6) en caso de ser posible, favorecer la probabilidad de reintroducción del espécimen en un medio natural, y (7) fomentar el interés de los visitantes en el zoo propiciando una favorable educación ambiental (Yáñez y Mota, 2018).

2.6.2. Tipos de enriquecimientos ambientales

Existen muchas formas diferentes de incorporar estímulos a los animales que viven en condiciones de cautividad y para ello existe una clasificación, que los trata de englobar a todos ellos. Brousset y Galindo (2004) afirman que los distintos tipos de enriquecimiento que existen, pueden clasificarse principalmente en seis categorías: enriquecimiento estructural, enriquecimiento alimentario, enriquecimiento social, enriquecimiento ocupacional, enriquecimiento sensorial, y de interacción con las personas o de entrenamiento. Sin embargo, Toledano (2016), menciona que aunque el enriquecimiento se clasifique en seis tipos diferentes, eso no significa que dichos tipos sean excluyentes entre sí, ya que el mismo tipo de enriquecimiento alimenticio puede ser también una

estimulación psicológica o motriz, dependiendo de su nivel de complejidad. Dentro de la presente investigación se utilizará tres tipos de enriquecimientos, de los seis expuestos anteriormente.

– **Enriquecimiento alimenticio**

Algunos autores como Soriano (2012) y Toledano (2016), mencionan que el enriquecimiento alimenticio es la variación de la dieta establecida de una determinada especie, con la finalidad de que tanto la presentación del alimento (frecuencia, horario y tiempo de procesamiento del alimento), como el tipo de alimento (novedad, sabor y variedad), se relacionen en lo posible a la alimentación “típica” o regular de cada especie, puesto que, en libertad los animales dedican mucho tiempo a consumir una elevada cantidad de alimento, pero con bajo valor nutricional; sin embargo, en cautividad la cantidad y tipo de alimento que se les proporciona a los animales es controlado por su elevado valor nutricional.

De la misma manera, los animales con conductas carnívoras bajo condiciones de cautiverio no pueden presentar su comportamiento natural de depredador o de asecho, ya que el alimento es suministrado en condiciones de fácil acceso, por tal motivo al individuo no se le permite el desarrollo de su conducta alimentaria natural. De esta manera el enriquecimiento alimenticio intenta reducir estas actividades rutinarias, mediante la aplicación de técnicas simples, que le permitan al animal cautivo ocupar cierta cantidad de energía en la búsqueda de alimento y por ende trabajar por su comida, buscarla y esforzarse para consumirla (WAZA, 2015).

– **Enriquecimiento ocupacional o motriz**

El enriquecimiento ocupacional o motriz, según lo comenta Toledano (2016), es uno de los enriquecimientos más comunes y aplicables en los zoológicos pero aun así, son también de los menos estudiados debido a que generalmente van de la mano otros enriquecimientos. Su principal objetivo es actuar sobre las capacidades cognitivas de los individuos con una finalidad psicológica; o bien operar sobre sus actividades motoras pero con una finalidad física. Khoshen (2013) manifiesta que el enriquecimiento motriz incrementa la cantidad de tiempo en que el animal se mantiene en actividad constante, estimulando de esta manera las características comportamentales que cada especie manifiesta en estado silvestre.

Yáñez y Mota (2018) señalan que este tipo de enriquecimiento consiste en la introducción de objetos novedosos de diversa naturaleza que los animales puedan mover y manipular sin que exista algún riesgo de herirse o herir a otros individuos de su habitáculo. El tiempo en que el ejemplar sienta atracción por el enriquecimiento, varía dependiendo de las características novedosas del mismo, así como de la especie y edad de los animales.

– **Enriquecimiento sensorial**

Con este tipo de enriquecimiento se potencia el uso de las capacidades sensoriales de los animales, actuando sobre cualquiera de los cinco sentidos. La estimulación se puede conseguir a través de lo visual, auditivo, olfativo, táctil y gustativo; mediante el uso de música, televisión, hielo, agua, corrientes de viento, etc. (Toledano, 2016).

Según lo mencionan Yáñez y Mota (2018), dentro de este tipo de enriquecimiento, el sentido visual es utilizando para identificar expresiones faciales y señales corporales para transmitir información, frente a varias situaciones dentro del ambiente donde habitan. Dentro del estímulo olfativo, es muy importante señalar que hay especies que tienen muy desarrollado este sentido, por lo que al manejar fauna en estado de cautiverio y aplicar este tipo de enriquecimiento, hay que tener en cuenta que se puede llegar a estresar aún más el individuo, debido a que puede generar en éste, un efecto psicológico que repercutirá en su estado de ánimo.

2.7. Descripción de la especie Oso andino (*Tremarctos ornatus*)

El oso andino, también conocido como oso de anteojos, es la única especie de Úrsido que habita en Sudamérica (Goldstein *et al.*, 2008). Pertenece al orden Carnívora, familia Ursidae, género *Tremarctos*, especie *ornatus* (Restrepo, 2012). Esta especie fue descrita por Cuvier (1825), en la localidad de Trujillo, Departamento de Libertad, en el país Perú. Actualmente no se reconocen subespecies (Arbeláez E., Vega y Arbeláez V., 2017).

2.7.1. Etimología y Morfología

Tremarctos ornatus, términos cuyo significado griego y latín es, *Trema* [Griego], un agujero o cavidad y *arktos* [Griego], un oso, “un oso con agujero” lo cual hace referencia a un inusual agujero que presenta en el hueso húmero. *Ornar* [Latín], llevar puesto algo, adornar, decorar y *atus* [Latín], sufijo que significa provisto de, “provisto de adornos”,

“adornado”, en alusión a las manchas blancas de su rostro, alrededor de los ojos (Arbeláez *et al.*, 2017).

Los osos andinos como todas las especies de osos existentes poseen cuerpos robustos y miembros delanteros y posteriores largos, tienen el cuello corto, orejas pequeñas y redondas, premolares reducidos y cinco dedos de los pies apuntando hacia delante, con garras largas no retráctiles y curvas. (Peyton, 1999, p.24)

Su pelaje es espeso, grueso y de color negro oscuro a marrón rojizo (García, 2012). Una característica fenotípica específica de los osos de anteojos, es una banda blanca-amarilla que por lo general rodea los ojos, pasa por las mejillas y la boca, debajo de la barbilla y se extiende a través de la garganta hacia el tórax (Peyton, 1999). El patrón de esta banda es polimórfica, en algunos osos puede estar incompleta o ausente (García, 2012). Presentan dimorfismo sexual, los machos son más grandes que las hembras. Levantados sobre las dos patas traseras pueden alcanzar una altura entre 1,50 – 2,10 m y pesar hasta 180 kg, mientras que la hembra siempre es de menor tamaño que el macho llegando a pesar entre 80-90 kg (Restrepo, 2012).

2.7.2. Hábitos y alimentación

Los osos andinos, son especialmente omnívoros, frugívoros y folívoros (García, 2012). Se sabe que tienen un uso estacional de los diferentes ecosistemas, debido a la variación en la disponibilidad de alimento (Cuesta, Peralvo y Manen, 2003). Por ejemplo, el uso estacional del bosque nublado está dado por la presencia de árboles frutales en el mismo (Cuesta *et al.*, 2003). Las frutas, semillas y bromelias son los alimentos más consumidos en este tipo de ecosistema, especialmente las frutas de la especie *Hyeronima macrocarpa* (Cuesta *et al.*, 2003). Debido a esta estrategia de alimentación, su dieta es muy diversa y se basa en los recursos que se encuentran dentro de los diferentes tipos de hábitats que ocupan (Ríos, Uzeda y Gómez, 2006). Las bromelias (Bromeliaceae) y palmeras (Arecaceae) forman parte de la alimentación básica de los osos debido a que están disponibles casi todo el año y se encuentran distribuidas por casi toda la Cordillera de los Andes (Troya, Cuesta y Peralvo, 2004). Además, siendo cazadores oportunistas consumen proteína animal en pequeñas proporciones, como por ejemplo venados, pequeños mamíferos y terneros (Ríos *et al.*, 2006).

2.7.3. Hábitat y distribución geográfica

El oso de anteojos habita en la Cordillera Andina en los límites, oeste: vertiente del Pacífico y de las Cuencas Amazónico – Orinoquense; norte: vertientes Caribe y del Lago de Maracaibo (Venezuela), hasta el sur de Perú y noroeste de Bolivia. Abarcando el occidente de Venezuela y atravesando Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Sistema de Información Sobre Biodiversidad de Colombia [SIB], 2010).

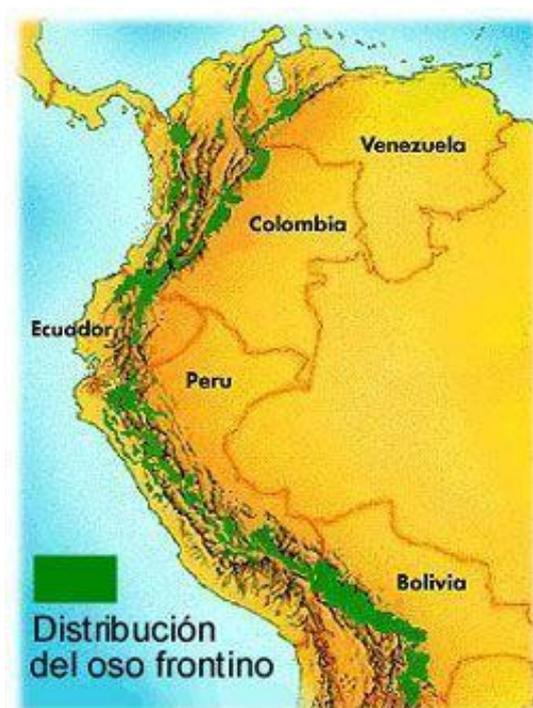


Figura 1. Distribución geográfica del oso andino
Elaboración: [SIB] 2010

Su distribución está situada sobre la cordillera de Los Andes, de donde toma su nombre, desde los 200 hasta los 4 250 metros de elevación. Habita en una gran variedad de ambientes desde diferentes tipos de bosques (bosque montañoso alto, bosque nublado, bosque de páramo, páramo herbáceo y pantanoso) hasta praderas elevadas (García, 2012). Según Peyton (1999), ocupan al menos 50 fragmentos de hábitats distintos con un área total de 260 000 km. Además, Castellanos (2011) sugiere que los osos de anteojos tienen áreas de distribución grandes en Ecuador: 15 km para las hembras y 59 km para los machos, por ello se le considera una especie focal, pues requiere grandes superficies para sobrevivir y adicionalmente es considerado buen indicador del estado de conservación de su hábitat debido a su requerimiento especializado de dieta (Peyton, 1999).

Las temperaturas de sus diferentes ecosistemas varían entre los 9 y 20 °C, con índices promedios anuales de precipitación de 1 058 mm (Cuesta *et al.*, 2003). Adicionalmente,

estudios realizados por Ríos *et al.* (2006), indican que los bosques montañosos secos y que los matorrales secos al pie de las montañas, no se consideran ecosistemas viables para esta especie, prefiriendo los hábitats de bosque húmedo montañoso alto y el páramo, debido a la alta posibilidad de encontrar alimento y la abundancia de fuentes de agua fresca (Ríos *et al.*, 2006).

2.7.4. Comportamiento

Existe poca información sobre el comportamiento del oso andino; sin embargo, se conoce que el oso andino tiene una actividad principalmente diurna (García, 2012), que son animales trepadores, conducta que está asociada con la alimentación y el descanso (Castellanos *et al.*, 2005), que los osos adultos son generalmente solitarios y forman parejas solo en la época de apareamiento (Peyton, 1999). No obstante, se ha reportado avistamientos de osos alimentándose en grupos, cuando hay concentraciones altas de alimento (Bracho *et al.*, 2002).

2.7.5. Amenazas y conservación

Desde la década de los noventa se han documentado reportes de gente local sobre el ataque de oso andino al ganado doméstico, especialmente vacas *Bos Taurus*, Linnaeus, 1758 y caballos *Equus caballus*, N. Mikhalo, 1839 (Castellanos, 2011). Esta situación crea conflictos con la gente local, quienes lo identifican como un animal dañino (Paisley y Goldstein, 2001). Otro conflicto con esta especie se genera por el consumo de cultivos, por ejemplo de maíz (*Zea mays*) o caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) (Morales, 2003).

Debido a que el oso andino necesita áreas grandes y ecológicamente diversas (Ríos *et al.*, 2006), es susceptible a cualquier alteración humana del hábitat (Peyton, 1999). En Ecuador, el mayor peligro para los osos se debe a la destrucción de su hábitat natural, su espacio se ha ido restringiendo debido al crecimiento de zonas pobladas, expansión de la frontera agrícola y pecuaria, así como por la interacción con los humanos (Castellanos *et al.*, 2005). Se sabe que el oso andino es cazado por su piel, carne y grasa o simplemente por ser considerado por los campesinos un enemigo potencial de su ganado (Rumiz, 2016).

Por estos motivos, actualmente el oso andino es catalogado como vulnerable a la extinción (VU) por el Libro Rojo de Especies Amenazadas de la UICN (Goldstein *et al.*,

2008), y se encuentra listado en el Apéndice I, por la Convención Internacional de Tráfico de Especies (CITES), según el cual está prohibida cualquier tipo de comercialización de individuos o de sus partes. En Ecuador es considerado como una especie en peligro de extinción (EN) (Tirira, 2011). Este mismo autor señala que una especie está en peligro (EN), cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre.

3. METODOLOGÍA

En esta sección, se describen los métodos, así como el área de estudio, los individuos objeto de estudio, el alcance, las variables consideradas para el cumplimiento de los objetivos y los diferentes tipos de comportamiento que se lograron identificar en los individuos de oso andino. Así mismo, se especifican los diferentes tipos de enriquecimientos ambientales que se evaluaron dentro de todo el programa de enriquecimiento ambiental, como los tiempos específicos de la toma de datos, el proceso estadístico que se adoptó para el procesamiento de los datos recolectados y finalmente el proceso para elaborar la guía metodológica con los enriquecimientos ambientales más adecuados para los osos andinos.

3.1. Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en el sector norte de la ciudad de Loja, barrio La Banda, en el Zoológico Municipal, “Bioparque Orillas del Zamora”, ubicado a 3 kilómetros del centro de la urbe (Alvarado, 2016); y cuenta con las siguientes características:

Tabla 1. Características geo-climáticas del “Bioparque Orillas del Zamora”

1	Extensión	3,57 hectáreas
2	Altitud	2 030 m s. n. m.
3	Temperatura media anual	16° C
4	Clima	Ecuatorial Sub-húmedo
5	Precipitación media anual	1 058 mm/año
6	Humedad relativa	75 %
7	Coordenadas referenciales	697996.89 m E 9562315.49 m N

Fuente. Alvarado (2016)

3.1.1. Ubicación geográfica

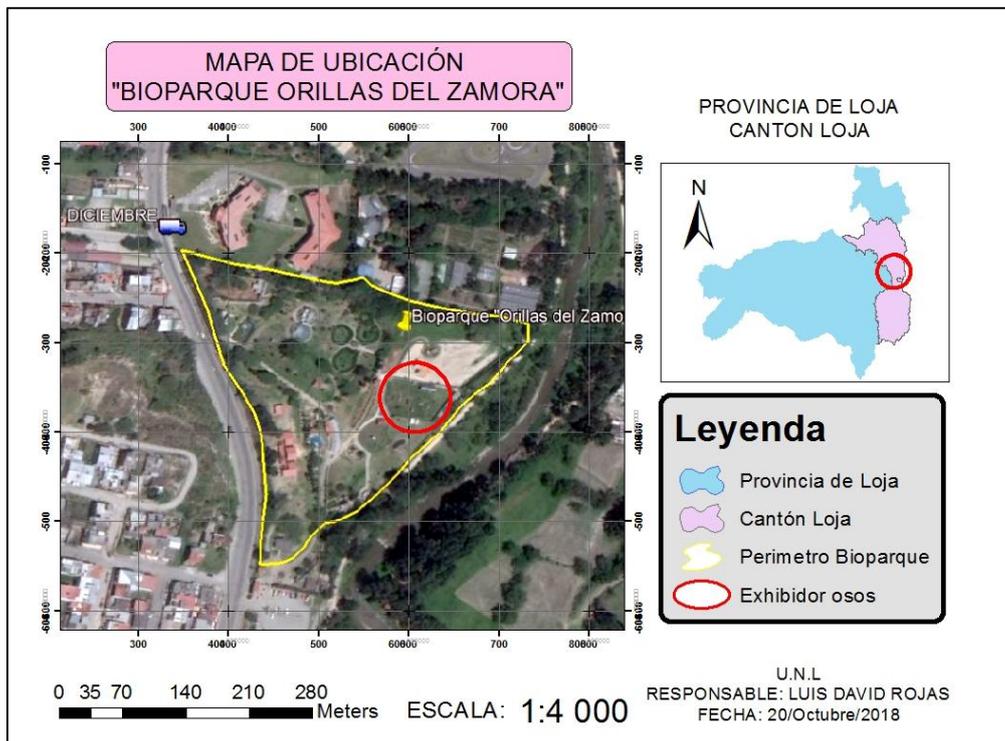


Figura 2. Mapa de ubicación del “Bioparque Orillas del Zamora”
Fuente: Trabajo de campo

3.2. Tamaño y selección de la muestra

El presente trabajo se realizó en base a dos individuos de oso andino (*Tremarctos ornatus*) cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”, que comparten el mismo exhibidor. El origen de estos individuos según Arbeláez *et al.* (2017), es de medio silvestre confiscado; el macho de nombre (Kenay) tiene una procedencia desconocida, mientras que se tienen registros de que la hembra (Penélope) procede de los páramos orientales del sur de Ecuador, específicamente de la localidad de Amaluza, Espíndola, Provincia de Loja.

a) Individuo macho - Kenay

Oso andino de color negro entero, con el hocico de color blanco amarillento y con una línea recta que se degrada hacia la parte del cuello, finalizando en un triángulo invertido en el sector del pecho. Según el registro médico, este ejemplar en la actualidad cuenta con aproximadamente 10 años de vida, fue decomisado y el origen es desconocido.



Figura 3. Individuo macho de oso andino del “Bioparque Orillas del Zamora”
Fuente: Trabajo de campo

b) Individuo hembra - Penélope

Oso andino de color negro entero, cuyos ojos están rodeados de dos semicírculos de color blanco amarillento, los cuales forman una línea que baja por la nariz y resulta en un círculo blanco amarillento alrededor de su hocico, estas líneas terminan en una mancha grande en el sector del cuello y pecho. El registro médico, señala que este ejemplar cuenta con aproximadamente 11 años de vida.



Figura 4. Individuo hembra de oso andino del “Bioparque Orillas del Zamora”
Fuente: Trabajo de campo

3.2.1. Habitáculo o exhibicionario

Los dos osos conviven en el mismo encierro de aproximadamente 4 000 m². Es un terreno plano, de forma semi-hexagonal, con césped algo desgastado por el tránsito de los especímenes y con linderos de concreto. Posee una pendiente que colinda con la pared donde el público se sitúa para poder observar el exhibidor. La unión de la pared con la pendiente, es a través de una vereda de concreto de aproximadamente 1 metro de ancho por donde los animales pueden transitar. También posee un estanque semicircular de 5 metros de largo por 3 metros de ancho aproximadamente, con 1 metro de profundidad, en la parte más profunda. El exhibidor cuenta con tres plataformas de madera grandes, algunos troncos de madera pequeños y un tronco grande plantado en el centro de éste. A más de ello, se evidencian montículos de tierra con césped, algunos árboles pequeños plantados dentro del exhibidor, una caseta de concreto donde los animales pernoctan en las noches, finalmente hacia la parte anterior del exhibidor se aprecia una barandilla de seguridad, misma que se sitúa a 5 metros del suelo, para evitar el contacto directo de los visitantes con los especímenes.



Figura 5. Vista aérea del exhibidor de osos andinos del “Bioparque Orillas del Zamora”

Fuente: Trabajo de campo

3.2.2. Dieta diaria

La alimentación de los individuos comprende una dieta variada con frutas (e.g. choclos, manzanas, papayas, sandías y caña de azúcar [ocasionalmente]), además dos veces a la semana los individuos se alimentan de proteína animal, como trucha y croqueta

canina en cantidades adecuadas de acuerdo al departamento de nutrición del zoológico. Estas raciones son repartidas en dos momentos: a) matutina: en horas de la mañana con una ración de fruta y verduras, y b) vespertina: fruta en la tarde y balanceado canino o trucha (2 veces semanales), para estimular a que los animales ingresen a sus respectivas jaulas internas donde permanecen durante parte de la tarde y el resto de la noche.

Según consta en el manual sobre los requerimientos estimados de energía metabolizable, sugerido por el personal técnico que labora en el Bioparque, para *T. ornatus*, la energía metabolizable es de 5 760 kilocalorías/día para adultos y la cantidad de alimento ofrecido en materia fresca debe ser de 3 600 g (Larrea, 2015). Basados en la dieta diaria propuesta por los veterinarios del Bioparque, Kenay necesita aproximadamente de 4 800 a 5 000 kilocalorías diarias y Penélope necesita un estimado de 4 000 kilocalorías diarias. Para ello su ración diaria está determinada en la (Tabla 2) de la siguiente manera:

Tabla 2. Ración alimenticia diaria de osos andinos del “Bioparque Orillas del Zamora”

Oso andino	Alimentos	Ración	Cantidad
2 individuos adultos (Macho y Hembra)	Choclos	Diaria	30 unidades
	Sandías	Diaria	1 unidad
	Manzanas	Diaria	8 unidades
	Papaya	Diaria	1 unidad
	Caña de azúcar	Una vez / Semana	4 unidades
	Concentrado canino	Dos veces / Semana	1 kilo
	Trucha	Dos veces / Semana	6 unidades

Fuente: “Bioparque Orillas del Zamora”

3.3. Variables de estudio

Al tomar en cuenta que la investigación tiene como propósito evaluar a los visitantes como factor estresor de los individuos y del mismo modo determinar la respuesta conductual de los mismos hacia un programa de enriquecimiento ambiental, se determinaron las siguientes variables, que se muestran en la (Tabla 3).

Tabla 3. Variables de investigación

Variables	Unidad de medida
Independientes: son aquellas que pueden ser manipuladas por el investigador.	
– Presencia de visitantes	
– Tipos de enriquecimiento (alimenticio, motriz, sensorial)	Unidad
Dependientes: Son aquellas que responden a una variable independiente.	
– Respuesta comportamental del oso andino	

Fuente: Trabajo de campo

3.4. Diseño de investigación

Según Hernández, Collado y Lucio (2006), el diseño de la investigación se refiere a un plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea, y es una planificación compendiada de lo que se debe hacer para lograr los objetivos del estudio. Por lo tanto, el diseño de la presente investigación es de tipo cuasi experimental, ya que los sujetos de este estudio no fueron escogidos al azar debido a que el tamaño de la muestra en el “Bioparque Orillas del Zamora” consta de dos individuos únicamente.

Los estudios comportamentales bajo la utilización de etogramas, son netamente descriptivos, por lo tanto son basados en frecuencias o sus porcentajes. Por ello, este estudio es de tipo descriptivo y correlacional, puesto que lo que se pretende identificar es la influencia de la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento del oso andino.

3.5. Proceso metodológico

Para poder lograr los resultados esperados, fue necesario e imprescindible la adecuación de un proceso metodológico, el mismo que guió la investigación de una manera oportuna y bajo fechas pre establecidas en un calendario de trabajo. El mismo que se clasificó en la (Tabla 4), de la siguiente manera:

Tabla 4. Calendario de recolección de datos

Calendario de actividades Noviembre 2018 – Enero 2019						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
Descripción	Observación preliminar	Etograma antes del enriquecimiento ambiental	Aplicación de enriquecimientos ambientales	Etograma después del enriquecimiento ambiental		

Fuente: Trabajo de campo

Para dar cumplimiento a este calendario de trabajo, se procedió con los siguientes métodos:

3.5.1. Observación preliminar

La presente investigación fue de tipo focal, debido a que se observaron los diferentes comportamientos que manifestó cada uno de los individuos durante un determinado período de tiempo.

En este apartado, se realizó un muestreo preliminar, con un tipo de registro continuo de las actividades que realiza cada uno de los osos, el mismo que permitió identificar los patrones de comportamiento que manifestaron los individuos en presencia y ausencia de visitantes, con la finalidad de registrar las actividades que el espécimen realiza con mayor frecuencia, mismas que fueron consideradas más adelante para el diseño de la plantilla del etograma final. Para ello, los ejemplares fueron monitoreados cinco días consecutivos, establecidos de la siguiente manera:

- a) Entre semana se registraron los días miércoles y jueves, 1 hora en la mañana (10h30 a 11h30) y 1 hora en la tarde (15h00 a 16h00), debido a que en estos días la presencia de visitantes en el “Bioparque Orillas del Zamora” es mínima o casi nula. Por tal motivo se puede registrar la actividad de los individuos sin un factor externo (visitantes) que aparentemente altera su conducta.

- b) Dando continuidad a los días, en el fin de semana se muestreó durante los días viernes, sábado y domingo, 1 hora en la mañana (10h30 a 11h30) y 1 hora en la tarde (15h00 a 16h00), debido a que en estos días la presencia de visitantes en el “Bioparque Orillas del Zamora” es abundante y éstos podrían de alguna manera estar influyendo en la conducta de los individuos.

Para el registro diario de los datos tanto en la mañana como en la tarde, se utilizó una plantilla pre establecida (Anexo 1), la cual permitió registrar los diferentes comportamientos expresados por los individuos.

3.5.1.1. Comportamientos observables del muestreo preliminar

Según Mendoza (Datos no publicados), los comportamientos (naturales y estereotipados) manifestados por los osos y registrados en la ficha de observación preliminar fueron los siguientes:

1. **Descanso total (DT):** El oso andino permanece quieto en un punto específico con los ojos cerrados (dormido).
2. **Descanso alerta (DA):** El individuo se encuentra suspendido en un punto específico sin realizar ninguna actividad, pero presta atención a los cambios del ambiente.
3. **Movimientos repetitivos (MR):** Desplazamiento del individuo de un lugar a otro sin un fin, ni función aparente.
4. **Exploración (Ex):** Conductas de interés o atención del individuo hacia su entorno (uso de vista, oído o tacto).
5. **Acicalamiento (Ac):** Actividades de limpieza ejecutadas por el mismo individuo donde éste cuida las partes exteriores de su cuerpo ya sea con la lengua, miembros anteriores o posteriores, o incluso con objetos.
6. **Locomoción (Loc):** Desplazamiento del individuo de un lugar a otro, ya sea a través de objetos como troncos o piedras, o por el suelo del albergue.
7. **Marcaje (M):** El animal marca su territorio por medio de la orina, raspado con las garras en determinado lugar o frotando su cuerpo por ciertos lugares del albergue.
8. **Beber (B):** Hidratación o ingestión de agua por el individuo.
9. **Alimentación (Al):** Puede ser desde que el individuo manipula el alimento y la ingestión del mismo.

10. Afilitivas (Af): Cualquier tipo de comportamiento amistoso entre los individuos que comparten el albergue, como roces, acicalamientos, juegos, etc.

Es importante recalcar que algunas de las conductas registradas durante el muestreo preliminar no siguieron siendo registradas durante las demás etapas de la investigación, por lo que al final, existieron categorías comportamentales sin registro alguno, las mismas que más adelante se las denominó como conductas nulas.

3.5.2. Elaboración y aplicación del etograma

En base al registro de las observaciones preliminares, se determinaron las actividades que los animales realizaron con mayor frecuencia durante los cinco días previstos. En base a este registro, se elaboró la ficha de etograma final (Anexo 2) para cada uno de los individuos, la cual nos permite especificar las categorías de comportamiento que se identifican en cada uno de los osos. De esta manera, para mayor fiabilidad del estudio, se mantuvo el mismo horario de muestreo, es decir, 1 hora en la mañana (10h30 a 11h30) y 1 hora en la tarde (15h00 a 16h00). Se realizó una observación directa de los individuos para la toma de datos y una observación indirecta mediante cámaras filmadoras que registraron las actividades continuamente.

Para evaluar el comportamiento de los individuos bajo el programa de enriquecimiento ambiental, se aplicó un etograma antes del enriquecimiento ambiental, y otro después del mismo por cada uno de los ejemplares, tanto en la mañana como en la tarde, en las mismas horas indicadas anteriormente.

Se evaluó un total de seis enriquecimientos ambientales, dos alimenticios, dos sensoriales y dos motrices, los cuales se realizaron semanalmente debido a que fue necesario evaluar tanto el comportamiento según la etapa de enriquecimiento, y el comportamiento en presencia y ausencia de visitantes.

Para ello, la toma de datos para cada individuo fue de la siguiente manera:

- Se inició con la aplicación del etograma antes de proporcionar cada enriquecimiento ambiental, el cual se lo aplicó una hora en la mañana y una hora en la tarde, en el transcurso del primer día, con la finalidad de identificar las condiciones iniciales de cada individuo.

- Posterior a esto, se continuó con la aplicación del enriquecimiento respectivo, el cual tuvo una duración de dos días consecutivos (segundo y tercer día). En el transcurso de este tiempo, aplicamos cada uno de los estímulos considerados en cada tipo de enriquecimiento ambiental (alimenticio, sensorial y motriz).
- Finalmente, al cuarto día se aplicó el segundo etograma donde se evaluó el comportamiento de los individuos después de la aplicación del enriquecimiento ambiental, el cual indica la validez o no del enriquecimiento.

Esta secuencia de pasos se los aplicó para cada uno de los enriquecimientos pre-establecidos, con el fin de identificar los más adecuados y de mayor aceptación por los especímenes. Los mismos que se los detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5. Etapas de muestreo

Semanas	Visitantes	Tipo de enriquecimiento	Días de muestreo	Etapas de muestreo
Semana 1	Presencia	E. Alimenticio	Jueves	Etograma (Antes del enriquecimiento)
			Viernes	Enriquecimiento (sin etograma)
			Sábado	Enriquecimiento (sin etograma)
			Domingo	Etograma (Después del enriquecimiento)
Semana 2	Presencia	E. Motriz	Jueves	Etograma (Antes del enriquecimiento)
			Viernes	Enriquecimiento (sin etograma)
			Sábado	Enriquecimiento (sin etograma)
			Domingo	Etograma (Después del enriquecimiento)
Semana 3	Presencia	E. Sensorial	Jueves	Etograma (Antes del enriquecimiento)
			Viernes	Enriquecimiento (sin etograma)
			Sábado	Enriquecimiento (sin etograma)
			Domingo	Etograma (Después del enriquecimiento)
Semana 4	Ausencia	E. Alimenticio	Lunes	Etograma (Antes del enriquecimiento)
			Martes	Enriquecimiento (sin etograma)
			Miércoles	Enriquecimiento (sin etograma)
			jueves	Etograma (Después del enriquecimiento)
Semana 5	Ausencia	E. Motriz	Lunes	Etograma (Antes del enriquecimiento)
			Martes	Enriquecimiento (sin etograma)
			Miércoles	Enriquecimiento (sin etograma)
			jueves	Etograma (Después del enriquecimiento)
	Ausencia	E. Sensorial	Lunes	Etograma (Antes del enriquecimiento)

Semana	Martes	Enriquecimiento (sin etograma)
6	Miércoles	Enriquecimiento (sin etograma)
	jueves	Etograma (Después del enriquecimiento)

Fuente: Trabajo de campo

Es necesario, indicar que cada enriquecimiento tiene una duración de dos días consecutivos, debido a que los individuos requieren adaptarse a los cambios que se generan en su ambiente y de esta manera los osos andinos adopten confianza hacia los estímulos proporcionados.

3.5.3. Aplicación de los enriquecimientos ambientales

La aplicación del programa de enriquecimiento ambiental, tiene como finalidad incrementar el bienestar del espécimen, a través de estímulos que les permitan expresar sus comportamientos naturales, mediante objetivos alcanzables que puedan resolver ellos mismos, disminuyendo de esta forma la presencia de estereotipias y el estrés generado por el encierro en el que habitan (Renne y Plebani, 2002). Es importante considerar el nivel de dificultad del enriquecimiento, el cual deberá tener un nivel medio; ya que si es demasiado complejo, el animal terminará estresándose aún más y no se obtendrán resultados fiables (Diaz, 2001).

Con la finalidad de brindar un mejor bienestar psicofísico a los osos andinos en condición cautiva en el “Bioparque Orillas del Zamora”, se les suministraron estímulos ambientales que ayudaron a satisfacer sus necesidades conductuales y psicológicas, para lo cual se implementaron seis enriquecimientos ambientales propuestos por el personal del Bioparque y adaptados en proporción para los *T. ornatus*, los cuales fueron 2 alimenticios, 2 motrices y 2 sensoriales, orientados a disminuir comportamientos estereotipados, estrés y monotonía en los animales. Cada enriquecimiento fue aplicado semanalmente, por dos días consecutivos, en la mañana (10h30) y en la tarde (15h00); tres enriquecimientos bajo presencia de visitantes (viernes y sábado), y los otros tres en ausencia de visitantes (martes y miércoles), mismos que se detallan a continuación en la (Tabla 6):

Tabla 6. Tipos de enriquecimiento

Enriquecimiento Alimenticio		
Tipo de enriquecimiento	Materiales	Descripción del enriquecimiento
Miel de panela	Agua Panelas Troncos	Se colocó miel en troncos y ramas naturales que fueron ubicados dentro del cubículo de los individuos.
Helados de pescado	Nevera Hielo dulce Bagre	Se colocó como alimento novedoso cubos de hielo grandes con trozos de pescado en el interior.
Enriquecimiento Motriz		
Tipo de enriquecimiento	Materiales	Descripción del enriquecimiento
Peces vivos	Truchas	Se colocó peces vivos en el lago con el objetivo de ser capturados por los osos.
Cubos con fruta	Frutas Cubos de plástico	Se colocaron cubos de plástico (4 gal) con fruta y miel dentro, con el fin de mantenerlos entretenidos a los individuos.
Enriquecimiento Sensorial		
Tipo de enriquecimiento	Materiales	Descripción del enriquecimiento
Tronco de otro exhibidor	Troncos de madera	Se colocaron dentro del exhibidor varios troncos que hayan permanecido en exhibidores de felinos, con la finalidad de estimular el sentido del olfato de los individuos.

Sonidos	Pen drive Parlante	Con un pen drive y un parlante se emitieron sonidos de otras especies que conviven en el hábitat natural del oso andino.
---------	-----------------------	--

Fuente: Trabajo de campo

3.6. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Statical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.

- En primera instancia, se manejó una base de datos elaborada en una hoja de cálculo, en la que se incluyeron las diferentes variables de investigación como los tipos de enriquecimientos, presencia/ausencia de visitantes, factores como el sexo del individuo, momento en que se tomaron los datos (mañana o tarde), y las diferentes conductas que presentaron los animales antes y después de cada enriquecimiento.
- Para el análisis de los datos, se realizó una estadística descriptiva sobre las frecuencias de las actividades ejecutadas por los especímenes. De esta manera se determinaron los comportamientos registrados por cada una de las técnicas de muestreo anteriormente señaladas.
- Una vez comprobada la falta de normalidad en los datos (a través de la prueba Kormogorov-Smirnov) así como la falta de homocedasticidad (a través de la prueba de Levene), se procedió a trabajar con pruebas estadísticas no paramétricas.
- Posterior a ello, se llevó a cabo una estadística inferencial utilizando pruebas estadísticas no paramétricas. Debido a la naturaleza de los datos, la prueba estadística que se utilizó fue la de Chi cuadrado (X^2).
- Por otra parte, dado que se compararon solamente dos muestras, esto es el comportamiento entre un individuo hembra y un individuo macho, se realizó un análisis pareado (comparación cuantitativa en dos grupos de datos, a partir de muestras extraídas de forma aleatoria de una población normal) en donde se utilizó la prueba de Kruskal Wallis.
- Finalmente se empleó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman (asociación o interdependencia entre dos variables aleatorias). Para de esta manera

realizar comparaciones del comportamiento de la pareja de oso andino (*T. ornatus*) tanto en Presencia como en Ausencia de visitantes, así como a la respuesta conductual en cada etapa del enriquecimiento.

En todos los casos, se trabajó con un nivel de significancia del 0,05 %.

3.7. Elaboración del plan de enriquecimientos ambientales

Una vez aplicados cada uno de los enriquecimientos ambientales pre-establecidos y en base a los resultados obtenidos de los mismos; se construyó un plan o guía con los enriquecimientos de mayor aceptación por parte de los dos individuos de oso andino, cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora” con el fin de:

- Que el personal del Bioparque adopte la aplicación de cada uno de los enriquecimientos antes evaluados, con el propósito de mejorar el bienestar de los osos andinos cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”.
- Que la guía sea objeto de aplicación en otros zoológicos, tanto a nivel regional como a nivel nacional.
- Que se potencialicen estudios e investigaciones de tal magnitud hacia otras especies cautivas en los diferentes zoológicos de Ecuador, y
- Que esta guía quede como base sólida, para que investigadores orientados a la conservación *ex situ* de especies silvestres, continúen con estudios relacionados.

En base a ello es necesario recalcar, que al no encontrar a nivel nacional ni regional una guía establecida específicamente para enriquecimientos ambientales en individuos de oso andino, ni en ninguna otra especie de úrsidos, se adecuó un formato pre establecido por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) (2016), el mismo que servirá como pauta para nuevos trabajos de investigación que se realicen a futuro y se encuentra establecido de la siguiente manera:

- Portada de la guía.
- Introducción.
- Objetivo de la guía.
- Cronograma de ejecución.
- Enriquecimientos ambientales (mecanismos de aplicación).
- Materiales y Procedimientos.

- Mecanismos de evaluación.

4. RESULTADOS

Los ejemplares en estudio fueron monitoreados durante siete semanas, con un total de 17 días (34 horas de observación): 10 horas en la etapa previa al programa de enriquecimiento ambiental, 12 horas antes de la aplicación de los enriquecimientos ambientales y 12 horas posteriores a la aplicación de los enriquecimientos ambientales. Se registraron 156 respuestas comportamentales, correspondientes a los 10 tipos de comportamientos identificados. En los resultados se consideraron los dos individuos (hembra y macho) de oso andino (*Tremarctos ornatus*) cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora”.

4.1. Observación preliminar

En primera instancia se realizó la observación preliminar, mediante ésta se pudieron identificar diez patrones de comportamiento que los individuos presentan diariamente, tanto en presencia como en ausencia de visitantes. Esta observación preliminar, mediante el registro diario de los datos tanto en la mañana como en la tarde, arrojó resultados de las conductas que los individuos realizaron con regularidad, las mismas que más adelante permitieron construir la matriz del etograma final. Para la observación preliminar se utilizó una plantilla preestablecida (Anexo 1) que permitió registrar los comportamientos de cada individuo.

4.1.1. Comportamientos observables

Los comportamientos manifestados por los osos y registrados en la ficha de observación preliminar (Anexo 1) fueron los siguientes:

Tabla 7. Conductas registradas en observación preliminar

Conducta	N°- de repeticiones	
	Macho	Hembra
Descanso total (DT)	25	41
Descanso alerta (DA)	23	36
Movimientos repetitivos (MR)	31	0
Exploración (Ex)	20	24
Acicalamiento (Ac)	21	16

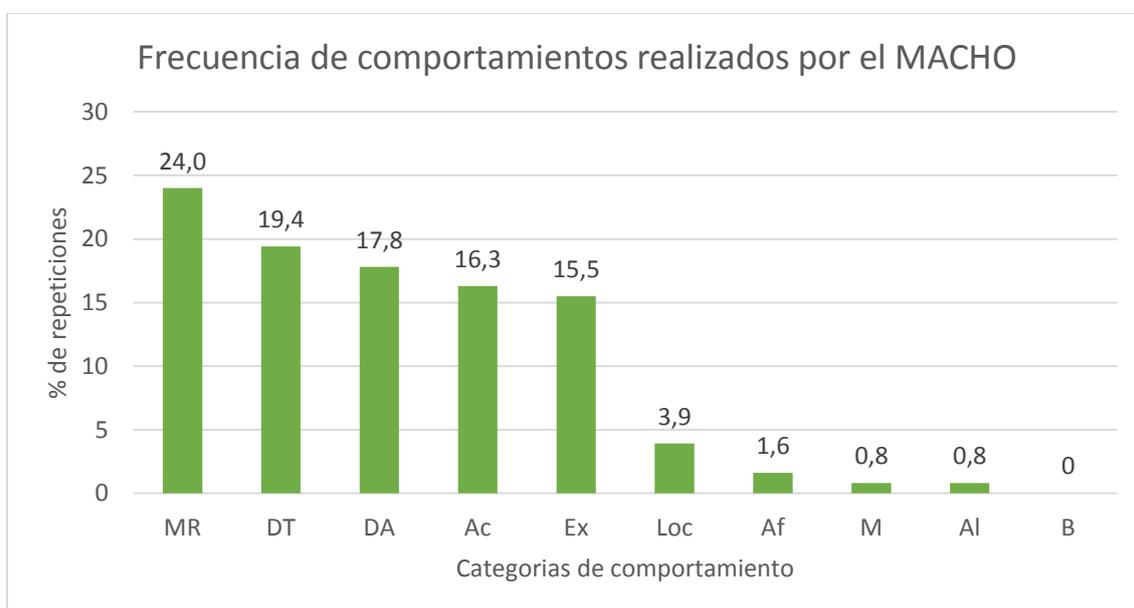
Locomoción (Loc)	5	8
Marcaje (M)	1	1
Beber (B)	0	1
Alimentación (Al)	1	0
Afilitivas (Af)	2	2

*n= 129 (número de repeticiones de los comportamientos de cada individuo).

Fuente: Trabajo de campo

En las Figs. 6 y 7, se presentan las frecuencias de repetición de cada comportamiento registrado en la observación preliminar del macho y de la hembra respectivamente.

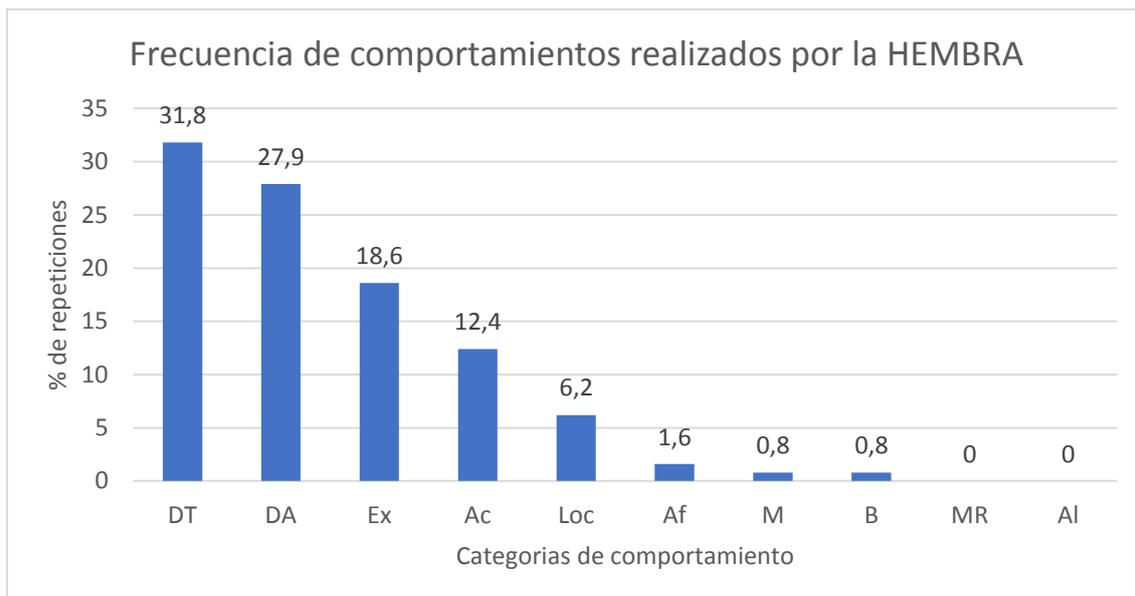
En el caso de Kenay registró con mayor frecuencia (24,0 %) comportamientos estereotipados de repetición (MR), mientras que con menor frecuencia (0,8 %) conductas alimenticias (Al) y de marcaje (M). En el caso de Penélope con mayor frecuencia de repeticiones (31,8 %) muestra conductas de Descanso total (DT) y con menor frecuencia de repeticiones (0,8 %) conductas de marcaje (M) y de beber (B). Así mismo se registraron conductas nulas (sin registro alguno) las mismas que se presentaron para el macho como beber (B) y para la hembra movimientos repetitivos (MR) y conductas alimenticias (Al).



* DT= Descanso total, DA= Descanso alerta, MR= Movimientos repetitivos, Ex= Exploración, Ac= Acicalamiento, Loc= Locomoción, M= Marcaje, B= Beber, Al= Alimentación, Af= Afiliativas.

Figura 6. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en la observación preliminar

Fuente: Trabajo de campo



* DT= Descanso total, DA= Descanso alerta, MR= Movimientos repetitivos, Ex= Exploración, Ac= Acicalamiento, Loc= Locomoción, M= Marcaje, B= Beber, Al= Alimentación, Af= Afiliativas.

Figura 7. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la observación preliminar

Fuente: Trabajo de campo

4.2. Características generales

Una vez finalizada la observación preliminar, se realizó el análisis de los datos netamente del muestreo, donde independientemente de si hubo visitantes o no, se obtuvo un total de veinte registros conductuales tanto para el macho como para la hembra, de los cuales, para Kenay se los obtiene de las diez unidades comportamentales identificadas en la observación preliminar, mientras que Penélope muestra la misma cantidad de registros pero con una unidad comportamental menos, ya que esta última no realizó movimientos repetitivos (MR) en todo el monitoreo.

Así tenemos en la tabla 8, que el macho registró con mayor frecuencia la categoría de descanso alerta (DA), mientras que la hembra descansó totalmente (DT) en la mayoría de los registros, así mismo, los dos individuos en menor frecuencia de repetición, presentaron la conducta beber (B). El resto de los registros con su media y su desviación estándar se detallan a continuación en la (Tabla 8):

Tabla 8. Estadísticos descriptivos del comportamiento de los individuos de oso andino macho y hembra

Macho		Hembra	
Categoría	Descriptivo $\bar{x} \pm S$	Categoría	Descriptivo $\bar{x} \pm S$
DA	2,64 ± 2,11	DT	2,94 ± 3,46
Ac	2,28 ± 1,65	Ex	2,67 ± 2,15
DT	1,86 ± 3,25	DA	2,64 ± 2,00
Loc	1,67 ± 1,43	Al	1,78 ± 2,84
MR	1,56 ± 2,21	Loc	1,31 ± 1,33
Ex	1,53 ± 1,58	Ac	1,25 ± 1,34
Al	1,03 ± 2,26	Af	0,19 ± 0,40
M	0,19 ± 0,40	M	0,14 ± 0,54
Af	0,19 ± 0,40	B	0,14 ± 0,35
B	0,06 ± 0,23	MR	-

* \bar{x} = Media, S = Desviación estándar

* DT= Descanso total, DA= Descanso alerta, MR= Movimientos repetitivos, Ex= Exploración, Ac= Acicalamiento, Loc= Locomoción, M= Marcaje, B= Beber, Al= Alimentación, Af= Afiliativas.

Fuente: Trabajo de campo

Con cada conducta se calculó el porcentaje (%) real de frecuencia que mostró tanto el macho como la hembra durante toda la etapa de monitoreo, que se representan en las Figs. 8 y 9, respectivamente.

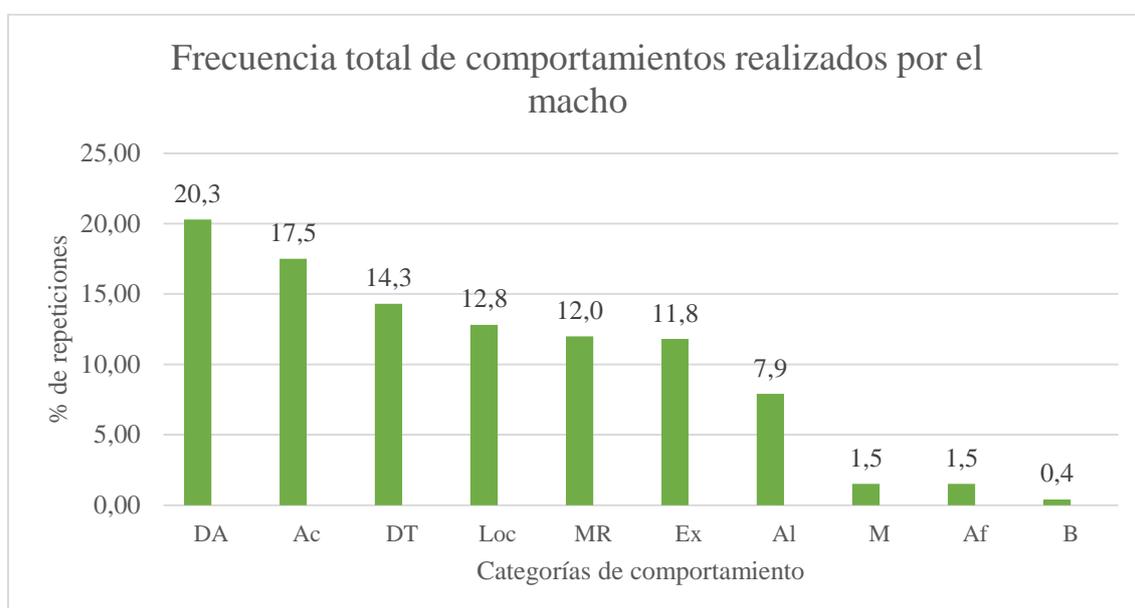


Figura 8. Frecuencia de comportamientos del individuo de oso andino macho (Kenay) durante toda la etapa de monitoreo

Fuente: Trabajo de campo

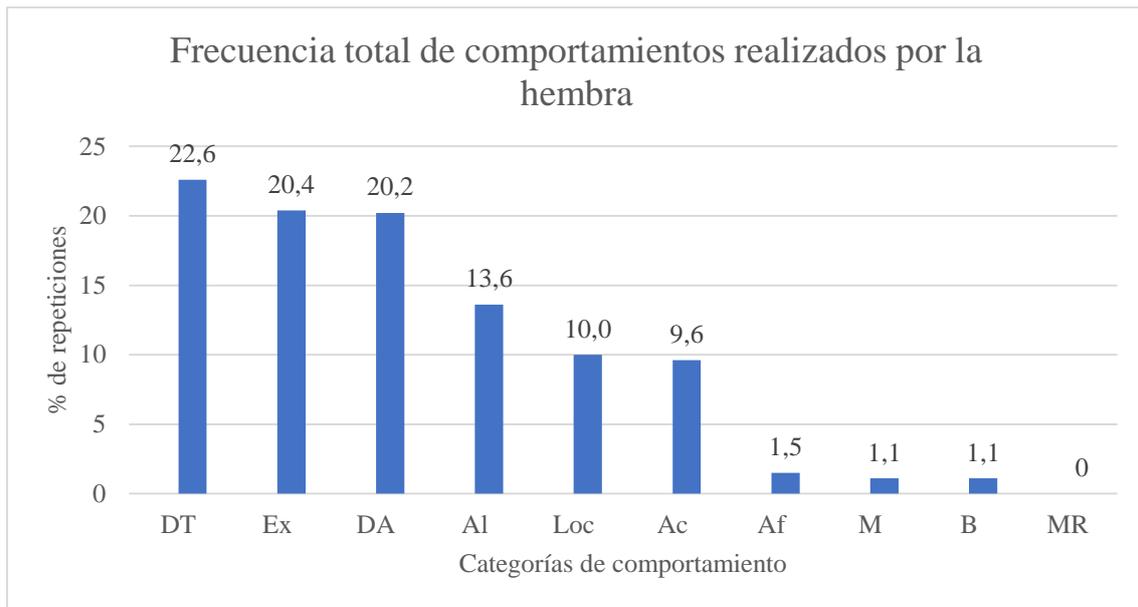


Figura 9. Frecuencia de comportamiento del individuo de oso andino hembra (Penélope) durante toda la etapa de monitoreo

Fuente: Trabajo de campo

4.3. Análisis generales del factor estresante

El comportamiento de los individuos en presencia y ausencia de visitantes difiere tanto para la hembra como para el macho. En este sentido Kenay, en presencia de visitantes mostró mayor frecuencia (23,5 %) de descanso alerta (DA) y con menor frecuencia (1,7 %) conductas de marcaje (M). A diferencia de ello, Penélope realizó en mayor medida (25,4 %) el descanso total (DT) y por el contrario, las conductas de Marcaje (M) con menor frecuencia (1,7 %). Existen conductas comportamentales nulas tanto para el macho como la hembra. En el caso del macho no bebió (B) durante todo el muestreo, mientras que Penélope no realizó movimientos repetitivos (MR). En las Figs. 10 y 11 se muestran los comportamientos con sus respectivos porcentajes.

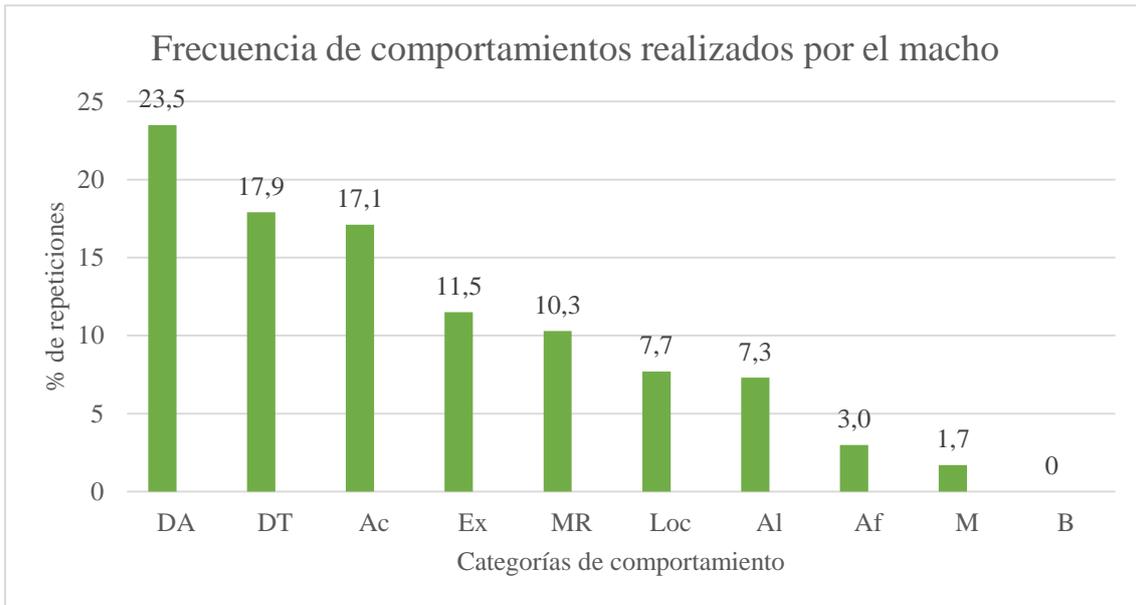


Figura 10. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en presencia de visitantes
Fuente: Trabajo de campo

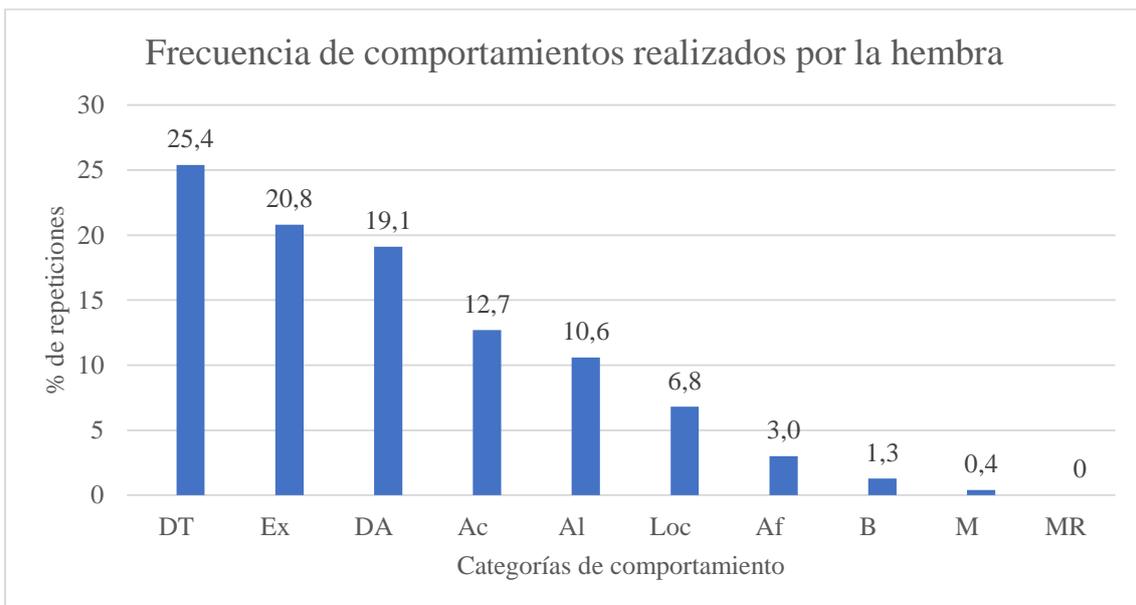


Figura 11. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en presencia de visitantes
Fuente: Trabajo de campo

Por el contrario, en ausencia de visitantes se obtuvieron comportamientos repetitivos (estereotipias), de los cuales Kenay presentó con mayor frecuencia conductas de locomoción (Loc) y acicalamiento (Ac), con (17,9 %) en cada caso, mientras que Penélope descansó alertamente (DA) en mayor medida (21,4 %). Ambos individuos registraron en menor frecuencia (0,9 %) el comportamiento de beber (B); no obstante, se presenciaron conductas nulas tanto en el macho como en la hembra el comportamiento afiliativo (Af), el cual no se realizó ni una sola vez en todo el muestreo.

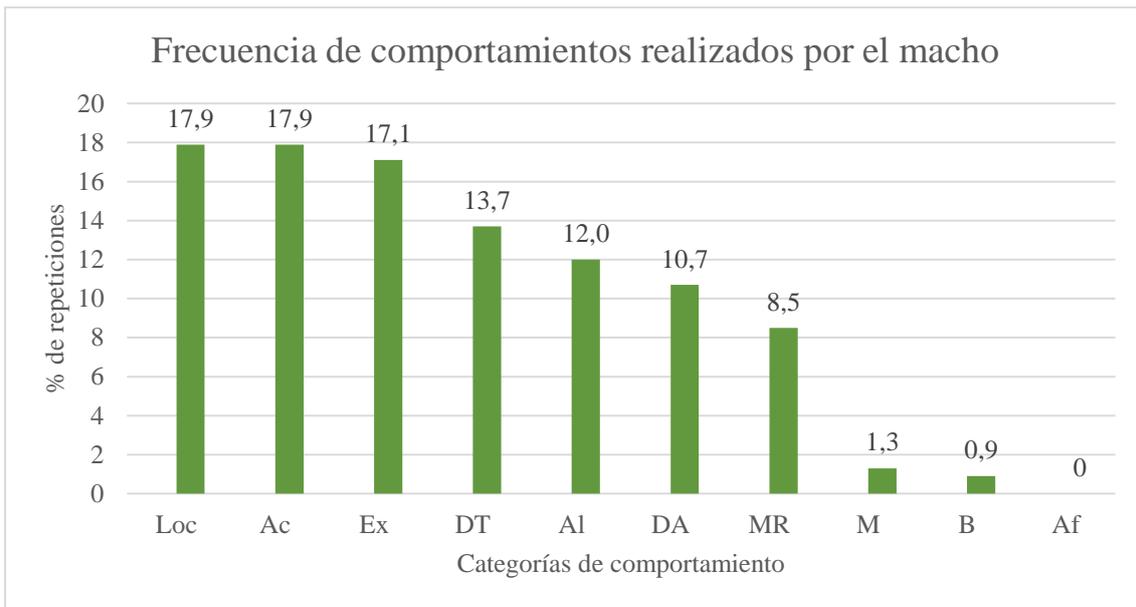


Figura 12. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en ausencia de visitantes
Fuente: Trabajo de campo

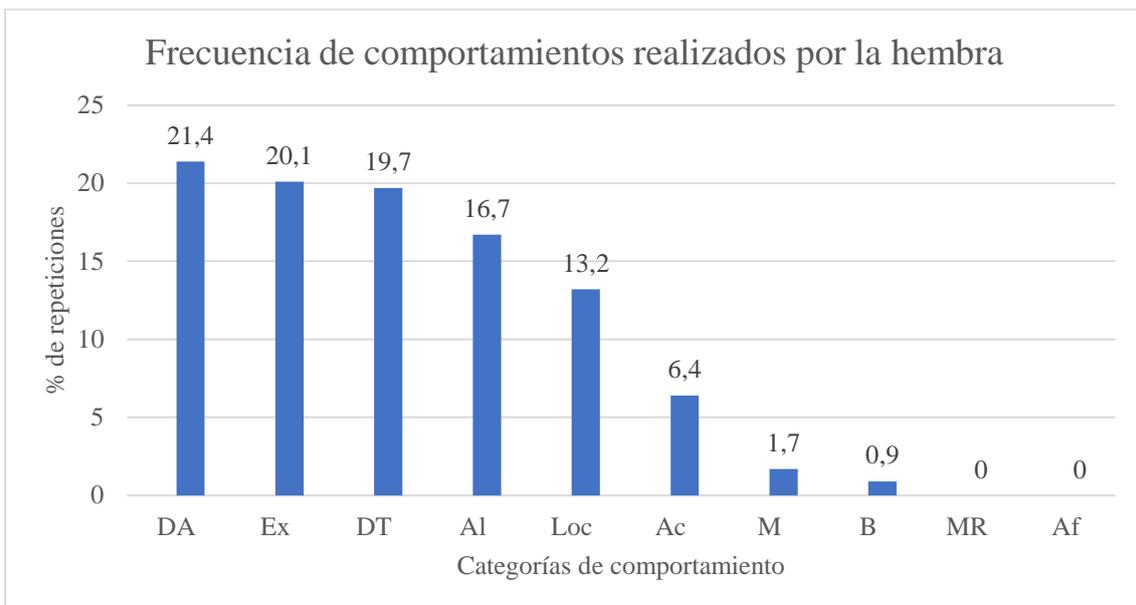


Figura 13. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en ausencia de visitantes
Fuente: Trabajo de campo

4.4. Análisis generales de las etapas de enriquecimiento

Se analizó el comportamiento de los individuos en función de las etapas de enriquecimiento ambiental, es decir, las conductas que los individuos de oso andino presentaron (antes y después) del programa de enriquecimiento ambiental, de esta manera Kenay, antes de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental, mostró con mayor frecuencia (34,6 %) comportamientos de descanso total (DT) y con menor frecuencia (0,6 %) comportamientos afiliativos (Af) y de marcaje (M). En cuanto a

conductas nulas, el macho en todo el muestreo no se alimentó (Al) ni bebió (B). A diferencia de ello, Penélope mostró con mayor frecuencia (30,8 %) comportamientos de descanso total (DT) y con menor frecuencia (0,6 %) exhibió conductas afiliativas (Af). Así mismo tuvo conductas nulas como marcaje (M) y movimientos repetitivos (MR) con cero repeticiones. A continuación se detalla en las Figs. 14 y 15, cada uno de los comportamientos con sus respectivas frecuencias.

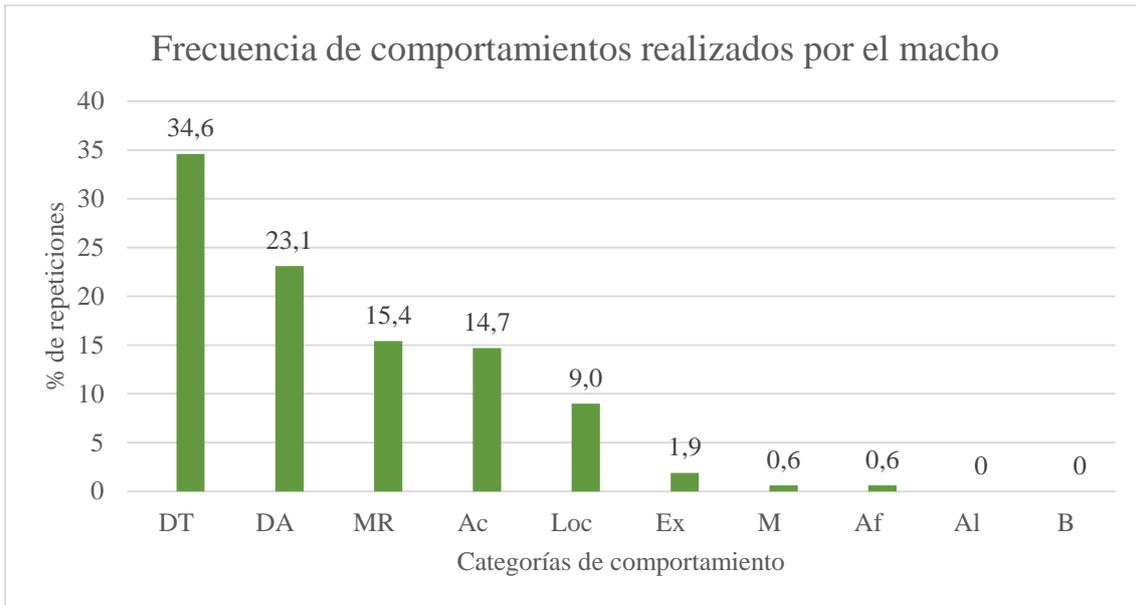


Figura 14. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa de Pre-enriquecimiento
Fuente: Trabajo de campo

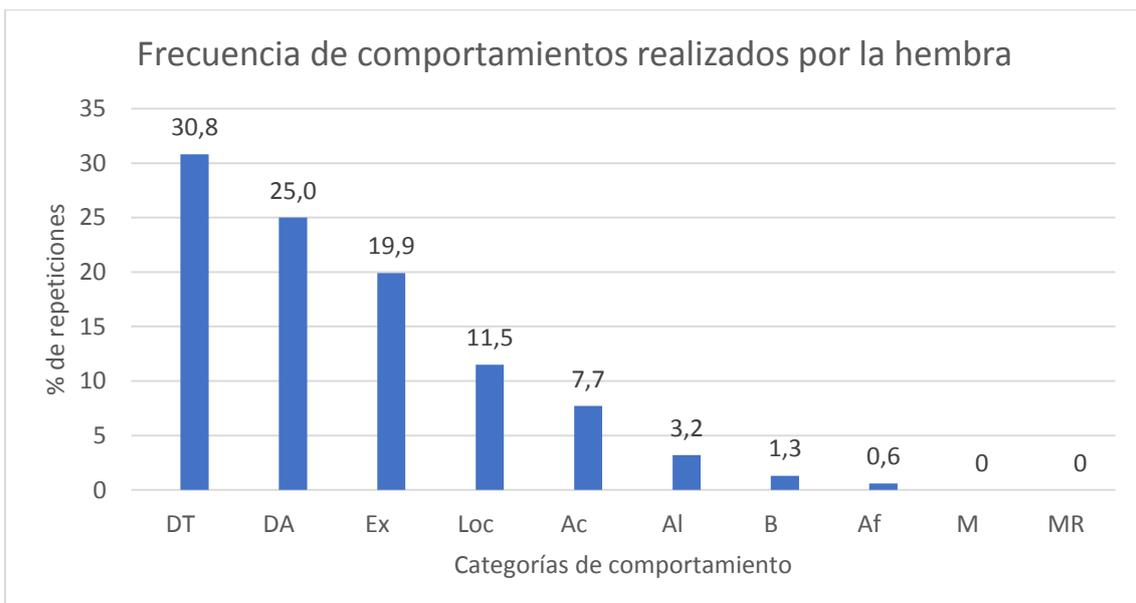


Figura 15. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa de Pre-enriquecimiento
Fuente: Trabajo de campo

Por el contrario, se evaluó el comportamiento de los individuos después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental, es decir, monitoreo Post-enriquecimiento. Es así que Kenay presentó con mayor frecuencia (25,6 %) conductas como descanso alerta (DA) y acicalamiento (Ac), y con menor frecuencia (2,6 %) conductas de marcaje (M). Mientras que Penélope realizó con mayor frecuencia (23,7 %) conductas de descanso total (DT), y bebió (B) con menor frecuencia (1,9 %) en todo el monitoreo. Bajo tales condiciones, se presentaron conductas nulas, como alimentarse (Al) y Beber (B) en el macho, y conductas de marcaje (M) y movimientos repetitivos (MR), en la hembra. Todas las conductas mencionadas en este párrafo, se detallan en las Figs. 16 y 17.

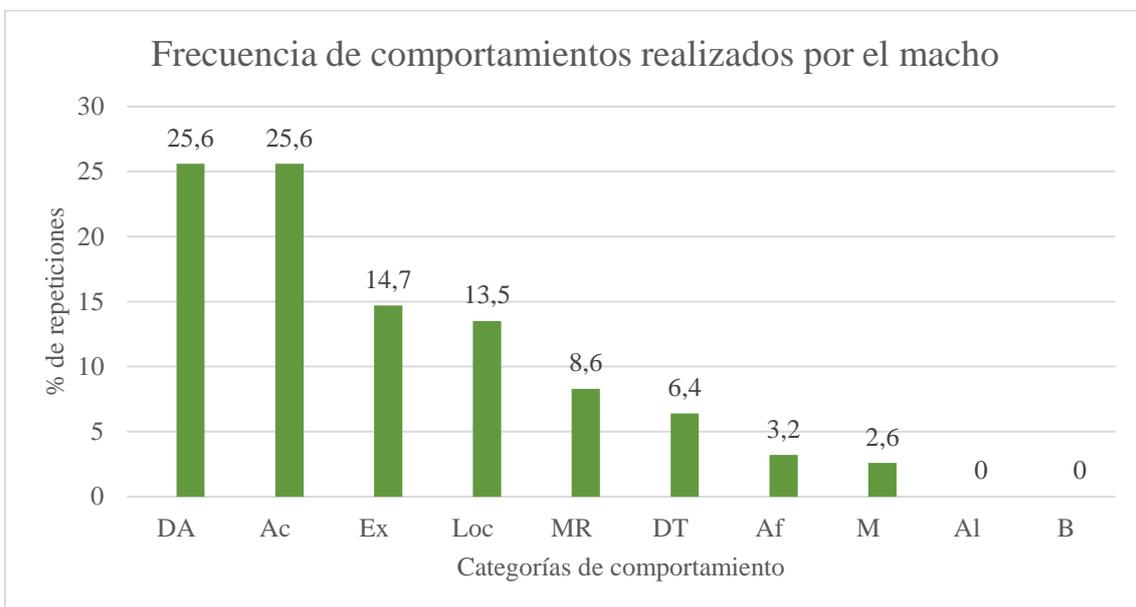


Figura 16. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa Post-enriquecimiento

Fuente: Trabajo de campo

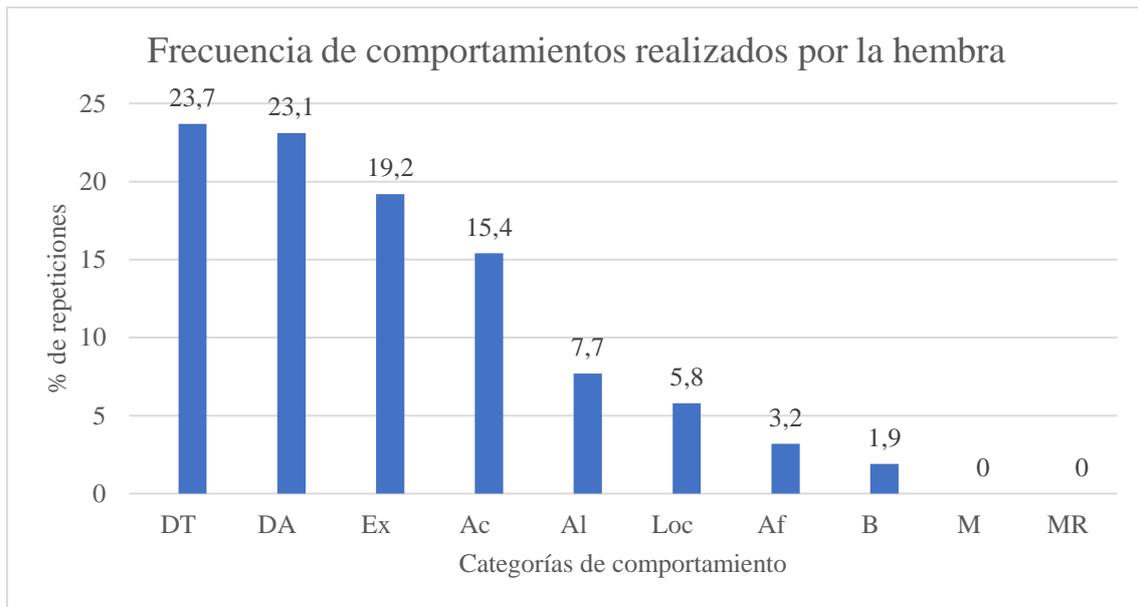


Figura 17. Frecuencia de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa Post-enriquecimiento

Fuente: Trabajo de campo

4.5. Análisis de las etapas del enriquecimiento en función del factor estresor

Al comparar las conductas de los especímenes tanto en la etapa de Pre-enriquecimiento como en la etapa Post-enriquecimiento, en función de la presencia y ausencia de visitantes, proporcionó pautas sobre cómo los individuos de oso andino se comportaron bajo tales condiciones.

Es así, que en comparación del factor estresor (Presencia/Ausencia de visitantes), no se registraron diferencias significativas en comportamientos referentes al macho (Kenay), en la etapa de pre enriquecimiento; mientras que en la etapa de post enriquecimiento se encontraron diferencias significativas en una sola conducta referente al comportamiento afiliativo (Af) ($x^2=7,857$; $gl=1$; y $p<0,005$), datos que se detallan en las Figs. 18 y 19, respectivamente.

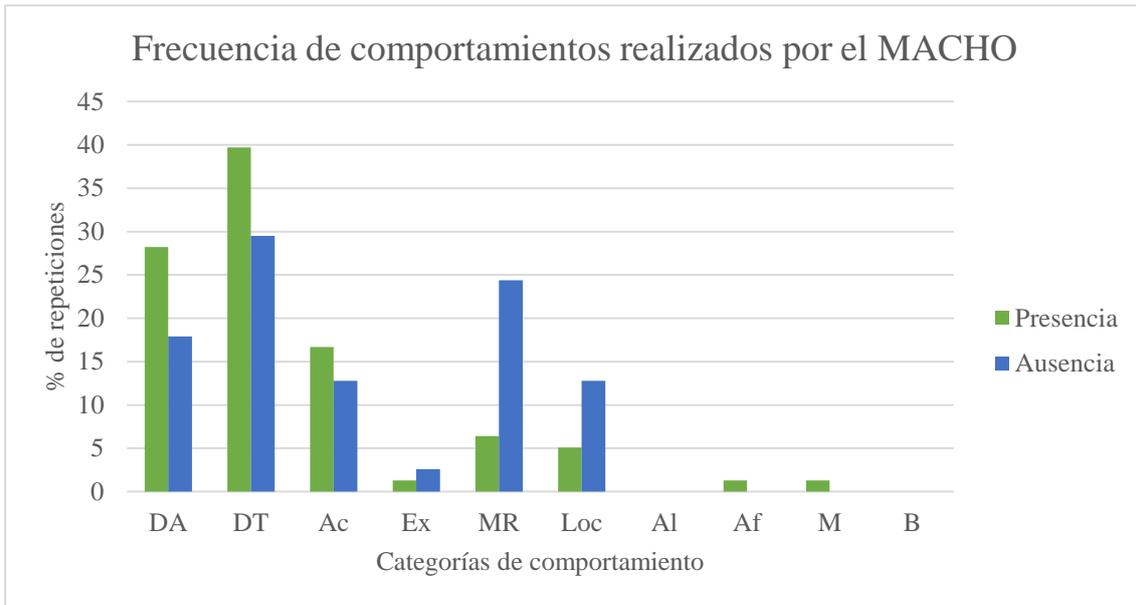


Figura 18. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa de PRE enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia)

Fuente: Trabajo de campo

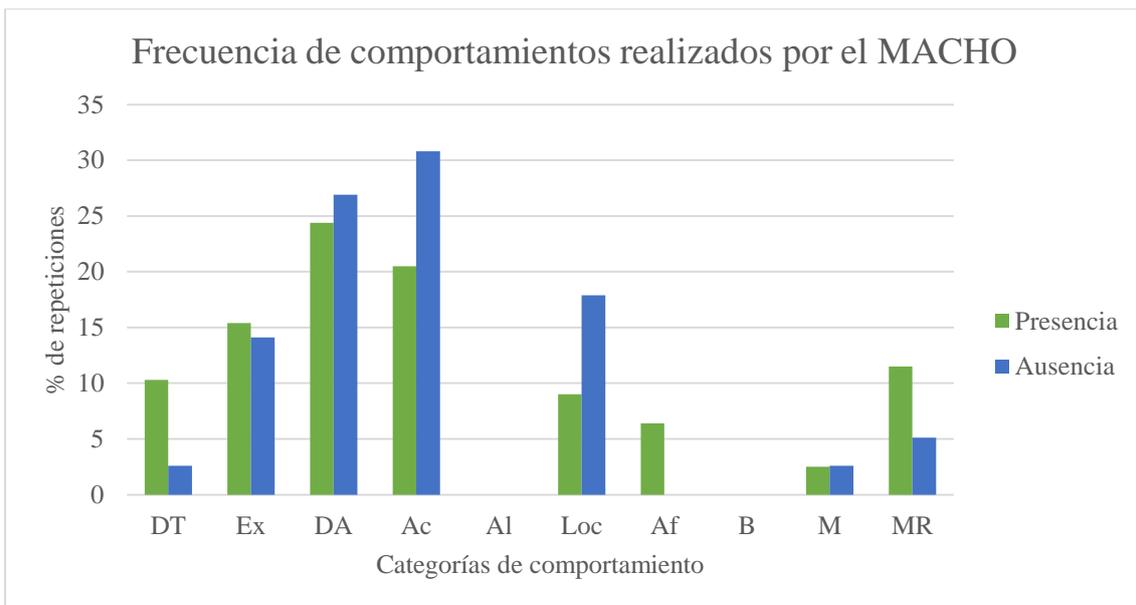


Figura 19. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino macho en la etapa de POST enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia)

Fuente: Trabajo de campo

Por otra parte, la hembra (Penélope) en comparación del factor estresor (Presencia/Ausencia de visitantes), reporta un solo comportamiento referente a la conducta de acicalamiento (Ac), que cuenta con diferencias significativas en la etapa de pre enriquecimiento ($\chi^2=4,141$; $gl=1$; $y p<0,042$), mientras que comparando el factor estresor en la etapa de post enriquecimiento, se registraron diferencias significativas en dos conductas de Penélope, correspondientes al comportamiento de locomoción (Loc)

($x^2=7,333$; $gl=1$; $y p<0,007$) y conductas afiliativas (Af) ($x^2=7,857$; $gl=1$; $y p< 0,005$). En las Figs. 20 y 21 se muestran cada comportamiento de manera detallada.

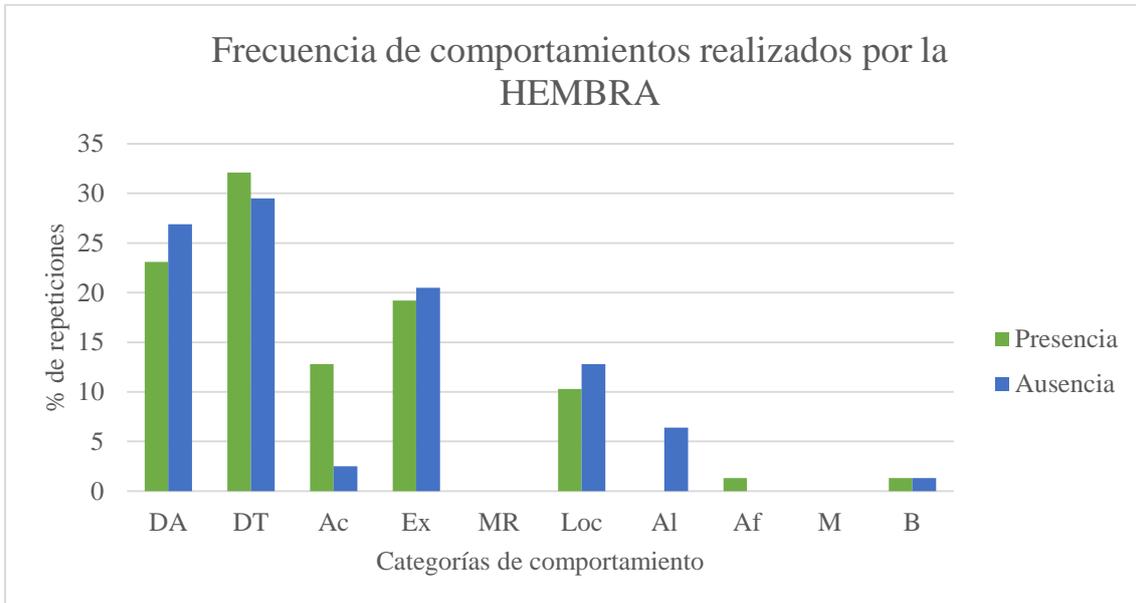


Figura 20. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa de PRE enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia)
Fuente: Trabajo de campo

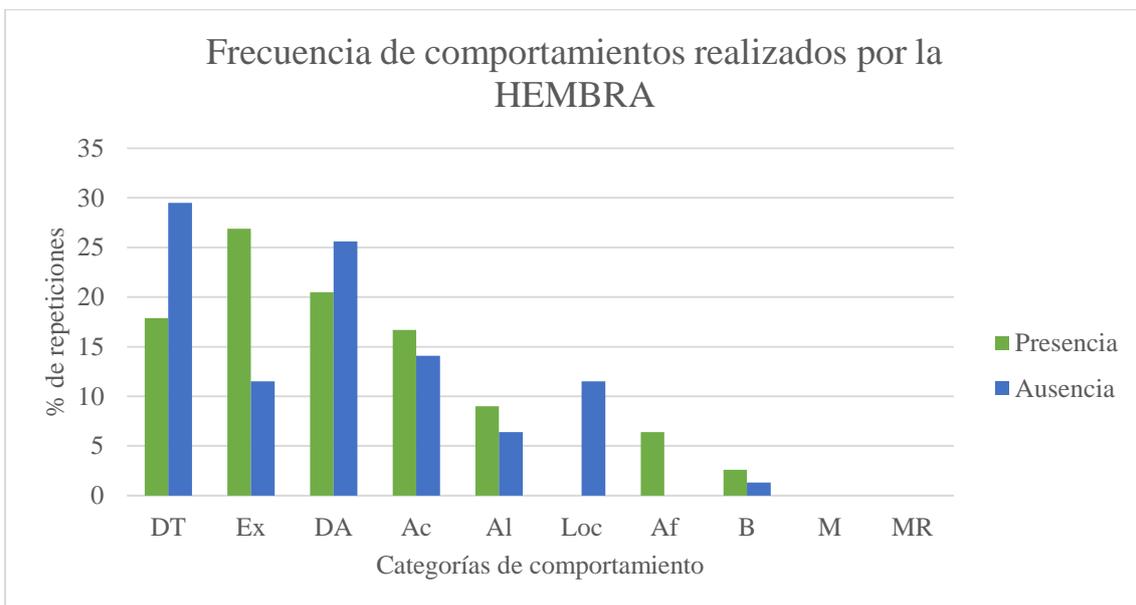


Figura 21. Comparación de comportamientos realizados por el oso andino hembra en la etapa de POST enriquecimiento; en función del factor estresor (Presencia/Ausencia)
Fuente: Trabajo de campo

4.6. Resultados obtenidos para el tercer objetivo

Finalmente, como respuesta al tercer objetivo, se elaboró una guía didáctica, en la cual se especifica los enriquecimientos ambientales con mayor aceptación por los individuos, en donde se detallan tres enriquecimientos; dos alimenticios y un motriz, de éstos se especifica la preparación de cada enriquecimiento, el cronograma de ejecución, mecanismos de ejecución y mecanismos de evaluación. La presente guía, servirá de ayuda en el manejo de grandes mamíferos en cautiverio, como es el caso de los osos andinos, ya que aportará con mecanismos que actúen positivamente en el bienestar psicofísico de los individuos.

Guía didáctica de enriquecimientos ambientales para individuos de oso andino en condiciones de cautiverio



Agradecimientos



Luis David Rojas Román

Loja - Ecuador



Introducción

Los osos son considerados animales inteligentes y oportunistas, tienen un sentido olfativo, un oído y una visión muy desarrollados, poseen garras fuertes que les sirven para cavar, rasgar y trepar, en vida silvestre pasan la mayoría del tiempo buscando alimentación, agua, refugio y protegiendo a sus crías (Newberry, 1995); la mayoría de su energía la gastan en la competencia por la dominancia, para conseguir pareja, y en la caza. Todas estas forman parte de actividades normales de tipo rutinario. Sin embargo, cuando estos animales están en cautiverio tienen mayor cantidad de tiempo libre y desarrollan comportamientos estereotipados o anormales; como movimientos repetitivos en forma de ocho, desplazamientos de un lugar hacia otro sin razón aparente, movimientos exagerados de cabeza, descanso total (dormir) en el día, agresividad, etc. (Ávila, 2005).

Los individuos de oso andino necesitan invertir energía en actividades que estimulen su comportamiento natural y su inteligencia (Castellanos *et al.*, 2005). Es en este sentido que se sugiere el uso de enriquecimientos ambientales que tienen como objetivo mejorar las condiciones de encierro, promoviendo conductas de vida libre y disminuyendo las conductas estereotipadas y la inactividad. Estos enriquecimientos son uno de los aspectos más importantes para los animales bajo condiciones de cautiverio ya que se les brinda estímulos que estén fuera de la rutina de los individuos (Renner y Plebani, 2002). Al ser un instante muy placentero y de poca duración, debe ser planeado para que al modificar el recinto del individuo, de una manera novedosa y manipulable, el animal invierta más tiempo en este proceso (Ávila, 2005).

El que los osos andinos sean animales omnívoros permite una gran variedad de propuestas para enriquecerlos (Arbeláez *et al.*, 2017). La cantidad, variedad y forma de proporcionarles objetos novedosos ayuda a incrementar el tiempo que los osos pasen ocupados en ciertas actividades (Nonato y Iannacone, 2011). Bajo tales premisas se aplicó una investigación, donde se ejecutaron varios tipos de enriquecimientos ambientales, de los cuales se recomiendan los que obtuvieron mejores resultados y mayor aceptación por los dos individuos de oso andino cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora” de la ciudad de Loja, ya que cada uno de los enriquecimientos ambientales ayudó a disminuir la conducta pasiva y aumentó la actividad, reduciendo así las conductas estereotipadas.

Objetivos

General

Contribuir a un manejo adecuado de los ejemplares de oso andino en condiciones de cautiverio, y a la reducción de conductas anormales y estereotipadas, mediante la aplicación de enriquecimientos ambientales controlando actividades rutinarias en los individuos.

Específicos

- Desarrollar técnicas de manejo que ayuden a fomentar las conductas naturales en los osos andinos en condiciones de cautiverio.
- Mejorar las habilidades físicas de los individuos adicionando, en el albergue, objetos que permitan a los animales pasar más tiempo ocupados.
- Aumentar la capacidad intelectual de los animales, adicionando en los estímulos un nivel de dificultad considerable.

Cronograma de ejecución

Se recomienda realizar cada uno de los enriquecimientos siguiendo una secuencia de actividades como:

- Horas establecidas.
- Aplicación de enriquecimientos antes de haber alimentado a los individuos.
- Cada enriquecimiento realizarlo dos veces por semana.
- Aplicación de cada enriquecimiento por, al menos, dos semanas consecutivas.
- Realizar el enriquecimiento bajo supervisión del médico veterinario encargado.

Para mayor facilidad, seguir el cronograma de ejecución que se lo especifica a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 9. Cronograma de ejecución, enriquecimientos ambientales adoptados en la guía.

Semanas	Visitantes	Tipo de enriquecimiento	Días de realización	Horas de realización
Semana 1	Ausencia	E. Alimenticio (Miel de panela)	Martes y viernes	Matutino 08H00 – 09H00
Semana 2				
Semana 3	Ausencia	E. Alimenticio (Helados de pescado)	Martes y viernes	Matutino 08H00 – 09H00
Semana 4				
Semana 5	Ausencia	E. Motriz (Balde con fruta)	Martes y viernes	Matutino 08H00 – 09H00
Semana 6				

Enriquecimientos ambientales (mecanismos de aplicación)

En esta sección, previo a un estudio realizado en los dos especímenes de oso andino en condiciones cautivas, se proporciona una guía general sobre lo que se ha utilizado en cada uno de los enriquecimientos ambientales y se recomienda aplicar a los individuos, sin que éstas sean consideradas como las únicas opciones adecuadas.

Enriquecimiento I (Miel de panela)

Premisas a considerar

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL 001					
Miel de panela dispersada en troncos					
Tipo: Enriquecimiento alimenticio					
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - 8 panelas de caña - Agua - Botella plástica de 3 litros 				
Actividades a desarrollar	Embeber con miel de caña, troncos y ramas de árboles que se encuentren dentro del exhibidor para que los individuos inviertan tiempo en la búsqueda del alimento.				
Plazo para la implementación	1 hora				
Costo del enriquecimiento	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
	Panelas de caña	unidad	8	0,50	4,00
	TOTAL USD.				4,00
Responsable de la ejecución	Médico veterinario, con ayuda de personal de turno.				
Medidas de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Al colocar la miel en la botella, evitar colocar la miel caliente para no deteriorar el envase. - Al colocar la miel en el exhibidor, debe estar fría y espesa. - Al ingresar al exhibidor, tener la seguridad de que los osos estén encerrados y las puertas aseguradas. - Colocar la miel en lugares accesibles para los animales. - No aplicar la miel en lugares donde los animales puedan sufrir caídas o lesiones físicas. - El personal asignado por el médico veterinario para aplicar el enriquecimiento, no debería ser la misma persona encargada de la alimentación diaria de los especímenes. 				
Mecanismo de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa: 2 observaciones intercaladas en la hora de aplicación del enriquecimiento, por un lapso de 10 minutos consecutivos cada observación. • Registrar la presencia de conductas estereotipadas como: 				

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Desplazamiento de un lugar a otro sin razón aparente.- Movimientos excesivos de cabeza.- Descanso total de los individuos. |
|--|--|

Preparación del enriquecimiento

Paso 1. Se colocan 8 panelas de caña de azúcar en un contenedor con 1 litro de agua y se pone a fuego lento hasta que se diluyan completamente.



Paso 2. Una vez diluido, se deja a fuego lento hasta que la miel de panela espese.

Paso 3. Cuando la miel obtenga la consistencia adecuada (espesa para poder dispersarla), se deja enfriar y se envasa a una botella plástica para transportar hasta el exhibidor.



Aplicación del enriquecimiento

En primera instancia, hay que asegurarse que la miel de caña se encuentre con una consistencia óptima (espesa) para que al momento de aplicarla en los troncos existentes en el cubículo, ésta no se derrame y pueda quedar sobre los troncos donde se la aplique. Se aplica la miel en lugares accesibles a los animales, ya que si se la coloca en lugares excesivamente altos, podrían caer y causarse lesiones, a pesar de ser trepadores de árboles innatos pero por su condición cautiva, podrían haber perdido la capacidad de trepar árboles.



Una vez colocada toda la miel, se dejan salir los osos de la manga de manejo y ellos mediante el sentido del olfato, se acercarán al lugar del enriquecimiento. Al observarles



por un momento, se evidenciará que los individuos emplean tiempo y realizan esfuerzos para alcanzar y lamer la miel aplicada en los troncos.

Mediante este enriquecimiento alimenticio, se asegura que los ejemplares se mantengan activos toda la mañana, cambien la rutina de actividades, y empleen esfuerzos físicos

y movimientos de músculos al trepar en los troncos.

Al observar que los animales permanecen en esta actividad por tiempo prolongado, y buscan su propio alimento como lo hacen normalmente en vida silvestre, se corroborará que los individuos empiezan a adoptar conductas propias de la especie, y con esto, el enriquecimiento aplicado causaría un efecto positivo en el bienestar de los osos andinos cautivos en el “Bioparque Orillas del Zamora” de la ciudad de Loja.



Enriquecimiento II (Helados de pescado)

Premisas a considerar

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL 002					
Cubos de hielo con pescado					
Tipo: Enriquecimiento alimenticio - sensorial					
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - 6 pescados medianos troceados (3 - 4 libras) - 6 panelas de caña - Agua - Bolsas plásticas muy grandes 				
Actividades a desarrollar	Colocar en el recinto de los osos, dos helados grandes preparados con agua de panela, con pedazos de pescado en el interior para que los individuos empleen tiempo y despierten sensibilidad al lamer los helados hasta encontrar la fuente de proteína.				
Plazo para la implementación	1 hora				
Costo del enriquecimiento	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
	Pescados medianos	libra	4	3,00	12,00
	Panelas de caña	unidad	6	0,50	3,00
	Bolsas plásticas	unidad	2	0,50	1,00
	TOTAL USD.				16,00
Responsable de la ejecución	Médico veterinario, con ayuda de personal de turno.				
Medidas de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Tener cuidado con los cuchillos al momento de trozar el pescado en tamaños de 10 cm x 10 cm. - Retirar la mayor parte de espinas de los pedazos de pescado para evitar lesiones en los osos. - Al colocar la miel en la funda plástica, evitar miel caliente para no deteriorar la funda. - Colocar las fundas con agua a la nevera dos días antes para que el agua de panela se encuentre completamente congelada. - Al ingresar al exhibidor, tener la seguridad de que los osos estén encerrados y las puertas aseguradas. - Colocar los cubos de hielo en lugares accesibles para los animales. - No colocar los helados de pescado en lugares donde los animales puedan sufrir caídas o lesiones físicas. - El personal asignado por el médico veterinario para aplicar el enriquecimiento, no debería ser la misma persona encargada de la alimentación diaria de los animales. 				

<p>Mecanismo de evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa: 2 observaciones intercaladas en la hora de aplicación del enriquecimiento, por un lapso de 10 minutos consecutivos cada observación. • Registrar la presencia de conductas estereotipadas como: <ul style="list-style-type: none"> – Desplazamiento de un lugar a otro sin razón aparente. – Movimientos excesivos de cabeza. – Descanso total de los individuos.
---------------------------------------	---

Preparación del enriquecimiento

Paso 1. Se colocan las 6 panelas de caña de azúcar en un contenedor con 2 litros de agua y se pone a fuego lento hasta que se diluyan completamente, pero que no espese mucho, ya que solo se necesita que el agua esté dulce.



Paso 2. Se pica cada pescado en tamaños aproximados de 10 cm x 10 cm. De cada uno de los pedazos cortados, se quita la mayor parte de espinas para evitar lesiones posteriormente.

Paso 3. Se coloca la mitad del agua dulce que se preparó anteriormente en cada bolsa plástica. Posterior a ello, se rellena la bolsa plástica de agua del grifo hasta obtener un nivel aproximado de agua que permita congelar los cubos de un tamaño de 40 cm x 40 cm.





Paso 4. Se homogeniza el agua, mezclando cuidadosamente para no romper las fundas. Se agrega la mitad de pescado en cada bolsa y se las amarra fuertemente.

Paso 5. Se colocan las fundas de agua en la nevera, con el nudo hacia arriba y se esperan dos días hasta que el agua esté completamente congelada. Una vez transcurrido el tiempo necesario, se desprenden las fundas del bloque de hielo, dejándolos listos para colocarlos en el recinto de los osos.



Aplicación del enriquecimiento

Ya obtenidos los cubos de hielo, hay que colocarlos lo más pronto posible para evitar que se derritan. Para ese entonces, los individuos ya deben estar encerrados para no tener pérdidas de tiempo, y poder ingresar sin interrupciones al recinto. Al momento de ingresar



al exhibidor, se debe ubicar un lugar estratégico dónde realizar el enriquecimiento. Este lugar debe prestar las condiciones para ubicar los cubos de hielo y que no existan caídas de los mismos para que no se rompan, así mismo el lugar debe estar descubierto para que los individuos visualicen los dos cubos y no exista pelea de los osos por un solo cubo.

Una vez colocado el enriquecimiento se deja salir los ejemplares, los cuales por medio de la vista y el olfato encuentran los cubos de hielo y cada uno empieza a manipularlo, olerlo y lamerlo ya que contienen agua dulce, lo que a ellos les atrae mucho.



Al estar completamente congelado y frío, se denota en los animales interés y se observa como juegan con él, una vez que el cubo empieza a derretirse por la temperatura ambiente y por el propio efecto de la manipulación, estos encuentran el pescado y se nota el entusiasmo por arrancarlo y comerlo.

De esta manera se mantienen a los animales ocupados, haciendo uso de su instinto de caza para encontrar el pescado, por tal motivo en los animales se activan conductas naturales de la especie y de esta manera cambian la rutina diaria de encontrar la comida



en un solo lugar. Con esto, el tiempo que los osos lo empleaban en dormir, descansar o caminar sin razón aparente, empieza a ser utilizado en conseguir su alimento y de esta manera se puede percibir que el enriquecimiento alimenticio

de helados de pescado, brinda resultados positivos en la conducta de los animales y en el bienestar de los mismos.

Enriquecimiento III (Fruta en baldes de plástico)

Premisas a considerar

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL 003					
Frutas en baldes de plástico					
Tipo: Enriquecimiento motriz - alimenticio					
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - 2 baldes de plástico grandes (4 gal) con tapa - 4 panelas de caña - 1 sandía - 1 papaya - 8 manzanas - 12 choclos - Agua 				
Actividades a desarrollar	Colocar en el recinto de los osos, los baldes de plástico rellenos de fruta y empapados con miel de panela, tapados casi herméticamente, con un agujero en la tapa de 15 x 15, para que los individuos apliquen fuerza y desarrollen tanto los sentidos como el pensamiento al tratar de extraer la fruta, y así se mantengan ocupados gran parte de la mañana.				
Plazo para la implementación	1 hora				
Costo del enriquecimiento	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$

	Cubos de plástico de 4 gal	Unidad	2	3,00	6,00
	Paneles de Caña	unidad	4	0,50	2,00
	Sandía	unidad	1	3,00	3,00
	Papaya	unidad	1	2,00	2,00
	Manzanas	unidad	8	0,25	2,00
	Choclos	unidad	12	0,25	3,00
	TOTAL USD.				18,00
Responsable de la ejecución	Médico veterinario, con ayuda de personal de turno.				
Medidas de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> – Tener cuidado con los cuchillos al picar la fruta. – Retirar la mayor cantidad de pepas de la papaya y de la sandía. – Tener precaución al momento de cortar la tapa de los baldes de plástico, ya que son bastante duros y pueden haber lesiones. – Una vez realizados los agujeros en las tapas de los baldes, limar los filos de los agujeros para evitar lesiones en los animales. Se debe considerar que ese agujero debe quedar como una tapa semiabierta y no retirar completamente el pedazo de plástico cortado para que sean los especímenes los que se encarguen de ello. – Al ingresar al exhibidor, tener la seguridad de que los osos estén encerrados y las puertas aseguradas. – Colocar los baldes de plástico en lugares accesibles para los animales y donde ellos no puedan causarse lesiones. – El personal asignado por el médico veterinario para aplicar el enriquecimiento, no deben ser la misma persona encargada de la alimentación diaria de los animales. 				
Mecanismo de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa: 2 observaciones intercaladas en la hora de aplicación del enriquecimiento, por un lapso de 10 minutos consecutivos cada observación. • Registrar la presencia de conductas estereotipadas como: <ul style="list-style-type: none"> – Desplazamiento de un lugar a otro sin razón aparente. – Movimientos excesivos de cabeza. – Descanso total de los individuos. – Agresividad con la pareja. 				

Preparación del enriquecimiento

Paso 1. Es necesario lavar los baldes y tapas, y hacerles una abertura de 15 cm x 15 cm en la parte superior de la tapa, dicha abertura debe estar cortada por tres lados, para que el hueco simule una ventana en la tapa del balde, con el objetivo de que los animales puedan observar, olfatear y hacer el esfuerzo por sacar la fruta.



Paso 2. Se colocan las 4 panelas de caña de azúcar en un contenedor con 1 litro de agua y se pone a fuego hasta que se diluyan completamente. Una vez diluido, dejar a fuego lento hasta que la miel de panela espese, finalmente dejar enfriar.

Paso 3. De la proporción de fruta especificada anteriormente, se debe dividir raciones iguales para cada uno de los ejemplares en cautiverio (dos individuos), para ello se pica la fruta de la siguiente manera: a) la sandía y la papaya deben ser partidas a la mitad (para cada ejemplar), b) las manzanas se las deja enteras, 4 unidades a cada individuo, y c) los 12 choclos deben ser partidos en mitades, de las 24 mitades obtenidas, se reparte proporcionalmente para cada individuo. Una vez picada y separada la fruta en cada recipiente, se agrega la miel de panela y se agita el balde para embeber todas las frutas con la miel.



Paso 4. Se tapa herméticamente cada balde de plástico y se los lleva al exhibidor de los osos para su respectiva colocación.

Aplicación del enriquecimiento

En primera instancia, se debe encerrar los individuos y asegurar las puertas para evitar cualquier accidente. Una vez hecho esto, es necesario ubicar cada balde de plástico en lugares planos y accesibles a los animales, también se los debe colocar a una distancia prudencial el uno del otro y alcanzables a la vista de los individuos para evitar peleas por un solo balde, de esta manera se incita a los osos a iniciar una búsqueda del alimento utilizando sus propios instintos para encontrarlo.



Una vez colocados los baldes, se deja salir los animales y se observa claramente que les resulta extraño un nuevo objeto en el recinto, y con entusiasmo empieza la exploración de los baldes, cada uno de los osos escoge un balde y empieza a manipularlo ya que el olor de la miel les causa mucho interés. Una vez que identifican la fruta en su interior, tratan de forzar la tapa, dan vuelta a los baldes, e intentan meter las manos por las aberturas que tienen los mismos.

Se denota claramente que los individuos realizan esfuerzo físico y mental en tratar de abrir los baldes de plástico, en esta etapa de exploración demoran unos 30 minutos aproximadamente, una vez que “entienden” el mecanismo, ingresan las manos por las aberturas y empiezan a sacar las frutas una por una. Lamen la miel de las frutas y la ingieren, de esta manera se cumple el objetivo del enriquecimiento,



el mismo que es de activar los sentidos de los animales, incentivar un esfuerzo físico y mental, y causarles bienestar ya que al aplicar un esfuerzo, reciben la recompensa que en este caso es el alimento. Simulando una búsqueda de alimentación como lo hacen diariamente en estado silvestre y manteniendo los ejemplares en actividad por un lapso prolongado del día.

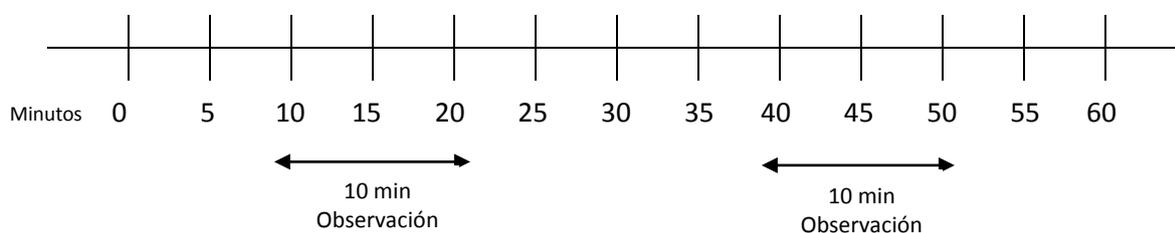
Mecanismos de evaluación

Para poder evaluar los enriquecimientos, se aplicará el método de observación directa, el cual se realiza de la siguiente manera:

1. Se aplicará el método de observación directa dos veces, durante una hora.
2. Cada observación se realiza por un lapso de 10 minutos consecutivos.
3. Una vez realizadas las observaciones, se registran las estereotipias exhibidas por el animal y la frecuencia de repetición de cada una de ellas.
4. Finalmente la estereotipia visualizada, se la registra en porcentaje de conducta.

En el gráfico a continuación, se especifican los momentos exactos de observación directa hacia los individuos, en intervalos de 5 minutos.

Duración mínima del enriquecimiento (1 hora)

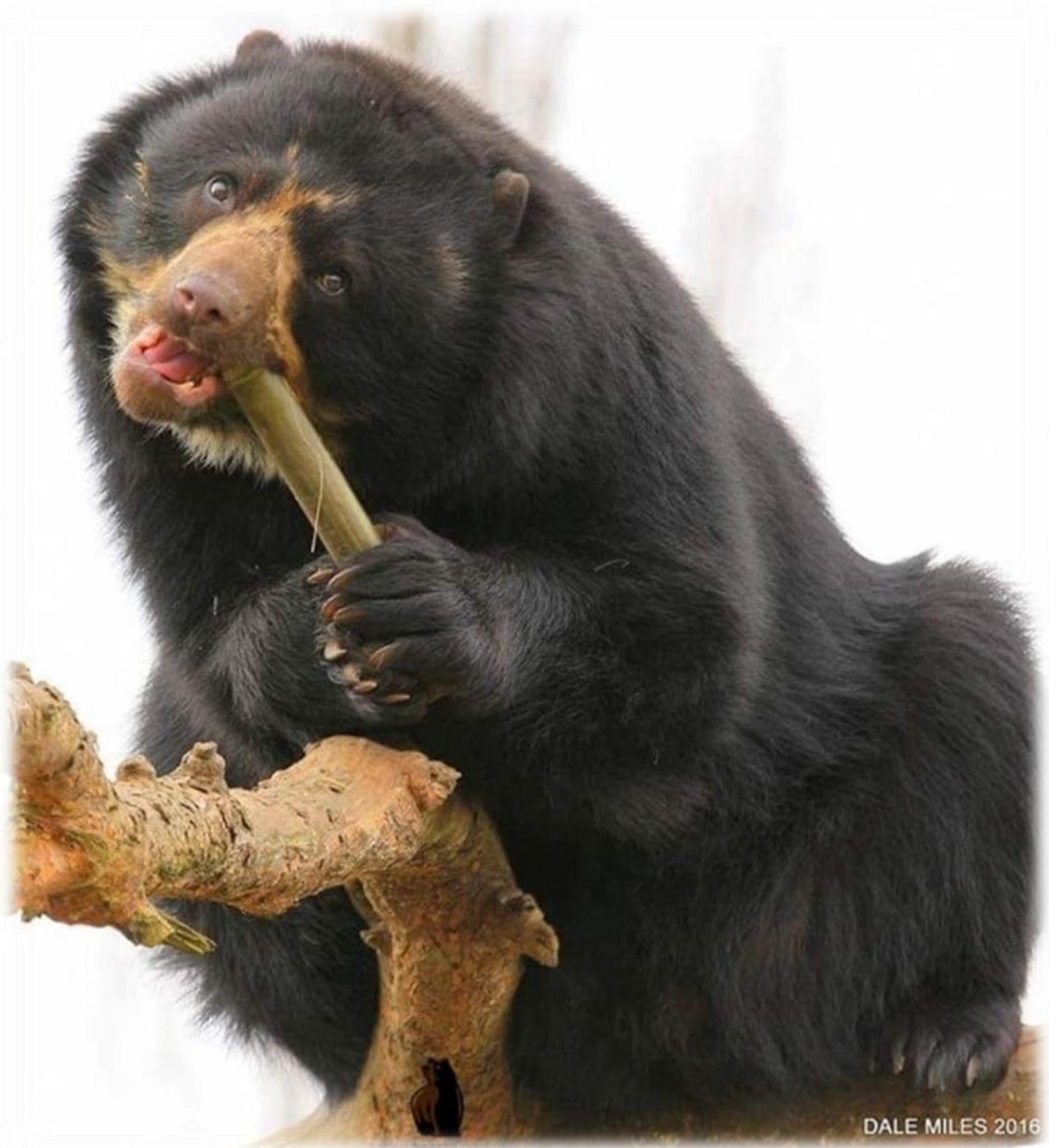


En la siguiente tabla, se muestran los umbrales de conducta de los individuos y los tiempos a evaluar.

Tabla 10. Umbrales de evaluación de conducta.

Umbral / Estereotipia	Sin estrés	Leve estrés	Fuerte estrés	Muy estresado
3 repeticiones	25 %			
6 repeticiones		50 %		
9 repeticiones			75 %	
12 repeticiones				100 %

Considerando el número de repeticiones de la estereotipia identificada, se puede obtener resultados sobre si se sigue o no haciendo efecto el enriquecimiento. En caso de que en el individuo se observe con un umbral $< 50\%$ (leve estrés), se puede seguir aplicando los enriquecimientos ambientales recomendados, por el contrario si se observa que el individuo sobrepasa el umbral $> 50\%$ (fuerte estrés), es recomendable buscar alternativas de otros enriquecimientos ambientales en úrsidos, o hacer un diagnóstico médico sobre factores externos que estén influyendo sobre al animal.



unl

Universidad
Nacional
de Loja

5. DISCUSIÓN

En este trabajo, se investigó el comportamiento de dos individuos de oso andino (*Tremarctos ornatus*) en cautiverio, analizando dos indicadores conductuales como es la presencia de visitantes como factor estresor y la respuesta conductual de los individuos antes y después de la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental. Este tipo de trabajos son considerados como herramientas válidas para incrementar el tiempo de búsqueda de objetos al introducir cambios ambientales, así como sensaciones olfativas, táctiles, visuales y auditivas, necesarios para el óptimo bienestar psicológico y fisiológico de los individuos (Vivas, Jiménez y Rodríguez, 2012).

En las observaciones preliminares de la investigación, ambos individuos mostraron 10 conductas similares, según Zerda (2004), un muestreo representativo sería de dos individuos y una semana de monitoreo, aspectos cubiertos en el presente estudio, donde se reduce la probabilidad de ocurrencia de comportamientos nuevos.

En este sentido, de los diez comportamientos identificados para el macho y para la hembra en la primera semana de observación preliminar, el macho registró en mayor medida las conductas de movimientos repetitivos y descanso total; pero casi no presentó conductas de marcaje ni de alimentación. Según Alves y Borstelman (2010), los movimientos repetitivos están considerados como comportamientos anormales y demuestran condiciones de estrés. Estas conductas son consideradas como estereotípicas y se las registra en animales cautivos que presentan estrés (López y Tárano, 2008). De la misma manera Ávila (2005), menciona que los animales que están en cautiverio, a menudo no tienen las condiciones adecuadas para expresar sus conductas naturales, ya que tienen albergues pequeños, pocos objetos manipulables, interacción muy cercana con seres humanos y un horario y comida constante, lo que resulta en conductas repetitivas sin ninguna función aparente y un aumento de estrés en el individuo.

Por otro lado, el comportamiento de descanso total durante el día es poco frecuente en la especie, según lo señalado por García (2012), quien menciona que en vida libre los individuos de oso andino presentan comportamientos de actividad durante todo el día (5 am – 6 pm) y descansan exclusivamente en horas nocturnas, es decir esta especie debería tener un comportamiento diurno con su mayor actividad en horas matutinas.

Por el contrario, la hembra mostró con mayor frecuencia conductas de descanso total y descanso alerta y con menor frecuencia de repeticiones conductas de marcaje y de toma de agua. Estas conductas son consideradas como de inactividad en el individuo, lo que es anormal en la especie ya que como se mencionó en el caso del macho, el comportamiento de la especie es netamente diurno y con conductas trepadoras (Castellanos *et al.*, 2005).

Es necesario recalcar que antes del monitoreo, los individuos objeto de estudio, presentaron comportamientos que denotaron estrés e inactividad en los mismos. Contrario a lo reportado por Castellanos *et al.* (2005), quienes aseveran que las conductas normales registradas en la especie son: acicalamiento, exploración, locomoción, las cuales se encontraban presentes en muy baja frecuencia de repetición en los individuos investigados y otras conductas (e.g. trepadoras) ni siquiera aparecieron en el transcurso de las observaciones preliminares.

Se realizó el análisis comportamental tanto en la etapa de pre-enriquecimiento como en la etapa post-enriquecimiento, en función del factor estresor (Presencia /Ausencia de visitantes). Una vez realizada la comparación, el macho mostró similares comportamientos con y sin visitantes antes del enriquecimiento; no obstante, se evidencian contrastes considerables en algunos comportamientos como por ejemplo, que el macho en presencia de visitantes, tiende a dormir o descansar totalmente con mayor frecuencia de repeticiones. Por el contrario, en ausencia de visitantes, el individuo descansa menos, pero aumenta conductas de locomoción y movimientos repetitivos; es decir, la presencia de personas (antes de la aplicación de los enriquecimientos ambientales) no sería la variable causante de estrés en el macho. Esto es consecuente con lo mencionado por Kleiman, Allen, Thompson y Lumpkin (1996), quienes aseguran que el contacto permanente con personas, ya sea a corta edad o que se haya dado por un largo período de tiempo, lleva a la antropización del animal con los humanos, lo que puede o no traer consecuencias.

Por el contrario, después de la aplicación de los estímulos de enriquecimiento ambiental, se evidenció que en presencia de visitantes, Kenay muestra mayores conductas de interacción con la hembra, es decir, conductas afiliativas y disminuye conductas de locomoción. Según menciona Cardona (2002), la incorporación de enriquecimientos ambientales, aumenta las conductas de juego, interacción y exploración en los animales, disminuyendo la agresividad y las estereotipias. Por el contrario, en ausencia de

visitantes, el individuo no interactúa con su compañera y aumenta las conductas de locomoción, es decir, realiza actividades de manera individual, por tal motivo el individuo adopta comportamientos naturales. Peyton (1999) confirma este resultado, ya que menciona que los osos andinos adultos son generalmente solitarios y forman parejas solo en la época de apareamiento.

Después de la aplicación de los estímulos, el individuo disminuye las estereotipias en ausencia de visitantes; sin embargo, en presencia de visitantes, las personas inciden de alguna manera en el comportamiento del individuo, ya que se evidencian cambios en la conducta de éste al pasar más tiempo junto a su compañera. Según lo menciona Figueroa (2003), los osos andinos en condiciones de cautiverio, se vuelven más nerviosos e inseguros en presencia de humanos, aumentando esta inseguridad en época de cópula. Es decir, una vez aplicados los enriquecimientos ambientales, los individuos adoptan comportamientos naturales y por tal motivo tienden a mostrarse más relajados en ausencia de personas. Autores como Nordstrom (2006) y Dutraa y Young (2015), afirman que la presencia de visitantes actúa como estimulación negativa y se ha asociado con cambios en los patrones de actividad y conducta de los mamíferos en cautiverio, causando ansiedad y estrés.

En este apartado, se demuestra que en el individuo macho surte efecto el programa de enriquecimiento ambiental, ya que antes de la aplicación de los estímulos se observa inactividad en el animal y aumento de comportamientos estereotipados. Después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental mejoran las condiciones de actividad en el individuo ya que disminuyen comportamientos estereotipados y aumentan comportamientos naturales como la locomoción, así como se menciona en un estudio conducido por Swaisgood, White, Zhou, Zhang y Lindburg (2005), en úrsidos en condiciones cautivas, el uso de múltiples métodos de enriquecimiento permite disminuir el estrés producido por el encierro, así como a estimular que los animales amplíen la diversidad de comportamientos considerados naturales; y lo fundamenta Fallon (2004), en los resultados de su estudio con osos de anteojos, donde también hubo un incremento en los comportamientos típicos de la especie, con disminución de movimientos como la estereotipia.

Por otra parte, cuando se compara el factor estresor (Presencia/Ausencia), en la etapa de pre-enriquecimiento en la conducta de la hembra (Penélope), ésta tiende a realizar actividades de acicalamiento con mayor frecuencia en presencia de visitantes; no

obstante, presenta conductas de inactividad como es el caso de comportamientos referentes a descanso total con mayor frecuencia de repetición. Es necesario indicar que las conductas de acicalamiento son realizadas con regularidad en condiciones naturales por los osos andinos, como lo señalan Castellanos *et al.* (2005) y Larrea (2015), que entre dichos comportamientos naturales relevantes, se encuentran la exploración, trepar y el forrajeo entendiéndose como la búsqueda y obtención de alimento, el descanso en el transcurso del día, donde el individuo tiende a limpiarse (acicalamiento), jugar y tomar siestas. Estos comportamientos al ser limitados bajo condiciones de cautiverio, desencadenarán en estereotipias en la especie.

No obstante, conductas de descanso total (dormir profundamente) en horas del día es poco frecuente en esta especie por lo que se evidencia inactividad por falta de estímulos en el exhibidor, así lo argumenta Díaz (2001), donde menciona que los mamíferos que naturalmente recorren grandes distancias, en condiciones de cautiverio, como respuesta al encierro activan mecanismos biológicos para enfrentar al medio a través de estrés. Estas condiciones se pueden relacionar con la presencia de comportamientos estereotipados u otros comportamientos anormales como excitabilidad o inactividad en el animal.

Por otro lado, comparando el factor estresor en la etapa de post enriquecimiento, en presencia de visitantes para Penélope, ésta no presenta comportamientos de desplazamiento individual, pero si presenta conductas afiliativas, es decir, interactúa con el macho, este tipo de comportamiento social entre individuos de la misma especie, lo argumenta Ávila (2005) en su estudio, que los osos son animales diurnos y solitarios, excepto en época reproductiva, cuando las madres tienen crías y cuando tienen zonas de alimentación comunitaria. Por el contrario en ausencia de visitantes, aumenta la locomoción y no presenta comportamientos afiliativos con la pareja. Por lo que se puede decir que las personas influyen en el comportamiento de Penélope, ya que por nervios o miedo tiende a pasar el mayor tiempo posible con su pareja, por otro lado en ausencia de personas, ésta se desplaza sola por el cubículo realizando actividades individuales, lo que resulta característico en el comportamiento silvestre del oso andino, que como ya se mencionó anteriormente, en esta especie es normal las conductas y actividades solitarias e individuales.

6. CONCLUSIONES

- Después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental, los individuos presentaron mayor actividad en horas matutinas y de manera solitaria, comportamientos que normalmente presentan los úrsidos en condiciones naturales.
- Se encontró un efecto positivo de los enriquecimientos sobre los dos individuos de oso andino, por tal motivo se puede considerar como una herramienta útil al trabajar con animales silvestres en cautiverio y sobre todo en mamíferos de gran tamaño.
- Los enriquecimientos influyeron en gran medida, en la cantidad y diversidad de comportamientos realizados por cada uno de los osos; permitiendo resaltar la importancia que tiene la implementación de enriquecimientos basados en la biología, ecología y necesidades específicas e individuales, que ofrezcan distracción y bienestar a los individuos de oso andino en condiciones de cautiverio.
- La implementación de una guía con propuestas de enriquecimientos ambientales más adecuados para el oso andino en cautiverio; ayudará a evitar o disminuir conductas estereotipadas y a aumentar el tiempo de actividad en los individuos, y en general en mamíferos con iguales características.

7. RECOMENDACIONES

- Aplicar los enriquecimientos ambientales conforme se estipulan en la guía propuesta para el efecto y de esta manera mantener un comportamiento apropiado de la especie promoviendo el bienestar físico y psicológico de los osos en cautiverio.
- Cuando se introduzcan objetos en el albergue, éstos deben ser lo suficientemente pesados y resistentes para que los osos andinos puedan manifestar las conductas naturales propias de su especie. En vida silvestre, ellos utilizarían sus manos y garras para cavar y trepar en los árboles, levantar y mover objetos o para agarrar o matar pequeños animales o insectos, por este motivo, los enriquecimientos deben ser resistentes y proporcionales a la fuerza y tamaño del individuo.

- En futuras investigaciones se puede realizar mediciones de cortisol, ya sea en heces, saliva o sangre junto con la aplicación de métodos de enriquecimiento a fin de evaluar niveles de estrés en los animales.
- Los estudios etológicos y observaciones constantes de los comportamientos de los individuos de oso andino (*T. ornatus*), facilitan la detección de falencias en el cuidado y manejo de estos individuos, especialmente en cuanto a los enriquecimientos ambientales se refiere, por tal motivo, es necesario una vez cada semana, tomarse el tiempo de registrar los comportamientos expresados por los individuos durante algunos minutos, con el fin de identificar si existen anomalías o cambios repentinos de algún comportamiento en específico.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, R. (27 de 02 de 2016). Bioparque orillas del zamora. Municipio de Loja: [http://www.loja.gob.ec/noticia/2016-02/Bioparque Orillas del Zamora](http://www.loja.gob.ec/noticia/2016-02/Bioparque%20Orillas%20del%20Zamora).
- Alves, R., y Bolstermann, M. (2010). Etograma de Eira barbara (*Carnivora:Mustelidae*) en cautiverio . Etología, 45-57.
- Anderson, C., Arun, A., y Jensen, P. (2010). Habituation to environmental enrichment in captive sloth bears-effect on stereotypies. *Zoo Biology*, 705-714.
- Arbeláez, E., Vega, A., y Arbeláez, V. (2017). Manual de protocolos de manejo, rehabilitación y crianza para la conservación del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*). Ecuador.
- Ávila, D. M. (2005). Propuesta de enriquecimiento ambiental para el oso negro (*Ursus americanus*) en cautiverio. Universidad Autónoma Metropolitana, ResearchGate.
- Berrena Medina, A. M. (2012). Protección de las especies silvestres, especial tratamiento de la poblacion *in situ*. Alicante.
- Bracho, A., Castellanos , A., Sallés , C., Torres, D., Rubiano, I., Figueroa, J., Torres, Y. (2002). Guía para el mantenimiento de osos andinos (*Tremarctos ornatus*) en cautiverio. Venezuela.
- Bravo, E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador. Ecuador: Editorial Universitaria Abya - Yala.
- Brousset, H., y Galindo, M. (2004). Enriquecimiento ambiental en fauna silvestre. México : Universidad Autónoma de México.
- Cardona, L. D. (2002). Conductas estereotipadas en dos grupos cautivos de Ateles fusciceps robustus con diferente grado de enriquecimiento ambiental. Colombia: Universidad Javeriana.
- Carranza, J. (1994). Etología, Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Castelblanco, N. M. (2000). Estudio del comportamiento de un joven del hombre Amazónico, *Trichechus inunguis*, en cautiverio. Colombia. researchgate.
- Castellanos, A. (2011). Rangos de hogar de osos andinos en la región de Intag, Ecuador. *International Bear News*, 25-26.
- Castellanos, A., Altamirano, M., y Tapia, G. (2005). Ecología y Comportamiento de Osos Andinos Reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: Implicaciones en Conservación. Ecuador. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/237011243> Ecologia y Comportamiento de Osos Andinos Reintroducidos en la Reserva Biologica Maquipucuna Ecuador Implicaciones en Conservacion?enrichId=rgreq-45b3b60b1ee1b077d05ca6418f2ad67b-XXX&enrichSource=Y292ZXJQ

- Castillo Guevara, C., Unda Harp, C., y Serio Silva, C. (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.
- Clubb, R., y Mason, J. G. (2003). Bienestar animal: efectos de cautiverio en carnívoros de gran alcance. *Nature*, 425-473.
- Consortio GTZ/FUNDECO/IE. (2001). Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. Bolivia.
- Correa S., J., y Montes P., R. (2001). Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Rev Biomed*, 196-206.
- Cossío, A. (2014). Bases del Bienestar Animal en Fauna Silvestre. ResearchGate.
- Cuesta, F., Peralvo, M., y Van Manen, F. (2003). Uso del hábitat del oso andino en la cuenca del río Oyacachi, Ecuador. *Eco Ciencia*, 198-209.
- Cuesta, F., Peralvo, M., Bustamante, M., Merino, A., Muriel, P., Freile, J., y Torres, O. (2015). Áreas prioritarias para la conservación del Ecuador continental. Ecuador: CODESAN.
- De la Ossa, J. (2016). Anotaciones sobre bienestar animal en zoológicos. *Ciencias Animales*, 411 - 423.
- Departamento de Ecología de la Universidad de Buenos Aires. (2007). *Ecología y Comportamiento Animal*. Argentina.
- Díaz, M. (2001). El efecto del enriquecimiento ambiental sobre los niveles de actividad, el uso del espacio y la interacción social en pumas (*Felis concolor*) y lince (*Lynx rufus*) albergados en el Zoológico “Los Coyotes”. México: Tesis de Licenciatura. Fac. Veterinaria UNAM.
- Dutraa, L. M., y Young, R. J. (2015). Can Enrichment Make Brazilian Tapir Spend More Time on View to the Public? *JOURNAL OF APPLIED ANIMAL WELFARE SCIENCE*, 18:74–81.
- Fallon, E. (2004). The effects of environmental enrichment on spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) social interaction. *New York Academy of Sciences Science, Research Training Program Symposium.*, 5 - 6.
- FAWC. (1992). Farm Animal Welfare Council. Second Report on Priorities for Research and Development in Farm Animal Welfare. . Londres: DEFRA.
- Figuroa, J. (2003). Algunos aspectos etológicos del *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (carnívora: ursidae) “oso andino” en cautiverio. Perú.
- Freire, J. (2016). Curso de Introducción al Método Observacional: Introducción a la Docencia Práctica de Comportamiento.
- García, I. (2009). Etología de animales silvestres en cautiverio. Guatemala.

- García, S. (2012). Andean bear *Tremarctos ornatus* natural history and conservation. *Mammal Review*, 178 - 186.
- Germain, O. J. (2007). Conservación *ex situ*. Obtenido de <http://portalsostenibilitat.upc.edu/>
- Goldstein, I., Velez, X., Paisley, S., y Garshelis, D. (2008). IUCN SSC Bear Specialist Group) IUCN Red List of threatened species: *Tremarctos ornatus*. Recuperado el 26 de Agosto de 2018, de <http://www.iucnredlist.org/details/22066/0>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2006). Metodología de la investigación. México.
- Hughes, B. (1976). Behaviours as an index of welfare. Malta.
- Kaeslin, E., Redmond, I., y Dudley, N. (2013). La Fauna Silvestre en un Clima Cambiante.
- Khoshen, H. (2013). Enriquecimiento y bienestar de mamíferos en cautiverio (Primera ed.). Panamá: Creative commons.
- Kleiman, G. D., Allen, E. M., Thompson, V. K., y Lumpkin, S. (1996). Wild mammals in captivity: Principles and Techniques. Chicago.
- Lannacone, J. (2011). Comportamiento del oso de anteojos *tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (Carnivora: Ursidae) en un zoológico de Perú. *Revista de Ciencias*, 38-53.
- Larrea, M. G. (2015). Evaluación del efecto de dos métodos de enriquecimiento ambiental sobre los patrones de comportamientos naturales y estereotipados en dos osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) del Zoológico de Quito en Guayllabamba. Ecuador.
- López, M., y Tárano, Z. (2008). Comportamiento social del mono capuchino común *Cebus olivaceus* (Primates: Cebidae) en tres exhibiciones zoológicas de Caracas, Venezuela. *Revista de biología tropical*, 56 - 58.
- Mallepur, A., y Chellam, R. (2002). Environmental influences on stereotypy and the activity budget of Indian leopards (*Panthera pardus*) in four zoos in Southern India. *Zoo Biology*, 21: 585-595.
- Martínez, M., Lucio, R., y Rodríguez, J. (2014). Biología del Comportamiento: aportaciones desde la fisiología. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Mendoza, A. G. (2005). Propuesta de ordenanza municipal para el manejo y supervisión de especies silvestres que se encuentran en cautiverio en el Zoológico Municipal de Loja “Orillas del Zamora”. UTPL.
- Mendoza, C. (Datos no publicados). Comportamientos registrados para los osos andinos en cautiverio. Ecuador.
- Minteguiaga, M., y Corte, S. (2005). Propuestas de Enriquecimiento Ambiental para un Ejemplar de Babuino *Papio papio* en Cautiverio. *Revista de Etología*, 15-23.
- Mittermeier, R. (1997). Megadiversidad. México: Cemex.

- Morales, A. M. (2003). Evaluación de daños causados por vertebrados silvestres en maizales de Pajan. Bolivia.
- Morales, A., y Sánchez, F. (2004). 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 (documento preliminar). Colombia.
- Morales, C., Machaca, R., Quispe, E., Cano, V., Escobedo, M., Corredor, F., y Machaca, V. (2017). Conducta del Puma Andino *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) en cautiverio Bajo un Programa de Enriquecimiento Ambiental en el Parque Zoológico Taraccasa. Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 1063-1070 .
- Navarrete , B., y Consuelo, R. (2005). La preservación de la biodiversidad, el medio ambiente y la utilización de los recursos naturales para impulsar el desarrollo sustentable y la seguridad. Ecuador.
- Newberry, R. C. (1995). Enriquecimiento ambiental: Incrementando la relevancia biológica de los ambientes cautivos. Ciencia del comportamiento animal aplicada, 229-243.
- Noboa, K. I. (2013). Gestión e inventario de la colección faunística de los Centros de Tenencia y Manejo de Fauna Silvestre (zoológicos, centros de rescate, zocriaderos y museos) de la provincia de Pastaza. Ecuador.
- Nonato Mamani, L. C., y Iannacone , O. J. (2011). Comportamiento del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (Carnivora: Ursidae) en un zoológico de Lima, Perú. Revista de Ciencias, 8, 38-53.
- Nordstrom, L. A. (2006). Tapirs and Rhinoceroses in Captivity: An Examination of the North American Captive Populations and their Husbandry. All Graduate Theses and Dissertations, 65 - 75.
- ONU. (1993). Convenio sobre la diversidad biológica. Rio de Janeiro: 1993.
- Organización Mundial de Sanidad Animal OIE. (2010). Código sanitario para los animales terrestres. París: Copyright internacional.
- Órtiz, T. (2008). Distribución y estado de conservación de los primates silvestres en el estado de Oaxaca, México.
- Paisley, R., y Goldstein, S. (2001). Conflictos oso-ganaderos: una perspectiva regional. Eco Ciencia, 303.
- Paquet, P. C., y Darimont, C. T. (2010). Wildlife conservation and animal welfare: two sides of the same coin? Animal Welfare, 19: 177-190.
- Peyton, B. (1999). Plan de acción para la conservación del oso con gafas. Oxford.
- Puertas, M. (10 de Julio de 2017). Ecuador: los riesgos para la biodiversidad en la Reserva Ecológica Arenillas. Recuperado el 26 de Agosto de 2018, de <https://es.mongabay.com/2017/07/ecuador-los-riesgos-la-biodiversidad-la-reserva-ecologica-arenillas/>

- Renne, M., y Plebani, J. (2002). Environmental enrichment for the captive spectacled bear (*Tremarctos ornatus*). *Pharmacology, Biochemistry and Behavior.*, 73, 279-283.
- Renner, M., y Plebani, J. (2002). Environmental enrichment for the captive spectacled bear (*Tremarctos ornatus*). *Farmacología Bioquímica y comportamiento*, 73, 279-283.
- Republica del Ecuador. (2015). Texto Unificado de Legislacion Secundaria de Medio Ambiente. Ecuador.
- Restrepo, H. (2012). Plán de manejo y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la jurisdicción de la corporación autónoma de Cundinamarca. Perú.
- Riba, C. (1988). El etograma como código conductual: revisión y propuestas. *ResearchGate*, 2-98.
- Ríos, D., Uzeda, H., y Gómez, W. (2006). Preferencias de hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en los Andes bolivianos. *Journal of Zoology*, 268-278.
- Rumiz, D. (2016). Situación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en los Parques Nacionales Amboró y Carrasco. Bolivia.
- Salas, M., y Manteca, X. (2016). Evaluación del bienestar en animales de zoológico: Indicadores basados en el animal. *Zoo animal welfare education centre*.
- Shyne, A. (2006). A meta-analysis of the effects of environmental enrichment. *Zoo Biology*.
- Sistema de Información Sobre Biodiversidad de Colombia (SIB). (2010). *Tremarctos ornatus*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2018, de <http://catalogo.biodiversidad.co/file/56ccae30207ecea54a561e3d/details>
- Soriano, A. (2012). Indicadores de Bienestar Animal y Programa de Enriquecimiento en Especies de Mamíferos en Cautividad. Barcelona: Departamento de Biología Animal, Programa de Doctorado en Zoología - Universidad de Barcelona.
- Swaisgood, R. R., White, A. M., Zhou, X., Zhang, G., y Lindburg, D. G. (2005). How do giant pandas (*Ailuropoda melanoleuca*) respond to varying properties of enrichments? A comparison of behavioral profiles among five enrichment items. *Journal of Comparative Psychology*, 119 (3), 325 - 334.
- Tirira, D. (2011). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (2a ed.). Quito: Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Obtenido de www.librorojo.mamiferosdelecuador.com
- Toledano, M. E. (2016). Evaluación de programas de enriquecimiento ambiental en dos cercopitécidos africanos, mangabey de collar (*Cercocebus torquatos torquatos*). Barcelona .
- Troya, V., Cuesta, F., y Peralvo, M. (2004). Hábitos alimentarios de osos andinos en la cuenca del río Oyacachi, Ecuador. *ResearchGate*, 57-60.

- UAEH. (19 de Junio de 2016). Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Recuperado el 04 de Diciembre de 2018, de Guía para la elaboración de manuales de procedimiento. https://www.uaeh.edu.mx/calidad/docs/calidad/guia_manual_procedimiento.pdf
- Valdés, V. (2007). Prácticas de manejo en la conservación *ex situ* y su relación con la sostenibilidad ambiental. *Tecnología en Marcha*, 152 - 160.
- Velasco, A. (2001). Propuesta de Ecuador para la Formulación de la Estrategia Nacional de biodiversidad: Vida Silvestre. Ecuador.
- Villa, J. G. (2013). *Etología animal*. Venezuela.
- Vivas, A., Jiménez, G., y Rodríguez, C. (2012). Efecto del enriquecimiento ambiental en la respuesta fisiológica y comportamental de osos de anteojos en un zoológico de Colombia. MEM. CONF. INTERNA MED. APROVECH. FAUNA SILV. EXÓT. CONV.
- WAZA - Asociación Mundial de Zoos y Acuarios. (2005). Estrategia Mundial de Zoos y Acuarios para la Conservación. Obtenido de http://www.waza.org/files/webcontent/1.public_site/5.conservation/conservation_strategies/building_a_future_for_wildlife/wzacs_sp.pdf
- WAZA. (2015). Cuidando la fauna silvestre. Gland-Suiza: Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA).
- Wells, D. (2009). Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals. *Animal Behaviour Science*, 118, 1-11.
- Yáñez, A., y Mota, D. (2018). Enriquecimiento ambiental en animales de granja y zoológicos. Obtenido de BM editores.mx: <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/aprendamos-juntos-del-bienestar-animal/enriquecimiento-ambiental-en-animales-de-granja-y-zoologico-1081>
- Zerda, E. (2004). *Comportamiento animal: introducción, métodos y prácticas*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

ANEXO 3

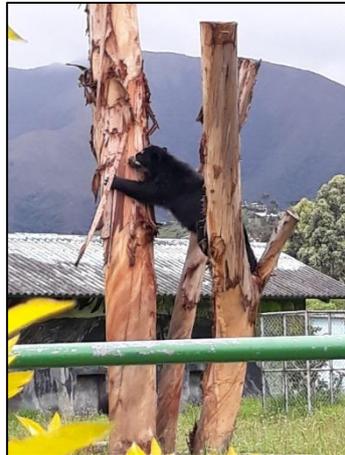
Monitoreo de los individuos



ANEXO 4

Fotografías de las conductas de los individuos (Enriquecimientos alimenticios)

A. Colocación miel de panela



B. Colocación de helados de pescado



ANEXO 5

Fotografías de las conductas de los individuos (Enriquecimientos motrices)

A. Colocación de peces vivos en el estanque



B. Colocación de cubos de plástico con fruta





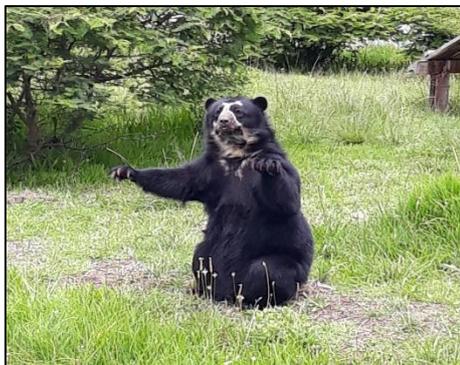
ANEXO 6

Fotografías de las conductas de los individuos (Enriquecimientos sensoriales)

A. Colocación de troncos provenientes de otro exhibidor (Felinos)



B. Colocación de sonidos de otras especies de oso



ANEXO 7

Guía didáctica de enriquecimientos ambientales más adecuados para la especie *Tremarctos ornatus*

