



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE

TEMA:

**Aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental y
evaluación de la respuesta conductual del venado de cola blanca
(*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque “Orillas
del Zamora”, Loja, Ecuador**

Tesis de grado previo a la obtención
del título de **INGENIERA EN
MANEJO Y CONSERVACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE**

Autora:

Candy Dayana Córdova Agila

Directora:

Ecóloga Katusca Valarezo Aguilar, M. Sc.

Loja – Ecuador

2019





unl

Universidad
Nacional
de Loja

INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

CERTIFICACIÓN

ECÓLOGA

KATIUSCA 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 venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque "Orillas del Zamora", Loja, Ecuador**, de autoría de la Señorita egresada CANDY DAYANA CÓRDOVA AGILA, portadora de la cédula de ciudadanía No. 110601546-2, **CERTIFICA** 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 la Srta. Córdova continúe con el proceso que corresponda.

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

Loja, 20 de agosto de 2019

Muy 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 venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque “Orillas del Zamora”, Loja, Ecuador**, de autoría de la señorita egresada Candy Dayana Córdova Agila 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 a la señorita egresada, su publicación y difusión.

Loja, 9 de septiembre del 2019

Atentamente:

Ing. Raquel Verónica Hernández Ocampo Mg. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

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

VOCAL DEL TRIBUNAL

Biol. Xavier Alejandro Rojas Ruilova Mg. Sc.

VOCAL DEL TRIBUNAL



AUTORÍA

Yo, Candy Dayana Córdova Agila, declaro ser autora de la presente tesis titulada **Aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental y evaluación de la respuesta conductual del venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque “Orillas del Zamora”, Loja, Ecuador**, 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.

Candy Dayana Córdova Agila

C.I.: 1106015462

Loja, 09 de septiembre del 2019



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

Yo, **Candy Dayana Córdova Agila**, declaro ser autora de la presente tesis titulada **Aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental y evaluación de la respuesta conductual del venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque “Orillas del Zamora”, Loja, Ecuador**, 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 nueve días del mes de septiembre del dos mil diecinueve, firma el autor.

Firma: 

Autor: Candy Dayana Córdova Agila

Número de Cédula: 1106015462

Dirección: Loja, Barrio “El Pedestal”, Calle Av. Occidental y Epiclachima

Teléfono: 0981778383

Correo electrónico: dayana.c2594@gmail.com

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ecól. Katusca Valarezo Aguilar M Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Raquel Hernández Ocampo Mg. Sc

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

Biol. Xavier Alejandro Rojas Ruilova Mg. Sc

Ciudad Universitaria “Guillermo Falconí Espinosa” Casilla letra “S”
Teléfono: 2547 – 252 Ext. 101: 2547-200

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fuerza necesaria para combatir mis miedos y con ello permitirme salir adelante y alcanzar las metas establecidas. De igual manera agradecer a mis padres y hermanos por estar presentes en cada momento de mi vida, por su apoyo y comprensión incondicional. A mis familiares por sus acertados consejos,

A mis compañeros de aula con quienes compartí muchas vivencias. A mis amigos y futuros colegas Katty y Lucho por su gran amistad y apoyo constante, a ellos mi total agradecimiento. A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a mi formación, tanto personal como profesional.

A la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente por ser el lugar de acogida y la base fundamental para mi desarrollo académico, profesional y personal durante los años de estudio. Así también, mi sincero agradecimiento a cada uno de los Docentes que fueron parte de mi proceso de formación académica por todos los conocimientos adquiridos, por el amor y el respeto que me inculcaron hacia el medio ambiente.

De manera especial, mi sincera gratitud para mi directora de tesis Ecol. Katusca Valarezo Aguilar por su valiosa contribución en esta investigación, por su paciencia, sus oportunos consejos, su profesionalismo y sobre todo por su gran calidad humana. Al Ing. Christian Mendoza, por guiarme y darme las pautas para emprender la presente tesis investigativa.

Finalmente quiero agradecer al Municipio de Loja, de manera especial al Bioparque “Orillas del Zamora” por abrirme sus puertas. A su planta administrativa, a los médicos veterinarios y al personal que labora en este centro por el apoyo logístico, técnico y económico, sin cual no hubiese sido posible desarrollar mi investigación.

La Autora

DEDICATORIA

Con todo cariño y el más grande respeto, dedico esta investigación y mi título de ingeniera a mis padres Marlení y Jorge, por todo el esfuerzo que han realizado para que yo pudiera alcanzar esta meta, que hoy y siempre compartiré con ellos. Por todo su apoyo, su amor y perseverancia, ya que pese a todas las circunstancias amargas que hemos pasado, siempre han estado junto a mí tendiéndome su mano para guiarme, para corregirme, para hacerme una persona de bien.

A mis hermanos, Jhonatan, Fernando y Danna, por ser mis grandes amigos, porque su existencia llena mi vida de felicidad y porque el apoyo que siempre me brindan es el motor que me anima a seguir adelante, a cumplir nuevas metas.

La Autora

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XV
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo General.....	3
Objetivos específicos.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. La Biodiversidad de Ecuador.....	4
2.1.1. Problemas a los que se enfrenta la biodiversidad ecuatoriana.....	4
2.2. Estrategias para la conservación de la biodiversidad.....	5
2.2.1. Conservación <i>in situ</i>.....	6
2.2.2. Conservación <i>ex situ</i>.....	6
2.2.2.1. Marco legal referente a conservación <i>ex situ</i>.....	6
2.2.2.2. Modalidades de conservación <i>ex situ</i>: centros de tenencia.....	7
2.2.2.2.1. Zoológicos.....	7
2.2.2.2.2. Objetivo de los zoológicos.....	7
2.2.2.2.3. Falencias de los zoológicos.....	8
2.3. Bienestar animal.....	8
2.3.1. Indicadores de bienestar animal.....	9
2.3.1.1. Indicadores relacionados con el comportamiento de los animales.....	9
2.3.1.2. Indicadores relacionados con el aspecto de los animales.....	9
2.3.1.3. Indicadores relacionados con la salud de los animales.....	9
2.3.1.4. Indicadores fisiológicos.....	9

2.3.2. Etología.....	10
2.3.2.1. Conducta o comportamiento animal	10
2.3.2.1.1. Estereotipias.....	10
2.3.2.1.2. Medidas de comportamiento	10
2.3.2.2. Etograma.....	11
2.3.2.2.1. Técnicas de muestreo y registro	12
2.3.2.3. Enriquecimiento ambiental	13
2.3.2.3.1. Importancia del enriquecimiento ambiental	13
2.3.2.3.2. Tipos de enriquecimiento ambiental	14
2.4. Especies más frecuentes en los zoológicos	15
2.5. Especificaciones del venado de cola blanca (especie en estudio).....	17
2.5.1. Descripción física.....	17
2.5.2. Hallazgos en cautiverio	17
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Área de estudio	20
3.2. Tamaño y selección de la muestra	20
3.2.1. Sujetos de estudio	21
3.2.2. Descripción del recinto exhibidor del venado de cola blanca	21
3.3. Variables de estudio	22
3.4. Descripción de metodología y métodos utilizados	22
3.4.1. Métodos del primer y segundo objetivo específico	22
3.4.1.1. Observaciones preliminares	22
3.4.1.2. Aplicación de etogramas.....	24
3.4.1.3. Aplicación de enriquecimientos ambientales.....	25
3.4.2. Metodología del tercer objetivo específico	27
3.4.3. Análisis de datos	28
4. RESULTADOS.....	29

4.1. Aspectos generales	29
4.2. Análisis de la presencia de visitantes como factor estresante para el venado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>)	30
4.2.1. Presencia de visitantes	30
4.2.2. Ausencia de visitantes	31
4.2.3. Presencia vs. ausencia de visitantes	32
4.3. Evaluación del comportamiento antes y después de la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental para reducir el factor estresante identificado	33
4.3.1. Evaluación pre-enriquecimiento	33
4.3.2. Evaluación post-enriquecimiento	34
4.3.3. Pre-enriquecimiento vs. post-enriquecimiento	35
4.4. Efecto de los visitantes sobre las etapas de pre y post-enriquecimiento	35
4.4.1. Pre-enriquecimiento en presencia de visitantes	36
4.4.2. Pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes	37
4.4.3. Post-enriquecimiento en presencia de visitantes	38
4.4.4. Post-enriquecimiento en ausencia de visitantes	39
4.5. Plan de enriquecimiento ambiental acorde a los requerimientos y comportamiento del venado de cola blanca	41
4.5.1. Índice	43
4.5.2. Introducción	44
4.5.3. Objetivos	45
Objetivo general	45
Objetivo específicos	45
4.5.4. Cronograma de ejecución de enriquecimiento ambiental	45
4.5.5. Enriquecimientos ambientales para los venados de cola blanca	46
4.5.5.1. Tipos de enriquecimientos	46
4.5.6. Responsable de la aplicación de los enriquecimientos ambientales	50

4.5.7. Mecanismo de evaluación	50
4.5.8. Recomendaciones	52
4.5.9. Bibliografía	53
5. DISCUSIÓN	55
6. CONCLUSIONES	61
7. RECOMENDACIONES	62
8. BIBLIOGRAFÍA	63
9. ANEXOS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Venado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>)	17
Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio del proyecto	20
Figura 3. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en presencia de visitantes.....	31
Figura 4. Comportamiento del venado de cola blanca macho en presencia de visitantes	31
Figura 5. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en ausencia de visitantes	32
Figura 6. Comportamiento del venado de cola blanca macho en ausencia de visitantes	32
Figura 7. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca hembra en la etapa de pre-enriquecimiento.....	34
Figura 8. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca macho en la etapa de pre-enriquecimiento.....	34
Figura 9. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca hembra en la etapa de post-enriquecimiento.....	35
Figura 10. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca macho en la etapa de post-enriquecimiento.....	35
Figura 11. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca hembra en la etapa de pre-enriquecimiento en presencia de visitantes	36
Figura 12. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca macho en la etapa de pre-enriquecimiento en presencia de visitantes.....	36
Figura 13. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en la etapa de pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes.	37
Figura 14. Comportamiento del venado de cola blanca macho en la etapa de pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes.	37
Figura 15. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en la etapa de post-enriquecimiento en presencia de visitantes.....	38
Figura 16. Comportamiento del venado de cola blanca macho en la etapa de post-enriquecimiento en presencia de visitantes.....	38

Figura 17. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en la etapa de post-enriquecimiento en ausencia de visitantes.	39
Figura 18. Comportamiento del venado de cola blanca macho en la etapa de post-enriquecimiento en ausencia de visitantes	39
Figura 19. Tendencia de las “interacciones con humanos” del venado de cola blanca hembra	40
Figura 20. Tendencia de las “interacciones con humanos” del venado de cola blanca macho	40

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1. Principales características de los individuos en estudio	21
Tabla 2. Dieta de los venados de cola blanca cautivos en el Bioparque “Orillas del Zamora”	21
Tabla 3. Categorías conductuales establecidas para valorar el comportamiento de los animales del Bioparque “Orillas del Zamora”	23
Tabla 4. Conductas identificadas para ambos especímenes de venado de cola blanca cautivos en el Bioparque “Orillas del Zamora”	29
Tabla 5. Estadísticos descriptivos del comportamiento de ambos especímenes.....	30
Tabla 6. Valoración del estadístico sobre la relación existente entre presencia y ausencia de visitantes	33
Tabla 7. Enriquecimiento sensorial # 1.....	46
Tabla 8. Presupuesto para el enriquecimiento sensorial # 1	47
Tabla 9. Enriquecimiento físico # 2.....	47
Tabla 10. Presupuesto para el enriquecimiento físico # 2.....	48
Tabla 11. Enriquecimiento físico # 3	49
Tabla 12. Presupuesto para el enriquecimiento físico # 3.....	50
Tabla 13. Ejemplo de frecuencia de la interacción con humanos.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág.
Anexo 1. Ficha de registro para la etapa de observación preliminar del Venado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>).....	68
Anexo 2. Plantilla del etograma para el venado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>).....	69
Anexo 3. Registro fotográfico de la aplicación de cada enriquecimiento ambiental, ejecutado tanto en presencia como en ausencia de visitantes.	70
Anexo 4. Diagramas de caja y bigotes para describir de forma gráfica la dispersión de los datos de cada conducta evaluada para ambos especímenes, en las etapas de pre y post-enriquecimiento, tanto en presencia como en ausencia de visitantes.	73
Anexo 5. Ficha de registro comportamental para la evaluación del comportamiento estereotipado que manifiesta el Venado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>).....	76

**Aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental
y evaluación de la respuesta conductual del venado de cola
blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el
Bioparque “Orillas del Zamora”, Loja, Ecuador**

RESUMEN

En Ecuador, el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) es una especie de mamífero amenazada por distintos factores. Ante este problema, es vital preservar la especie en centros de conservación *ex situ* de fauna silvestre. Lamentablemente, a menudo, los animales silvestres en cautividad afrontan diferentes situaciones que les pueden generar estrés, comportamientos anormales y/o estereotipias. En este contexto, se evaluó el efecto de los visitantes sobre el comportamiento de venados de cola blanca del Bioparque “Orillas del Zamora”. Para ello, se seleccionaron dos especímenes, una hembra y un macho. En el pre-muestreo se determinaron ocho conductas frecuentes (e.g., acicalamiento, alimentación, beber, descanso alerta, eliminación, exploración, interacción con humanos y locomoción). Dichas conductas sirvieron para elaborar el etograma final. Posterior a ello, en la fase experimental se estableció un programa de enriquecimiento ambiental para estimular los sentidos y aumentar su bienestar. Para identificar variaciones en las conductas, las observaciones y el registro de los etogramas se hicieron un día antes y un día después de la aplicación del enriquecimiento. Tanto la etapa de pre-muestreo como la etapa experimental se desarrollaron en presencia y ausencia de visitantes, siempre en el mismo horario. Posterior a ello, en el análisis de resultados no se detectaron diferencias significativas entre ambos especímenes en ninguna conducta evaluada ni antes ni después de los enriquecimientos, tanto en presencia como en ausencia de visitantes. De acuerdo a este análisis, no fue posible corroborar si la presencia de visitantes constituye un factor estresante para los venados. Sin embargo, estos resultados permitieron inferir que los visitantes representan un distractor para los especímenes, ya que independientemente de la técnica de enriquecimiento que se aplique, ningún espécimen dejó de interactuar completamente con las personas que visitan el bioparque. Además, a medida que aumenta la afluencia de visitantes, también aumentan las interacciones.

Palabras clave: bienestar animal, visitantes, estereotipias, antropizados, interacción con humanos.

ABSTRACT

In Ecuador, the white-tailed deer (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) is a mammal species threatened by various factors. Faced with this problem, it is vital to preserve the species in *ex situ* wildlife conservation centers. Unfortunately, wild animals in captivity often face different situations that can lead to stress, abnormal behavior and/or stereotypy. In this context, the effect of visitors on the behavior of white-tailed deer of the “Orillas del Zamora” Biopark was evaluated. Two specimens were selected, one female and one male. In the pre-sampling, eight frequent behaviors were determined (e.g., grooming, feeding, drinking, alert rest, eliminative, exploration, interaction with humans and locomotion). These behaviors were used to elaborate the final etogram. Subsequently, in the experimental phase, an environmental enrichment program was established to stimulate the senses and increase their well-being. In order to identify variations in behaviors, the observations and recording of etograms were carried out one day before and one day after the application of the enrichment. Both the pre-sampling stage and the experimental stage were performed in the presence and absence of visitors, always at the same time. Subsequently, in the analysis of the results no significant differences were detected between the two specimens in any behavior evaluated before or after the enrichment, both in the absence and in the presence of visitors. According to this analysis, it was not possible to corroborate whether the presence of visitors is a stressful factor for deers. However, these results allowed inferring that the visitors represent a distractor for the specimens, since independently of the enrichment technique applied, none of them stopped interacting completely with the people who visit the biopark. In addition, as the influx of visitors increases, interactions also increase.

Keywords: animal welfare, visitors, stereotypes, anthropized, interaction with humans

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los 17 países megadiversos del planeta tanto a nivel genético como por la gran variedad de especies y de ecosistemas que en él existen (Aguirre, Aguirre y Muñoz, 2017). Sin embargo, a pesar de esta riqueza ecosistémica, es el primer país en Latinoamérica y el segundo en el mundo en cuanto al número de especies amenazadas, debido que “es un país megadiverso con serios problemas de deforestación y pérdida de hábitat”. Situación que se refleja en los 14 órdenes de mamíferos que se reconocen para el país, de los cuales 12 contienen especies amenazadas o extintas (Tirira, 2011). El venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) es una de las especies amenazadas, ya que figura en la categoría “Preocupación Menor” de la Lista Roja de Especies Amenazadas 2016 de la UICN (Gallina y López, 2016) y en la categoría “En Peligro” del “Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador” (Tirira, 2011). A su vez, la pérdida de sus poblaciones genera un desequilibrio en los ecosistemas de páramos andinos y de bosques secos tropicales de la Costa sur (Alarcón, 2018).

Ante este problema y con el fin de conservar a las especies amenazadas, así como para mantener los procesos evolutivos de los ecosistemas, el estado ha adoptado la estrategia de conservación *ex situ* (MAE, 2015), donde los zoológicos y centros de rescate constituyen los mecanismos más adecuados para el mantenimiento de las especies en peligro de extinción (Rodríguez y Guillén, 2010). Sin embargo, no solo se trata de mantenerlas, estos centros tienen la obligación de proveerles estímulos que promuevan su bienestar durante el tiempo que los animales permanezcan en cautiverio.

Generalmente, cuando las especies han pasado largos períodos en cautiverio no pueden ser devueltas a sus hábitats naturales debido a que pierden sus habilidades innatas de supervivencia. Cuando esto sucede, los animales deben seguir en cautiverio, en donde además de sus trastornos anteriores deben adaptarse a distintos factores físicos y biológicos como la presencia de otras especies, incluyendo la presencia humana, espacios reducidos, fácil acceso a los alimentos, refugios y pareja, condiciones de aislamiento, restricción física, sobrepoblación, vida rutinaria y la falta de sustrato natural entre otras (Minteguiaga y Corte, 2005). Castillo, Unda, Lara y Serio (2012) mencionan que, bajo tales condiciones de cautividad, los individuos presentan anormalidades en las respuestas fisiológicas y conductuales como el estrés, las estereotipias, mismas que les ocasionan tanto problemas de salud como alteraciones en su reproducción.

En este sentido, la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios-WAZA (2015) manifiesta que estos centros deben trabajar bajo cuatro objetivos fundamentales: conservación, educación, investigación y recreación. En la actualidad los zoológicos utilizan diversas técnicas para promover el bienestar animal. El enriquecimiento ambiental es una de dichas técnicas que mejora el entorno en el que se desenvuelven los animales, aumenta su capacidad de adaptación, promueve conductas típicas de vida silvestre e incrementa su período de vida en cautiverio (Yáñez y Mota, 2018).

No obstante, en Ecuador, el cumplimiento de tales objetivos, no se da en su totalidad, pues debido a los escasos recursos y la falta de apoyo gubernamental, los zoológicos y demás centros de tenencia de fauna deben seguir perfeccionando sus estándares de manejo para asegurar el bienestar animal (Calle, 2018). Tal es el caso, que en la ciudad de Loja, en el Bioparque “Orillas del Zamora”, residen once venados de cola blanca, los cuales manifiestan un comportamiento anormal o estereotipado, el cual podría verse afectado por distintos factores, tanto físicos como biológicos ocasionados por la cautividad. Además, también se observa en ellos una conducta poco frecuente como es la interacción con humanos. Como es de suponerse, en cada visita, las personas interactúan con los especímenes, estableciendo un tipo de contacto, el cual debería ser analizado, ya que la exposición cercana a las personas no es una característica habitual de la fauna silvestre (Serio, 1999).

Sin embargo, pese a la labor que se realiza en el bioparque, este centro no cuenta con programas de enriquecimiento ambiental, ni estudios que evalúen el comportamiento de los venados de cola blanca, pues para ello se requeriría de más personal, lo que implica una fuerte inversión económica, razón por la cual se origina la siguiente pregunta de investigación: ¿Los enriquecimientos ambientales disminuyen conductas estereotipadas del venado de cola blanca generadas por la presencia de visitantes?. Mediante esta pregunta, se pretende aceptar o refutar la hipótesis: La aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental influye positivamente en el comportamiento innato del venado de cola blanca cautivo, aún en presencia de visitantes.

La importancia de esta investigación radica en contribuir a mejorar la respuesta conductual de los venados de cola blanca, ya que a través de la implementación del programa de enriquecimiento ambiental se espera que los comportamientos anormales o estereotipados se reduzcan o eliminen en corto plazo, esto con la finalidad de mejorar las condiciones necesarias para preservar la especie y, que de esta manera recupere su comportamiento natural, pero principalmente para proporcionarles un elevado bienestar

durante su estadía en el bioparque. Además a información obtenida en esta investigación, aportará positivamente a fortalecer el conocimiento respecto al tema planteado, generando información a la población local, beneficiando especialmente al personal del Bioparque Orillas del Zamora, a los estudiantes universitarios, docentes y demás investigadores cuyas carreras estén enfocados en el tema de manejo de fauna, para que en lo posterior, se profundice más sobre el comportamiento que presentan las especies en cautiverio.

En este contexto, la investigación ha sido dividida en capítulos. El primero de ellos, hace referencia a la introducción. En el segundo de ellos se incluye la revisión de literatura que fundamenta el estudio. El tercer capítulo comprende la metodología por objetivo, donde se indican detalles generales como área de estudio, tamaño de la muestra, métodos de colecta de información y análisis estadístico. El cuarto capítulo corresponde los resultados, el quinto la discusión, seguido por las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Finalmente de acuerdo a lo antes expuesto, el presente trabajo está orientado a través del cumplimiento de los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Evaluar la respuesta conductual del venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*) cautivo en Bioparque “Orillas del Zamora” al programa de enriquecimiento ambiental.

Objetivos específicos

- Analizar la presencia de visitantes como factor estresante para el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*).
- Evaluar el comportamiento antes y después de la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental para reducir el factor estresante identificado.
- Elaborar un plan de enriquecimiento ambiental acorde a sus requerimientos y comportamiento.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

De acuerdo a la complejidad de la temática abordada, la revisión de literatura que se incluye a continuación, ha sido estructurada de forma lógica y ordenada, de tal manera que favorece la comprensión y el entendimiento de esta investigación. Aquí se presentan conceptos básicos y específicos de cinco temas fundamentales, como son biodiversidad del Ecuador, estrategias para la conservación de la biodiversidad, bienestar animal, especies más frecuentes en zoológicos y por último las especificaciones del venado de cola blanca (especie en estudio).

2.1. La Biodiversidad de Ecuador

Biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman. Esto incluye la variedad de ecosistemas, de especies y de sus poblaciones; así como las interacciones y diferencias genéticas que se dan entre éstos (Bravo, 2014). En este contexto, Ecuador pese a ser uno de los países más pequeños de América del Sur (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008) se encuentra dentro de los 17 países megadiversos del mundo tanto a nivel genético, como de variedad de especies y de ecosistemas (Aguirre *et al.*, 2017). La biodiversidad del país está dada por algunos factores geográficos y climáticos, entre los que destacan: su ubicación en la línea ecuatorial, la confluencia de varias regiones como El Chocó, Tumbes, la Cordillera de Los Andes y la Amazonía que atraviesan el país de norte a sur; y la variabilidad climática en cada una de estas zonas (Aguirre, Ojeda, Eguiguren y Aguirre, 2015), así como la circulación de dos corrientes oceánicas, la fría de Humboldt y la cálida del Niño (FLACSO *et al.*, 2008). A esto se suma la presencia de las islas Galápagos y las 200 millas de mar territorial continental e insular que posee el país (Tirira, 2011).

2.1.1. Problemas a los que se enfrenta la biodiversidad ecuatoriana

A pesar de la importancia biológica que tiene el país, el aumento del deterioro ambiental y las amenazas sobre la biodiversidad, se hacen cada vez más evidentes. Entre las causas que provocan la disminución de este recurso estratégico constituyen la destrucción ecológica o el deterioro de los hábitats, la sobreexplotación de recursos, la introducción de especies exóticas y el incremento progresivo de los niveles de contaminación. Dentro de estas causas, la principal amenaza para la pérdida de hábitats y su biodiversidad es la deforestación, misma que aumenta debido a la expansión de la frontera agrícola, al crecimiento urbano y al aumento de actividades productivas a gran escala como la explotación maderera, petrolera y minera, la producción camaronera, bananera, palmicultora y florícola (Aguirre *et al.*, 2017).

Así mismo, las actividades de cacería en los bosques naturales tropicales, también inciden en la pérdida de la biodiversidad. Esta actividad se debe principalmente porque los cultivos no son variados y son de bajo contenido proteico; además los suelos de estas zonas, son pobres en nutrientes por lo que su producción es baja. Por otro lado, la crianza de animales domésticos es limitada, razón por la cual la cacería de animales silvestres sirve para complementar la dieta de los habitantes de la región. Cabe recalcar, que pese a que en los bosques se realiza la cacería de subsistencia, en los últimos años ha incrementado la cacería comercial furtiva (Albuja *et al.*, 2012). Otras de las amenazas que afecta a la biodiversidad del país son el tráfico ilegal de especies y la introducción de especies exóticas, mismas que representan un peligro para la fauna y flora endémicas (MAE, 2018).

2.2. Estrategias para la conservación de la biodiversidad

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, en su Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) tiene como propósito promover la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales que ésta provee. Es por eso que, para realizar esta labor, el convenio ha establecido los siguientes objetivos principales:

- Conservación de la diversidad biológica
- Uso sostenible de sus componentes
- Distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso adecuado de los recursos genéticos (Naciones Unidas, 1992).

El CDB destaca, especialmente, que si bien la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica son de interés común de toda la humanidad, los “Estados tienen derechos soberanos sobre sus propios recursos biológicos, siendo ellos responsables de la conservación y utilización sostenible de los mismos” (PNUMA, 2009).

De acuerdo a esto, Ecuador como un país signatario-miembro del convenio, en los últimos años, ha planteado nuevas políticas y acciones enfocadas a la conservación de la biodiversidad, mismas que han permitido el desarrollo de una adecuada conciencia ambiental entre sus habitantes. Pero para cumplir con las metas de conservación propuestas es necesario redoblar acciones y replantear políticas acordes a los nuevos requerimientos de conservación del país (Albuja *et al.*, 2012). Desde el sector gubernamental, la principal estrategia nacional de conservación de especies silvestres, se ha centrado en el establecimiento de áreas protegidas. Sin embargo, esta medida, en la mayoría de los casos, no es eficiente (Aguirre *et*

al., 2015). De acuerdo a lo expuesto, el Código Orgánico Ambiental ecuatoriano - COA (2017) en su Art. 31.- De la conservación de la biodiversidad señala que la conservación de la biodiversidad se realizará *in situ* o *ex situ*, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional.

2.2.1. Conservación *in situ*

La conservación *in situ* es la técnica de conservación de especies silvestres dentro de su hábitat natural, especialmente en áreas protegidas y reservas ecológicas. Pese a ser esta técnica, una de las estrategias más importantes para la conservación de la biodiversidad, a menudo no es suficiente por sí misma para conservar a las especies amenazadas, por lo que es necesario adoptar mecanismos o técnicas de conservación *ex situ*, que permitan una rápida recuperación de las poblaciones de especies más vulnerables en sus lugares de origen (Valdés, 2008).

2.2.2. Conservación *ex situ*

Es la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Esta técnica es considerada como una alternativa para asegurar la supervivencia de la población silvestre cuando los esfuerzos para protegerla *in situ* no son suficientes (Rodríguez y Guillén, 2010).

2.2.2.1. Marco legal referente a conservación *ex situ*

Según la República del Ecuador (2015) en su libro IV sobre la Biodiversidad del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA), específicamente en el título IV se señala el instructivo para el funcionamiento de centros de rescate, zoológicos, museos, jardines botánicos y muestrarios de fauna y flora silvestre. En su artículo 123 se enlista todas las actividades permitidas de los centros de tenencia y manejo de vida silvestre. De las cuales, las siguientes se vinculan con la presente investigación:

- 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 investigación médica y farmacéutica: investigación y colección.

2.2.2.2. Modalidades de conservación *ex situ*: centros de tenencia

El Art. 66 del COA (2017) indica que, entre los diferentes medios de conservación *ex situ* que existen en la actualidad están los bancos de germoplasma y los centros de tenencia y manejo de las especies de vida silvestre que se dividen en centros de fauna (zoológicos, centros de rescate y rehabilitación, centros de cría y reproducción sostenible, zoocriaderos, acuarios y museos) y centros de flora (jardines botánicos, viveros y herbarios). En lo referente al manejo de fauna silvestre, los zoológicos, constituyen los mecanismos adecuados para conservar animales fuera de su ambiente natural.

2.2.2.2.1. Zoológicos

Un zoológico o parque zoológico es una institución o establecimiento de visita pública que albergue a una colección de animales silvestres representativa, destinada a fines de exhibición, recreativos, conservacionistas e investigativos para lo cual, esta colección debe estar bien acondicionada desde el punto de vista ecológico. En la actualidad, estos centros no solo se benefician de la obtención de réditos económicos, sino que también contribuyen en varias formas a la conservación de la biodiversidad, financian programas de conservación tanto *in situ* como *ex situ* (Rodríguez y Guillén, 2010).

2.2.2.2.2. Objetivo de los zoológicos

La vigente Estrategia Mundial de Zoos y Acuarios para la Conservación establece que todos los zoológicos y acuarios modernos deben tener cuatro objetivos fundamentales: conservación, educación, investigación y recreación (WAZA, 2015). Por lo tanto, tienen la tarea de apoyar la conservación de las especies en peligro y sus ecosistemas a través de programas de reproducción y cría de especies, programas de recuperación y rehabilitación de especies silvestres para su posible reintroducción en su medio natural; contribuir a la educación del público mediante programas de educación ambiental de ámbito local y global; favorecer el desarrollo de programas de investigación científica que redunden en la conservación de las especies y de sus ecosistemas; e impulsar actividades recreativas y de entretenimiento del público (Rodríguez y Guillén, 2010).

2.2.2.2.3. Falencias de los zoológicos

Las principales falencias que afrontan los zoológicos se resumen en cuatro categorías (Valdés, 2008; Rodríguez y Guillén, 2010):

- Físicas: relacionadas a la infraestructura de los cubículos, la falta de equipos y una baja calidad ambiental.
- Técnicas: falta de personal especializado y ausencia generalizada de técnicos en enriquecimiento ambiental.
- Económicas: falta de financiamiento a largo plazo, una baja inversión en la capacitación y la formación continua del personal técnico y una escasa capacidad de inversión en proyectos que redunden en la conservación de especies.
- Políticas: ausencia de una política conservacionista, falta de estrategias institucionales a largo plazo y debilidad institucional.

2.3. Bienestar animal

La WAZA (2015) señala que el término bienestar animal hace referencia al estado de un individuo, incluyendo las sensaciones y sentimientos subjetivos que este experimenta como resultado de su salud física y las influencias circundantes. Otro concepto expresa que, bienestar está relacionado con todo lo que el animal es capaz de sentir y con su capacidad para hacer frente a cualquier dificultad creada por su entorno (Manteca y Salas, 2015).

De acuerdo a estos planteamientos, (Ponce, Vicari, Faravelli, Glauber, y Winter, 2015) manifiestan que, el bienestar de los animales en cautiverio se basa principalmente en cinco pilares fundamentales denominados como “principio de las cinco libertades”. Dicho principio asegura que, el bienestar de un animal queda garantizado cuando se garantiza una vida: 1) libre de hambre, de sed y de malnutrición, 2) libre de miedo, estrés y angustia, 3) libre de molestias físicas y térmicas, 4) libre de dolor, lesión y/o enfermedad y 5) libre para manifestar un comportamiento natural.

El bienestar de los animales mantenidos en cautiverio es importante por razones éticas. Además, garantizar los mejores estándares posibles de bienestar animal es una necesidad para los zoológicos modernos, puesto que les permite cumplir con sus roles educativos y de conservación (Manteca y Salas, 2015).

2.3.1. Indicadores de bienestar animal

Los indicadores de bienestar se dividen en dos grupos: 1) en indicadores “basados en el ambiente”, estos son variables que se miden directamente en el entorno sobre el cual se desenvuelven, más no en los animales (e.g., la medida y el diseño de las instalaciones donde se encuentran los animales, la provisión de agua y el enriquecimiento ambiental) y 2) en indicadores “basados en el animal”, en estos se incluyen todas las variables que pueden ser medidas directamente en los animales, como cambios en el comportamiento, la apariencia, la salud y los parámetros fisiológicos (Salas y Manteca, 2016). A continuación se detalla este tipo de indicadores:

2.3.1.1. Indicadores relacionados con el comportamiento de los animales

En esta categoría se incluyen tanto los comportamientos “anormales” como los cambios en la frecuencia, duración o intensidad de comportamientos normales. Un comportamiento anormal es aquel comportamiento que nunca o rara vez se observa en la naturaleza y que es un claro indicador de falta de bienestar. Las estereotipias son un claro ejemplo de comportamientos “anormales” (Salas y Manteca, 2016). La ventaja de estos indicadores “está en que se obtienen con facilidad y reflejan el primer intento de un animal para vencer una situación inferior a la óptima” (Martín, 2016).

2.3.1.2. Indicadores relacionados con el aspecto de los animales

Aquí se incluye la condición corporal, el estado del pelo o de las plumas, la postura y la expresión facial. Tanto una pobre como una excesiva condición corporal pueden indicar una falta de bienestar (e.g., la pérdida de peso pueden ser indicativo de una nutrición inadecuada) (Salas y Manteca, 2016).

2.3.1.3. Indicadores relacionados con la salud de los animales

La prevalencia e incidencia de enfermedades y la esperanza de vida son indicadores que se obtienen a partir de registros; éstos son considerados como los mejores indicadores de la salud de los animales. La salud es un aspecto muy importante del bienestar y por ende, cualquier enfermedad puede ser considerada como un indicador negativo de bienestar (Salas y Manteca, 2016).

2.3.1.4. Indicadores fisiológicos

Son aquellos que miden la actividad del eje hipotálamo-pituitaria-adrenal (HPA), ya que la respuesta de estrés involucra la activación de este eje, y a su vez, incrementa la secreción de glucocorticoides (Salas y Manteca, 2016). Los indicadores más utilizados para medir el nivel

de estrés y, por lo tanto, evaluar el bienestar animal incluyen las determinaciones de la frecuencia cardíaca, el nivel de corticoides y el peso de la glándula adrenal (Martín, 2016).

2.3.2. Etología

La Etología, es el estudio biológico del origen y evolución de la conducta o comportamiento animal tanto de manera aislada como en grupo. Es una rama de la biología que está muy ligada a la ecología y la neurofisiología (Villa, 2013). Otro concepto menciona que la Etología pretende describir la conducta del animal, como se produce (sus causas y origen), qué función adaptativa cumple (para qué) y su filogenia o evolución (por qué) (Martín, 2016).

2.3.2.1. Conducta o comportamiento animal

El comportamiento animal hace referencia a todas las formas de interacción que tienen los animales con otros individuos de su misma especie, con individuos de otras especies y con el ambiente que les rodea. Es la expresión del cuerpo animal en respuesta a un estímulo, una señal externa o interna, o una combinación de ambas. El comportamiento exhibido por un animal puede ser innato o aprendido. Un comportamiento innato es aquel que está programado genéticamente, es decir, que se hereda de generación en generación; por otro lado, un comportamiento aprendido no se hereda, sino que se desarrolla durante la vida de un organismo como resultado de la experiencia y la influencia ambiental. En este contexto, “la respuesta conductual es el resultado de lo innato y lo adquirido o de lo instintivo y lo aprendido. Ambos tipos de conductas no son excluyentes sino por el contrario, se compensan” (Álvarez, 2013).

2.3.2.1.1. Estereotipias

Son conductas repetitivas, invariables y sin función inmediata aparente, causadas por la frustración, por los intentos repetidos de adaptarse al ambiente y sobrellevar el estrés o por una disfunción del sistema nervioso central (Salas y Manteca, 2016). Orioux y Ortigosa (2013) señalan que las estereotipias son frecuentes en animales en cautiverio y raramente se observan en especies en estado salvaje, es por eso que, estos comportamientos repetitivos son considerados como indicadores de falta de bienestar.

2.3.2.1.2. Medidas de comportamiento

Las medidas de comportamiento permiten la cuantificación y medición de actos discretos y repetibles que los animales realizan. Estas medidas se desarrollan a partir de unidades conductuales cuidadosamente seleccionadas, descritas y definidas. El primer paso en la

medición del comportamiento es dividirlo en categorías llamadas pautas conductuales o patrones de comportamiento, éstas son unidades más o menos indivisibles que se presentan con regularidad y de forma estereotipada, son similares entre los individuos de una misma especie e incluso entre especies filogenéticamente cercanas (López, 2014). Para la cuantificación de pautas o patrones conductuales se utilizan cuatro unidades básicas de medida: frecuencia, latencia, duración e intensidad.

- **Frecuencia:** El número de veces que ocurre un determinado patrón de comportamiento en un período de tiempo dado.
- **Latencia:** Es el tiempo que tarda en ocurrir un comportamiento respecto a una referencia previamente establecida (López, 2014).
- **Duración:** es el período de tiempo que un individuo se mantiene realizando una misma conducta, por lo tanto hay una sola ocurrencia de un patrón de comportamiento (Freire, 2016).
- **Intensidad:** Es el grado de fuerza con el que se manifiesta el comportamiento. La intensidad puede estimarse a partir de frecuencias, duraciones y latencias. También puede medirse en relación a la presencia o ausencia de ciertos componentes del comportamiento que suelen estar presentes en alta intensidad pero no en baja intensidad (López, 2014).

A su vez los patrones de comportamiento pueden conformarse por eventos y estados. Los eventos son patrones de comportamiento de duración relativamente corta que suelen expresarse como frecuencias o se miden con frecuencias, tales como movimientos y vocalizaciones; mientras que los estados son patrones de larga duración o actividades prolongadas que habitualmente se cuantifican como tal o se miden con duración, ejemplo: dormir. El comienzo o fin de un estado puede contabilizarse como un evento y ser medido por su frecuencia (López, 2014; Freire, 2016).

2.3.2.2. Etograma

Un etograma es una lista completa de todas las conductas que un animal despliega en su entorno natural o artificial, incluyendo tanto los comportamientos innatos como los adquiridos. El etograma, o catálogo conductual de una especie, es el punto de partida de toda investigación de comportamiento, este varía dependiendo de la especie, el sexo y la edad del individuo que se observa (Ojeda, 2011).

2.3.2.2.1. Técnicas de muestreo y registro

La medición o estudio del comportamiento animal puede realizarse mediante dos niveles de decisión. El primero conocido como “reglas de muestreo”, en este nivel se indica qué sujetos se observarán y cuándo (Martin y Bateson, 2007). Aquí encontramos tres tipos de muestreo:

- **Muestreo focal:** con este método un solo individuo (pareja, camada u otro tipo de unidad) se convierte en un foco de observación por un determinado período de tiempo. En cada período de observación se debe registrar la duración de todos los comportamientos concretos observados (ej.: alimentación) o la frecuencia de los distintos eventos (picoteo, pasos, etc.) realizados por ese individuo (Martin y Bateson, 2007). En ocasiones cuando el individuo focal desaparece del campo de visión, el observador debe registrar el tiempo que la observación fue interrumpida (López, 2014).
- **Muestreo de barrido o escaneo:** mide la actividad desarrollada por uno o varios individuos que se encuentran bajo observación. Con este método se muestrea pocas conductas en un número relativamente alto de individuos, ya que en algunos casos, el dato de interés puede ser el número de individuos que están realizando un determinado comportamiento (e.g., el número de individuos que están vigilantes durante la alimentación) (Martin y Bateson, 2007).
- **Muestreo ad libitum:** involucra observaciones oportunistas, es decir, sin restricciones en el tiempo de medición. Con este método, el observador registra todo lo que es visible y le parece relevante en un momento determinado. Este método es útil para la etapa de observaciones preliminares pero existe el inconveniente de que las observaciones estén sesgadas hacia aquellas pautas e individuos más llamativos (López, 2014).

El segundo nivel de decisión para el estudio del comportamiento se denomina “reglas de registro” (Martin y Bateson, 2007). Aquí se especifica cómo se va a registrar la conducta del individuo o individuos observados. Estas reglas son de dos tipos:

- **Registro continuo:** tiene por objeto la obtención de un registro exacto y fiel de la conducta. Con este tipo de registro, el investigador evalúa de manera completa todas las conductas de interés, lo que significa que tendrá información sobre frecuencias, duraciones reales y las secuencias y eventos conductuales desde el instante que empiezan hasta que terminan (Martin y Bateson, 2007).

- **Registro discreto o temporal:** permite tomar muestras de la conducta en forma periódica. Este registro se divide en dos tipos: en muestreo instantáneo y en muestreo uno-cero. En el primero se registra el comportamiento del individuo al momento de hacer la observación, mientras que en el segundo sólo se registra si el sujeto de estudio realiza o no un determinado comportamiento en ese instante (López, 2014).

2.3.2.3. Enriquecimiento ambiental

Este término hace referencia a todas aquellas técnicas usadas para mejorar el entorno en el que se desenvuelven los animales en cautiverio y, a su vez, potenciar estímulos sensoriales, tomando en cuenta sus necesidades biológicas con el fin de incrementar el bienestar animal y disminuir el nivel de estrés ocasionado por el encierro. Tanto los zoológicos como los programas de conservación o investigación de especies utilizan el enriquecimiento ambiental como técnica para mejorar el entorno en el que se desenvuelven los animales cautivos, aumentar su capacidad de adaptación, sus comportamientos naturales e incrementar su período de vida en cautiverio (Yáñez y Mota, 2018).

2.3.2.3.1. Importancia del enriquecimiento ambiental

Enriquecer la vida de los animales en cautiverio es importante tanto para su bienestar físico como para su bienestar social para de esta manera garantizarles un óptimo desarrollo tanto psicológico como fisiológico que reduzca o elimine de su conducta la presencia de estereotipias (Castillo *et al.*, 2012). Entre las principales funciones que cumple el enriquecimiento ambiental, Yáñez y Mota (2018) señalan las siguientes:

- Mejorar el bienestar mental y fisiológico de los animales a través de un ambiente cautivo enriquecido adecuadamente.
- Disminuir el estrés, la agresividad y los comportamientos estereotipados.
- Facilita la capacidad del animal para hacer frente a situaciones de aversión que generen estrés, tales como la exposición a seres humanos, la manipulación experimental, o la variación ambiental.
- Promover comportamientos y patrones de actividad propios, específicos y naturales de cada especie.
- Aumentar las probabilidades de reproducción, especialmente en especies en peligro de extinción.
- Ayuda a preparar mental y físicamente a los animales que serán liberados.

2.3.2.3.2. Tipos de enriquecimiento ambiental

Existen seis tipos de enriquecimiento ambiental que pueden ser clasificados en dos grandes grupos. El primero consiste en las manipulaciones al ambiente físico, dentro de este grupo tenemos cuatro tipos de enriquecimientos: físicos, alimenticios, ocupacionales y sensoriales. El segundo grupo se refiere a las manipulaciones al ambiente social. Aquí se encuentran dos tipos de enriquecimiento ambiental: el social y entrenamiento con refuerzo positivo (Khoshen, 2013). Los enriquecimientos ambientales según las manipulaciones al ambiente físico son los que se detallan a continuación:

- **Enriquecimiento físico o estructural:** consiste en alterar el tamaño o la complejidad del recinto del animal mediante la ampliación física del encierro y la integración de sustratos naturales, vegetación, estructuras horizontales y verticales como ramas, troncos, cuerdas y plataformas, etc. (Yáñez y Mota, 2018). La ejecución de estas técnicas recrea tanto el diseño como el mobiliario del recinto en un hábitat lo más semejante posible al de su medio natural (Soriano, 2012).
- **Enriquecimiento alimenticio:** es la modificación de la dieta establecida de una determinada especie con el objetivo de que tanto la presentación (frecuencia, horario y tiempo de procesamiento del alimento) como el tipo de alimento (novedad, sabor y variedad) se asemejen lo más posible a las conductas alimenticias “típicas” de cada especie (Soriano, 2012). Tanto el alimento y las técnicas de alimentación que se apliquen deben ser apropiadas para las especies, tomando en consideración necesidades nutricionales, dinámicas sociales y otras necesidades conductuales tales como el forrajeo (WAZA, 2015).
- **Enriquecimiento ocupacional o motriz:** es la introducción de objetos novedosos de diversa naturaleza con el objetivo de potenciar las capacidades cognitivas y motoras de los animales, mejorando así sus habilidades físicas y psicológicas (Khoshen, 2013). Este tipo de enriquecimiento incluye todo tipo de objetos que los animales puedan mover y manipular sin que exista riesgo de herirse o herir a otros individuos. El tiempo de motivación hacia el objeto varía según las características físicas y novedosas de éste, así como de la especie y edad de los animales (Yáñez y Mota, 2018).
- **Enriquecimiento sensorial:** Es una técnica diseñada para estimular uno o más de los sentidos de un animal. La estimulación se puede conseguir a través de lo visual, auditivo, olfativo, táctil y gustativo. Dentro de este tipo de enriquecimiento, el

estímulo olfativo genera en los animales, un efecto psicológico que influye en su estado de ánimo o su actitud. La estimulación de este sentido, promueve en los animales comportamientos como la exploración del recinto en el que habitan, eliminando estados emocionales negativos como el estrés y las conductas estereotipadas. De igual forma el estímulo de animales por medios acústicos como vocalizaciones, sonidos de otros animales, música, sonidos selváticos, entre otros, puede incrementar conductas sociales y predatorias en los animales cautivos (Yáñez y Mota, 2018).

Enriquecimientos ambientales según las manipulaciones al ambiente social:

- **Enriquecimiento social:** implica cambios en la dinámica de grupos sociales como la adición y/o remoción de miembros de un grupo. La dinámica consiste en la presencia de más animales de la misma especie dentro de un mismo recinto (enriquecimiento social intra-específico) y, en algunos casos la presencia de otras especies compatibles (enriquecimiento social inter-específico) (Khoshen, 2013). Para la conformación de encierros mixtos, se debe considerar las características biológicas de cada una de las especies, de manera que no existan reacciones negativas entre cada una de ellas (Yáñez y Mota, 2018).
- **Entrenamiento con refuerzo positivo:** fomenta la interacción entre animales y sus cuidadores. Esta técnica se aplica especialmente cuando un animal realiza un comportamiento deseado. Además, el entrenamiento con refuerzo positivo controla el estrés que generan las manipulaciones rutinarias a las que se encuentran sometidos los animales en cautiverio (Yáñez y Mota, 2018).

De acuerdo a lo antes expuesto, para establecer el diseño de un programa de enriquecimiento ambiental es importante conocer la historia natural, la biología y el comportamiento específico de la especie a tratar. El conocimiento de estas variables asegura la eficacia del diseño establecido (Khoshen, 2013; Soriano, 2012).

2.4. Especies más frecuentes en los zoológicos

En la mayoría de los zoológicos del Ecuador se puede encontrar una gran variedad de especies animales representativas de todas las regiones del país. Entre ellas las principales especies que se encuentran en cautiverio se dividen en tres grandes grupos: aves, mamíferos grandes y tortugas. De acuerdo a esto, la familia Psittacidae es la más abundante dentro del grupo de las aves; dentro del grupo de mamíferos grandes, las especies más comunes en los

zoológicos son pumas, tigrillos, yaguarundí, oso de anteojos, venados, monos, capibaras, tapir de montaña y por último una gran diversidad de especies de quelonios. Cabe recalcar que la dominancia de estas especies en los zoológicos se debe a distintos factores, entre las que se destacan: la destrucción y fragmentación de hábitats naturales, la sobreexplotación, el tráfico ilegal de especies y la introducción de especies exóticas. Según el portal web del Ministerio del Ambiente del Ecuador (2018), son 1 252 las especies de vertebrados que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, de los cuales 217 especies son mamíferos, 238 especies son aves, 276 especies son reptiles y 521 especies son anfibios.

En Ecuador, el grupo de mamíferos más amenazado es aquel conformado por la meso y macrofauna, pues la mayoría de las especies sirven como alimento para la población. Un claro ejemplo dentro de la especies amenazadas, es el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*), especie que actualmente se encuentra en la categoría “Preocupación Menor” de la Lista Roja de Especies Amenazadas 2016 de la UICN (Gallina y López, 2016) mientras que en el “Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador” se encuentra dentro de la categoría “En Peligro” (Tirira, 2011). Entre las principales causas que amenazan a esta especie están: la fragmentación de su hábitat debido a la expansión de la frontera agrícola, los incendios forestales y la cacería furtiva. Los venados de cola blanca son parte de la lista de animales más vulnerables a la cacería intensiva y de subsistencia en el país. La especie es cazada de manera furtiva o para el aprovechamiento de carne como alimento, piel para peletería o decoración y sus cabezas y cuernos como trofeos (Tirira, 2011). La pérdida de esta población de venados genera un desequilibrio del ecosistema donde habitan, ya que al disminuir la especie, sus depredadores no tienen la comida necesaria y ocasiona que estos bajen a los caseríos cercanos en busca de alimento, generando así el tan conocido conflicto gente-fauna silvestre (Alarcón, 2018).

2.5. Especificaciones del venado de cola blanca (especie en estudio)



Figura 1. Venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*)

Fuente: Datos de campo

Odocoileus peruvianus es un mamífero que pertenece al orden Artiodactyla, dentro de la familia Cervidae. Es muy conocido con el nombre de Venado o Ciervo de cola blanca. En Sudamérica, *O. peruvianus*, en estado de vida silvestre se distribuye desde el occidente del Ecuador, Perú y una pequeña parte de Bolivia. En nuestro país, existen dos poblaciones separadas, una de clima frío, presente en los páramos de toda la Sierra y otra en los bosques secos tropicales de la Costa sur (Tirira, 2017).

2.5.1. Descripción física

El Venado de cola blanca es una especie de tamaño grande, siendo los machos más grandes y pesados que las hembras. Presentan las siguientes características: pelaje dorsal de color gris marrón a marrón claro, la región ventral es blanca. Cabeza gris marrón, hocico marrón oscuro; la punta del mentón es de color blanco, además presenta una coloración más clara (blanquecino) en los costados superiores de la boca y alrededor de los ojos; nariz negruzca y ojos grandes; las orejas también son grandes (Tirira, 2017). Los machos presentan una cornamenta distintiva que puede llegar a medir 60 cm (Vallejo y Boada, 2017). La cola es bicolor, la cara superior es de igual coloración que el dorso, mientras que la cara inferior es blanca, con pelos blancos que sobresalen, de allí su nombre de venado de cola blanca. Cuando los ejemplares de esta especie se asustan la levantan para alarmar a otros miembros del grupo (Tirira, 2017).

2.5.2. Hallazgos en cautiverio

La composición de la dieta y de los horarios de alimentación de esta especie varía notablemente en cautiverio, pues los venados son alimentados con frutas y vegetales diversos

(alfalfa, col, lechuga, manzanas, papaya, plátano, sandía, tomate, zanahoria, etc.), generalmente el alimento siempre se ofrece en los mismos horarios (Serio, 1999). Mientras que en estado silvestre, los venados de cola blanca son considerados verdaderos rumiantes que se alimentan de hojas, brotes, frutos y semillas, así como setas; se considera que prefiere arbustos y árboles, razón por la que se adapta a diferentes hábitats boscosos. Además, ocupan casi la mayor parte de su tiempo en buscar alimento debido a que la especie presenta un patrón de actividades diurno y nocturno (Tirira, 2017).

En cautiverio, se han encontrado deficiencias nutricionales en los venados de cola blanca, lo que afecta la fecundidad, la proporción sexual y la sobrevivencia de neonatos. También se sabe que, la mortalidad es mayor en machos que en hembras y es mayor en el primer grupo etario (neonatos y crías). Es por eso que las poblaciones en cautiverio muestran un dominio de individuos en grupos etarios adultos. Tanto en vida silvestre como en cautiverio, las hembras presentan su primer estro a los 1,5 años de edad, el promedio de gestación es de 204 días y la fecundidad es de 1,04 crías/hembra/año. Se presenta una tendencia a la estacionalidad en los procesos reproductivos, aunque en condiciones adecuadas, su reproducción se da durante todo el año (Guzmán y López, 2006).

Otra particularidad, que es muy observada en cautiverio, es el hecho de que tengan conductas estereotipadas que hagan que los venados se acerquen con frecuencia a los humanos. De acuerdo a esto, Serio (1999) menciona que, durante las primeras etapas de vida de animales cautivos, el contacto cercano con humanos conduce a una socialización que pudiera tener o no consecuencias. En animales como los cérvidos, la impronta filial se presenta continuamente y los jóvenes aprenden a imitar a la madre o a los objetos e individuos que vieron por primera vez. Como es de suponerse, este tipo de contacto, puede tener efectos negativos sobre la expresión de comportamientos naturales en los venados de cola blanca, como los defensivos y de protección. Con base en lo anterior, se puede decir que, en estos casos los efectos del cautiverio sobre el comportamiento pudieran ser graves ya que la exposición cercana a las personas no es una característica habitual de la fauna silvestre (Serio, 1999).

Pero la generación de conductas estereotipadas no solo es ocasionada por la presencia de humanos, sino que también está dada por otros factores como espacios reducidos, fácil acceso a los alimentos, refugios y pareja, condiciones de aislamiento, restricción física, sobrepoblación, vida rutinaria y la falta de sustrato natural entre otras (Minteguiaga y Corte, 2005). Todos los factores antes mencionados impiden que los animales realicen la mayoría de

los comportamientos propios y vitales de cada especie y que son esenciales para su bienestar como correr y desplazarse grandes distancias (Louise, 2011). Pues según Vallejo y Boada (2018), en libertad, la especie es solitaria, aunque en ocasiones vive en pareja o en pequeños grupos de hasta 15 individuos, los mismos que se concentran alrededor de la madre. Otra característica es ser corredor saltatorial que alcanza los 60-65 km/h. No obstante, bajo tales condiciones de cautividad, los animales activan mecanismos biológicos para enfrentarse al medio a través de comportamientos estereotipados u otros comportamientos anormales como estrés, excitabilidad o inactividad, mismos que pueden ocasionar problemas de salud, reproducción o bienestar animal (Ávila, 2005)

Finalmente, de estos hallazgos se deriva la necesidad urgente de instrumentar diversos elementos de las técnicas de "bienestar animal" y "enriquecimiento ambiental" en favor de las especies que, como *Odocoileus peruvianus*, se encuentran frecuentemente en condiciones de cautividad.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se presenta una breve descripción del bioparque en donde se encuentran cautivos los venados de cola blanca y los métodos que se utilizaron para alcanzar los objetivos planteados en este estudio.

3.1. Área de estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Bioparque “Orillas del Zamora”, ubicado en el sector norte de la ciudad de Loja, barrio La Banda, parroquia El Valle a una distancia de 3 kilómetros del centro de la urbe. Cuenta con una extensión de 3,57 ha y está a una altitud de 2 030 m s.n.m. La temperatura anual es de 16 °C, la precipitación anual es de 750 mm/año y la humedad relativa es del 75 % (Municipio de Loja, 2014).

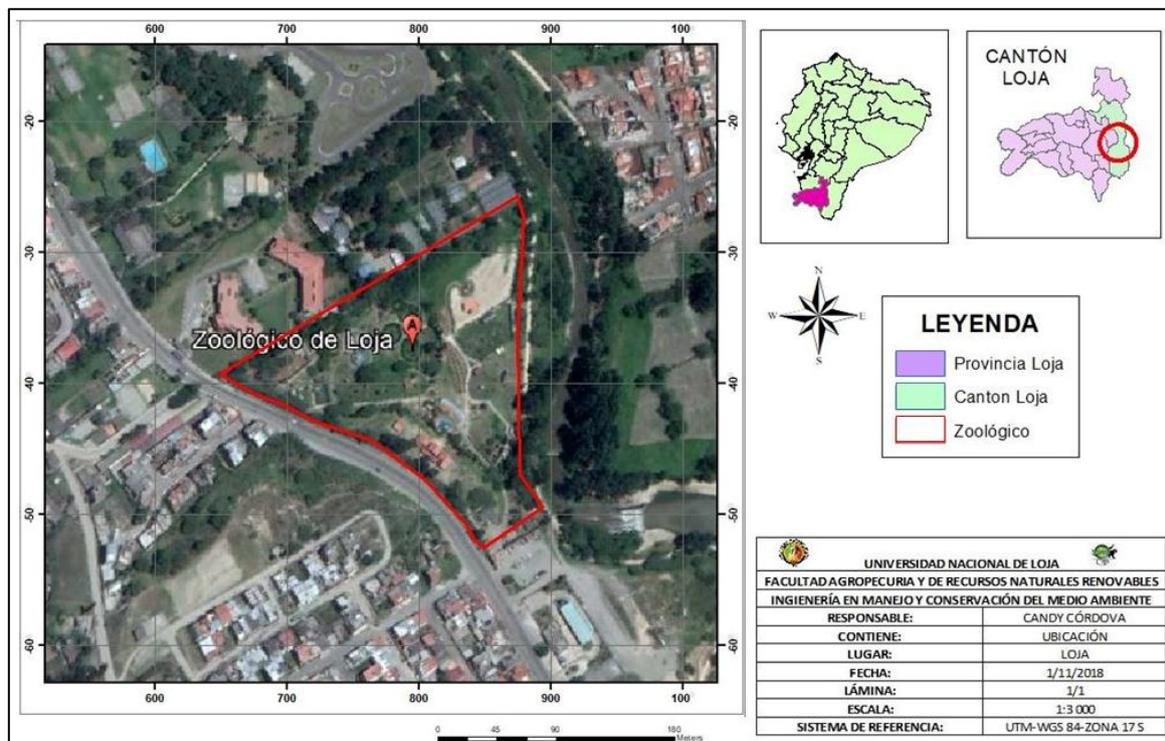


Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio del proyecto

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Google maps

3.2. Tamaño y selección de la muestra

De los 11 especímenes de venado de cola blanca, población total existente en el Bioparque “Orillas del Zamora”, se hizo un reconocimiento de los individuos seleccionándolos e identificando características que ayuden a reconocerlos fácilmente. Esta técnica se aplicó con la finalidad de trabajar con los mismos individuos y de esta manera no sesgar la información. Para ello, se seleccionaron 2 ejemplares, una hembra y un macho, sobre estos especímenes se tomaron todos los datos comportamentales y de respuesta conductual una vez aplicado el

programa de enriquecimiento ambiental. En la Tabla 1 se muestran las características más destacadas de cada individuo.

Tabla 1. Principales características de los individuos en estudio

Individuo	Característica	Fotografía
Venado de cola blanca (macho)	Pelaje color marrón grisáceo, borde dorsal color café. Región ventral blanca. Único macho dentro del recinto exhibidor	
Venado de cola blanca (hembra)	Pelaje color marrón grisáceo, borde dorsal color café; más oscura que el resto de hembras del exhibidor. Presenta una incisión en el borde superior de su oreja derecha.	

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1. Sujetos de estudio

Los ejemplares en estudio, al igual que el resto de los animales que se encuentran en el bioparque se exhiben al público visitante durante 8 horas (9:00-17:00 horas) de lunes a domingo. Su dieta se basa principalmente de alfalfa, balanceado de ternero y heno, esporádicamente también se alimentan de hojas de choclo. La cantidad del alimento que reciben se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. Dieta de los venados de cola blanca cautivos en el Bioparque “Orillas del Zamora”

Alimento	Cantidad
Balanceado de ternero	4 libras
Alfalfa	6 atados
Heno	6 libras

Fuente: Equipo técnico Bioparque “Orillas del Zamora”. Datos no publicados.

3.2.2. Descripción del recinto exhibidor del venado de cola blanca

Los dos ejemplares en estudio y seis individuos más, se encuentran alojados en un recinto exhibidor cercado con malla, el cual los deja visibles desde cualquier lado del recinto. El resto de venados se encuentran en el exhibidor contiguo. La superficie del encierro presenta una mediana inclinación. El piso está cubierto de pasto y sirve para que los animales puedan

forrajear. El exhibidor cuenta con dos casetas con techo, abiertas a los lados, en donde los animales pueden descansar sobre todo en los días soleados. También posee pequeños alimentadores, en donde se les coloca el balanceado y un bebedero de piedra para que los venados pueden hidratarse.

3.3. Variables de estudio

De acuerdo al tema planteado en la presente investigación, se busca valorar o identificar cómo influye la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento que expresan los venados de cola blanca tanto en presencia como en ausencia de visitantes. Para ello, se establecieron las siguientes variables:

Variables independientes

- Tipo de enriquecimiento
- Visitantes

Variable dependiente

- Respuesta comportamental

3.4. Descripción de metodología y métodos utilizados

Los muestreos de campo se desarrollaron entre noviembre de 2018 a enero de 2019, con una duración total de 29 días efectivos de muestreo. De entre los factores que pudieran estar estresando a los venados de cola blanca, se seleccionó la “presencia de visitantes” para ser evaluado durante todo el muestreo. Por ello se evaluó la respuesta conductual de los individuos, en ausencia y en presencia del “factor estresante”, tanto en las observaciones preliminares, como antes y después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental.

3.4.1. Métodos del primer y segundo objetivo específico

Para analizar la presencia de visitantes como factor estresante para el venado de cola blanca y evaluar el comportamiento antes y después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental, se realizó el siguiente proceso:

3.4.1.1. Observaciones preliminares

La etapa de observación preliminar o pre-muestreo tuvo un período de duración de 5 días. Durante este tiempo los ejemplares fueron observados de forma directa por dos horas diarias; una hora por la mañana, de 10H30 a 11H30, y otra por la tarde, de 15H00 a 16H00. El

muestreo utilizado fue de tipo focal, hacia un solo individuo por un tiempo determinado (Martin y Bateson, 2007). El período de registro comportamental fue en intervalos de cinco minutos cada uno, dando un total de 13 intervalos para cada espécimen durante la jornada de toma de datos, lo que fue realizado por la mañana y tarde. Para ello se empleó el registro temporal, con el fin de obtener información sobre frecuencias y duraciones reales y los instantes en que los patrones de conducta empiezan hasta que terminan (López, 2014).

El pre-muestreo se llevó a cabo tanto en presencia como en ausencia de visitantes. Los días miércoles y jueves se definieron como días para evaluar la ausencia de visitantes, mientras que viernes, sábado y domingo sirvieron para evaluar la presencia de visitantes, dando un total de 10 horas de muestreo por espécimen. Esta etapa sirvió para identificar las conductas más frecuentes en los especímenes, mismas que posteriormente fueron consideradas para el diseño de la plantilla de registro (etogramas). La identificación de las conductas se realizó mediante una serie de categorías conductuales establecidas por el personal del bioparque. En la Tabla 3 se detallan cada una de estas categorías.

Tabla 3. Categorías conductuales establecidas para valorar el comportamiento de los animales del Bioparque “Orillas del Zamora”.

Conductas individuales	Conductas específicas	Descripción
Descanso	Descanso alerta (DA)	Puede no estar realizando ninguna actividad, pero prestando atención a los cambios del ambiente.
	Descanso total (DT)	Permanece quieto en un punto con los ojos cerrados.
Locomoción	Locomoción (Loc)	Desplazamiento de un lugar a otro, ya sea en el suelo o a través de los troncos o piedras colocadas dentro del albergue
Conductas exploratorias	Exploración (Ex)	Cualquier conducta donde el individuo muestre interés o atención sobre su medio (uso de vista, oído, tacto, etc.).
Conductas tróficas	Alimentación (Al)	Incluye desde la manipulación del alimento, hasta la ingestión del mismo.
	Beber (B)	Ingestión de agua.
Conductas eliminativas	Eliminativas (El)	Orinar y defecar.
Autocuidado	Acicalamiento (Ac)	El ejemplar limpia o cuida de las partes exteriores de su cuerpo, ya sea con sus miembros o con objetos.

Vocalización	Vocalización (Voc)	Cualquier sonido vocal que emita el ejemplar.
Lúdicas	Lúdicas (Lud)	Manipulación de los objetos proporcionados como parte del enriquecimiento ambiental.
Marcaje	Marcaje (M)	Orinar o raspar con las garras en un determinado lugar.
Conductas sociales	Afiliativas (Af)	Conductas amistosas entre los individuos como roces, acicalamiento, juego, etc.
	Agonísticas (Ag)	Lucha, agresión, defensa, intimidación entre especímenes.
	Sexuales (S)	Monta, cópula y acciones para socializarlas.
Estereotipias	Movimientos repetitivos (MR)	Desplazamiento lineal de un lugar a otro en varias ocasiones, es decir realizando el mismo circuito sin un fin aparente.
Otros	Interacción con humanos (I c/H)	Cuando una persona (cuidador, médico, público, etc.) interfieren de cualquier manera con las actividades comunes del ejemplar.

Fuente: Equipo técnico Bioparque “Orillas del Zamora”. Datos no publicados.

Además, en el Anexo 1 se adjunta el formato que se utilizó para el registro de las conductas en la fase de observación preliminar.

3.4.1.2. Aplicación de etogramas

Como se mencionó anteriormente, a partir de las conductas identificadas en el sondeo preliminar se estableció el diseño de la plantilla para el etograma (Anexo 2). Durante la aplicación de etogramas se mantuvo la misma técnica de muestreo focal, el mismo tipo de registro temporal con intervalos cada cinco minutos y el mismo horario de observación directa establecido en la etapa del pre-muestreo. Además, para eliminar los posibles errores en la toma de datos, esta etapa incluyó el método de observación indirecta a través de una cámara de video como estrategia para que el monitoreo sea más exacto. La videograbadora fue ubicada fuera del exhibidor y se utilizó solo en las horas de muestreo.

En cuanto a la valoración del efecto de los “visitantes” sobre las conductas identificadas; la aplicación de los etogramas se llevó a cabo tanto en presencia como en ausencia de visitantes. La toma de datos se realizó en tres fines de semana consecutivos, específicamente en cuatro días: los jueves y domingo se realizaron los etogramas pre y post-enriquecimiento, mientras que en los dos días intermedios a éstos (viernes y sábado) se aplicó el enriquecimiento. Por otro lado, la valoración de la conducta en ausencia de visitantes se efectuó en las tres semanas posteriores, igualmente esto se dio en cuatro días en cada semana.

Aquí en cambio en los días lunes y jueves se aplicaron los etogramas pre y post-enriquecimiento, y en los días martes y miércoles se aplicó el enriquecimiento. Cabe recalcar que, durante la investigación, el Bioparque “Orillas del Zamora” nunca cerró sus puertas, por lo que, la designación de los días para valorar la presencia y ausencia se la hizo conforme a los días en donde hay mayor y menor cantidad de visitantes.

Teniendo en cuenta estas observaciones, el proceso de aplicación de etogramas para la valoración conductual de ambos especímenes se estableció de la siguiente manera:

- **Evaluación pre-enriquecimiento:** se realizó el día previo a la aplicación del enriquecimiento. El registro de etogramas contó con dos períodos de observación (mañana y tarde), tanto para el macho como para la hembra, siempre manteniendo el horario ya establecido (10H30 a 11H30 y 15H00 a 16H00). La evaluación aportó con dos etogramas pre-enriquecimiento por espécimen.
- **Evaluación post-enriquecimiento:** al siguiente día de aplicados los enriquecimientos, se evaluó su efectividad, a través de los etogramas. Allí el registro fue similar al que se realizó en el pre-enriquecimiento; de igual forma se obtuvieron dos etogramas post-enriquecimiento por espécimen.

En este contexto, a cada uno de los especímenes se les aplicó dos etogramas antes y dos etogramas después de cada enriquecimiento ambiental, tanto en presencia como en ausencia de visitantes.

3.4.1.3. Aplicación de enriquecimientos ambientales

Dado que el tiempo de ejecución de la presente investigación fue muy limitado, se estableció un tiempo de dos días para la aplicación de los enriquecimientos. Por tal razón y, como se mencionó anteriormente, la evaluación de las conductas identificadas, se llevó a cabo un día antes y un día después de su aplicación. Los enriquecimientos ambientales, al igual que el registro de etogramas, se desarrollaron en los mismos horarios de observación (mañana y tarde) pero en diferentes días.

Para el programa de enriquecimiento ambiental se establecieron seis tipos de enriquecimientos, de los cuales dos fueron alimenticios, dos físicos o estructurales y dos sensoriales. De estos seis tipos de enriquecimiento, tres fueron aplicados en presencia de visitantes y los otros tres en ausencia de visitantes; de modo que se pueda hacer una correcta comparación entre físicos, alimenticios y sensoriales tanto en presencia como en ausencia de visitantes. Además de estos datos, se recalca que todos los enriquecimientos fueron diseñados

según la biología, el comportamiento y necesidades de los especímenes. Por ende, el desarrollo de programa de enriquecimiento tuvo la supervisión de los doctores veterinarios del centro, siempre tratando de garantizar el bienestar de los animales.

Las técnicas de enriquecimiento ambiental que se aplicaron sobre ambos venados de cola blanca son las que se detallan a continuación:

Enriquecimientos alimenticios

- **Calabaza y garbanzo:** se realizó un hoyo a la calabaza para retirarle las semillas y se colocó granos de garbanzo previamente cocinado en su interior. Otra parte de la calabaza se picó en trozos pequeños y se la mezcló con el garbanzo. Posterior a esto, se procedió a esconder la calabaza entre los arbustos del cubículo, mientras que la mezcla se la distribuyó de forma aleatoria por el terreno.
 - **Observación:** este enriquecimiento también sirve como un enriquecimiento ocupacional o motriz.
- **Alimentador de gelatina:** se colocó fruta picada dentro de la mezcla de gelatina que se dejó congelar desde el día anterior y luego se las dispersó aleatoriamente sobre el terreno para que los animales puedan ocuparse en su búsqueda además de degustarlas una vez ubicadas.

Enriquecimientos físicos

- **Cabeza de escoba y espejos:** con alambre de amarre, se aseguró cabezas de escoba sobre la malla dentro del recinto exhibidor, a una altura fácilmente accesible para que los venados puedan frotarse o rascarse. Mientras que los espejos se colocaron sobre la malla fuera del exhibidor en un lugar donde se pueda reflejar la luz del sol para que los especímenes puedan verse reflejados en ellos. Cabe recalcar que para este enriquecimiento se reemplazaron los espejos por láminas de acero brillante. Esta medida fue propuesta para garantizar la seguridad de los especímenes, no está demás afirmar que las láminas de acero reflejan igual que un espejo.
 - **Observación:** este enriquecimiento también puede ser usado como enriquecimiento ocupacional o motriz.
- **Pelotas rellenas:** se elaboraron pelotas con ramas de flor de rey y se las reforzó con un poco de hilo de coser. Luego, las pelotas se rellenaron con alfalfa y posteriormente fueron colocadas dentro del exhibidor de los especímenes.
 - **Observación:** este enriquecimiento también puede servir como un enriquecimiento alimenticio.

Enriquecimientos sensoriales

- **Enriquecimiento olfativo a través de esencias:** cada esencia fue mezclada con agua en proporciones iguales, luego éstas fueron rociadas en diferentes sitios en el interior del exhibidor.
 - **Observación:** se puede utilizar esencias de canela, coco, menta, vainilla, etc. Las esencias, luego de ser mezcladas con el agua, deben ser ubicadas dispersas entre sí.
- **Estímulo del venado de cola blanca por medios acústicos:** con la ayuda de un parlante se emitieron sonidos como vocalizaciones, sonidos de la misma especie, sonidos de depredadores, sonidos selváticos, entre otros. La aplicación de este y del resto de enriquecimientos, se lo puede visualizar en el Anexo 3.

Finalmente, en este apartado se indica que, como el registro de los etogramas y la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental fueron procesos que se realizaron a la par, esta etapa tuvo una duración de seis semanas, dando un total de 24 horas de observación directa y 24 etogramas realizados para cada espécimen tanto en presencia como en ausencia de visitantes.

3.4.2. Metodología del tercer objetivo específico

Luego de la aplicación de los etogramas y posterior evaluación de las conductas antes y después del enriquecimiento ambiental, se elaboró un plan de enriquecimiento ambiental acorde a los requerimientos y comportamiento del venado de cola blanca. Aquí se consideraron aquellos enriquecimientos que mejores resultados tuvieron y, por ello se asume que serían los que mejores beneficios traerían a los especímenes de venado de cola blanca. La elaboración del plan de enriquecimiento ambiental se hizo de tal manera que quede un precedente y guía para que el personal del bioparque continúe aplicando dicho programa, y de esta forma asegurar el bienestar de los animales que se encuentran en este centro.

Para construir esta guía se tomó en cuenta la metodología presentada por Ávila, Martínez, Quezada y Pérez (2014), quienes señalan que no existe uniformidad en cuanto al contenido de los manuales de procedimientos, pues éstos varían según sus objetivos, el ámbito de aplicación y alcance de cada dependencia. Por tal razón, resultó conveniente adoptar una norma general que uniforme su contenido, así como su forma de presentación. De acuerdo a este contexto, se consideraron los siguientes elementos para integrar el plan de enriquecimiento ambiental:

- Portada (Identificación)
- Índice
- Introducción
- Objetivo(s)
- Cronograma de aplicación de enriquecimientos
- Enriquecimientos ambientales para el venado de cola blanca
 - Tipos de enriquecimientos: materiales, métodos de elaboración y aplicación
- Responsable de la aplicación de los enriquecimientos
- Mecanismo de evaluación

3.4.3. Análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 24. El análisis estadístico de los datos obtenidos en campo se realizó primero mediante una estadística descriptiva sobre las frecuencias de los comportamientos expresados por los ejemplares. Posterior a ello, de acuerdo a la naturaleza de los datos se aplicó la estadística inferencial mediante el uso de pruebas no paramétricas.

Se debe tener en cuenta que se trabajó con etapas (pre y post-enriquecimiento) tanto en presencia como en ausencia de visitantes, obteniendo de esta forma dos niveles de comparación, uno entre etapas y, otro entre las etapas y los visitantes. Para la comparación de los valores porcentuales entre las etapas, se aplicó la prueba Chi-cuadrado de Pearson y, para comparar el comportamiento del venado de cola blanca en ausencia y presencia de visitantes como respuesta comportamental a las etapas de pre y post-enriquecimiento se utilizó la prueba de Kruskal Wallis. Finalmente para detectar si existe alguna relación entre la conducta de los especímenes y la presencia de visitantes, se empleó la correlación de los rangos de Spearman. En todos los casos los estadísticos descriptivos se presentaron como la media y el error estándar; y, las pruebas de hipótesis se contrastaron con un nivel de significancia (α) del 0,05 y un nivel de confiabilidad del 95 %.

4. RESULTADOS

4.1. Aspectos generales

Durante los 5 días de pre-muestreo, los especímenes se observaron de forma directa por 2 horas diarias; en la mañana (10H30 a 11H30) y en la tarde (15H00 a 16H00) en ausencia y en presencia de visitantes. En esta etapa se identificaron 8 conductas específicas, organizadas en siete categorías comportamentales, tanto en el macho como en la hembra. La Tabla 4 indica todas las conductas identificadas para ambos especímenes.

Tabla 4. Conductas identificadas para ambos especímenes de venado de cola blanca cautivos en el Bioparque “Orillas del Zamora”

Categorías comportamentales	Conductas específicas
Autocuidado	Acicalamiento (Ac)
Conductas tróficas	Alimentación (Al)
	Beber (B)
	Descanso
Conductas exploratorias	Descanso Alerta (DA)
Conductas eliminativas	Exploración (Ex)
Locomoción	Eliminativas (El)
Otras	Locomoción (Loc)
	Interacción con humanos (I c/H)

Fuente: elaboración propia

Posterior a la etapa del pre-muestreo, la investigación se extendió por 6 semanas. Durante las 3 primeras semanas se evaluó la conducta de los especímenes en presencia de visitantes, mientras que la conducta en ausencia de visitantes se efectuó en las 3 semanas posteriores. Finalizadas las dos etapas se obtuvieron 24 horas de observación directa por espécimen, de las cuales 12 fueron en presencia de visitantes y 12 horas en ausencia de éstos.

De acuerdo al análisis general del etograma, independientemente de si la evaluación se realizó en ausencia o presencia de visitantes, o si se la hizo en las etapas de pre y post-enriquecimiento; de los ocho conductas identificadas para ambos especímenes la “alimentación”, el “descanso alerta” y la “exploración” fueron las más frecuentes a lo largo de todo el estudio. El resto de las conductas se manifestaron en menor frecuencia siguiendo un mismo patrón para ambos especímenes, a excepción de las dos conductas menos

frecuentes (“eliminación” y “beber”). En la Tabla 5 se muestran las frecuencias y los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de cada comportamiento que presentaron los especímenes.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos del comportamiento de ambos especímenes

Conductas específicas	Hembra		Macho	
	No.*	$\bar{X} \pm \sigma$	No.*	$\bar{X} \pm \sigma$
Acicalamiento	7	0,19 ± 0,53	10	0,28 ± 0,45
Alimentación	133	3,69 ± 2,45	143	3,97 ± 2,70
Beber	1	0,03 ± 0,17	4	0,11 ± 0,40
Descanso Alerta	120	3,33 ± 3,36	143	3,97 ± 3,77
Eliminación	5	0,14 ± 0,35	3	0,08 ± 0,28
Exploración	109	3,03 ± 1,59	103	2,86 ± 2,59
Locomoción	73	2,03 ± 1,93	44	1,22 ± 1,12
Interacción con humano	20	0,56 ± 1,13	18	0,50 ± 1,25

* Frecuencia de las conductas identificadas durante el muestreo tanto en presencia como en ausencia de visitantes

Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis de la presencia de visitantes como factor estresante para el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*)

Para ello, se evaluó el efecto que tuvo la presencia y la ausencia de visitantes sobre el comportamiento de ambos especímenes.

4.2.1. Presencia de visitantes

De los 8 comportamientos presentados por la hembra en presencia de visitantes, la “alimentación” con un 27,78 % fue la conducta mayormente exhibida, mientras que ella realizó conductas como acicalarse y beber agua en menor porcentaje (0,43 % cada una). En la Figura 3 se muestra el comportamiento de la hembra en presencia de visitantes.

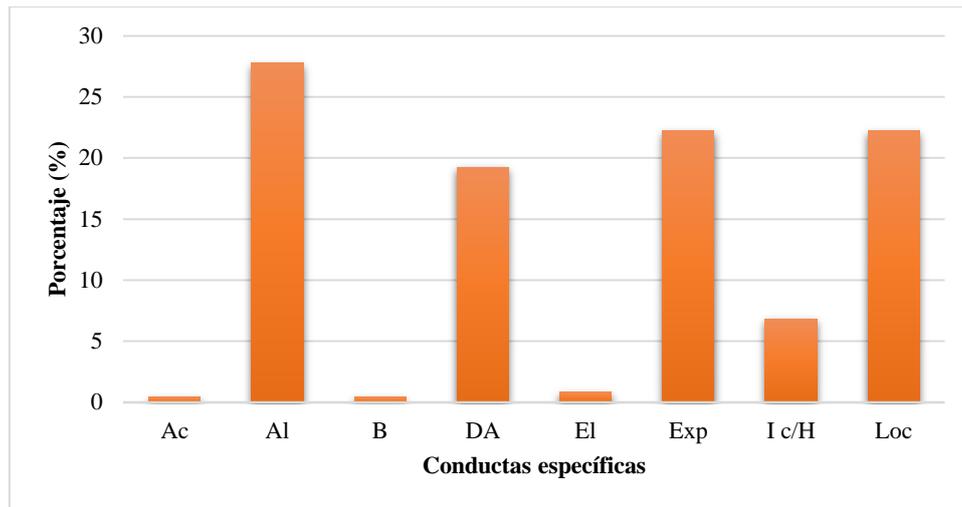


Figura 3. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en presencia de visitantes

Fuente: Elaboración propia

Ac: acicalamiento, Al: alimentación, B: beber, DA: descanso alerta, El: eliminación, Exp: exploración, I c/H: interacción con humanos, Loc: locomoción,

El macho, igual que la hembra, se alimentó en mayor medida (32,91 %), mientras que las conductas menos frecuentes para este espécimen fueron “acicalamiento” y “beber”, con 1,28 % cada una. En la Figura 4 se muestra el comportamiento del macho.

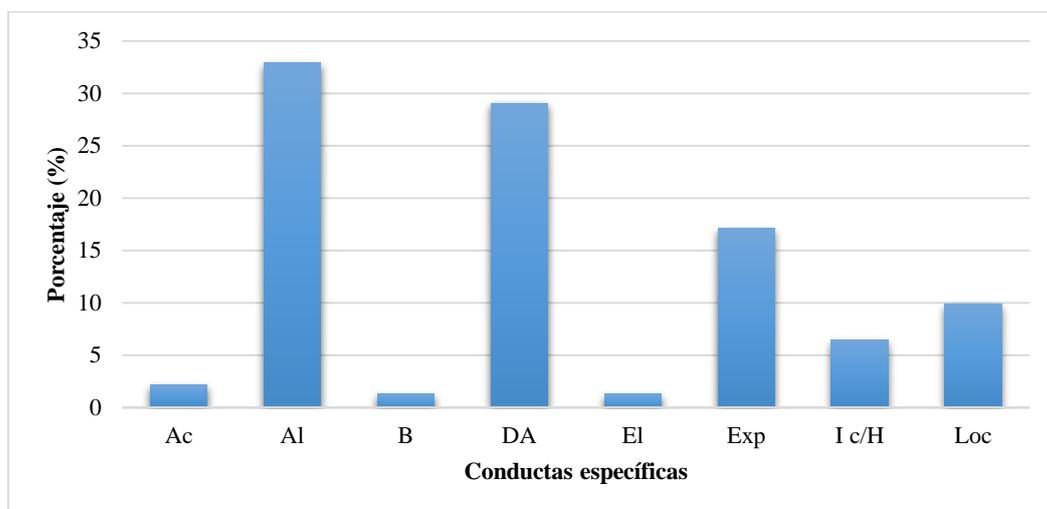


Figura 4. Comportamiento del venado de cola blanca macho en presencia de visitantes

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Ausencia de visitantes

En ausencia de visitantes se observó que la hembra se mantuvo 32,05 % de las veces en “descanso alerta”, es decir, que ante la ausencia de visitantes, la hembra pasa la mayor parte del tiempo inactiva. Además de esta conducta, la “alimentación” y la “exploración” fueron actividades muy frecuentes durante esta etapa. El resto de conductas como “acicalamiento”, “interacción con humanos” y la “conducta eliminativa” fueron realizadas con menor frecuencia, a excepción de la conducta “beber”, que no fue registrada en este caso. En la Figura 5 se aprecia la tendencia en los datos cuando no hay visitantes.

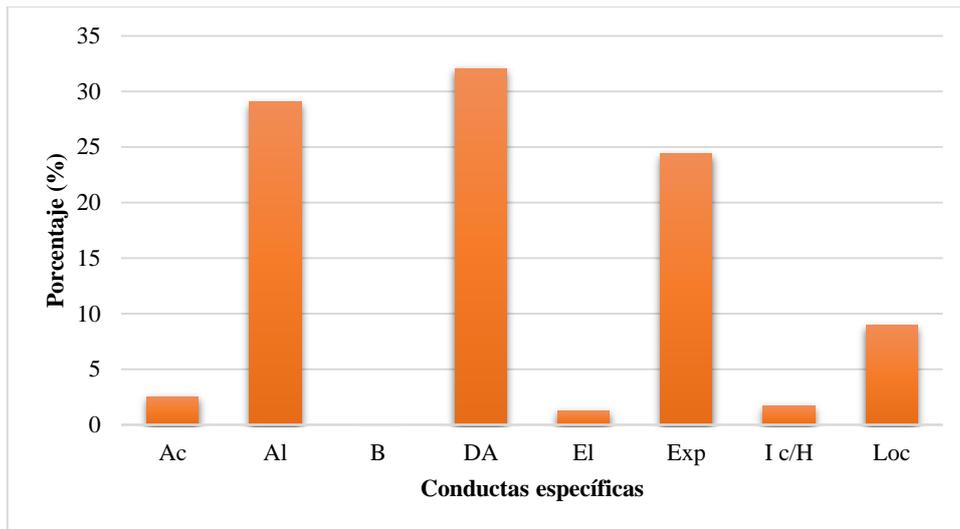


Figura 5. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en ausencia de visitantes
Fuente: Elaboración propia

Sin visitantes el macho, al igual que la hembra, pasa la mayor parte del tiempo en “descanso alerta” (32,05 %). No obstante, el macho se hidrató con menos frecuencia (0,43 %). La conducta de “eliminación” no se detectó para este caso. En la Figura 6 se resume el comportamiento exhibido por el macho durante esta etapa.

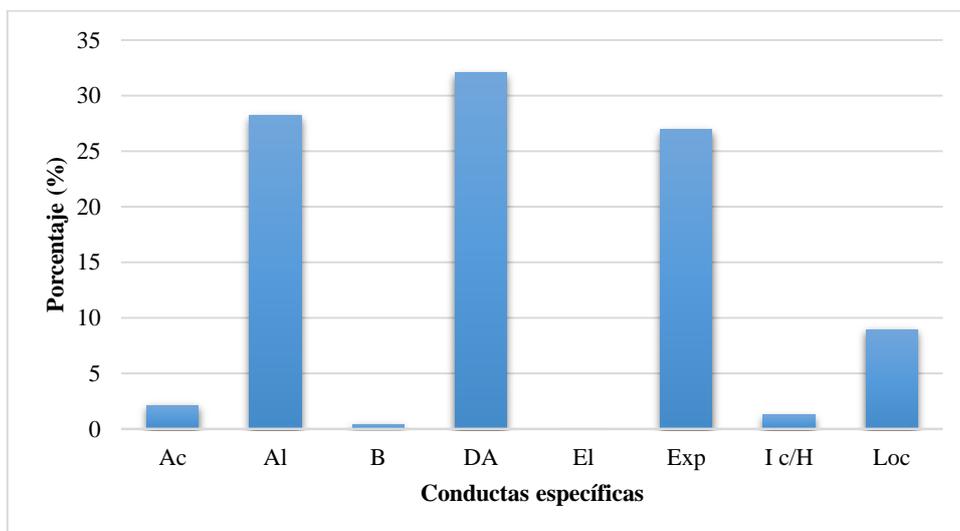


Figura 6. Comportamiento del venado de cola blanca macho en ausencia de visitantes
Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Presencia vs. ausencia de visitantes

La mayoría de las conductas identificadas para ambos especímenes no registraron diferencias significativas en presencia y en ausencia de visitantes, ya que aparentemente los especímenes presentaron un comportamiento similar. La única conducta que presentó diferencias significativas fue la “locomoción” en la hembra ($x^2 = 7,36$; $p = 0,01$), conducta que varía significativamente con respecto al macho. En la Tabla 6 se muestran los resultados relacionando presencia y ausencia de visitantes.

Tabla 6. Valoración del estadístico sobre la relación existente entre presencia y ausencia de visitantes

Conductas específicas	No.*	Hembra			No.*	Macho		
		x2	gl	p		x2	gl	p
Acicalamiento	7	2,17	1	0,14	10	0	1	1
Alimentación	133	0	1	0,95	143	0,41	1	0,52
Beber	1	1	1	0,32	4	0,39	1	0,53
Descanso Alerta	120	3	1	0,08	143	0,01	1	0,91
Eliminación	5	0,23	1	0,63	3	3,18	1	0,07
Exploración	109	0,40	1	0,53	103	2,99	1	0,08
Interacción con humano	20	2,58	1	0,11	18	1,77	1	0,18
Locomoción	73	7,36	1	0,01**	44	0,23	1	0,63

*. Frecuencia de las conductas observadas durante el tiempo de estudio en presencia y ausencia de visitantes

**.. Diferencia significativa ($p < 0,05$). Sin embargo no existe correlación.

Fuente: Elaboración propia

Pese a que en la relación establecida existe una diferencia significativa en la conducta “locomoción” expresada por la hembra; no existe una correlación significativa ($p > 0,05$) entre esta conducta y la presencia o ausencia de visitantes.

4.3. Evaluación del comportamiento antes y después de la aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental para reducir el factor estresante identificado

Se evaluó el comportamiento de ambos especímenes de venado de cola blanca antes y después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental. Posterior al análisis por etapas se establecieron relaciones para determinar si existen diferencias significativas entre ellas.

4.3.1. Evaluación pre-enriquecimiento

En el caso de la hembra, la “alimentación” fue la conducta que mayor porcentaje de repeticiones presentó (33,33 %); mientras que, las conductas “interacción con humanos” y “beber” tuvieron porcentajes bajos (2,56 % y 0,64 %, respectivamente). Sin embargo, la “conducta eliminativa” y el “acicalamiento” no se registraron durante esta etapa. La Figura 7 muestra el comportamiento de la hembra antes de los enriquecimientos.

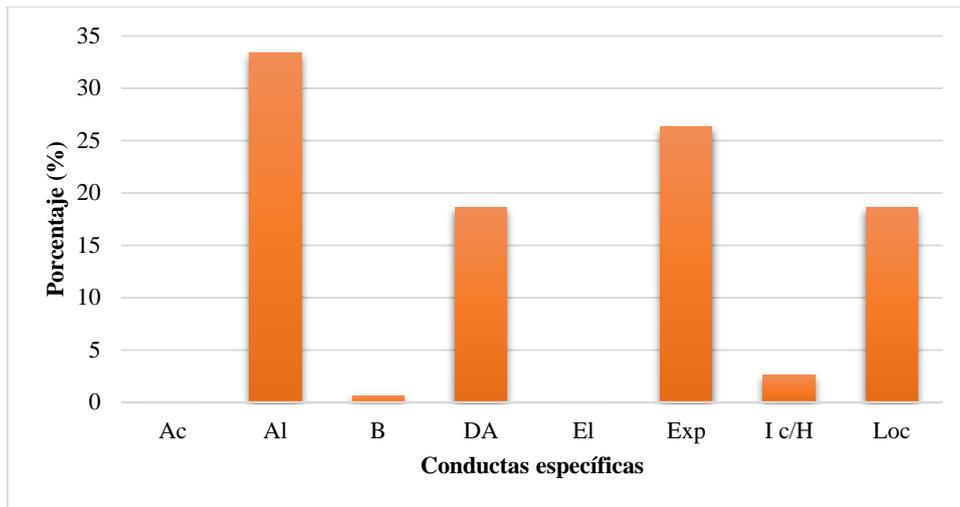


Figura 7. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca hembra en la etapa de pre-enriquecimiento
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el macho destinó un 34,62 % de su tiempo a descansar alertamente y por el contrario, un 0,64 % a las “conductas eliminativas” en la etapa de pre-enriquecimiento. La Figura 8 señala el comportamiento del macho durante esta etapa.

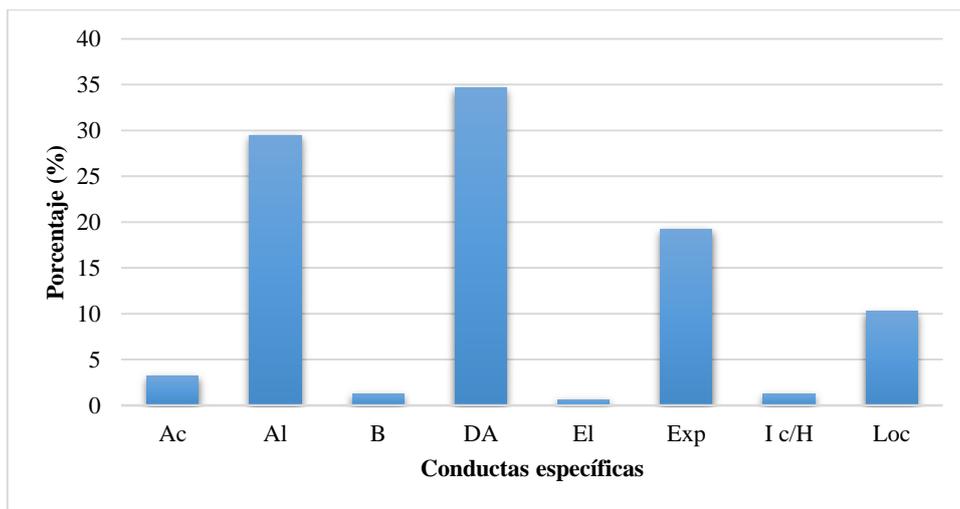


Figura 8. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca macho en la etapa de pre-enriquecimiento
Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Evaluación post-enriquecimiento

Una vez aplicados los enriquecimientos, se observó detenidamente el comportamiento de la hembra y del macho para evaluar si las conductas variaban. Se identificó que el “descanso alerta” (con un 29,49 %) en la hembra y la “alimentación” (con 31,41 %) en el macho fueron las actividades más frecuentes. Por otro lado, el “acicalamiento” con 1,28 % en la hembra y 0,64 % en el macho fue la actividad realizada con menos frecuencia. En ambos especímenes no se registró la conducta “beber” en esta etapa. En las Figuras 9 y 10 se muestran las conductas con sus respectivos porcentajes, los cuales se calcularon en función del total de registros obtenidos para cada espécimen.

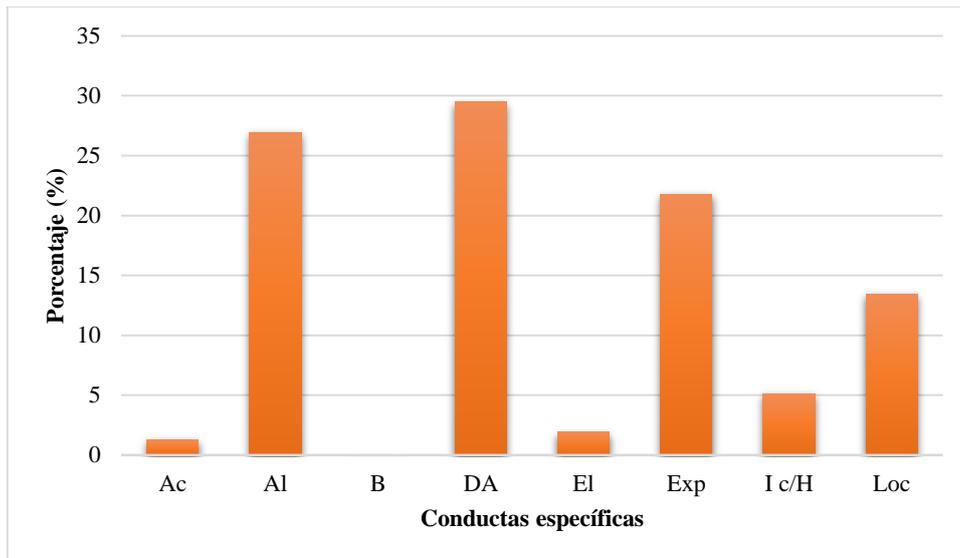


Figura 9. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca hembra en la etapa de post-enriquecimiento
Fuente: Elaboración propia

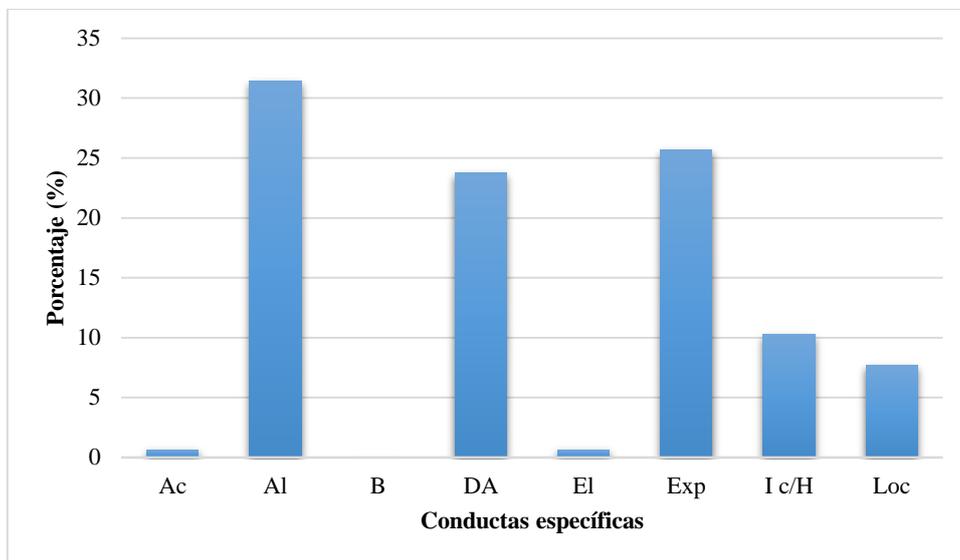


Figura 10. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca macho en la etapa de post-enriquecimiento
Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Pre-enriquecimiento vs. post-enriquecimiento

Al comparar el comportamiento expresado por el macho y la hembra antes y después del enriquecimiento, no se encontraron diferencias significativas entre ambos escenarios. Debido a que en campo, los especímenes expresaron un comportamiento similar sin aparentemente importarles la aplicación o no de los enriquecimientos ambientales.

4.4. Efecto de los visitantes sobre las etapas de pre y post-enriquecimiento

Para el desarrollo de este apartado se establecieron relaciones entre las etapas de pre y post-enriquecimiento en presencia y ausencia de visitantes.

4.4.1. Pre-enriquecimiento en presencia de visitantes

Durante la fase de pre-enriquecimiento en presencia de visitantes, la hembra se alimentó con mayor frecuencia (32,05 %) y el macho estuvo un 33,33 % de las veces descansando alertamente. Así mismo, la “interacción con humanos” se redujo a un 1,28 % en ambos especímenes. En el caso de la hembra, ella no mostró conductas eliminativas ni de acicalamiento en esta etapa. En la Figura 11 se muestran los comportamientos de la hembra, mientras que en la Figura 12 se muestran los comportamientos del macho, antes de los enriquecimientos en presencia de visitantes.

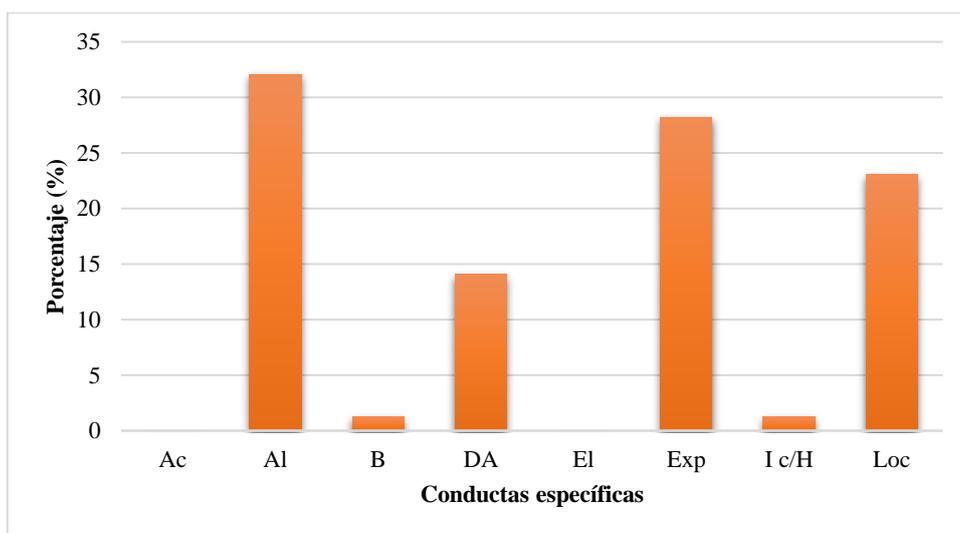


Figura 11. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca hembra en la etapa de pre-enriquecimiento en presencia de visitantes
Fuente: Elaboración propia

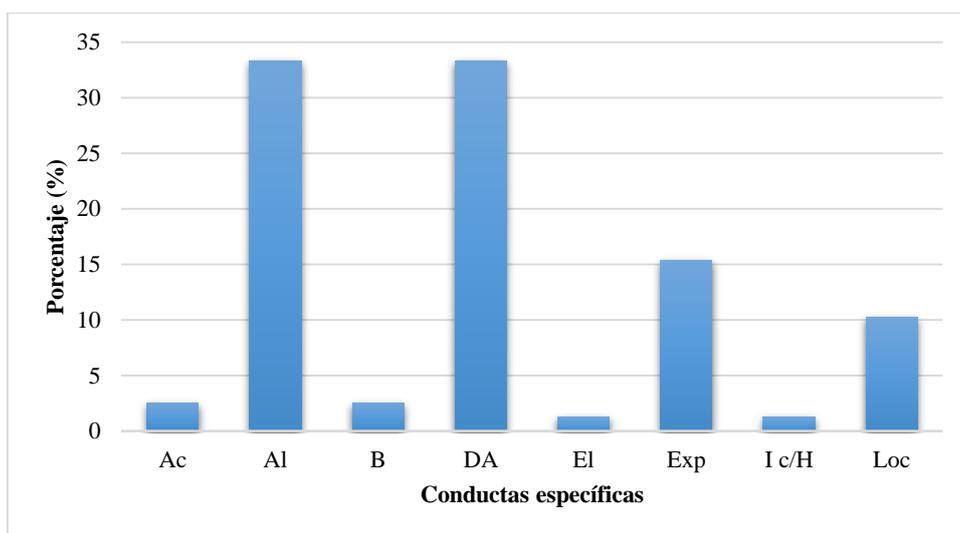


Figura 12. Comportamiento exhibido por el venado de cola blanca macho en la etapa de pre-enriquecimiento en presencia de visitantes
Fuente: Elaboración propia

En el análisis de esta fase, ninguna de las conductas establecidas tuvieron diferencias significativas entre especímenes en presencia de visitantes.

4.4.2. Pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes

La “alimentación” con un 34,62 % para la hembra y el “descanso alerta” con un 35,90 % para el macho, fueron las conductas más frecuentes en esta fase, mientras que la “interacción con humanos” (con 3,85 %) en la hembra y 1,28 % en el macho fue la menos frecuente. Por otro lado, las conductas “acicalamiento”, “beber” y la “conducta eliminativa” no fueron registradas en la hembra, mientras que en el macho no se registraron las dos últimas. En las Figuras 13 y 14 se muestran el comportamiento de cada espécimen.

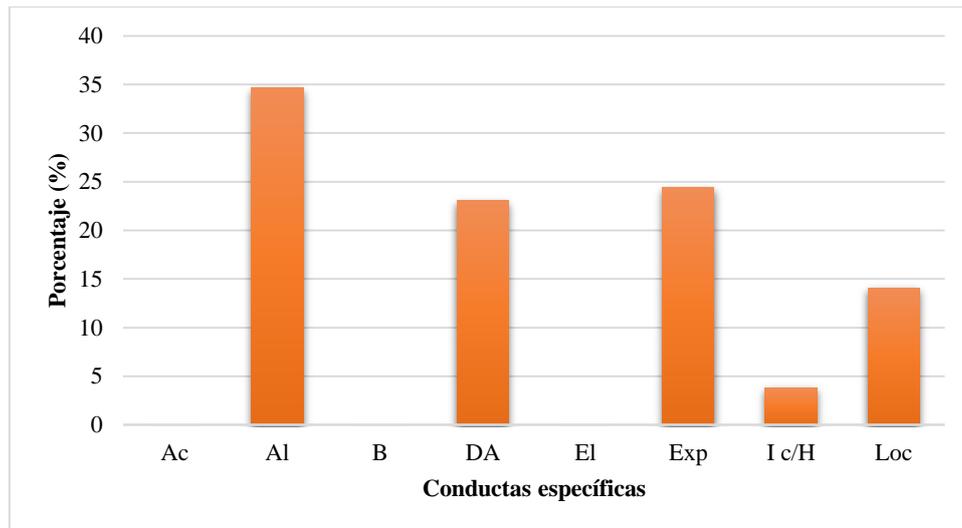


Figura 13. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en la etapa de pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes.

Fuente: Elaboración propia.

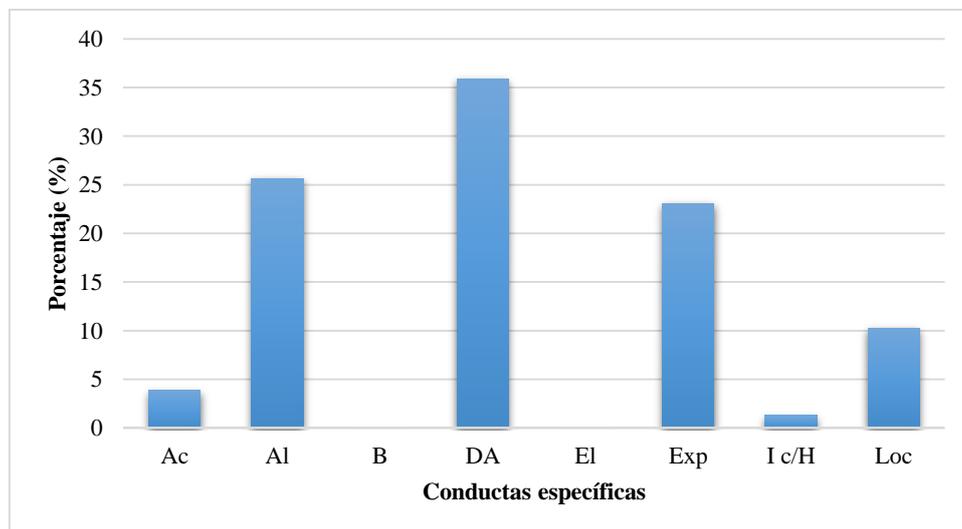


Figura 14. Comportamiento del venado de cola blanca macho en la etapa de pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la relación establecida entre la etapa de pre-enriquecimiento en ausencia de visitantes y el comportamiento de ambos especímenes, no se encontraron diferencias significativas.

4.4.3. Post-enriquecimiento en presencia de visitantes

Posterior a los enriquecimientos pero en presencia de visitantes, las conductas “descanso alerta” en la hembra y “alimentación” en el macho fueron las más frecuentes con 26,92 % y 32,05 %, respectivamente. Por el contrario, el “acicalamiento” (con 1,28 %) fue la conducta que menos frecuencia tuvo en ambos especímenes. Durante esta etapa, la conducta “beber” no fue expresada por los especímenes. En las Figuras 15 y 16 se detallan el comportamiento registrado para los especímenes.

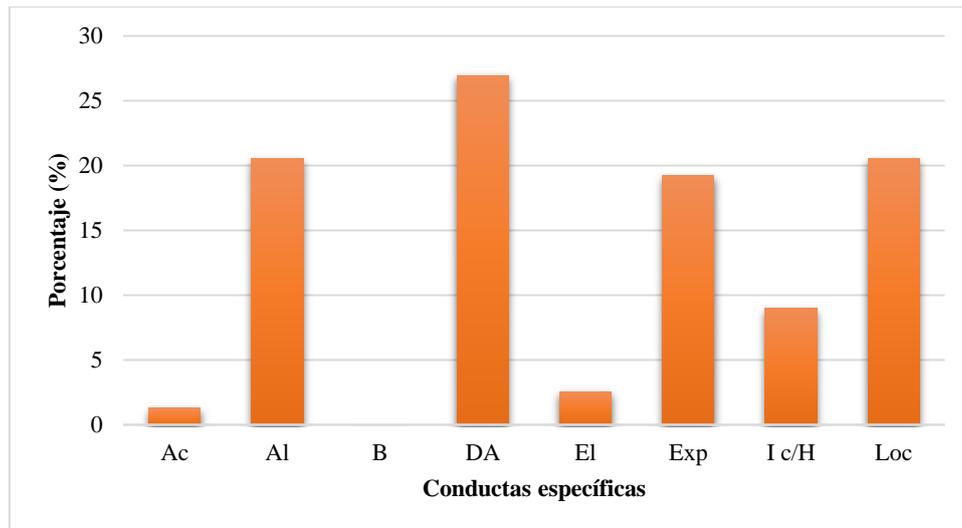


Figura 15. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en la etapa de post-enriquecimiento en presencia de visitantes.

Fuente: Elaboración propia

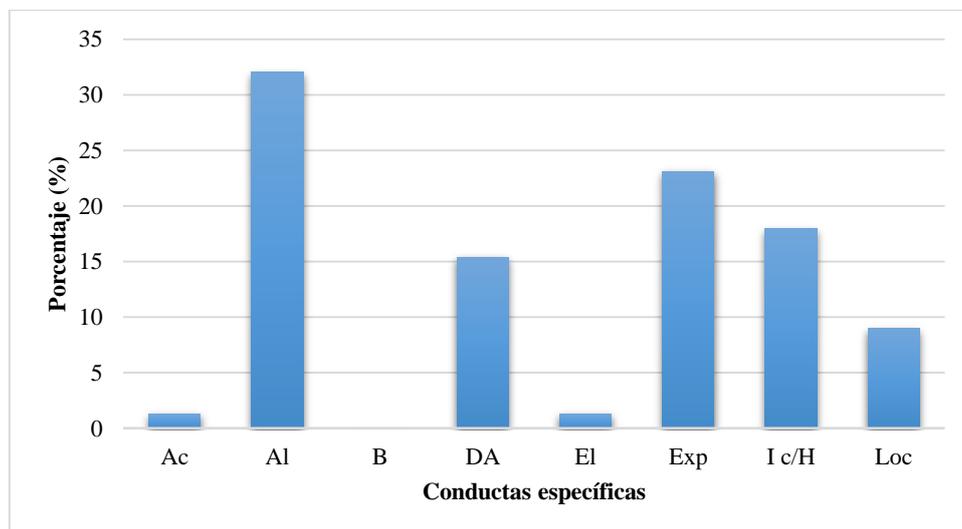


Figura 16. Comportamiento del venado de cola blanca macho en la etapa de post-enriquecimiento en presencia de visitantes.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la relación establecida entre el comportamiento que exhibieron los especímenes en la etapa de post-enriquecimiento y la presencia de visitantes no se detectaron diferencias significativas.

4.4.4. Post-enriquecimiento en ausencia de visitantes

Una vez aplicados los enriquecimientos y en ausencia de visitantes, las conductas específicas más frecuentes fueron la “alimentación” con 33,33 % en la hembra y 30,07 en el macho; y, el “descanso alerta” con 32,05 % en hembra y macho, respectivamente. Mientras que, la conducta que menos expresión tuvo en esta etapa fue la “interacción con humanos” con 2,56 % en el macho y 1,28 % en la hembra. Además de estos datos, cabe recalcar que en la hembra no se registró la conducta “beber”, mientras que en el macho las conductas no registradas fueron: “acicalamiento”, “conducta eliminativa” y “beber”. En las Figuras 17 y 18 se muestran el comportamiento de cada espécimen.

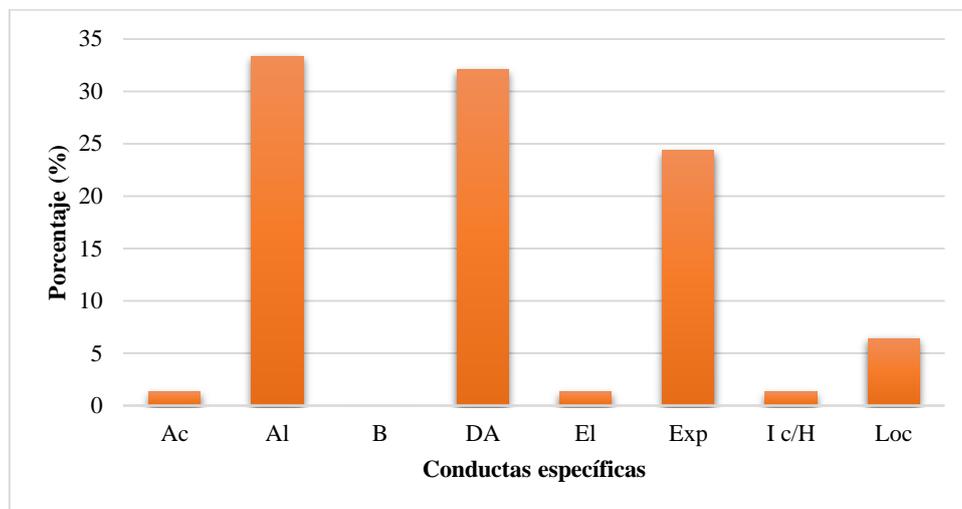


Figura 17. Comportamiento del venado de cola blanca hembra en la etapa de post-enriquecimiento en ausencia de visitantes.
Fuente: Elaboración propia.

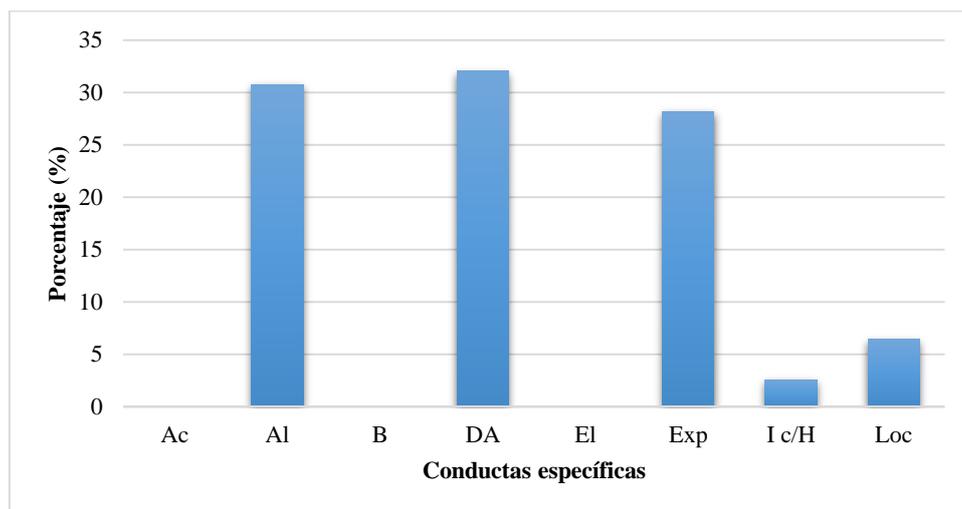


Figura 18. Comportamiento del venado de cola blanca macho en la etapa de post-enriquecimiento en ausencia de visitantes.
Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en los escenarios anteriores, después de los enriquecimientos y sin visitantes, tampoco se encontraron diferencias significativas entre las conductas realizadas por ambos

especímenes. En el Anexo 4 se detalla la dispersión de los datos de cada conducta evaluada, donde se puede corroborar, de forma gráfica, lo mismo que ya se ha manifestado en números.

Finalmente, en este punto también es importante analizar específicamente la interacción que los venados de cola blanca están teniendo con los seres humanos. De este análisis se desprende que, independientemente del tipo de enriquecimiento que se les aplique a los especímenes, y de si la evaluación se realice antes o después del enriquecimiento, la tendencia de las interacciones venado cola blanca – seres humanos siempre tiende a incrementarse conforme avanzan los días de la semana e incrementa la afluencia de los visitantes al bioparque. Con ello se observa que al haber mayor cantidad de visitantes el día domingo, las interacciones con humanos aumenta proporcionalmente en función de los visitantes. En las siguientes figuras se pueden visualizar la tendencia de las interacciones con humanos tanto en la hembra (Fig. 19) como en el macho (Fig. 20).

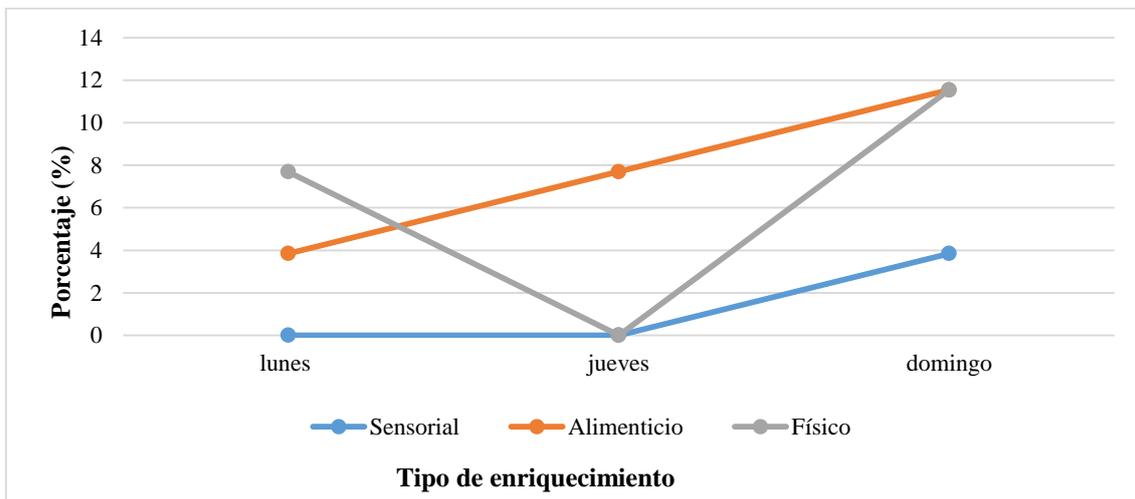


Figura 19. Tendencia de las “interacciones con humanos” del venado de cola blanca hembra
Fuente: Elaboración propia

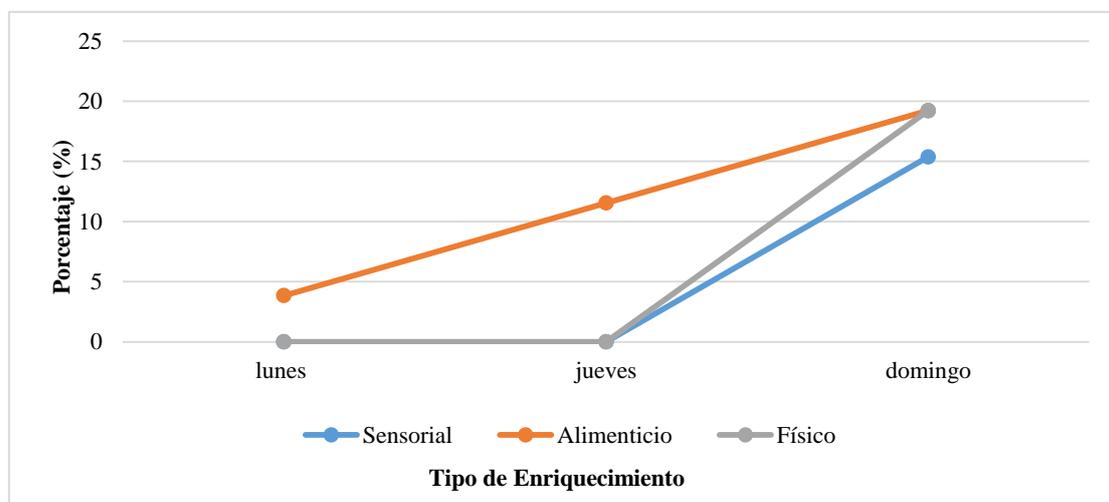


Figura 20. Tendencia de las “interacciones con humanos” del venado de cola blanca macho
Fuente: Elaboración propia

4.5. Plan de enriquecimiento ambiental acorde a los requerimientos y comportamiento del venado de cola blanca

De acuerdo a los resultados obtenidos y, en vista de que el bioparque no cuenta con un programa de enriquecimiento ambiental establecido para estos especímenes, se creó una propuesta para un plan de enriquecimiento ambiental como una estrategia enfocada a ayudar a mejorar las condiciones necesarias para preservar la especie y que de esta manera recuperen en la medida de lo posible su comportamiento natural. De los seis tipos de enriquecimiento aplicados, para este plan solo se consideran aquellos enriquecimientos que mejores resultados aportaron a la investigación. Es en este contexto que, el diseño adoptado para elaborar el contenido del plan de enriquecimiento ambiental, así como su forma de presentación, es el que se presenta a continuación:



Plan de enriquecimiento ambiental para el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque “Orillas del Zamora”, Loja, Ecuador



UNL

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO
AMBIENTE

4.5.1. Índice

Contenido	Pág.
4.5.2 Introducción.....	53
4.5.3 Objetivos.....	54
4.5.4 Cronograma de ejecución de enriquecimiento ambiental.....	54
4.5.5 Enriquecimientos ambientales para los venados de cola blanca.....	55
4.5.5.1 Tipos de enriquecimientos.....	55
4.5.6 Responsable de la aplicación de los enriquecimientos ambientales.....	59
4.5.7 Mecanismo de evaluación.....	59
4.5.8 Recomendaciones.....	61
4.5.9 Bibliografía.....	62

4.5.2. Introducción

En la ciudad de Loja, el Bioparque “Orillas del Zamora” trabaja bajo el enfoque de cuatro objetivos fundamentales que les permiten ampliar el conocimiento y el bienestar de los animales cautivos, la conservación de las especies, la investigación, la educación y la recreación como valor agregado. Por lo tanto, para poder mantener a los animales que aquí se encuentran en buenas condiciones de salud, tanto física como mental, es necesario aplicar estímulos sensoriales que incrementen su bienestar, disminuyendo con ello el estrés y las estereotipias (movimientos repetitivos) ocasionados por el encierro. Actualmente los zoológicos utilizan el enriquecimiento ambiental como técnica para mejorar el entorno en el que se desenvuelven los animales cautivos, aumentar su capacidad de adaptación e incrementar su período de vida en cautiverio (Yáñez y Mota, 2018).

Sin embargo, en vista de que el bioparque no cuenta con un programa de enriquecimiento ambiental previamente establecido para los animales, es importante la creación de propuestas que ayuden a mejorar las condiciones necesarias para preservar las especies de este centro y que de esta manera recuperen en la medida de lo posible su comportamiento natural. En este contexto, el presente plan de enriquecimiento ambiental, es una estrategia enfocada a mejorar el comportamiento de los venados de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*) cautivos en el Bioparque “Orillas del Zamora”. Con este plan se espera que el estrés y los comportamientos anormales o estereotipados observados en los especímenes como la “interacción con humanos”, logren reducirse o eliminarse a corto plazo. Pues se pudo determinar que en presencia de visitantes, los venados tienden a interactuar frecuentemente con los humanos; acción que desencadena un comportamiento anormal en la especie, ya que la exposición cercana a las personas no es una característica habitual de éstos en vida silvestre (Serio, 1999).

Por tal razón y para minimizar el efecto de los visitantes, se recomienda la aplicación de enriquecimientos ambientales entre físicos, alimenticios y sensoriales, que son los más óptimos para mejorar el comportamiento de estos especímenes.

De acuerdo a lo expuesto, la elaboración del presente plan de enriquecimiento ambiental se hizo de tal manera que quede un precedente y una guía para que el personal del bioparque continúe aplicando dicho programa, y de esta forma asegurar el bienestar del venado de cola blanca durante su estadía en el bioparque. La información que a aquí se contiene, fue obtenida de un estudio comportamental que se realizó con la finalidad de promover conductas típicas de la especie en vida silvestre. Para el cual se tomaron en cuenta la biología, historia

natural, el comportamiento específico de la especie y las técnicas de bienestar animal que actualmente se utilizan para el manejo y cuidado de animales en cautiverio.

4.5.3. Objetivos

Objetivo general

Asegurar el bienestar de los animales a través de la aplicación de técnicas de enriquecimiento ambiental acordes a los requerimientos y comportamiento del venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*) dentro del Bioparque “Orillas del Zamora”.

Objetivo específicos

- Incrementar comportamientos innatos de la especie en condiciones de cautividad, mejorando el bienestar animal a través de un ambiente cautivo enriquecido adecuadamente.
- Reducir conductas estereotipadas y estrés ocasionado por la presencia de visitantes a través de un programa de enriquecimiento ambiental continuo.
- Evaluar la efectividad de las técnicas de enriquecimiento ambiental en el venado de cola blanca.

4.5.4. Cronograma de ejecución de enriquecimiento ambiental

Se recomienda ejecutar los enriquecimientos ambientales en los momentos donde exista mayor cantidad de visitantes, esto con la finalidad de mantenerlos ocupados y que interactúen lo menos posible con los humanos. Para ello se ha definido que los días más adecuados para esta actividad serían los días viernes, sábados y domingos, en el horario de 15H00 a 16H00 de la tarde. Cabe recalcar que para realizar esta actividad los especímenes ya deberán estar previamente alimentados con una o dos horas de anticipación, esto con la finalidad de reducir su ansiedad por el alimento.

La periodicidad de cada enriquecimiento será semanal, realizándose al menos por dos semanas consecutivas (no es aconsejable aplicar más de este tiempo porque los especímenes pueden habituarse y perder el interés por el enriquecimiento). Luego se descansará una semana; posteriormente se puede alternar con otro tipo de enriquecimiento de los que aquí se mencionan. Se recomienda seguir esta lógica para cada tipo de enriquecimiento. Una vez aplicados todos los enriquecimientos constantes en la presente guía, se esperará un lapso de un mes y de acuerdo a la evaluación de los resultados se decidirá sobre la necesidad de retomar los enriquecimientos.

4.5.5. Enriquecimientos ambientales para los venados de cola blanca

El enriquecimiento ambiental, es una técnica que proporciona una variedad de estímulos al entorno del venado de cola blanca para aumentar la actividad física, promover comportamientos naturales y reducir estereotipias, el estrés y los comportamientos anormales observados. Cabe recalcar que los enriquecimientos que se exponen a continuación ya fueron probados y son los más recomendables, ya que disminuyendo los niveles de estereotipias considerablemente y aumentan los niveles de exploración en los especímenes. Por lo tanto, se presentan en una forma segura para los venados de cola blanca.

4.5.5.1. Tipos de enriquecimientos

Los enriquecimientos que se recomiendan incluyen objetos artificiales, sonidos, esencias y alimento. A continuación, en las Tablas de la 7 a la 12, se brindan detalles con respecto a los enriquecimientos más recomendables para esta especie en condiciones de cautividad, así como también el presupuesto de cada uno:

Tabla 7. Enriquecimiento sensorial # 1

Enriquecimiento olfativo a través de esencias

Materiales: Esencias de menta, coco y vainilla de 350 ml.

Observación: A la falta de estas esencias, se pueden utilizar esencias de eucalipto y canela.

Desarrollo:

Paso 1. Mezclar cada esencia con agua en proporciones iguales.



Paso 2. En el interior del exhibidor, rociar las esencias en diferentes sitios de manera dispersa.

Paso 3. De ser posible, rociar las esencias a más de un metro de distancia de la malla de protección para evitar que los especímenes tengan contacto con los visitantes.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Presupuesto para el enriquecimiento sensorial # 1

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Esencia de coco	u	1	1,50	1,50
Esencia de menta	u	1	1,50	1,50
Esencia de vainilla	u	1	1,50	1,50
TOTAL USD.				4,50

Fuente: Elaboración propia

Nota: Con el paso del tiempo, la esencia impregnada en los artículos del recinto va desapareciendo por sí sola.

Tabla 9. Enriquecimiento físico # 2

Pelotas rellenas de vegetales

Materiales: tijeras de podar, ramas de flor de rey, hilo de coser o piola y alfalfa

Observación: Para variar, se puede utilizar heno en vez de la alfalfa, como también acelga, espinaca, lechuga o col.

Desarrollo:

Paso 1. Seleccionar las ramas de flor de rey, tomando en cuenta que sean flexibles más no rígidas (con la finalidad de poder armar la pelota).





Paso 2. Entrelazar las ramas formando un círculo. Con el hilo atar ambos extremos de la rama para dar seguridad y que el círculo no se desate.

Paso 3. Unir los círculos con el hilo hasta formar una pelota.



Paso 4. Rellenar las pelotas ya sea de alfalfa, heno, acelga, espinaca, lechuga o col.

Paso 5. Colocar las pelotas rellenas dentro del exhibidor de los venados de manera dispersa.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Presupuesto para el enriquecimiento físico # 2

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Tijera de podar	u	1	4,50	4,50
Piola	m	3	2,00	2,00
			TOTAL USD.	6,50

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se recomienda elaborar una pelota por individuo. Una vez que los especímenes terminan de alimentarse, las pelotas pueden quedar dentro por un tiempo aproximado de 10 a

15 minutos para que los venados jueguen con ellas, teniendo en cuenta que los especímenes no ingieran el hilo que en ellas se encuentra. Posterior a ello es necesario retirar las pelotas para que los especímenes no pierdan su interés por el enriquecimiento.

Tabla 11. Enriquecimiento físico # 3

Cabeza de escoba y espejos

Materiales:

Alambre de amarre

Cabezas de escoba

Espejos (láminas de acero inoxidable de 4 líneas de 2 m x 2,40 m)

Observación: Reemplazar los espejos por láminas de acero brillante para garantizar la seguridad de los especímenes, no está demás afirmar que las láminas de acero reflejan igual que un espejo. Se puede cortar la lámina de acero en dos partes iguales.

Desarrollo:

Paso 1. Con alambre de amarre asegurar las cabezas de escoba sobre la malla dentro del exhibidor, a una altura fácilmente accesible para que los venados puedan frotarse o rascarse (40 cm aproximadamente).



Paso 2. Con alambre de amarre asegurar los espejos sobre la malla fuera del exhibidor en un lugar donde se pueda reflejar la luz del sol para que los especímenes puedan verse reflejados en ellos a una altura aproximada de 20 cm del suelo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Presupuesto para el enriquecimiento físico # 3

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Cabezas de escoba	u	8	1,40	11,20
Lámina de acero inoxidable de 4 líneas	u	1	27,00	27,00
			TOTAL USD.	38,20

Fuente: Elaboración propia

Nota: Una vez finalizado el enriquecimiento es necesario retirar todo. Tomando en cuenta que no se dejen pedazos de alambre sobre la malla que puedan lesionar a los especímenes.

4.5.6. Responsable de la aplicación de los enriquecimientos ambientales

Para llevar a cabo el presente plan de enriquecimiento ambiental, la institución debe asignar un miembro del personal técnico como responsable para la supervisión de los programas de enriquecimiento, implementación, capacitación y coordinación de los enriquecimientos. Éste miembro puede ser el médico veterinario del centro, quien recibe además la ayuda del personal de turno. Dichas personas serán los responsables de la ejecución de los enriquecimientos. Esta coordinación servirá para asegurar que cada iniciativa de enriquecimiento sea cuidadosamente considerada desde la perspectiva de la salud y seguridad de los venados, la integridad estructural del hábitat y el potencial de autolesiones de la misma especie (Arbeláez, Vega y Arbeláez, 2017).

4.5.7. Mecanismo de evaluación

A pesar de los efectos positivos que tienen los distintos tipos de enriquecimiento sobre los animales, la evaluación de los mismos también es importante ya que permite conocer los comportamientos que aumentan y disminuyen con frecuencia. A su vez, también permite identificar los tipos de enriquecimiento que son los más efectivos y cuando éstos pierden su efectividad.

De acuerdo a lo antes expuesto, y con la finalidad de determinar los resultados y corroborar la efectividad de las técnicas, se hará un proceso de evaluación de cada uno de los enriquecimientos durante su aplicación. El tiempo de evaluación será de 1 hora dividida en cuatro momentos o valoraciones (min 0, min 20, min 40 y min 60). Se deberá tomar en cuenta que los enriquecimientos sólo se realizarán en presencia de visitantes, ya que a mayor número de visitas, mayor es la interacción de los especímenes con las personas, y, lo que se desea es reducir y/o eliminar esta conducta del comportamiento del venado de cola blanca.

La evaluación de los enriquecimientos se realizará por observación directa a través de fichas comportamentales en donde se registrará el número de veces que los especímenes

interactúan con los visitantes. En este punto, es necesario señalar que en los resultados obtenidos en la investigación, el comportamiento de los especímenes con respecto a la interacción con visitantes fue de 25-50 % de las veces, esto equivale a un comportamiento medianamente normal. Para ello se han establecido rangos de frecuencia comportamental para saber cuándo existe un problema de conducta anormal.

- Menores a 25 % de las veces: comportamiento normal.
- Entre 25 - 50 % de las veces: comportamiento medianamente normal.
- Superior a 50 % de las veces: comportamiento anormal, especímenes antropizados.

Estos rangos valorativos expresados en porcentaje se han establecido con base al número de especímenes que están en el exhibidor y el número de veces de interacciones “venado de cola blanca – seres humanos” que se registraron durante la investigación. Tomando en cuenta que, al ser 11 especímenes y cuatro los momentos a realizarse en la evaluación de cada enriquecimiento; en cada momento solo se tomará en cuenta el número de individuos que interactúa con los visitantes (este valor representará el número de veces que los especímenes realicen esta actividad). Por lo tanto, 44 veces representan el 100 %; 22 veces corresponde al 50 % y 11 veces al 25 % (11 posibles veces en cada momento). A partir de estos valores y por simple regla de tres, se podrá determinar dos cuestiones importantes, el % de comportamiento anormal que presentan los especímenes y la efectividad del enriquecimiento.

Para que la comprensión sea más fácil, a continuación en la Tabla 13 se expone un ejemplo:

Tabla 13. Ejemplo de frecuencia de la interacción con humanos durante la aplicación del enriquecimiento N° (...)

N°	Momento	N° de veces* que los especímenes interactúan con humanos
1.	Minuto # 0	2
2.	Minuto # 20	5
3.	Minuto # 40	4
4.	Minuto # 60	2
TOTAL		13

* El número de veces corresponde al número de especímenes que interactúan con los visitantes en cada observación

Fuente: Elaboración propia

Total en % =?

$$\frac{13 \cdot 100}{44} = 29,55 \% \longrightarrow \text{Comportamiento medianamente normal}$$

NOTA: En el Anexo 5 se adjunta el formato de la ficha comportamental que se elaboró como el instrumento que servirá para la evaluación del comportamiento estereotipado que manifiesta el venado de cola blanca en presencia de visitantes pese a la aplicación del enriquecimiento ambiental.

4.5.8. Recomendaciones

- Colocar rótulos informativos en la entrada del bioparque para que las personas que ingresan al mismo sepan que a los especímenes se les están aplicando técnicas de enriquecimiento ambiental para mejorar su bienestar.
- Si se evalúa y se observa que los especímenes aún manifiestan este patrón de comportamiento anormal (interacción con humanos), se recomienda que en la medida de lo posible se cambie el horario de aplicación del enriquecimiento con variación de una hora.
- En caso de que persista la interacción con humanos y ésta no se logre reducir al menos al 25 % (comportamiento normal óptimo) se recomienda recurrir a otras medidas que garanticen el bienestar de los especímenes como la implementación de barandillas o la plantación de una cerca viva de flor de rey, que este a una altura conveniente en donde las personas puedan observarlos pero que a su vez sea una limitante que les impida tener contacto con ellos.

4.5.9. Bibliografía

- Arbeláez, E., Vega, A., y Arbeláez, V. (2017). Manual de protocolos de manejo, rehabilitación y crianza para la conservación del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*). (A. B. Cuenca, Ed.) Cuenca, Ecuador. Recuperado el 23 de Mayo de 2019.
- Córdova, C. (2019). Aplicación de un programa de enriquecimiento ambiental y evaluación de la respuesta conductual del venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus* Gray, 1874) cautivo en el Bioparque “Orillas del Zamora”, Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja.
- Serio, J. C. (1999). Conducta en cautiverio de dos grupos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con diferente grado de exposición al humano. *Veterinaria México*, 30(4), pp. 323-328.
- 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 - Universitat de Barcelona.



El Bioparque “Orillas del Zamora” trabaja bajo el enfoque de cuatro objetivos fundamentales que les permiten ampliar el conocimiento y el bienestar de los animales cautivos, la conservación de las especies, la investigación, la educación y la recreación como valor agregado. Por lo tanto, para poder mantener a los animales que aquí se encuentran en buenas condiciones de salud, tanto física como mental, es necesario llevar a cabo programas de enriquecimiento ambiental que permitan mejorar el entorno en el que se desenvuelven los animales, aumentar su capacidad de adaptación e incrementan su período de vida en cautiverio.



UNL

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO
Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO
AMBIENTE



Municipio de Loja

5. DISCUSIÓN

Para analizar la presencia de visitantes como factor estresante para el venado de cola blanca y evaluar el comportamiento antes y después de la aplicación del programa de enriquecimiento ambiental fue necesario definir las conductas más frecuentes que los especímenes realizaban, y sobre las cuales se evaluó su respuesta conductual. Por ello, para la construcción del etograma, en el pre-muestreo se identificaron ocho comportamientos: acicalamiento (Ac), alimentación (Al), beber (B), descanso alerta (DA), eliminativas (El), exploración (Ex), interacción con humanos (I c/H) y locomoción (Loc). La identificación de dichas conductas, al igual que el resto de los datos que se tomaron de los especímenes, se llevó a cabo tanto en presencia como en ausencia de visitantes. Es importante señalar que, durante el desarrollo de la investigación, el Bioparque “Orillas del Zamora” nunca cerró sus puertas, por lo que, la valoración de la presencia y ausencia se la hizo conforme a los días en donde hay mayor o menor cantidad de visitantes. Por ende, en ausencia quiere decir con menos visitantes y en presencia con más visitantes.

Posterior a la identificación de las conductas, en la fase experimental, y dado que el tiempo de ejecución de la presente investigación fue muy limitado, cada enriquecimiento ambiental se aplicó por dos días consecutivos. Morales y Sánchez (2001) señalan que, este lapso de tiempo antes de las observaciones, permite que los animales se acostumbren a las modificaciones en sus encierros. Una vez realizados los enriquecimientos, los etogramas se llevaron a cabo un día antes y un día después de su aplicación. Durante esta actividad se observó detenidamente el comportamiento de la hembra y del macho para evaluar si las conductas definidas variaban, aquí también se valoró la efectividad de la técnica aplicada. Al igual que en el pre-muestreo, esta fase también se la realizó en presencia (jueves, viernes, sábado y domingo) y ausencia (lunes, martes, miércoles y jueves) de visitantes, siempre en el mismo horario de observación (10H30 a 11H30 y 15H00 a 16H00).

Concluida la fase experimental, e independientemente de que si se evaluó el comportamiento de los especímenes en las etapas de pre o post-enriquecimiento, o si se evaluó en presencia o ausencia de visitantes, el análisis general del etograma demostró que la hembra dedicó mayor parte del tiempo a alimentarse. En el caso del macho, el “descanso alerta” y la “alimentación” fueron las conductas que mayores valores presentaron. Se recalca que esta última conducta fue la más frecuente durante todo el estudio. La obtención de este resultado corrobora lo expuesto por Rodríguez y Vaughan (1994) en Cárdenas, Cristancho y Osbahr (2005) quienes señalan que la actividad de alimentarse en el venado de cola blanca

sobresale por encima de otras conductas establecidas. Cárdenas *et al.* (2005) también mencionan el hecho de que la mayor frecuencia registrada en el etograma sea la alimentación, “puede ser un indicativo de que, la vegetación existente en el área de estudio y que se encuentra disponible como fuente de alimento, cumple con los requisitos tanto para forrajear como para pastorear, pero no cumple totalmente con la cobertura suficiente” para que los animales puedan desplazarse con mayor amplitud.

Por otro lado, dentro de los comportamientos observados, la conducta eliminativa y el consumo de agua fueron aquellos que se registraron en menor proporción que el resto de conductas. De acuerdo a un estudio realizado en el Parque estatal Gral. Lázaro Cárdenas "Flor del Bosque", Puebla, México con venados cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus* [Gmelin, 1788]) nacidos en cautiverio, los autores evidenciaron que la tasa de defecación tiende a ser menor en condiciones de cautividad en comparación a la vida silvestre, debido a que en esta última hay una mayor cantidad de fibra y humedad del alimento. También señalan que esta tasa disminuye debido a la menor actividad de los venados en cautiverio (Pérez, Mandujano y Martínez, 2004).

Siguiendo la secuencia de la investigación, en los resultados obtenidos en la relación presencia vs. ausencia de visitantes, la única conducta que presentó diferencias significativas fue la “locomoción” en la hembra. Pese a ello, no existió una correlación significativa ($p > 0,05$) entre esta conducta y la presencia o ausencia de visitantes, ya sea en las etapas de pre o post-enriquecimiento. Sin embargo, haciendo un análisis individual de la “locomoción” en los especímenes, se obtuvo que, en presencia de visitantes, la hembra y el macho, exhibieron esta conducta con mayor frecuencia (22,22 % y 9,83 %, respectivamente). En cambio, en ausencia de visitantes, ambos especímenes dedicaron un 8,97 % de su tiempo a realizar esta actividad. La obtención de estos resultados aumentaría la noción de que los venados de cola blanca son más activos a medida que aumenta la cantidad de visitantes, situación paradójica y preocupante, pues “numerosos estudios han demostrado que características como la presencia del visitante, la densidad, la actividad y la posición pueden afectar el comportamiento de los animales del zoológico y, en cierta medida, la fisiología” (Rajagopal, Archunan y Sekar, 2011). Además, se sabe que cuando el espécimen se acerca al visitante recibe todo tipo de perturbaciones (e.g., gritos, alimentos azucarados), lo que podría comprometer el bienestar de estos animales.

En este contexto, lo que se pretende es reafirmar estos resultados con los datos obtenidos por Sekar, Rajagopal y Archunan (2008), en su evaluación sobre la influencia de la presencia

del visitante del zoológico en el comportamiento del Gaur (bisonte) indio cautivo (*Bos gaurus* Smith, 1827), en cuyo estudio se revela que, la presencia de visitantes del zoológico influye significativamente en el comportamiento de este espécimen y, por lo tanto, se ve afectado su bienestar. Puesto que, en los días sin visitantes, el bisonte pasa más tiempo descansando. En contraste, durante los días en que los visitantes estaban presentes, el bisonte muestra un mayor nivel de agresión intragrupal y comportamiento de movimiento. En dicho estudio, los autores señalan que, sus “hallazgos son consistentes con informes anteriores de que la presencia de visitantes aumenta la perturbación en varias especies de animales salvajes cautivos” (Sekar *et al.*, 2008).

Así mismo, en otro estudio en el zoológico de Belo Horizonte, en Minas Gerais, Brasil, en donde se evaluaba el efecto del ruido de los visitantes sobre el comportamiento de un grupo de mamíferos; se obtuvo que, la mitad de las especies aumenta su comportamiento de vigilancia con el aumento de los niveles de sonido y aproximadamente un tercio de los mamíferos aumentaron sus movimientos. De acuerdo a estos resultados, los investigadores reportaron un aumento en el comportamiento locomotor en presencia de visitantes. Ellos interpretan este suceso como un impacto negativo en el bienestar de los mamíferos (Quadros, Goulart, Passos, Vecci y Young, 2014). De igual forma, una nota sobre la influencia de los visitantes en el comportamiento y el bienestar de los gorilas (*Gorilla gorilla gorilla* [Savage y Wyman, 1847]) alojados en los Jardines Zoológicos de Belfast, en Irlanda del Norte, demuestra que, “la baja densidad de visitantes fomentaba un comportamiento sugestivo de relajación, ya que los gorilas pasan más tiempo descansando. La alta densidad de visitantes, por el contrario, generaba comportamientos más indicativos de estrés, como la agresión intragrupo y locomoción estereotipada” (Wells, 2005). Así mismo Gillén, Pérez y Navarro (2002); Pifarré *et al.* (2012) en Soriano (2012) mencionan que, “la cantidad de visitantes también se relaciona con la ocurrencia e intensidad de las conductas aberrantes que presentan los animales, con su grado de actividad y sus niveles de agresividad”.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación para la conducta “locomoción” y, conforme a la información recopilada, se puede inferir que, el aumento de esta conducta en los venados de cola blanca, al igual que en muchas especies cautivas está siendo influenciado significativamente y, en forma negativa, por los visitantes. Lo que conlleva a una reducción del bienestar de los especímenes, dando lugar a una disminución de los niveles de exploración y descanso, aumentando con ello, las estereotipias (locomoción estereotipada) y los comportamientos anormales.

En lo que respecta a comportamientos anormales, durante la aplicación del etograma, también se observó en los especímenes la “interacción con humanos”. De manera general, este comportamiento no fue realizado por los especímenes en mayor frecuencia; sin embargo, es muy notoria la dependencia de estos especímenes hacia los humanos. Y es que la presencia de visitantes influye significativamente en el bienestar del venado de cola blanca, pues éstos reciben a su vez todas las emociones que despiertan en los humanos, como gritos, burlas, aplausos, el flash de las cámaras fotográficas, lanzamiento de comida, entre otros. En relación con este último comportamiento, se observó que los venados se acercaban a las personas en busca de alimento. Según Soriano (2012), esta conducta aberrante pone en riesgo el bienestar de los animales, además de desequilibrar su dieta se añade ruido ambiental que puede convertirse en un factor de estrés, mientras que Serio (1999) afirma que la presencia de visitantes altera la conducta habitual de los animales.

No obstante, en el análisis establecido para evaluar el efecto de los visitantes sobre las etapas de pre y post-enriquecimiento tampoco se encontraron diferencias significativas en las conductas evaluadas tanto en el macho como en la hembra, ya sea con respecto a los visitantes o a la aplicación de los enriquecimientos. Por tal razón, al no detectarse diferencias a través de este análisis, tampoco fue posible corroborar si la presencia de visitantes implica un factor directamente estresante para los venados de cola blanca. Sin embargo, del análisis de la “interacción con humanos” (realizado también de forma independiente), se asevera que los visitantes sí representan un distractor para los venados de cola blanca. Ya que independientemente de la técnica de enriquecimiento ambiental que se les aplique, a medida que avanzan los días de la semana e incrementa la afluencia de visitantes al bioparque, también aumentan las interacciones venado cola blanca – seres humanos y, esto únicamente se debe a que los especímenes se encuentran conductualmente antropizados. Pues, según Serio (1999) la exposición cercana a las personas no es una característica habitual de la fauna silvestre. Es por ello que, en este caso la interacción con humanos sí repercutiría en el comportamiento de los especímenes, pues según Quadros *et al.* (2014), puede que los animales se hayan habituado conductualmente al público, pero esto no significa que no estén siendo estresados por ellos.

En lo que respecta a la aplicación de los enriquecimientos, Castillo *et al.* (2012), reportan que esta técnica ha sido a menudo utilizada para reducir conductas estereotipadas, mejorar la actividad, e incluso reducir las agresiones en diversas especies de animales en cautiverio. Sin embargo, en el desarrollo de esta investigación, la aplicación de los enriquecimientos no

rindió los frutos esperados en el comportamiento de los especímenes, pues como ya se mencionó anteriormente y, de manera general, en el presente estudio tampoco se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en el uso de los seis métodos de enriquecimiento en cuanto a la reducción de las estereotipias y comportamientos anormales (locomoción estereotipada e interacción con humanos). En la fase experimental, se visualizó una similitud en la respuesta conductual de ambos venados de cola blanca tanto antes como después de la aplicación de los enriquecimientos tanto en presencia como en ausencia de visitantes. Pese a estos resultados, si en este estudio, no se detectaron diferencias significativas en las diferentes pruebas estadísticas en ningunas de las fases del diseño experimental, es porque se cree que las mismas no son suficientemente robustas como para detectar esas diferencias tan mínimas que deben existir, pero que de una u otra manera pudieran estar afectando el bienestar del venado de cola blanca.

No obstante, la aplicación de los métodos no fue del todo negativa, ya que sirvió para mantener a los especímenes más ocupados en su encierro, pero esto solo fue durante el tiempo que se aplicó la técnica, ya que una vez finalizado el enriquecimiento, los especímenes volvieron a interactuar con los humanos. Por lo tanto, al no existir diferencias significativas entre los seis enriquecimientos, no se puede establecer si hubo o no “preferencias” definitivas por alguno de los métodos. De acuerdo a esto, se infiere que los seis métodos causaron la misma curiosidad en los especímenes, estimularon sus sentidos (olfato, vista, gusto, motricidad y audición), hicieron que los venados amplíen sus comportamientos considerados como naturales y exploren todas las modificaciones en su ambiente. Pero ni un solo enriquecimiento logró eliminar el comportamiento anormal “interacción con humanos” en su totalidad.

Debido a esto, si la aplicación de los enriquecimientos ambientales empleados para este estudio no dio buenos resultados, es posible que haya más factores que desencadenan las estereotipias y el comportamiento anormal de los venados de cola blanca. Quadros *et al.* (2014) menciona que, cuando se adopta un plan de manejo con el fin de mejorar el bienestar de los animales y evitar la aparición de comportamientos agudos y de agresión intragrupo, es importante tener en cuenta que el enriquecimiento ambiental, la capacitación, el diseño del recinto y otras variables relevantes a la hora de hablar de bienestar animal, deben abarcarse como un todo para poder tener una influencia importante en los resultados. En contraste a esta afirmación, un estudio realizado en ciervos de *Pere David* o ciervos del padre David (*Elaphurus davidianus* Milne-Edwards, 1866) comprobó que “el tamaño del recinto de los

animales, la densidad animal y la audiencia humana podrían influir significativamente en el comportamiento” y en el aumento de estrés de los animales (Li, Jiang, Tang y Zeng, 2007 citado en Rajagopal *et al.*, 2011).

En este sentido y, acorde a lo antes mencionado, es importante analizar la ubicación y el tipo del encierro en el que se encuentran los venados de cola blanca, ya que el diseño del mismo puede estar teniendo un efecto negativo en los resultados de la presente investigación, debido a que se trata de un habitáculo de forma rectangular, cercado con malla metálica y ubicado en la parte central del bioparque sin árboles que lo rodeen. Este diseño hace que todo el exhibidor quede totalmente expuesto, permitiendo al público moverse por alrededor de tres de sus cuatro lados (el otro lado está contiguo al exhibidor de capibaras), aumentando con esto la interacción y las estereotipias. Además, la falta de estructuras y demás obstáculos como arbustos o pequeños refugios hacen que ningún lado dentro del exhibidor permita que los venados puedan ocultarse de la vista humana y escapar de las perturbaciones causadas por los visitantes. Además del diseño, el tipo de interacción que existe entre el cuidador y los venados es otro de los factores que disminuyó la efectividad de los enriquecimientos. Esto se debe a que los alimentadores van directamente al interior del exhibidor a proporcionarles el alimento, razón por la cual, los venados relacionan directamente a las personas con comida.

A pesar de que en el presente estudio se recopiló buena información, no fue posible encontrar un estudio similar que permita hacer una correcta comparación con los resultados obtenidos en esta investigación con respecto a la aplicación de los enriquecimientos ambientales. Es por ello que, tanto en la ciudad de Loja como en el país, es necesario seguir trabajando en estudios que fomenten la aplicación de esta técnica y con ello evaluar más de cerca el comportamiento de especies de ungulados y, que a su vez se exploren nuevas formas para reducir el efecto negativo ocasionado por la presencia de visitantes en los zoológicos.

Finalmente, los hallazgos de este estudio indican que los venados de cola blanca cautivos en el Bioparque “Orillas del Zamora”, al igual que muchas otras especies, están muy influenciados conductualmente por los visitantes. Es por eso que, la obtención de estos resultados, motiva a que en un futuro se pueda evaluar otro tipo de factor estresante o probar con otros tipos de enriquecimientos, esto con el objetivo de descubrir ¿qué es lo que “funciona”?, ¿qué no? y ¿por qué?. También sería ventajoso evaluar el efecto de los visitantes sobre el comportamiento de los venados en diferentes momentos del día, “lo que aumentaría la comprensión del efecto del público humano sobre el comportamiento y el bienestar de los animales”.

6. CONCLUSIONES

- El aumento del comportamiento locomotor en los venados de cola blanca, al igual que en muchas especies en cautiverio está siendo influenciado significativamente y, de forma negativa, por los visitantes. Puesto que, los animales se encuentran descansando más relajados en ausencia de visitantes. En contraste, los especímenes se muestran mayormente excitados y se mueven más en presencia de visitantes. El aumento de la locomoción en los venados, compromete su bienestar, ya que esto da lugar a una disminución de los niveles de exploración y descanso, aumentando con ello, las estereotipias (locomoción estereotipada) y los comportamientos anormales.
- La interacción con humanos puede estar repercutiendo en el comportamiento de los especímenes, especialmente sobre la expresión de los comportamientos defensivos y de protección. Pues es evidente su conducta antropizada, ya que durante todo el muestreo se observó que la presencia de visitantes inhibe el comportamiento natural de la especie, haciéndolos cada vez más dependientes de los humanos para la fácil consecución de alimento. Además, independientemente de la técnica de enriquecimiento ambiental que se aplicó, ningún espécimen dejó de interactuar completamente con las personas que visitan el bioparque y estas interacciones tienden a incrementarse proporcionalmente conforme incrementa la afluencia de los visitantes hacia el día domingo.
- Dado que durante toda la investigación no se obtuvieron diferencias significativas en ninguna de las conductas evaluadas ni antes ni después de los enriquecimientos tanto en presencia como en ausencia de visitantes, se concluye que la presencia de visitantes no constituye un factor estresor para los venados de cola blanca. Sin embargo, se señala que si las diferencias no fueron detectadas mediante las pruebas estadísticas utilizadas. Esto se debe, a que las mismas no son suficientemente robustas como para detectar esas diferencias tan mínimas que deben existir, y que de una u otra manera podrían estar afectando el bienestar del venado de cola blanca.

7. RECOMENDACIONES

- Continuar aplicando los métodos de enriquecimiento que constan en el plan y evaluar el tiempo necesario para que los animales se adapten a los mismos y puedan posteriormente disminuir el comportamiento anormal observado pero sin llegar a la habituación y perder el interés por los mismos.
- Para mitigar el efecto negativo de los visitantes sobre el comportamiento de los especímenes, se pueden tomar ciertas medidas que permitan asegurar su bienestar como la implementación de barandillas o la plantación de una cerca viva de flor de rey, que esté a una altura conveniente en donde las personas puedan observarlos pero que a su vez sea una limitante que les impida tener contacto con ellos. También se podría mejorar o modificar el exhibidor de los venados, estableciendo refugios o lugares de escondite, en donde ellos puedan ocultarse de la vista de los visitantes si así lo desean.
- En futuros trabajos para que la toma de datos sea óptimo se debe informar al personal del centro, esto con la finalidad de no interferir en sus actividades, así como también para que no se interfiera en el horario del muestreo.
- Se sugiere promover charlas en el bioparque con el fin de informar, educar y emitir un mensaje de concientización al público sobre cómo el comportamiento de los visitantes puede tener un impacto directo en el bienestar de los animales, así como también, sobre cuál es la manera correcta de comportarse en el bioparque para disminuir las perturbaciones y el efecto negativo que esto genera.
- Implementar en el Bioparque “Orillas del Zamora” un departamento de bienestar ambiental, con un responsable a cargo, para que realice exclusivamente la aplicación de los enriquecimientos.
- Se debería realizar una investigación similar pero evaluando otros factores estresores que pudieran ser la causa del estrés o antropización de los especímenes, si fuere el caso.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, N., Ojeda, T., Eguiguren, P., y Aguirre, Z. (2015). Cambio climático y Biodiversidad: Estudio de caso de los páramos del Parque Nacional Podocarpus, Ecuador. Loja, Ecuador: Programa de biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre, Z., Aguirre, N., y Muñoz, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 525.
- Alarcón, I. (2018). La caza ilegal pone en riesgo al venado de cola blanca. Recuperado el 9 de Septiembre de 2018, de El Comercio: <http://www.elcomercio.com/tendencias/planeta-cazailegal-riesgo-venado-ecuador.html>
- Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, L., Cáceres, F., y Román, J. (2012). Fauna de vertebrados del Ecuador. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Instituto de Ciencias Biológicas.
- Álvarez, A. (2013). Fisiología comparada de la conducta animal. Recuperado el 4 de Septiembre de 2019, de Biblioteca André Voisin: <https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/veterinaria/fcca.pdf>
- Arbeláez, E., Vega, A., y Arbeláez, V. (2017). Manual de protocolos de manejo, rehabilitación y crianza para la conservación del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*). (A. B. Cuenca, Ed.) Cuenca, Ecuador. Recuperado el 23 de Mayo de 2019
- Ávila, D. (2005). Propuesta de enriquecimiento ambiental para el oso negro (*Ursus americanus*) en cautiverio). México.
- Ávila, E., Martínez, E., Quezada, M., y Pérez, E. (2014). Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos. Recuperado el 12 de Enero de 2019, de http://salud.edomexico.gob.mx/intranet/uma/doctos/guia_manual_de_procedimientos_2014.pdf
- Bravo, E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Calle, G. (9 de Julio de 2018). Apoyo gubernamental a los zoológicos del país. (C. Córdova, Entrevistador)

- Cárdenas, A., Cristancho, L., y Osbahr, K. (2005). Caracterización del comportamiento del Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus goudotii*) en el Parque Nacional Natural Chingaza - Colombia. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 8(2), 55-66.
- Castillo, C., Unda, K., Lara, C., y Serio, J. C. (2012). Enriquecimiento ambiental y su efecto en la exhibición de comportamientos estereotipados en Jaguares (*Panthera onca*) del Parque Zoológico "Yaguar Xoo", Oaxaca. *SciELO*, 28(2). doi:ISSN 2448-8445
- COA (Código Orgánico Ambiental). (2017). Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- FLACSO, MAE, PNUMA. (2008). *Geo Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medio ambiente*.
- Freire, J. (2016). *Curso de introducción al método observacional en etología: Introducción a la docencia práctica de comportamiento animal*.
- Gallina, S., y López, A. H. (2016). *Odocoileus virginianus*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de La Lista Roja de Especies Amenazadas 2016 de la UICN: e.T42394A22162580:<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T42394A22162580.en>
- Guzmán, A., y López, H. (2006). Análisis de las experiencias colombianas de manejo *ex situ* de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) como aporte a su conservación. *Acta Biológica Colombiana*, 11(1), 157-158.
- Khoshen, H. (2013). *Enriquecimiento y bienestar de mamíferos en cautiverio (Primera ed.)*. Panamá: Creative commons.
- López, I. (2014). Métodos de medición del comportamiento. En M. Martínez, y J. Rodríguez, *Métodos de medición de conducta en estudios de fauna silvestre* (págs. 53-58). México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/283327833_Metodos_de_medicion_de_conducta_en_estudios_de_fauna_silvestre
- Louise, C. (2011). *Vidas enjauladas*. España: Igualdad animal. Recuperado el 17 de Octubre de 2018, de http://www.vidasenjauladas.org/resumen_informe_zoos_2011.pdf

- MAE - Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). LIBRO IV DE LA BIODIVERSIDAD. En Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA). Quito, Ecuador.
- MAE - Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2018). Protege Ecuador, la responsabilidad es de tod@s. Recuperado el 19 de Octubre de 2018, de <http://www.ambiente.gob.ec/11699/>
- Manteca, X., y Salas, M. (2015). Centro Educativo de Bienestar Animal del Zoo - ZAWEC. Recuperado el 19 de Enero de 2019, de Concepto de bienestar animal: <https://www.zawec.org/en/fact-sheets/42-concept-of-animal-welfare>
- Martín, G. (. (2016). Etología y comportamiento animal: principios de bienestar animal. San Miguel de Tucumán, Argentina. Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/10-Etologia_y_comportamiento.pdf
- Martin, P., y Bateson, P. (2007). Measuring Behaviour: An introductory guide (Capítulos 3 y 5). (Tercera ed.). Cambridge University Press.
- Minteguiaga, M., y Corte, S. (2005). Propuestas de enriquecimiento ambiental para un ejemplar de babuino *Papio papio* en Cautiverio. Revista de Etología, 15-23.
- Morales, A., y Sánchez, F. (2001). 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). Recuperado el 11 de enero de 2019, de http://ambientebogota.gov.co/es/c/document_library/get_file?uuid=706daf43-85ff-41d7-a898-425133d93ee3&groupId=37188
- Municipio de Loja. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Loja. Recuperado el 13 de Septiembre de 2018, de <https://www.loja.gob.ec/files/image/LOTAIP/podt2014.pdf>
- Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. (pág. 30).
- Ojeda, R. (2011). Etograma del aprendizaje social de una comunidad de monos araña libres en el sitio arqueológico de Calakmul. Implicaciones antropológicas. Cuicuilco(50), 97-98.

- Orieux, L., y Ortigosa, P. (2013). *Tras las rejas: Mamíferos en los parques zoológicos y su bienestar*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Pérez, S., Mandujano, S., y Martínez, L. E. (2004). Tasa de defecación del venado cola blanca, *Odocoileus virginianus mexicanus*, en cautividad en Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana*. Recuperado el 25 de abril de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372004000300013
- PNUMA. (2009). *Diversidad Biológica: Proyecto Ciudadanía Ambiental Global*. Obtenido de <http://parlatino.org/pdf/temas-especiales/pnuma/diversidad-biologica.pdf>
- Ponce, M., Vicari, C., Faravelli, M., Glauber, C., y Winter, N. (2015). *Manual de bienestar animal (Vol. I)*. Argentina: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria-SANASA.
- Quadros, S., Goulart, V., Passos, L., Vecci, M., y Young, R. (2014). Zoo visitor effect on mammal behaviour: Does noise matter? *Applied Animal Behaviour Science*, 1-7.
- Rajagopal, T., Archunan, G., y Sekar, M. (2011). Impact of Zoo Visitors on the Fecal Cortisol Levels and Behavior of an Endangered Species: Indian Blackbuck (*Antelope cervicapra L.*). (Routledge, Ed.) *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1(14), 18-32.
- Rodríguez, M., y Guillén, F. (2010). *El parque zoológico, un nuevo aliado de la biodiversidad: Guía para la aplicación de la Ley 31/2003 de conservación de la fauna silvestre en los parques zoológicos (2ª edición)*. Valencia: La Trébere.
- Salas, M., y Manteca, X. (2016). *Evaluación del bienestar en animales del zoológico: Indicadores basados en el animal*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de ZAWEC - Zoo Animal Welfare Education Centre: https://www.zawec.org/media/com_lazy/pdf/pdf/Ficha%20ZAWEC%204.pdf
- Sekar, M., Rajagopal, T., y Archunan, G. (2008). Influence of Zoo Visitor Presence on the Behavior of Captive Indian Gaur (*Bos gaurus gaurus*) in a Zoological Park. (Routledge, Ed.) *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 4(11), 352-357.
- Serio, J. C. (1999). Conducta en cautiverio de dos grupos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con diferente grado de exposición al humano. *Veterinaria México*, 30(4), pp. 323-328.

- 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 - Universitat de Barcelona.
- 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. Recuperado el 22 de Septiembre de 2018, de www.librorojo.mamiferosdelecuador.com
- Tirira, D. (2017). Mamíferos del Ecuador (Segunda ed.). Quito: Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Valdés, V. V. (2008). Prácticas de manejo en la conservación *Ex Situ* y su relación con la sostenibilidad ambiental. *Tecnología en Marcha*, 21(1), 152-160.
- Vallejo, A., y Boada, C. (21 de Enero de 2018). *Odocoileus peruvianus*. BioWeb Ecuador. (J. Brito, M. Camacho, R. Vallejo, Editores, y Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.) Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de Mamíferos de Ecuador, Versión 2018.0: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Odocoileus%20peruvianus>
- Villa, J. (2013). *Etología animal*. Venezuela.
- WAZA - Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios. (2015). *Cuidando la Fauna Silvestre: La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal*. Gland, Suiza: WAZA.
- Wells, D. (2005). A note on the influence of visitors on the behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* (93), 13-17. Recuperado el 4 de Agosto de 2019
- Yáñez, A., y Mota, D. (2018). Enriquecimiento ambiental en animales de granja y zoológicos. Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de [BMeditores.mx: https://bmeditores.mx/secciones-especiales/aprendamos-juntos-del-bienestar-animal/enriquecimiento-ambiental-en-animales-de-granja-y-zoologico-1081](https://bmeditores.mx/secciones-especiales/aprendamos-juntos-del-bienestar-animal/enriquecimiento-ambiental-en-animales-de-granja-y-zoologico-1081)

Anexo 3. Registro fotográfico de la aplicación de cada enriquecimiento ambiental, ejecutado tanto en presencia como en ausencia de visitantes.

Enriquecimientos sensoriales

Enriquecimiento olfativo a través de esencias



A) Colocación de esencias de menta



B) Colocación de esencia de vainilla

Estímulo por medios acústicos



A) Emisión de sonidos de depredadores y observación directa



B) Parlante y cámara de video fuera del exhibidor de los venados

Enriquecimientos alimenticios

Calabaza y garbanzo



A) Dispersión de calabaza y garbanzo



B) Venados degustando el enriquecimiento

Alimentador de gelatina



A) Colocación de la mezcla de gelatina



B) Venados degustando el enriquecimiento

Enriquecimientos físicos

Pelotas rellenas



A) Venados alimentándose y jugando con las pelotas rellenas

Cabezas de escobas y espejos

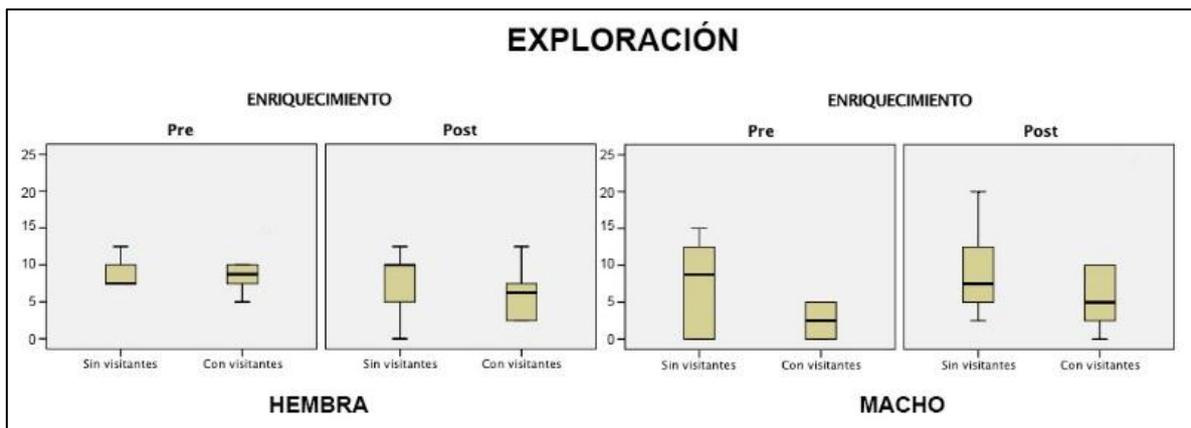
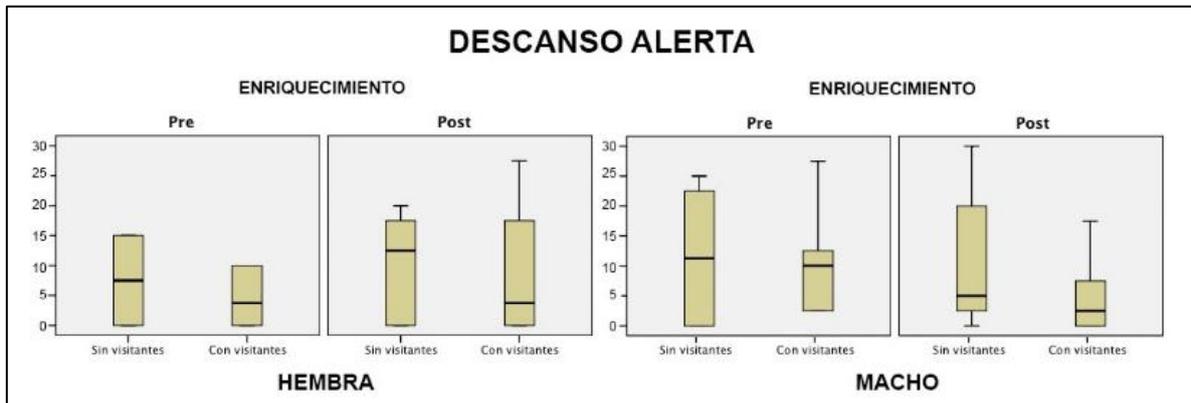
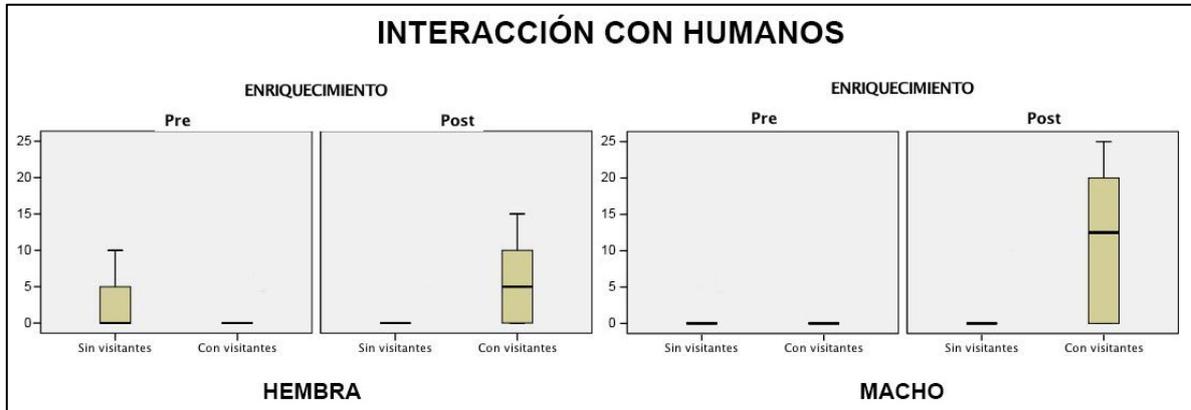


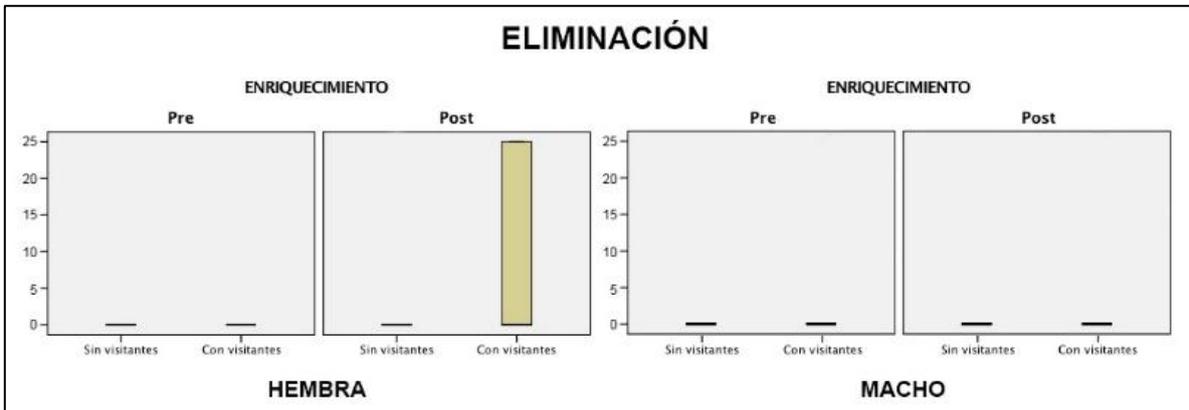
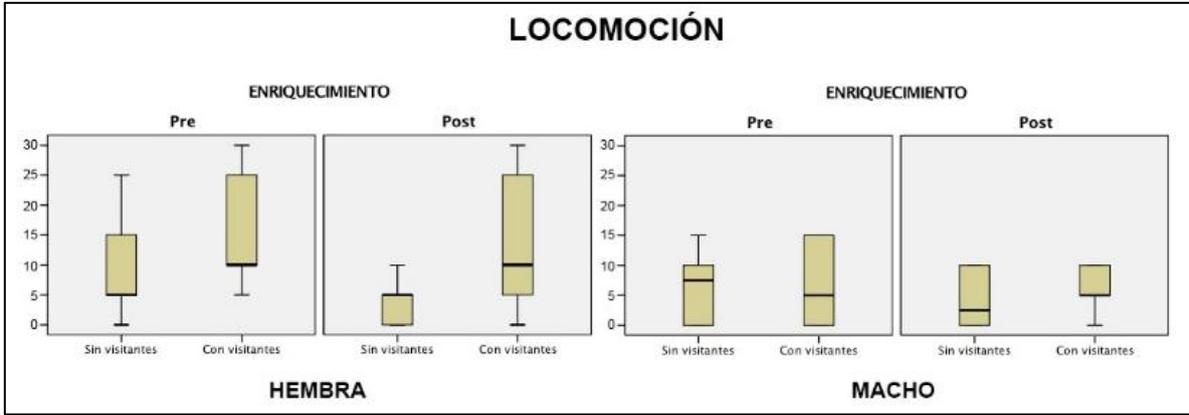
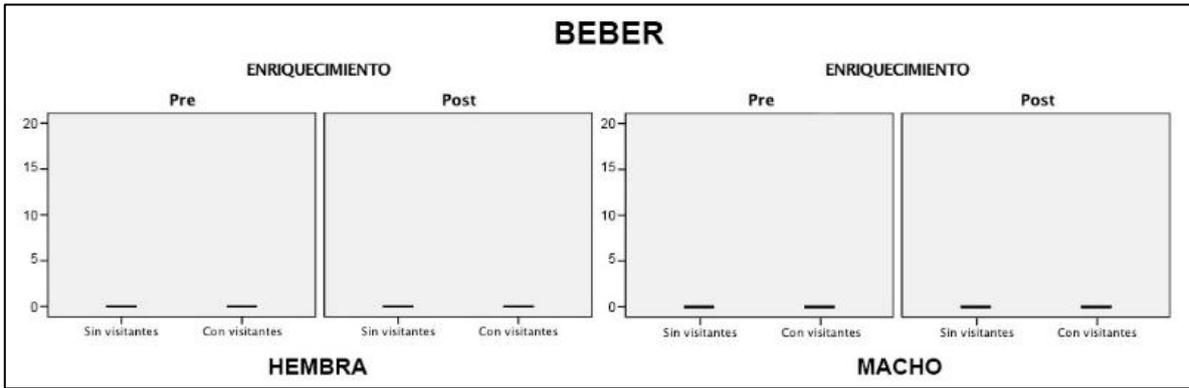
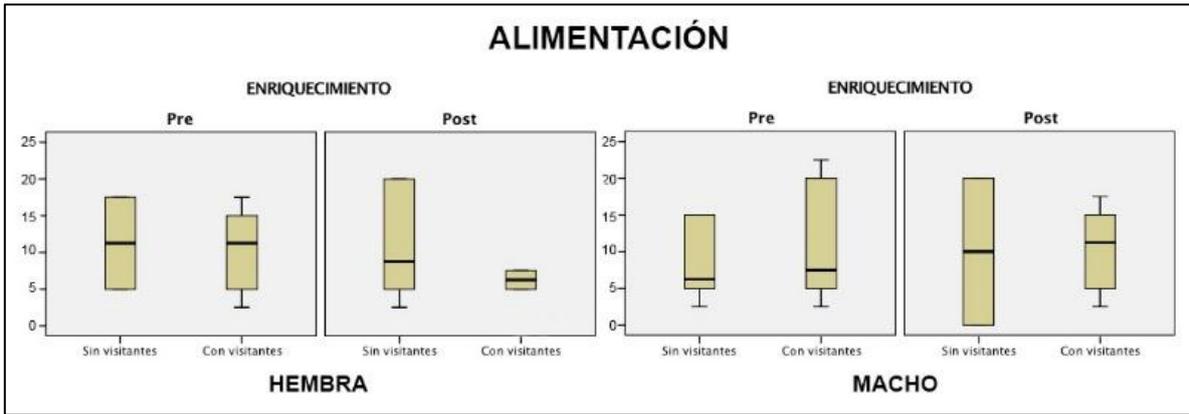
A) Venado de cola blanca hembra mirando su reflejo

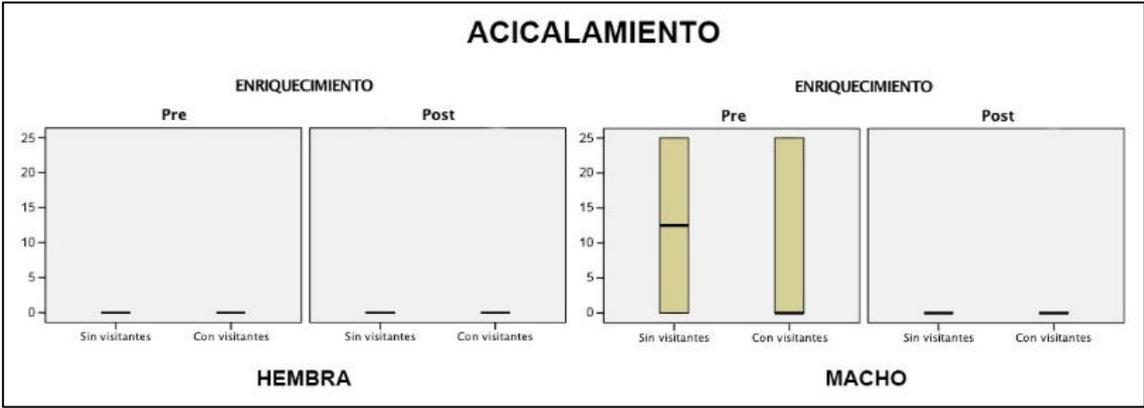


B) Venado de cola blanca hembra frotándose sobre las cabezas de escoba

Anexo 4. Diagramas de caja y bigotes para describir de forma gráfica la dispersión de los datos de cada conducta evaluada para ambos especímenes, en las etapas de pre y post-enriquecimiento, tanto en presencia como en ausencia de visitantes.







Anexo 5. Ficha de registro comportamental para la evaluación del comportamiento estereotipado que manifiesta el Venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*)

FICHA DE REGISTRO PARA LA EVALUACIÓN DEL COMPOTAMIENTO ESTEREOTIPADO QUE MANIFIESTA EL VENADO DE COLA BLANCA

Ficha N°:		Horario:	
Responsable:		Fecha:	

Tipo de enriquecimiento: Sensorial Físico Alimenticio

Descripción del enriquecimiento:

Conducta a evaluarse: Interacción con humanos (Ic/H)

Rango comportamental establecido para determinar el nivel de estrés en los especímenes, de acuerdo al número de repeticiones de la conducta valorada:

- Menor a 25 %: comportamiento normal.
- Entre 25 - 50 %: comportamiento medianamente normal.
- Superior a 50 %: comportamiento anormal, especímenes antropizados.

11 veces = 25 % 22 veces = 50 % 44 veces = 100 %

Frecuencia de repeticiones observadas durante la aplicación del enriquecimiento

N°	Momento	N° de veces* que los especímenes interactúan con humanos
1.	Minuto # 0	
2.	Minuto # 20	
3.	Minuto # 40	
4.	Minuto # 60	
TOTAL		
TOTAL EN %		

* El número de veces corresponde al número de especímenes que interactúan con los visitantes en cada observación

Tipo de comportamiento obtenido:

Comentarios:

