



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD



Propuesta de un plan de enriquecimientos ambientales para osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) que se encuentran en cautiverio dentro de zoológicos en base a una revisión sistemática de literatura.



AUTOR

Karen Prisila Abad Lema

AÑO

2020



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

Propuesta de un plan de enriquecimientos ambientales para osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) que se encuentran en cautiverio dentro de zoológicos en base a una revisión sistemática de literatura.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista

Profesor Guía

María Graciela Estrada Dávila

Autor

Karen Priscila Abad Lema

AÑO

2020

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Propuesta de un plan de enriquecimientos ambientales para osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) que se encuentran en cautiverio dentro de zoológicos en base a una revisión sistemática de literatura, a través de reuniones periódicas con la estudiante Karen Priscila Abad Lema, en el semestre 2020-20, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Graciela Estrada Dávila', written over a horizontal line.

María Graciela Estrada Dávila

Médico Veterinario, MSc.

C.I. 171310855-1

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Propuesta de un plan de enriquecimientos ambientales para osos de anteojos ( Tremarctos ornatus) que se encuentran en cautiverio dentro de zoológicos en base a una revisión sistemática de literatura, de la estudiante Karen Priscila Abad Lema, en el semestre 2020-20, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



**Oswaldo Albornoz**  
DIRECTOR ACADÉMICO DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

---

Oswaldo Patricio Albornoz Naranjo

Médico Veterinario, MSc.

C.I. 170550898-2

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Priscila Abad

---

Karen Priscila Abad Lema

C.I. 171808043-3

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres por su ayuda y apoyo, a mi hijo por hacerme ver de lo que puedo ser capaz, a mi hermana por ser mi complemento y modelo a seguir, a mi tutora Dr. María Graciela Estrada por ser mi guía en la elaboración de esta tesis, a mis amigas que siempre me ayudaron y por las experiencias que vivimos en la universidad, a los doctores que conforman la clínica veterinaria Basset´s por abrirme las puertas y permitirme aprender.

## **DEDICATORIA**

A mis padres por sus enseñanzas y ejemplo de fortaleza y amor, por haberme apoyado incondicionalmente y no dejarme vencer cuando me sentía derrotada, al amor de mi vida, mi hijo Benjamín, por tí es que siempre quiero ser mejor cada día, gracias por ser un niño muy amoroso y comprensivo, a mi abuelita Mariana por ser mi ejemplo de lucha y valentía y a mi familia por siempre estar ahí cuando necesité ayuda.

## RESUMEN

El estudio de bienestar animal en zoológicos es un tema de suma importancia, ya que las especies en cautiverio sufren de estrés constante, lo cual causa problemas en el comportamiento, debido a que el entorno en el que habitan en vida salvaje es muy distinto al de los recintos que residen. Por esta razón se realizó una revisión bibliográfica sistemática, a fin de analizar el estado de las investigaciones que traten de enriquecimientos ambientales en osos de anteojos cautivos en zoológicos. Posteriormente se realizó la propuesta de un plan de enriquecimientos ambientales, basados en el éxito que tuvieron éstos en los artículos revisados.

La búsqueda de documentos se realizó en: SCOPUS, ScienceDirect, Academia, ResearchGate, Pubmed, bases de datos a las que se añadió una tesis del repositorio de la Universidad San Francisco de Quito. Se encontraron artículos científicos acerca de osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) cautivos en zoológicos alrededor del mundo, así como también artículos que estudian su comportamiento en su hábitat natural. En principio se identificaron 57 artículos, aplicando la metodología PRISMA únicamente fueron seleccionados y aprobados 12, excluyéndose 35 artículos, ya sea por año de publicación anterior al 2006, por título sin relación al tema o por ser artículos ya encontrados en otra base de datos (repetidos). La mayoría de estudios evaluados fueron encontrados en SCOPUS, identificándose además que la mayor parte de ellos proviene de América del Sur.

También se evaluaron los enriquecimientos ambientales, en los estudios correspondientes, identificándose aquellos cuyo resultado fue positivo para el animal. Finalmente sobre la base de la revisión, se pudo elaborar una propuesta para plan de enriquecimientos ambientales prácticos para osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) que habitan en zoológicos.

**Palabras clave:** *Tremarctos ornatus*, enriquecimiento ambiental, cautiverio, estereotipias, zoológico.



## ABSTRACT

The study of animal welfare in zoos is a very important issue, since species in captivity suffer from constant stress, which causes behavioural problems, because the environment in which they live in wildlife is very different from that of the enclosures they reside in. For this reason, a systematic bibliographic review was carried out, in order to analyze the state of research dealing with environmental enrichment in spectacled bears held in zoos. Later, a proposal for an environmental enrichment plan was made, based on the success of the articles reviewed.

The document search was conducted in: SCOPUS, ScienceDirect, Academia, ResearchGate, Pubmed, databases to which a thesis from the repository of the Universidad San Francisco de Quito was added. We found scientific articles about spectacled bears (*Tremarctos ornatus*) held in zoos around the world, as well as articles studying their behavior in their natural habitat. In principle 57 articles were identified, applying the PRISMA methodology only 12 were selected and approved, excluding 35 articles, either by year of publication prior to 2006, by title unrelated to the topic or for being articles already found in another database (repeated). Most of the studies evaluated were found in SCOPUS, and most of them were identified as coming from South America.

Environmental fortifications were also evaluated in the corresponding studies, identifying those whose results were positive for the animal. Finally, based on the review, a proposal for a practical environmental enrichment plan for spectacled bears (*Tremarctos ornatus*) living in zoos was developed.

**Keywords:** *Tremarctos ornatus*, environmental enrichment, captivity, stereotyping, zoo.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 Objetivo General .....	2
1.1.2 Objetivos Específicos.....	2
1.2 Hipótesis o pregunta de investigación .....	2
CAPÍTULO II.....	3
2 MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Aspectos Biológicos y Ecológicos del Oso de Anteojos.....	3
2.1.1 Características.....	3
2.1.2 Taxonomía .....	4
2.1.3 Reproducción.....	5
2.1.4 Importancia Ecológica.....	5
2.1.5 Distribución Geográfica .....	5
2.1.6 Delimitación Geográfica en el Ecuador .....	6
2.1.7 Dieta .....	7
2.1.8 Comportamiento en Vida Silvestre .....	8
2.2 Situación Actual del Oso de Anteojos .....	8
2.3 Bienestar en Animales de Zoológico.....	9
2.3.1 Evaluación de Bienestar Animal .....	10
2.3.2 Etograma.....	11
2.3.3 Enriquecimiento Ambiental.....	12
2.4 Estrés por Cautiverio Reflejado en el Comportamiento .....	13
2.4.1 Estrés, Estereotipias y Cautiverio .....	13
2.4.2 Sistema psico-neuro-inmuno-endócrino .....	14
2.4.3 Estudio del Estrés .....	14
CAPÍTULO III.....	16
3 MATERIALES Y MÉTODOS .....	16
3.1 Delimitación Geográfica .....	16
3.2 Selección de Base de Datos.....	16

3.3	Materiales .....	17
3.4	Metodología.....	17
3.4.1	Herramienta PRISMA .....	18
3.4.2	Criterios de Inclusión y Exclusión de Artículos.....	18
3.4.3	Términos .....	19
	Las palabras clave que se utilizaron fueron: osos, osos de anteojos, <i>Tremarctos ornatus</i> , enriquecimiento ambiental, cautiverio, estereotipias, zoológico. ....	19
3.4.4	Conectores Booleanos .....	19
3.4.5	Fórmula de Búsqueda.....	20
3.5	Análisis Crítico.....	20
	CAPÍTULO IV. ....	22
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1	Diagrama de Flujo.....	22
4.2	Resultados y Discusión .....	23
4.2.1	Planes de Enriquecimientos Ambientales.....	37
4.3	Limitantes .....	40
	CAPÍTULO V. ....	41
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
5.1	Conclusiones.....	41
5.2	Recomendaciones .....	42
	Referencias.....	43
	ANEXOS.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Mapa de distribución en vida silvestre de los osos de anteojos (NatureServe. 2007) .....	6
<i>Figura 2.</i> Distribución de osos en el Ecuador. (A. Castellanos, C. Boada, 2019)....	7
<i>Figura 3.</i> Los dominios físico/funcionales descritos por WAZA 2015 .....	10
<i>Figura 4.</i> Demostración en una hora de observación con sus correspondientes intervalos. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 5.</i> Esquema para estudiar el estrés en animales de zoológicos (WAZA, 2015) .....	15
<i>Figura 6.</i> Diagrama de flujo PRISMA.....	18
<i>Figura 7.</i> Porcentaje de artículos escogidos por base de datos. ....	24
<i>Figura 8.</i> Porcentaje de artículos por especie, país y continente al que pertenece el estudio.....	25
<i>Figura 9.</i> Artículos escogidos en los que se utilizan etogramas como una base de datos.....	34
<i>Figura 10.</i> Proporción de estudios en relación al tema. ....	35
<i>Figura 11.</i> Resultados de los artículos. ....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión.....	19
Tabla 2. <i>Fórmula de conectores booleanos.</i> .....	20
Tabla 3. <i>Metodología de artículos que evalúan a osos de anteojos en su entorno natural.</i> .....	26
Tabla 4. <i>Metodología de artículos que evalúan a osos de anteojos en cautiverio.</i> 29	
Tabla 5. <i>Metodología de artículos que evalúan a otra especie de osos en cautiverio</i> .....	31
Tabla 6. <i>Artículos en los que se aplica enriquecimientos ambientales</i> .....	32
Tabla 7. <i>Enriquecimiento ambiental para el recinto (estímulo del entorno físico)</i> ..	38
Tabla 8. <i>Enriquecimiento ambiental alimenticio y lúdico (estímulo de búsqueda, juego y destreza)</i> .....	39
Tabla 9. <i>Enriquecimiento ambiental sensorial (estimula los sentidos)</i> .....	40
Tabla 10. <i>Dieta de vegetación que consumen osos de anteojos</i> .....	1
Tabla 11. <i>Arbustos de frotación y marcado</i> .....	2
Tabla 12. <i>Árboles de marcado y frotación</i> .....	3

# CAPÍTULO I.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los zoológicos mantienen en cautiverio varias especies de animales, mismos que se encuentran en espacios reducidos a comparación del que mantienen en vida libre. Los osos, en cautiverio no tienen un comportamiento normal como en vida salvaje, estos aspectos son los causantes del estrés, lo que hace que aparezcan cambios comportamentales y repetitivos, conocidos como estereotipias, por lo cual se debe buscar vías de enriquecimientos en los distintos ambientes de cada especie que estén relacionados con el medio natural de cada uno.

La calidad de vida de los animales de zoológico es determinada gracias a los estudios que se realizan en las especies en cautiverio que mantienen estos centros. Cabe acotar que los animales que permanecen en zoológicos se encuentran ahí puesto que la mayoría no puede sobrevivir en vida salvaje, ya sea porque han sido decomisados o porque han sido heridos y partes de su cuerpo como extremidades no tienen una función óptima para su supervivencia.

En este estudio se analiza la información de documentos específicos encontrados en varias bases de datos científicas, acerca de osos de anteojos en cautiverio y vida silvestre, además sobre enriquecimientos ambientales aplicados en esta especie cautiva.

También analiza la documentación encontrada sobre la conducta de los osos de anteojos en su hábitat natural con el fin de plantear enriquecimientos ambientales adecuados para la especie y que en estudios posteriores se puedan aplicar y aportar a mejorar la calidad de vida durante su estadía en el zoológico. Para favorecer la elaboración de un plan adecuado de enriquecimientos ambientales es necesaria la búsqueda sistematizada de información en cuanto al comportamiento normal.

Con este trabajo se identificará el estado de los estudios realizados hasta la fecha en lo que respecta al comportamiento de osos de anteojos en cautiverio.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo General**

- Establecer una propuesta de un plan de enriquecimientos ambientales en los recintos correspondientes a osos de anteojos que se encuentren en cautiverio dentro de zoológicos en base a una revisión sistemática de literatura.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Compilar información para conocer el comportamiento de los osos de anteojos en zoológicos, mediante una revisión sistemática de literatura.
- Analizar los documentos seleccionados para formular una propuesta de enriquecimiento ambiental específico.

## **1.2 Hipótesis o pregunta de investigación**

¿Cuál es el estado actual del conocimiento científico en cuanto a los enriquecimientos ambientales de los osos de anteojos en cautiverio?

## CAPÍTULO II.

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Aspectos Biológicos y Ecológicos del Oso de Anteojos

##### 2.1.1 Características

El oso andino posee una gran masa muscular, es considerado de talla mediana a comparación del resto de úrsidos, puede llegar a medir desde 1.20 m. a 2.20 m de longitud, es decir desde la cabeza hasta la cola, con un peso de 60 kg hasta 170 kg, estas características varían dependiendo de la región en la que habita y alimento que disponga (I. Vargas, G. Vásquez, J. Galindo, J. Pérez, 2011). Estos animales poseen dimorfismo sexual, lo cual quiere decir que el macho se diferencia de la hembra por ser más grandes, es decir, que la hembra puede alcanzar hasta los dos tercios de la talla y el peso del macho (J. Jiménez, 2016). Se caracteriza por caminar sobre las plantas de sus manos y pies, su pelaje es por lo general de color negro, este podrá variar de café hasta rojizo. Es muy evidente el tono crema alrededor que los ojos, semejantes a unos anteojos, los tonos crema en el pelaje también se los puede o no observar en el pecho, estas marcas en los ojos y en el pecho son únicas en cada individuo, haciendo una semejanza a huellas digitales con las cuales se los podrá diferenciar (I. Vargas, G. Vásquez, 2011).

Son animales corpulentos y cara corta, posee la mandíbula muy corta con relación al cráneo, a comparación de los osos de su género. Los osos poseen cuarenta y dos (42) dientes, tres incisivos superiores y tres inferiores (I 3/3), un canino superior y uno inferior (C 1/1), cuatro premolares superiores y cuatro inferiores (P 4/4) y dos molares superiores y 3 inferiores (M 2/3), en los dientes también se ha podido apreciar la longitud de los incisivos con presencia de surcos, en los premolares y molares no existe la presencia de crestas (puntas) y poco desarrollo de los caninos, estas características en los dientes se destacan puesto que sus hábitos son omnívoros con preferencia al vegetarianismo (alto consumo de plantas y frutas). El oso de anteojos tiene el sentido del olfato muy desarrollado siendo así que puede

percibir olores a grandes distancias, lo cual compensa a su escasa visión (J. Gonzales, R. Galindo, M. Urquijo, M. Zarate, A. Parra, 2017).

Poseen sus extremidades anteriores más largas que las posteriores, lo cual los convierte en trepadores expertos. Los osos construyen camas en lo alto de los árboles a más de 15 metros de altura desde el piso. El propósito de las camas son varios, como: descanso, alimentación, refugio y crianza (I. Vargas, G. Vásquez, 2011).

El oso de anteojos prefiere climas fríos para vivir, siendo así su distribución que va desde los 500 m hasta los 4000 m de altitud, los ecosistemas que se pueden encontrar a esa altitud son desiertos tropicales, selva húmeda, bosques de niebla y páramos presentes en países andinos, teniendo como preferencia los bosques altos andinos y los páramos, en los que puede encontrar su comida favorita. Los ecosistemas en los que habitan los osos se encuentran en peligro de desaparecer a causa de la expansión agrícola, ganadera y petrolera (I. Vargas, G. Vásquez, 2011).

El comportamiento de los osos de anteojos es solitario, al igual que otras especies de osos, se los puede apreciar en parejas solo cuando es época de apareamiento o una hembra con crías. Existen registros en los que describen que varios de estos animales adultos se han avistado alimentándose en un mismo lugar (I. Vargas, G. Vásquez, 2011).

### **2.1.2 Taxonomía**

Los osos de anteojos pertenecen al reino animalia, filo chordata, clase mammalia, orden carnívora, por lo cual son emparentados con otros carnívoros como zorros y mapaches. El oso de antejo es uno de los 7 osos considerados, osos verdaderos (E. Contreras, J. Acero, 2016), por lo que pertenecen a la familia de los úrsidos (ursidae) que son animales omnívoros. Estos osos son los únicos pertenecientes a Latinoamérica, teniendo como género *Tremarctos* (Gervais 1855) y su especie se la identifica como *Tremarctos ornatus* (F. G. Cuvier, 1825).



### **2.1.3 Reproducción**

En vida silvestre no están establecidos los parámetros reproductivos de los osos de anteojos como su madurez sexual y celo. En el celo, la hembra puede estar con algunos machos y para ganar su atención, las peleas se hacen frecuentes. Las hembras paren en los meses de diciembre y febrero, tienen de uno a cuatro oseznos, los cuales acompañan a su madre y aprenden todo para su supervivencia hasta más o menos un año de edad que es cuando cada cría abandona a su madre y toma su rumbo (Fundación Oso Andino, 2019).

Los registros en cautiverio datan que las hembras alcanzan su vida sexual de los 4 a los 7 años, aunque algunas a los 4 años ya tienen a su cría y los machos desde los 4 a los 8 años. La gestación tiene una duración desde 160 a 255 días y pueden nacer de 1 hasta 3 crías, a las 2 semanas de nacidos ya empiezan a abrir los ojos y a los 42 días les empiezan a crecer los dientes y empiezan con su alimentación extra a la leche materna, a los 3 meses los oseznos salen de maternidad y la lactancia dura hasta el año de edad y a los 2 años se convierten en independientes (J. Jiménez, 2016).

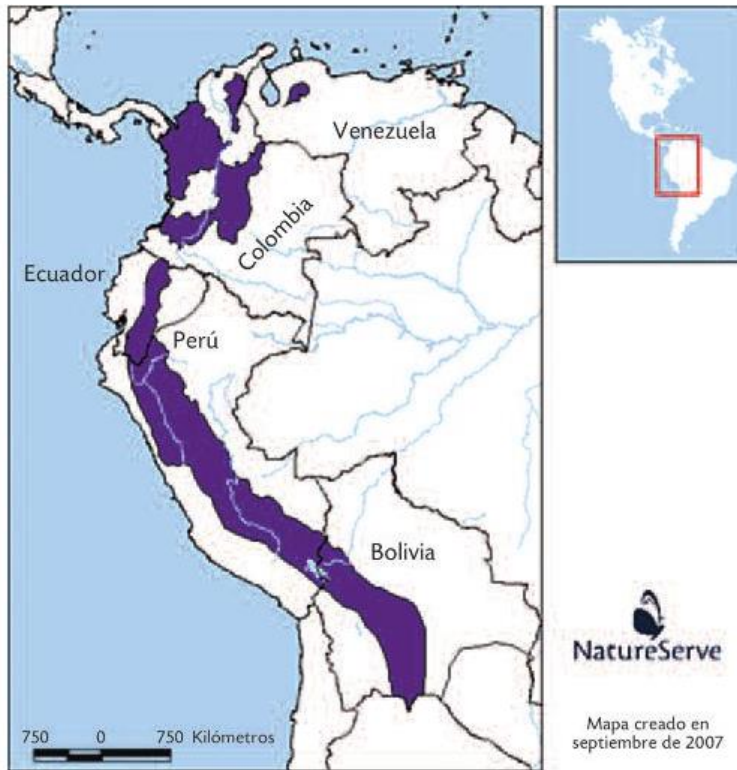
### **2.1.4 Importancia Ecológica**

Los osos de anteojos cumplen un rol sumamente importante en el ecosistema en el que habitan, puesto que estos animales son vegetarianos y frugívoros, transportan semillas de un lugar a otro en su sistema digestivo, al defecar, estas semillas pueden germinar y con ello regeneran la vegetación. Al ser animales trepadores suben a los árboles, en ocasiones rompen ramas por su gran peso y permiten así el acceso de luz solar al resto de vegetación, contribuyendo a la participación de la sucesión vegetal de los bosques (I. Vargas, G. Vásquez, 2011).

### **2.1.5 Distribución Geográfica**

Actualmente los osos de anteojos se distribuyen por toda la región de los Andes tropicales. Abarcando los países de Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia y Perú.

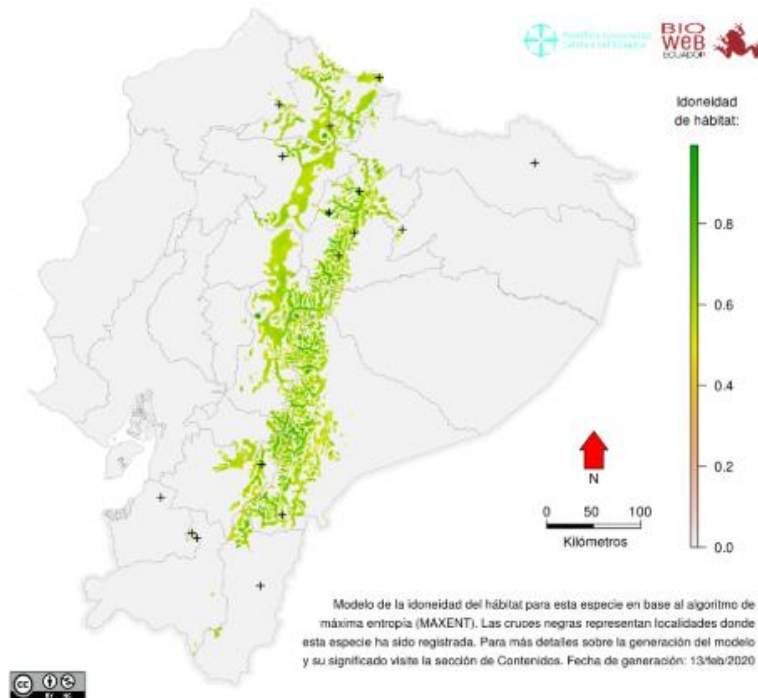
Dentro de los límites de distribución existen registros de la presencia de los osos de anteojos en Argentina y Panamá (J. Gonzales, R. Galindo, M. Urquijo, M. Zarate, A. Parra, 2017).



**Figura 1.** Mapa de distribución en vida silvestre de los osos de anteojos. Tomado de NatureServe. 2007.

### 2.1.6 Delimitación Geográfica en el Ecuador

En el Ecuador los osos de anteojos se distribuyen por las provincias de: El Oro, Morona Santiago, Cañar, Pastaza, Zamora Chinchipe, Bolívar, Chimborazo, Azuay, Loja, Imbabura, Sucumbíos, Napo, Carchi, Cotopaxi, Tungurahua, Pichincha, (A. Castellanos, C. Boada, 2019)



**Figura 2.** Distribución de osos en el Ecuador. Tomado de A. Castellanos, C. Boada, 2019.

### 2.1.7 Dieta

La dieta de los osos de anteojos es de predilección vegetariana, a pesar de pertenecer a una clasificación carnívora, esto no quiere decir que no se alimente de proteína animal.

En la dieta omnívora de esta especie, consume plantas que crecen sobre los árboles como son: brotes de bromelias (*Bromeliaceae*) y orquídeas (*Orchidaceae*), frailejones (su parte basal), cortezas de árboles de algunas melastomatáceas y lauráceas, consumen también varios frutos, que de acuerdo al gusto de la especie, deben ser carnosos como: uvas camaronas (*Macleania rupestris*) que pertenecen a la familia de las ericaceae, fruto de los cedrillos (*Brunellia spp*), frutos de palma y mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), el alimentarse de estas frutas, permite reconocer las rutas de desplazamiento que podrán tener estos animales, en relación a las temporadas de fructificación y zonas en las que las frutas crecen. Los osos de anteojos también se alimentan de insectos tales como: gusanos, larvas de

escarabajos y abejas, también pueden ser carroñeros o alimentarse a través de la caza de pequeños mamíferos, roedores o aves y en casos muy aislados cazan ganado y venados, lo que los convierte en animales oportunistas (J. Gonzales, R. Galindo, M. Urquijo, M. Zarate, A. Parra, 2017).

### **2.1.8 Comportamiento en Vida Silvestre**

En vida silvestre el oso de anteojos mantiene un comportamiento solitario, cuando ya son adultos, manifiestan un comportamiento diurno y crepuscular, lo cual no quiere decir que no se manifiesten durante la noche. Por lo general, los osos de anteojos tienen cortos periodos de sueño. Esta especie por lo general pasa todo el tiempo en búsqueda de comida, una gran parte del tiempo forrajea (adultos) o buscando parejas; gracias a su olfato desarrollado este animal puede percibir olores a kilómetros de distancia, los osos de anteojos no presentan la particularidad de hibernar (I. Vargas, G. Vásquez, 2011).

## **2.2 Situación Actual del Oso de Anteojos**

El oso de anteojos se encuentra en la lista roja de la UICN (2020-1) en la categoría de vulnerable (VU) y con una disminución progresiva de la población actual de estos animales. Se estimó que hasta el año 2007 existía una población de 1300 – 1800 individuos en Sudamérica, siendo Perú (5000 osos) y Bolivia (3000 osos) los países con mayor número de individuos. Ecuador con 1200 – 2000 es uno de los países con menos población de osos (UICN. 2020).

Las causas más frecuentes y que afectan directamente al hábitat de los osos, es la expansión poblacional que no cesa y la búsqueda de territorios para ejercer la agricultura y ganadería, lo que lleva a los osos a buscar otros territorios o invadir los cultivos para alimentarse, puesto que ya no consiguen su alimento, pueden llegar a cazar el ganado, algo que no es común en ellos, por estas razones las personas los cazan a su vez. (J. Gonzales, R. Galindo, M. Urquijo, M. Zarate, A. Parra, 2017) (UICN. 2020).

## **2.3 Bienestar en Animales de Zoológico**

A lo largo del tiempo se ha determinado que el bienestar animal trata de mantener un estado óptimo en los individuos, esto quiere decir que sean capaces de expresar su comportamiento natural, que mantengan un estado de salud bueno, libre de enfermedades y si tuvieran alguna, que sea tratada por un médico veterinario, valorar su estado nutricional y que obtenga alimento de acuerdo a sus necesidades para evitar que pase hambre; el animal no debe sufrir estados de dolor, angustia, ni tener miedo.

Bienestar animal también hace referencia al tipo de refugio en el que el animal se encuentre, debe incluir: lugares para esconderse, trepar, correr o lo que sea apropiado para cada especie; el manejo y trato del humano al animal; debiéndose también tener en cuenta, el sacrificio humanitario (WAZA. 2015). Es necesario entender que bienestar animal no se trata solamente de cubrir necesidades físico/funcionales (Figura 3) de los individuos, también radica en el estado psicológico del animal, no se puede dejar de lado la parte subjetiva como son sus sentimientos y emociones que los animales puedan tener, ya sea por alguna circunstancia en particular, como por ejemplo una enfermedad, o ya sea porque sus necesidades no están cubiertas del todo (WAZA. 2015). Los animales requieren de tiempo hasta adaptarse, ya sea debido a que es su primera experiencia en cautiverio, o que los hayan trasladado de zoológico, o porque cambiaron al zoo-cuidador de su recinto. Lo que se busca en un zoológico es reforzar las experiencias positivas para el animal e ir disminuyendo las negativas, esto se da cuando el animal se siente a gusto con sus necesidades y entorno (WAZA. 2015).



**Figura 3.** Los dominios físico/funcionales descritos por WAZA 2015. Tomado de WAZA 2015.

### 2.3.1 Evaluación de Bienestar Animal

Es importante conocer a fondo la especie que se va a estudiar o evaluar, en especies en cautiverio a más de estudiar su biología se debe reconocer cuál es el comportamiento dentro de los recintos, para con esto lograr identificar comportamientos fuera de lo común o determinar si está sufriendo algún tipo de dolor o enfermedad que puedan afectar a la integridad física y emocional de los animales. La evaluación que se tomará para un animal que reside en un zoológico de primera instancia será observacional. Para realizar un estudio etológico se necesita contestar las cuatro preguntas de Tinbergen:

1. ¿Qué sucedió? aquí se debe describir el acontecimiento.
2. ¿Cuándo sucedió? se debe explicar el tiempo.
3. ¿Cómo sucedió? se explica cómo llegó al suceso.
4. ¿Por qué? se explica qué fue lo que lo motivó al suceso.

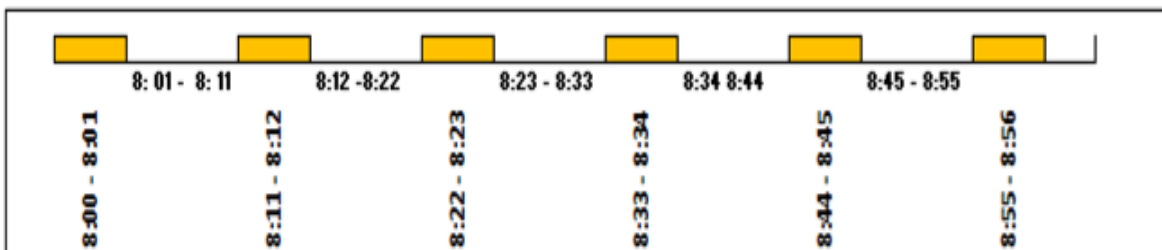
Para responder a estas preguntas, se necesita realizar un estudio netamente observacional utilizando una cámara, puesto que no es capaz un investigador de recordar con detalle lo que observa, por lo que las grabaciones son registros de lo que se necesita muestrear. Al no tener un control del tiempo y situaciones ambientales, es difícil conseguir que las muestras sean siempre iguales, que se

realice una acción de la misma manera o mantener una secuencia, al no poder controlar estos aspectos tanto el investigador como el individuo de estudio se convierten en máquinas no triviales (H. Ferrari, H. Lahitte, L. Lazaro, 2005) es decir, que hay factores que variarían en el entorno, por lo tanto, repercuten en la observación.

### 2.3.2 Etograma

“Un etograma es una herramienta experimental que refleja ciertos aspectos específicos de la etología como disciplina” (Fantino y Logan, 1979).

Los etogramas son registros en los que se detalla con más rigurosidad una actividad. Para realizar un etograma se debe determinar en qué tiempo total será evaluado un individuo al día y de ese tiempo qué intervalos serán tomados en cuenta, como por ejemplo: se determinará que un individuo será evaluado ocho horas diarias, y éste decide los períodos e intervalos (P. Martin, P. Bateson, 1993), así como se muestra en la figura 4.



**Figura 4.** Demostración en una hora de observación con sus correspondientes intervalos. Tomado de P. Martin, P. Bateson, 1993.

En esta figura se puede apreciar el cómo se utilizan los intervalos de observación y descanso. En una hora de grabación empezamos observando el primer minuto, que corresponde de 8:00 a 8:01, el descanso sería de 8:01 a 8:11 (este tiempo no será registrado) y así continuamos con este parón hasta terminar la hora de estudio.

### **2.3.3 Enriquecimiento Ambiental**

El enriquecimiento ambiental o comportamental es una actividad que permite que los animales de zoológico puedan mantener la salud mental y física, esta actividad se basa en estímulos positivos, los cuales deben ser apropiados para cada especie, estos pueden ser individuales o grupales, también es importante la interacción positiva con los humanos, si no se va a reintroducir al animal a su vida silvestre. Este tipo de prácticas deben proporcionar comportamientos gratificantes, que sean normales para el animal, esto puede reducir el estrés que puede sufrir el animal (WAZA. 2015).

Los enriquecimientos ambientales estimulan la salud física y mental de los animales, permitiéndoles con esto poder tener más experiencias positivas en su entorno, puesto que tienen comportamientos normales, en comparación con los animales que no tienen ningún tipo de enriquecimiento, ellos presentan comportamientos anormales. Los estímulos que se pueden dar con los enriquecimientos ayudan tanto a los animales jóvenes como a animales adultos. Los animales que han estado en constante exposición a enriquecimientos de su entorno, afrontan de manera más eficaz cualquier tipo de cambio y su cuidado resulta ser más eficaz (WAZA, 2015).

#### ***2.3.3.1 Tipos de enriquecimiento***

**SENSORIAL:** Este tipo de enriquecimientos pueden estimular 1 o los 5 sentidos.

**ALIMENTICIO:** Este enriquecimiento proporciona de comida al animal, estimulándolo a la búsqueda de alimento.

**LUDICO:** Este enriquecimiento es de suma importancia, puesto que el animal es retado a trabajar para conseguir lo que el dispositivo lleve dentro, por lo general es comida.



**ENTORNO FÍSICO:** Este enriquecimiento trata de dar un ambiente similar al que tienen en vida salvaje, se debe colocar en el recinto diversas estructuras que le añadan complejidad al ambiente.

**SOCIAL:** Este enriquecimiento trata de la interacción con animales de la misma especie y de otra especie si así lo amerita la situación.

## **2.4 Estrés por Cautiverio Reflejado en el Comportamiento**

### **2.4.1 Estrés, Estereotipias y Cautiverio**

Según la RAE (2019) estrés es: "Tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicósomáticas o trastornos psicológicos a veces graves" y Según la Organización Mundial de la Salud o por sus siglas OMS, se define como "conjunto de reacciones fisiológicas que preparan al organismo para la acción, es decir que el organismo se pone en alerta para programar la supervivencia, cuando estas se mantienen por tiempos prolongados puede desencadenar en alteraciones orgánicas y funcionales (OMS, 2020. Manteca, 2009).

Una situación puede ser estresante para un animal dependiendo del estado emocional y psicológico que éste tenga en un ambiente determinado. El estrés puede ser causado por un estímulo, el cual puede ser cuantitativo o cualitativo. El estímulo puede ser clasificado en crónico o agudo (D. Mota, A. Velarde, S. Maris, M. Cajiao, 2016).

Las estereotipias se definen como conductas que se repiten constantemente ya sea por intentar adaptarse a un entorno difícil (espacio reducido, hábitat no parecido al natural, privación de agua y alimento) o por causa de alguna enfermedad (Manteca, 2009).

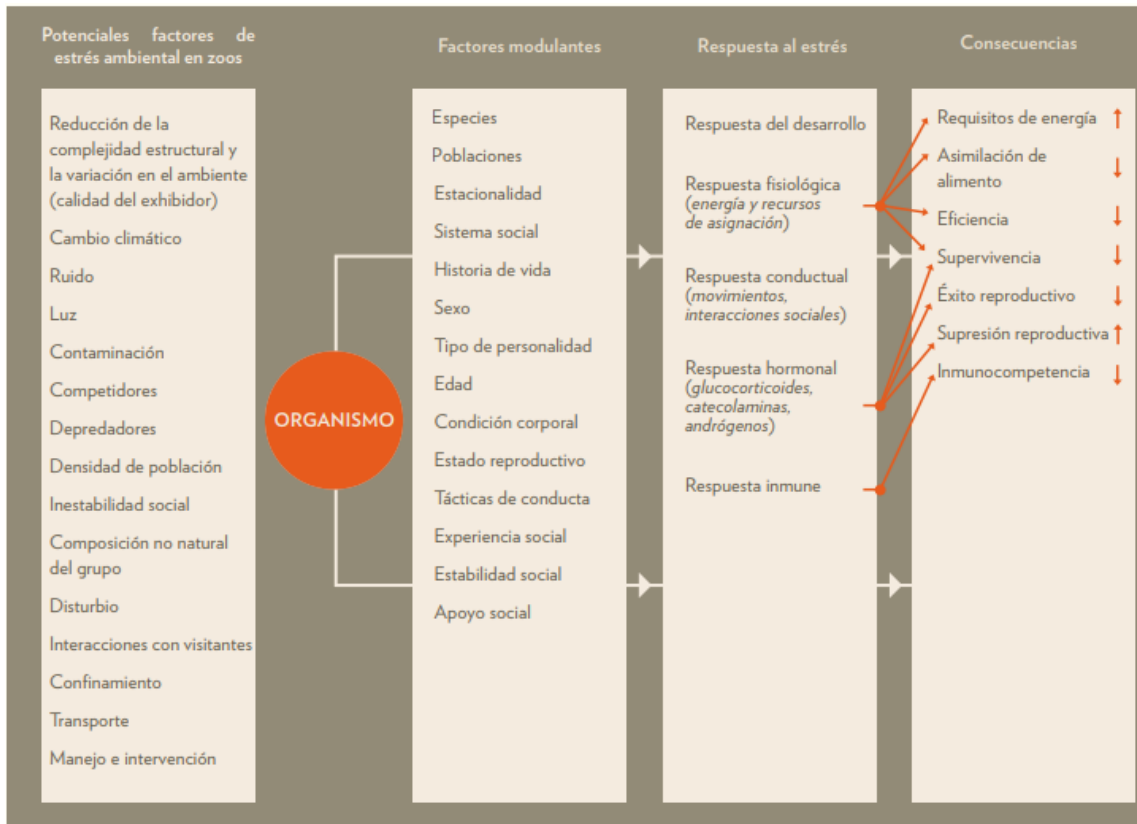
Según la RAE (2019) cautiverio es: "Privación de la libertad a los animales no domésticos".

### **2.4.2 Sistema psico-neuro-inmuno-endócrino**

Es un estudio que trata de la relación entre las respuestas inmunológicas y de conducta, las funciones neuronales y endócrinas. La interacción puede tener 2 vías; la primera trata de que las alteraciones de respuestas inmunológicas se deben a los cambios funcionales endócrinos y neurales, la segunda vía se da en que la alteración de la funcionalidad endócrina y neural causa una estimulación en la respuesta inmunológica. Estos 2 caminos pueden ser iniciados en procesos de conducta, individuales y por especie (E. Castrillón, K. Sarsosa, F. Moreno, S. Moreno, 2015).

### **2.4.3 Estudio del Estrés**

Cada especie y cada organismo por selección natural van evolucionando a exposiciones pasadas de estrés ambiental para generar una respuesta rápida ante aquellos estímulos actuales que desencadenan estrés, esta respuesta puede cambiar dependiendo de los factores moduladores de la especie. Como consecuencia al estrés, el gasto de energía aumenta y las funciones orgánicas comienzan a ser deficientes, así como se detalla en la figura 5 (WAZA, 2015).



**Figura 5.** Esquema para estudiar el estrés en animales de zoológicos. Tomado de WAZA, 2015

En este esquema se pueden evidenciar los factores o estímulos potenciales que desencadenan el estrés en animales de zoológicos. Una vez efectuado el estímulo el organismo por evolución posee una respuesta de estrés, lo cual aumenta el gasto de energía y disminuye respuestas de competencias de supervivencia e inmunológicas (modificado de WAZA, 2015).

## **CAPÍTULO III.**

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Delimitación Geográfica**

El trabajo fue realizado en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha en Ecuador.

Se ha considerado toda la información científica referente a enriquecimiento ambiental de osos de anteojos que se encuentren cautivos en zoológicos a nivel mundial. Los artículos científicos corresponden a estudios realizados en zoológicos, de los siguientes países: Perú, Ecuador, Colombia, Estados Unidos, Reino unido y España, en donde se encuentran cautivos osos de anteojos.

Este trabajo será expuesto para labores etológicas dentro de zoológicos a nivel nacional en Ecuador, en donde habiten osos de anteojos, puesto que el enriquecimiento ambiental promueve el bienestar animal.

#### **3.2 Selección de Base de Datos**

Los artículos fueron seleccionados según su impacto, se tomaron en cuenta artículos en base a su contenido científico y relación con el tema o con palabras clave. Fueron considerados para el estudio, documentos registrados a partir del año 2006 en adelante, que contienen información sobre enriquecimientos prácticos y fáciles de implementar, que estén relacionados con etología, escritos tanto en idioma español como en inglés. En total fueron seleccionados 12 artículos con los que se realizó el presente trabajo.

Las bases de datos utilizadas fueron: Academic, Science Direct, SCOPUS, Pubmed, ResearchGate, también se revisaron bases de datos de instituciones encargadas de preservar la vida animal silvestre tales como: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y asociaciones de zoológicos como la Asociación Mundial de Zoos y Acuarios (WAZA).

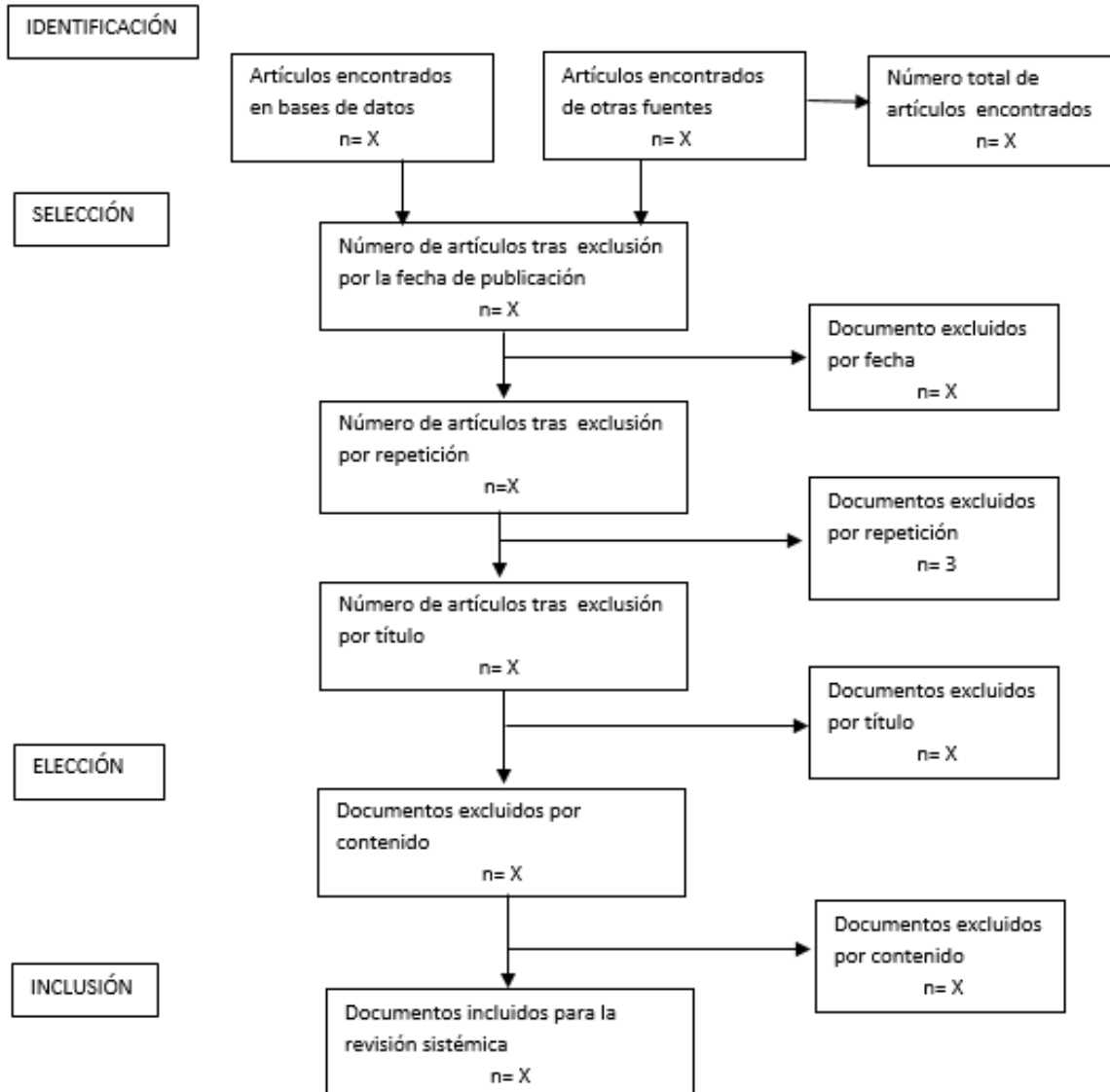
### **3.3 Materiales**

Los materiales usados fueron: Programa Microsoft Word para la redacción del trabajo, Programa Microsoft Excel para la elaboración de tablas y estadística descriptiva, herramientas de navegación por internet para la búsqueda de documentos, metodología PRISMA para una selección rápida y efectiva de documentos científicos.

### **3.4 Metodología**

Se revisaron artículos científicos (papers) relacionados a la especie oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), más específicamente estos documentos describían en detalle el comportamiento de estos animales en cautiverio. También se revisaron documentos basados en la evaluación de tipos de enriquecimientos ambientales y en los que se han aplicado en los osos de anteojos ya sea que estén cautivos o para introducirlos a su hábitat natural. Para esta selección se utilizaron los criterios de inclusión y exclusión, sin considerar el factor de impacto de cada documento. Estos se obtuvieron mediante la utilización de palabras clave y conectores booleanos, fueron seleccionados mediante la utilización de la herramienta PRISMA.

### 3.4.1 Herramienta PRISMA



**Figura 6.** Diagrama de flujo PRISMA.

### 3.4.2 Criterios de Inclusión y Exclusión de Artículos

Para la elaboración de este trabajo se tomaron en cuenta criterios de inclusión y exclusión que se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS	
INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Documentos relacionados con la especie a estudiar.	Documentos que no consideren a osos de anteojos
Documentos que se relacionen con palabras clave.	Documentos que no tengan palabras clave.
Documentos del 2006 en adelante.	Documentos escritos en años inferiores al 2006.
Enriquecimientos fáciles de aplicar.	Enriquecimientos muy elaborados.
Documentos relacionados con etología.	Documentos sin relacion con etología.
Documentos en inglés o español.	Documentos que no estén en inglés o español.

En la tabla 1 se detallan los criterios de inclusión y exclusión que se tomaron en cuenta para la búsqueda de los artículos que se seleccionaron para este trabajo.

### 3.4.3 Términos

Las palabras clave que se utilizaron fueron: osos, osos de anteojos, *Tremarctos ornatus*, enriquecimiento ambiental, cautiverio, estereotipias, zoológico.

### 3.4.4 Conectores Booleanos

Los conectores booleanos que se utilizaron fueron: “+” y “&”, debido a que la búsqueda resultó más eficiente.

### 3.4.5 Fórmula de Búsqueda

En la tabla 2 se indica cuáles son las fórmulas de búsqueda que se emplearon en las distintas bases de datos con el fin de encontrar artículos relacionados con el tema a estudiar.

**Tabla 2.** *Fórmula de conectores booleanos.*

<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>CONECTORES BOOLEANOS</b>	<b>PALABRAS CLAVE</b>
OSOS	+	ANTEOJOS
OSOS DE ANTEOJOS	+	ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL
OSOS DE ANTEOJOS	+	ZOOLÓGICO
OSOS DE ANTEOJOS	+	CAUTIVERIO
TREMARCTUS	+	ORNATUS
TREMARCTOS ORNATUS	+	ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL
TREMARCTOS ORNATUS	+	CAUTIVERIO
OSOS DE ANTEOJOS	&	ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL
OSOS DE ANTEOJOS	&	CAUTIVERIO
TREMARCTOS ORNATUS	&	ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL
TREMARCTOS ORNATUS	&	CAUTIVERIO
TREMARCTOS ORNATUS	&	ZOOLOGICO

### 3.5 Análisis Crítico

Para la búsqueda de documentos se realizó una lista de requisitos (tabla 1.), no se tomó en cuenta el factor de impacto puesto que las bases de datos que se utilizaron son confiables y exigentes para la publicación de documentos científicos. El fin de este estudio fue identificar el estado de los estudios científicos en cuanto a enriquecimientos ambientales en osos de anteojos.

La valoración de documentos se determinó por su contenido científico y relevancia frente al comportamiento de osos de anteojos en cautiverio, en base a la

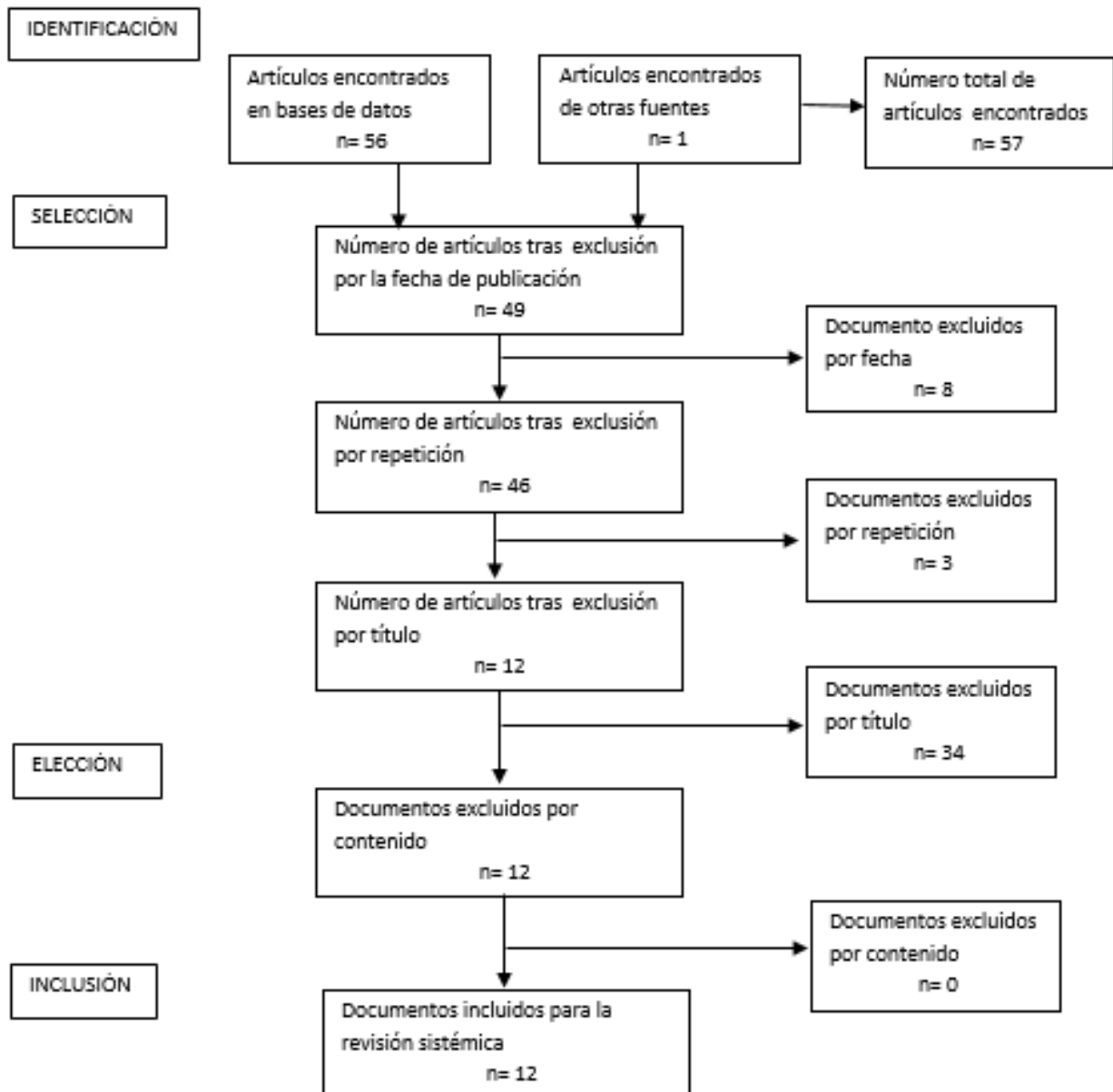


metodología utilizada para los enriquecimientos ambientales ya sea para su estadía continua en el zoológico o para ser posteriormente reintroducidos a su entorno natural. También se basó en que las conclusiones, sean positivas para los animales en estudio, que aporten a su bienestar y que sean congruentes con la discusión y que se respalden en otros estudios similares.

## CAPÍTULO IV.

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

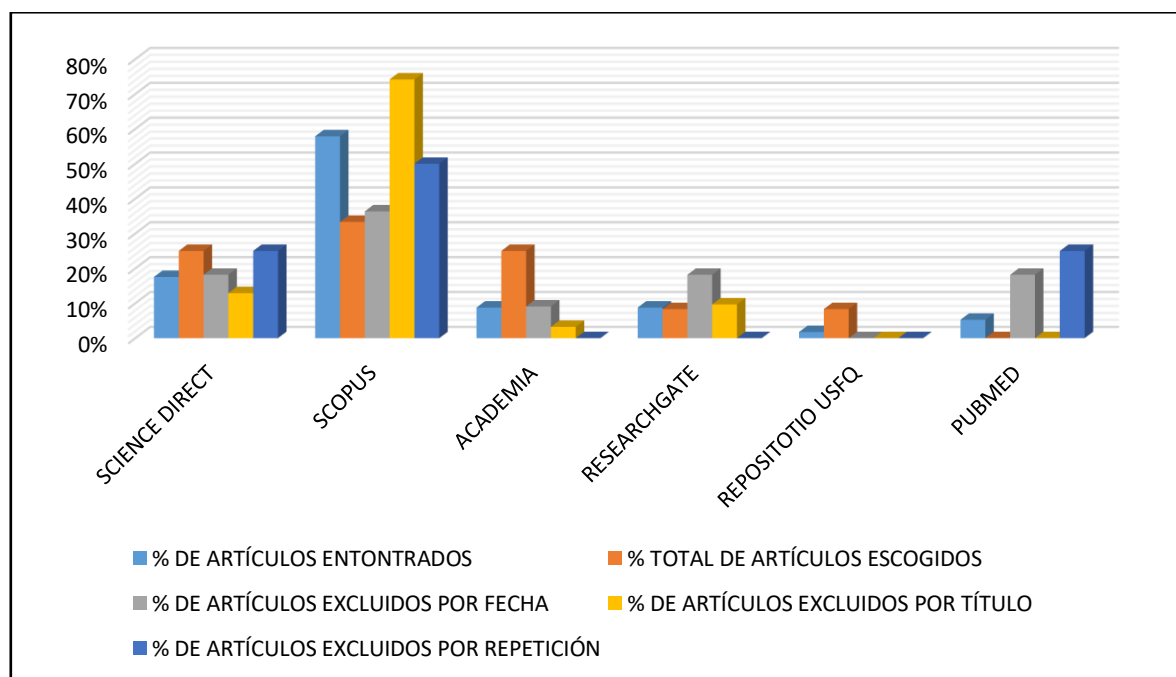
#### 4.1 Diagrama de Flujo



## 4.2 Resultados y Discusión

Para la realización de este trabajo se ha ejecutado una búsqueda de artículos de investigación relacionados con enriquecimientos ambientales realizados en osos de anteojos que, se encuentran cautivos dentro de zoológicos. Se pudo evidenciar que este tema no ha sido muy estudiado puesto que se obtuvo poca información desde el año 2006 en adelante, incluyendo artículos referentes a osos de anteojos estudiados en vida silvestre.

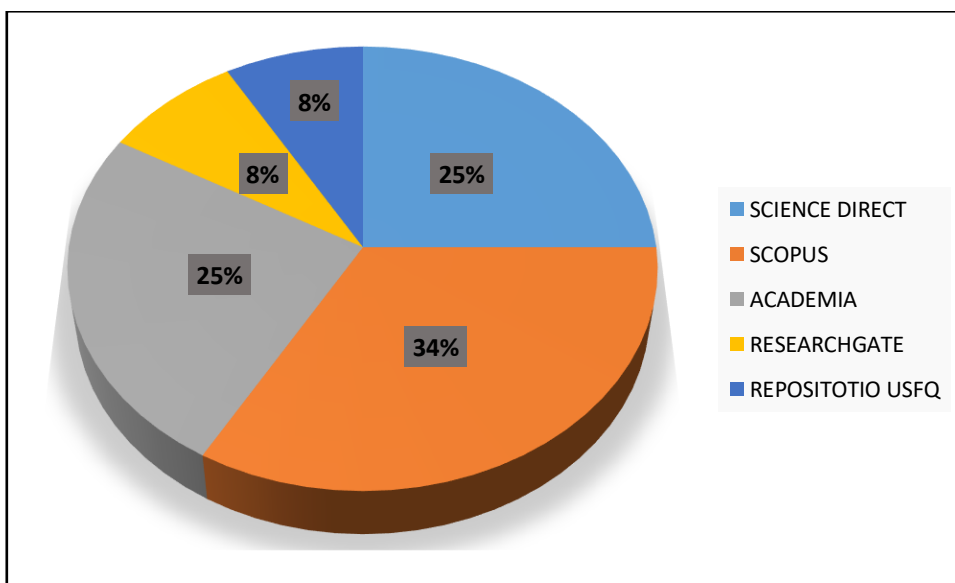
Una vez encontrados los artículos, estos fueron analizados por metodología PRISMA obteniendo así los siguientes resultados.



**Figura 6.** Porcentaje de artículos encontrados en la fase de identificación clasificados por base de datos.

En la figura 6 se muestra la comparación porcentual de documentos encontrados en las diferentes bases de datos, considerando la exclusión por título, fecha, repetición y escogidos, donde el mayor porcentaje de artículos encontrados y escogidos proviene de SCOPUS y el menor porcentaje de ResearchGate, Pubmed y el Repositorio de la Universidad San Francisco de Quito.

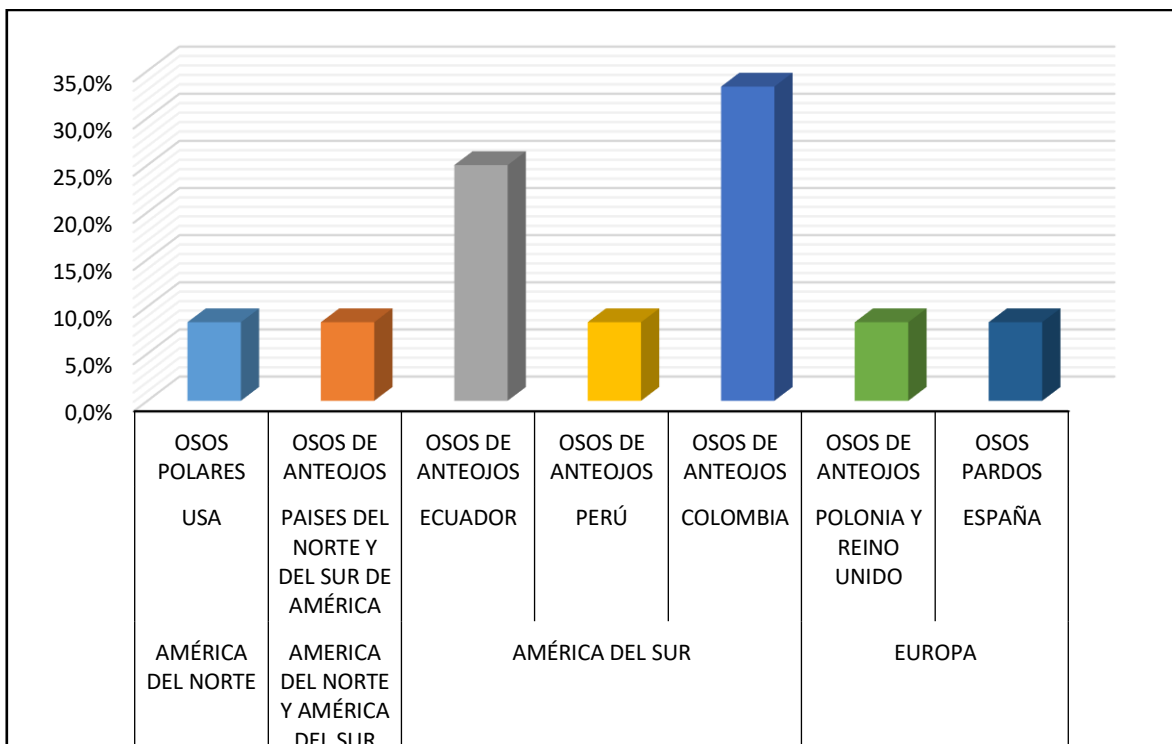
Se encontraron 57 artículos, que corresponden al 100%, se excluyeron por fecha de publicación inferior al año 2006 el 19% de los artículos y aquellos estudios que no tuvieron relación con enriquecimientos ambientales o estudios que no aportaban al bienestar en los osos dentro de zoológicos, representan el 53%, también se excluyó el 7% de documentos que correspondían a artículos repetidos, por lo tanto, se seleccionaron 12 artículos para la realización de este trabajo, lo que corresponde al 23%.



**Figura 7.** Porcentaje de artículos escogidos por base de datos.

La figura 7 muestra el porcentaje de artículos escogidos en las distintas bases de datos, de SCOPUS provino el 34%, el 25% de Science Direct y los más bajos porcentajes (8%) corresponden a ResearchGate al igual que al repositorio perteneciente a la Universidad San Francisco de Quito.

Se puede apreciar que la mayoría de los artículos seleccionados pertenecen a SCOPUS Y Science Direct y ya que estas bases de datos tienen un estricto filtro para la publicación de investigaciones, se puede constatar que los artículos son de buena calidad, por lo tanto, esto avala la información contenida en esta investigación.



**Figura 8.** Porcentaje de artículos por especie, país y continente al que pertenece el estudio.

En la figura 8 se puede apreciar la cantidad de estudios por región y en qué países existen osos de anteojos en cautiverio. El 75% de artículos se realizaron en el continente americano, de los cuales el 66.7% corresponde a América del Sur y el 8.3% a un estudio realizado tanto en América del norte como en la del sur. El 8.3% de estudios en osos de anteojos se originan en Europa. El 16.6% de estudios se realizaron en Norteamérica y en Europa, en osos polares y osos pardos, respectivamente.

Existen más investigaciones realizadas en América del Sur que en el resto del mundo, esto se debe a que el oso de anteojos es propio de los Andes. También se puede notar que existen más investigaciones en Colombia y Ecuador en comparación con el Perú, lo cual puede tener una gran relación con la conservación de la especie en los últimos años que cada país ha incrementado, ya que según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN (2017), la población de osos de anteojos está disminuyendo por la expansión de territorio de los humanos o por la caza ilegal para su comercialización. En Colombia

habitan entre 3000 y 6000 osos (Ruiz García, 2003), en Perú se estima que son 5000 (Peyton, 1999) y en Ecuador de 1200 a 2000 osos en vida libre (Cuesta y Suárez, 2001. Viteri, 2007).

La comercialización con fines investigativos y de conservación, está permitido cuando se trata de osos de anteojos, puesto que esta especie se encuentra en el apéndice I de la Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), esto explicaría el por qué se encuentra esta especie en zoológicos de otras partes del mundo.

**Tabla 3.** Metodología de artículos que evalúan a osos de anteojos en su entorno natural.

AUTORES	METODOLOGÍA
Ontaneda Aguilar Augusto Damián. Armijos Rivera Jorge Isaac	Estudio realizado en el Parque Nacional Podocarpus, se recogen muestras de heces y se las envía para un análisis de laboratorio y determinar el tipo de dieta que poseen los osos de anteojos en vida silvestre.
Jack D. Kleiner , Russell C. Van Horn , Jon E. Swenson , Sam MJG Steyaert	Observación en el bosque tropical peruano en 100km <sup>2</sup> en el sendero de osos de anteojos, para determinar a qué árboles y arbustos tiene predilección y con 7 pozos existentes en esa área o fuentes de agua y su relación con el paso de los animales en su conducta de frotación
Eva Filipczyková , Ignas MA Heitkönig , Armando Castellanos , Wouter Hantson , Sam MJG Steyaert	Se instalaron cámaras trampa en 16 senderos de la provincia de Napo, en sitios de marcado ya existentes para que se pueda documentar las formas de marcado que tienen los osos de anteojos.
Ángela Parra-Romero, Robinson Galindo-Tarazona, José F. González-Maya, Mauricio Vela- Vargas.	Determinar el comportamiento de carroñero en osos de anteojos realizando encuestas que comuniquen a la comunidades en las que se ha visto a osos o ha existido interacción humano - osos de anteojos, la comunidad reporta el avistamiento de osos cerca o de algún ataque a animales doméstico, si se encontraba un animal (presa) muerto se verificaba el estado de descomposición que presentaba.

En la tabla 3 se puede observar la metodología aplicada para el estudio en osos de anteojos que se encuentran en vida silvestre.

En el estudio realizado por Ontaneda y Armijos se determinó el tipo de dieta que llevan los osos de anteojos que transitan en el Parque Nacional Podocarpus y se

realizó una clasificación de la vegetación encontrada. Los osos de anteojos consumen una gran variedad de vegetación que existe en los Andes, con predilección a las familias Bromeliaceae y Arecaceae, se determina la cantidad de vegetación consumida con la disponibilidad que exista en el ecosistema, esta puede variar según la estación (Rivadeneira 2008, Figueroa 2013, González y Neysa 2003 y Cavelier 2010).

En el estudio realizado por Kleiner, Van Horn, Swensen y Steyaert se determinó que los osos de anteojos tienen predilección por los arbustos en comparación con los árboles grandes, no se determinó que pueda existir relación con las fuentes de agua y el paso de los animales. En el estudio piloto realizado en la Provincia de Napo por Filipczyková, Heitkönig, Castellanos, Hantson y Steyaert, mostró la predilección por los árboles aromáticos y se determinó que la comunicación química entre osos es importante (Filipczyková. E, Heitkönig. I, Castellanos. A, Hantson. W, Steyaert. S). Ambos estudios guardan relación puesto que tratan de identificar el porqué del comportamiento de frotación y marcado, así como la predilección por algunos árboles aromáticos. En estudios realizados en osos pardos ibéricos se ha determinado que, en época de celo los osos machos marcan su territorio para alertar a otros machos, que ese lugar ya tiene dueño, se frota en los árboles para impregnar su olor o los muerden, arañan o sacan su corteza (BUSGOSUDEMUNIELLOS, 2019). Los osos de anteojos dejan marcas con sus garras en los árboles después de treparlos, estas marcas varían por el tamaño y género, también dejan porciones de pelo adheridos por frotación (S. Rodríguez, L. Reyes, C. Rodríguez, J. González, M. Vela, 2016).

En el estudio realizado por Parra, Galindo, González y Vela se pudo evidenciar que el oso de anteojos tiene comportamiento carroñero y han sido vistos comiendo en grupos de máximo 3 individuos. Los osos de anteojos se alimentan de mamíferos grandes tales como venados y tapires de montaña, también de mamíferos pequeños como roedores, conejos y aves, al ser un animal oportunista también consume animales muertos (A. Castellanos y C. Boada, 2019). El 90 % de la dieta de los osos de anteojos se basa en el consumo de vegetales y apenas el 10% corresponde a

proteína animal e insectos, muchos creen que el oso de anteojos caza ganado y animales grandes, pero la verdad es que solo caza aquellos que se encuentran débiles, desprotegidos y consume animales muertos (S. Rodríguez, L. Reyes, C. Rodríguez, J. González, M. Vela, 2016) (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017).

También existe un trabajo realizado por Borbón, Reyes, Vives y Caballero (2017), cuya metodología aplicada consistió en la comparación de exámenes coprológicos entre osos de anteojos en cautiverio y los que se encuentran en vida silvestre. En el estudio se determinó que la microbiota es más rica en osos de anteojos en vida silvestre en comparación con los que se encuentran en cautiverio, esto se debe a que la dieta de osos de vida libre es mucho mas variada y estacional, y la de osos en cautiverio es una dieta no propia a la habitual y poco variada (A. Borbón, A. Reyes, M. Vives y S. Caballero, 2017). La variación de la dieta así como la edad y el consumo de antibióticos pueden cambiar la estructura y funcionalidad de la microbiota intestinal (G. Álvarez, F. Guarner, F. Requena y A. Marcos, 2018). Es importante conocer que el cambio de la alimentación puede causar alteraciones orgánicas en los individuos.



**Tabla 4.** Metodología de artículos que evalúan a osos de anteojos en cautiverio.

AUTORES	METODOLOGÍA
María Y. Torres, Vladimir Quintero, Daniel Rodríguez.	Se trata de simular un ambiente muy similar al que tienen los osos en vida silvestre para poder reintroducirlos en su hábitat natural, para esto los animales no deben tener contacto con el humano para evitar apegos. Para la simulación se emplearon nidos con andamios en los árboles, flora propia de Los Andes y la alimentación fue de manera indistinta durante todo el día.
Vivas-Duque A, Jiménez G y Rodríguez C	Se recogieron muestras de heces de los 4 individuos para determinar los niveles de cortisol, luego evaluaron su comportamiento con etogramas, implementaron enriquecimientos ambientales y recogieron muestras después para evaluar si los niveles de cortisol tuvieron un cambio.
Robert Maslak, Agnieszka Sergiel, Sonya P. Hill	La primera parte se lleva a cabo en el zoológico de Wrocław que se encuentra en Polonia y se evalúan las estereotipias de 2 osos de anteojos machos. La segunda parte se lleva a cabo en un zoológico naturalista ubicado en el Reino Unido, se evalúan las conductas estereotipadas y se les realiza una evaluación clínico dental.
Russell C. Van Horn, Meg Sutherland-Smith, Andrés E. Bracho Sarcos, Gaylene Thomas, Jacob A. Shanks, Megan A. Owen	Se envían correos al personal de cría, manejo de animales y medicina veterinaria zoológicos en América del Norte y del Sur, solicitando al personal que llene un cuestionario en línea para recopilar información acerca del síndrome de la alopecia.
María Gracia Larrea Darquea	Estudio realizado en el zoológico de Guayllabamba a 2 osos de anteojos machos que habitan en el mismo recinto. Primero se evaluaron estereotipias presentes y se aplicaron 2 tipos de enriquecimientos ambientales, posterior a esto se reevaluaron las estereotipias.

En la tabla 4 se pueden observar las metodologías aplicadas de estudios realizados en osos de anteojos que permanecen en cautiverio dentro de zoológicos.

En el estudio realizado por Torres, Quintero y Rodríguez, se pudieron reducir significativamente las estereotipias, la búsqueda de alimento y de agua aumentó pero no se pudo disminuir el contacto con el cuidador. En el estudio realizado por Vivas, Jiménez y Rodríguez, se demostró que después de aplicados los enriquecimientos, los niveles de cortisol no bajaron significativamente en comparación con los iniciales, debido a que las muestras obtenidas fueron escasas. En el estudio realizado por Maslak, Sergiel y Hill se muestra que en el zoológico de Polonia los osos de anteojos presentan estereotipias, estas no solo se debían al

espacio reducido, ya que al trasladarlos al zoológico naturalista del Reino Unido, uno de los osos seguía presentando las estereotipias muy marcadas, por lo que se realizaron evaluaciones clínicas que demostraron que estos animales presentaban enfermedades dentales, una vez tratadas mostraron menor tiempo de presentación de estereotipias. La creación de planes de enriquecimientos se debe realizar únicamente en animales sanos, mientras que en animales que no se encuentren en condiciones sanitarias ideales los enriquecimientos no surten efecto y se desperdiciará recursos. En el estudio realizado por Larrea se determinó que el tiempo de las estereotipias se redujeron después de aplicados los enriquecimientos.

En los resultados de estos artículos se evidencia un efecto positivo de los enriquecimientos ambientales en osos, lo cual contribuye a su bienestar animal evidenciado con las cinco libertades y las 2 añadidas para animales en zoológico que son no aburrirse y poder tener control sobre su calidad de vida (D. Mota, A. Velarde, S. Maris y M. Cajiao, 2016). Los cuidados que se realizan en un animal deben estar acorde a la edad (WAZA, 2015) y para esto es muy importante la relación que los animales deben tener con su o sus cuidadores, por lo que esto les ayudará a mejorar el manejo que se les pueda dar a los animales y reducir el estrés (WAZA, 2015), en el caso de animales destinados a reintroducción en un hábitat natural es lo contrario, puesto que estos animales no deben tener relación de apego para poder sobrevivir en su vida salvaje (M. Torres, V. Quintero y D. Rodríguez, 2007).

El estudio realizado por Van Horn, Sutherland-Smith, Bracho, Thomas, Shanks, Owen se realiza recopilando información de zoológicos de América del norte y del sur para determinar la existencia del Síndrome de alopecia, lo cual se identificó que afectaba en gran mayoría a hembras por traumatismo auto inducido por estrés, alergias estacionales ectoparásitos, desequilibrios hormonales, mala calidad del agua y heridas mal curadas (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017). El conocer todas las especies que habitan en un zoológico resulta un desafío enorme, por lo cual se debe designar personal para un cierto número de especies y conocer sus hábitos, alimentación entorno social, entre otros, para con esto lograr disminuir y en

lo posible no causar estrés innecesario a los animales (WAZA, 2015), es de suma importancia un control veterinario para determinar el estado de salud del animal, esto va de la mano con el cuidador (WAZA, 2015)(E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017).

**Tabla 5.** Metodología de artículos que evalúan a otra especie de osos en cautiverio

AUTORES	METODOLOGÍA
Ana I. Soriano, Dolors Vinyoles, Carmen Maté	El estudio consiste en realizar 2 tipos de enriquecimientos diarios a 2 osas emparentadas que residían en el mismo recinto para distinguir comportamientos anormales individuales, variaciones estacionales, duración, intensidad y ocurrencia de cada comportamiento considerado anormal.
Isabelle T. Cless, Heather A. Voss, Roy E. Ritzmann, Kristen E. Lukas	Se filma a los animales y se observa la altura de la cabeza cuando estos están caminando, para determinar que el ritmo es una estereotipia presente en osos que se encuentran en zoológicos, se excluye la locomoción no repetitiva.

En la tabla 5 se observan las metodologías aplicadas en estudios en osos en cautiverio (osos pardos y osos polares).

En el estudio realizado por Soriano, Vinyoles y Maté se determinó que las osas mostraban más tiempo en comportamientos anormales en primavera e iban bajando en verano y otoño. La termorregulación es un mecanismo fisiológico, este depende de cada especie, los mamíferos son homeotermos y endotermos. La conducta de termoregulación está estrechamente ligada al consumo de alimentos, esto quiere decir que en un clima frío los animales buscarán más comida para satisfacer su demanda energética y lo contrario en climas cálidos el consumo de alimentos es menor para disminuir calor (Manteca, 2009), lo cual evidencia que, el apetito varía según la estación o temporada, lo que es necesario conocer para determinar qué tipo de dieta proveerle (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017). Si se considera el estrés que causa el cautiverio en los animales, a esto se le añade enriquecimientos poco efectivos y esporádicos, así como las variaciones estacionales, se obtiene como resultado comportamientos anormales dentro del recinto, los cuales podrán

augmentar o disminuir dependiendo de cada especie y la variación de estos factores (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017).

En el estudio realizado en Cless, Voss, Ritzmann y Lukas se pudo observar que el ritmo (estereotipia) ocurre en un mismo lugar y que la locomoción no repetitiva es en todo el recinto, además que la cabeza baja es signo de estrés ya que no muestran interés en explorar el lugar en el que se encuentran. Las estereotipias son definidas con movimientos, vocalizaciones y posturas que se mantienen en constante repetición, estas son realizadas en un mismo lugar y con la misma frecuencia, a algunas se las puede confundir, como la locomoción con el ritmo, para esto se deben ejecutar evaluaciones de observación de comportamiento periódicas pero una vez identificadas se debe realizar un plan de enriquecimientos acorde a la especie (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017). Para un mejor manejo de animales de zoológico se debe entrenar a los animales para que se facilita cualquier tipo de intervenciones que se deban ejecutar, debe existir una relación e interacción entre los animales cautivos y los cuidadores, para que esto pueda llegar a ser un estímulo positivo (WAZA, 2015) (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017).

**Tabla 6.** *Artículos en los que se aplica enriquecimientos ambientales.*

AUTORES	TIPOS DE ENRIQUECIMIENTOS				
	AL	SO	LU	SE	EF
Vivas-Duque A, Jiménez G y Rodríguez C	X		X	X	
MaríaY. Torres, Vladimir Quintero, Daniel Rodríguez		X	X	X	X
Robert Maslak, Agnieszka Sergiel, Sonya P. Hill	X				X
Ana I. Soriano, Dolors Vinyoles, Carmen Maté	X		X	X	
María Gacia Larrea Darquea	X		X		

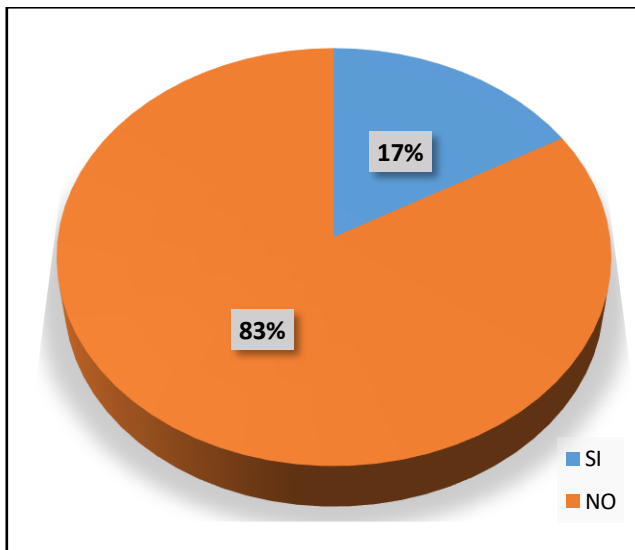
AL= alimenticio, SO= social, LU= lúdico, SE= sensorial, EF= entorno físico.

En la tabla 6 se muestra el tipo de enriquecimiento aplicado en los artículos estudiados o relacionados con el tipo de estudio.

En el estudio realizado por Vivas, Jiménez y Rodríguez no se detalla cómo fueron sus enriquecimientos, sin embargo, describe que se ocupó alimento, esencias y objetos para la manipulación. El estudio realizado por Torres, Quintero y Rodríguez se basó en aumentar el interés en la búsqueda de alimento y su tiempo de consumo, así como el ejercicio físico y manipulación de objetos. En el estudio realizado por Maslak, Sergiel y Hill se ocuparon enriquecimientos en el entorno físico, puesto que estos animales fueron trasladados a un zoológico naturista, con un recinto sumamente amplio, se aplicó también enriquecimiento alimenticio, esparciendo el alimento por todo el recinto a horas indistintas para aumentar la búsqueda y el interés en el mismo. En el estudio realizado por Soriano, Vinyoles y Maté se ocupó del enriquecimiento alimenticio con objetos que contenían animales pequeños vivos, enriquecimiento sensorial para fortalecer su capacidad olfativa, tal como heces de herbívoros y especias y enriquecimientos lúdicos tales como pelotas, conos de tráfico y neumáticos. En el estudio realizado por Larrea se aplicaron enriquecimientos lúdicos y combinados con alimenticio, los cuales fueron: el barril dispensador de alimento, el cual debe girarse para obtener alimento y la bolsa de desgarre, la que se debe romper para la obtención de alimento.

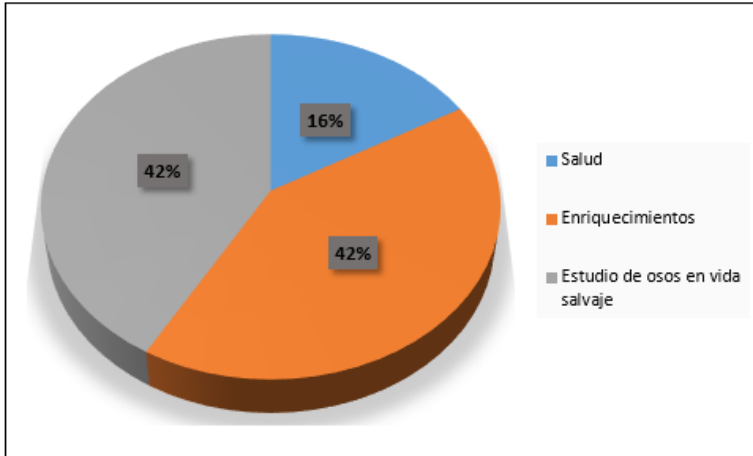
En la mayoría de las investigaciones combinan el enriquecimiento alimenticio con el lúdico ya que los osos son curiosos y hábiles en destrezas. Esto ayuda a que el oso pueda realizar conductas de búsqueda de alimento. Otro enriquecimiento que se ocupa es el sensorial, en el que se tratan de captar la atención de uno o varios de los 5 sentidos (olfato, oído, gusto, tacto y visual), siendo el sentido del olfato el más utilizado (con esencias) puesto que los osos tienen más desarrollado este sentido en comparación con los perros (S. Rodríguez, L. Reyes, C. Rodríguez, J. Gonzales, M. Vela, 2016). El enriquecimiento social y del entorno físico son los menos utilizados y sin embargo, son de suma importancia, puesto que un entorno físico similar al natural en el que habitan estos animales ayudará a que se muestre curioso y a gusto en un recinto. En el enriquecimiento social se debe tener en cuenta el

comportamiento solitario de este animal y más si es una hembra con crías puesto que estas llegan a altos niveles de estrés en presencia de machos (R. C. Horn, M. Sutherland-Smith, A. E. Bracho, G. Thomas, J. A. Shanks, & M. A. Owen, 2019, E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017). El enriquecimiento que no se describe en estos artículos es el de entrenamiento y relación con su cuidador, en el cual se debe condicionar a los osos y reforzar comportamientos positivos en el proceso de adaptación o disminución de estereotipias (E. Arbeláez, A. Vega, V. Arbeláez, 2017, WAZA, 2015).



**Figura 9.** Artículos escogidos en los que se utilizan etogramas como una base de datos.

En la figura 9 se observa que el 17% de los artículos, en su metodología indican que aplicaron etogramas para los estudios, esto se debe a que no todos los artículos que se incluyen en este trabajo tienen relación con enriquecimientos ambientales en osos de anteojos que permanecen en zoológicos. El 80% de los estudios que tratan de enriquecimientos ambientales indican que para la recolección de datos utilizaron registro en el video de posiciones y posturas corporales.

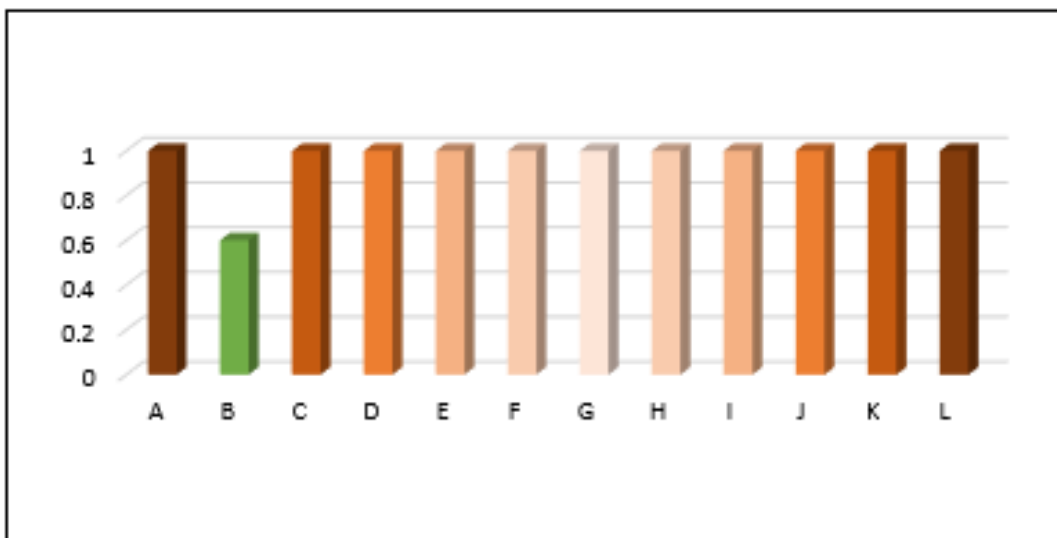


**Figura 10.** Proporción de estudios en relación con el tema.

En la figura 10 se puede apreciar que se encontraron estudios de enriquecimientos ambientales y de osos de anteojos en vida salvaje en la misma proporción (42%), mientras que el 16% trata de salud.

En el tema de salud acerca de osos de anteojos en cautiverio existen registros e investigaciones, pero son de años de publicación anteriores al 2006. Acerca del estudio de enriquecimientos ambientales, existe poca información actualizada, pero para este estudio mantiene la misma proporción que con estudios realizados en vida silvestre.

A pesar de que haya un porcentaje similar de estudios de osos en su entorno natural que en cautiverio el fin es distinto, puesto que cuando se estudia a un animal en vida silvestre lo que se trata es de conocer más a fondo a esta especie y de preservarla en su entorno natural, mientras que los estudios de osos en cautiverio lo que tratan es de brindar bienestar y de que el animal pueda desarrollar comportamientos normales dentro de los recintos. Una forma de preservar especies animales es a través de su estadía en zoológicos o en centros de rehabilitación, dependiendo de las condiciones físicas en las que lleguen estos animales para posteriormente ser reintroducidos.



**Figura 11.** Resultados de los artículos.

1= resultado positivo, 0.6= resultados positivos, pero con una variable pequeña; 0= resultados negativos.

**A:** Ontaneda y Armijos, **B:** Vivas, Jiménez y Rodríguez, **C:** Torres, Quintero y Rodríguez, **D:** Maslak, Sergiel y Hill, **E:** Soriano, Vinyoles y Maté, **F:** Cless, Voss-Hoyne, Ritzmann y Lukas, **G:** Kleiner, Van Horn, Swenson y Steyaert, **H:** Borbón, Reyes, Vives y Caballero, **I:** Van Horn, Sutherland, Bracho, Thomas, Shank y Owen, **J:** Filipczyková, Heitkönig, Castellanos, Hantson y Steyaert, **K:** Larrea, **L:** Parra, Galindo, González, Vela.

En la figura 11 se puede evidenciar que los artículos que se presentan en este trabajo muestran resultados favorables o positivos en relación con el objetivo, lo que indica que sus resultados son lo que cada estudio esperaba. Sin embargo, existe un artículo que tuvo sus resultados favorables, pero no en la dimensión que lo esperaba, lo cual lo atribuye a la poca cantidad de muestra recogida. Los enriquecimientos causan un efecto positivo en el estado mental de los animales, siempre y cuando sean bien implementados dependiendo la especie, de cómo y cuándo se apliquen, mas no hay relación de acuerdo con la edad para obtener un resultado positivo.



#### **4.2.1 Planes de Enriquecimientos Ambientales**

Una vez estudiadas las investigaciones en detalle, se pudo contemplar diversos tipos de enriquecimientos ambientales, ya sea para mejorar la calidad de vida de osos de anteojos que residen en zoológicos o para reintroducirlos en su hábitat natural. Cabe acotar que para que un animal pueda realizar actividades propias de su especie es necesario modificar los recintos. Uno de los objetivos de los enriquecimientos ambientales es evitar que el animal pierda la atención de las estructuras que se encuentran implementadas en los recintos.

Una herramienta importante para la evaluación del comportamiento es la utilización de un etograma, el cual debe ser realizado individualmente y previo a la aplicación de los enriquecimientos, para determinar cuál es el más necesario (P. Martin, P. Bateson, 1993),

Para la propuesta de planes de enriquecimientos ambientales a osos de anteojos en cautiverio se han tomado en cuenta estímulos sensoriales, alimenticios y del entorno físico en base a la literatura revisada.

**Tabla 7.** *Enriquecimiento ambiental para el recinto (estímulo del entorno físico)*

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>USO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>PRECAUCIONES</b>
Arbustos	Estimula su comportamiento de frotación y marcaje	Arbustos de predilección (anexos)	Ninguna
Toncos	Estimula su comportamiento de rasgar	Árboles de predilección para tomar en cuenta los troncos a escoger (anexos)	Ninguna
Sustrato abundante	Material para la elaboración de nidos	Vegetación en el piso	Ninguna
Pelotas colgantes	Juego	Las pelotas se pueden realizar según la creatividad de cada persona	Evitar materiales tóxicos o de fácil ingesta para el oso

En la tabla 7 se pueden observar diversos tipos de enriquecimiento para mejorar los estímulos que el oso de anteojos percibe del recinto, estos enriquecimientos también pueden ser adaptados al área de manejo que por lo general es escasa en estímulos.

Las pelotas colgantes pueden ser de materiales comestibles tales como cuero y rellenas con miel, o consistir en frutas tales como sandías enteras, melones, cocos, entre otros.

**Tabla 8.** *Enriquecimiento ambiental alimenticio y lúdico (estímulo de búsqueda, juego y destreza).*

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>USO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>PRECAUCIONES</b>
Búsqueda de alimento	Desarrollar el instinto de búsqueda	Fruta y proteína animal, ubicada indistintamente	No poner el alimento en lugares muy altos o muy difíciles de encontrar
Cubos de gelatina animal en fuentes de agua	Desarrollo de instinto de pesca	Cubos de gelatina rellenos de proteína, insectos o fruta	Ninguna
Troncos huecos rellenos	Desarrollo de búsqueda	Bamboo seco 60cm de largo y lo más ancho que se encuentre o troncos huecos de 60cm de largo y 30cm de ancho que se rellenen de fruta dulce o alguna miel	Evitar que el bamboo o los troncos tengan sustancias tóxicas o astillas
Bromelias escondidas o vegetación que sirve de alimento	Desarrollo de búsqueda de alimento por el olfato	Vegetación con la que se alimentan los osos de anteojos en vida silvestre	Ninguna

En la tabla 8 se observan algunos tipos de enriquecimientos alimenticios/lúdicos, los estímulos que generan son búsqueda, curiosidad, el animal estará más pendiente de su entorno.

**Tabla 9.** *Enriquecimiento ambiental sensorial (estimula los sentidos).*

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>USO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>PRECAUCIONES</b>
Plantas aromáticas	Estímulo olfativo	Plantas aromáticas de preferencia menta y eucalipto	Ninguna
Flores con aromas y colores fuertes	Estímulo olfativo y visual	Flores aromáticas	Ninguna
Rastreo de frutas	Estímulo olfativo y visual	Con un atomizador trazar un camino con extracto de una fruta y al final se encuentra una ración de fruta	Ninguna
Paredes sensoriales	Estimula los sentidos	A lo largo de la pared del recinto se deberán colocar distintas texturas como pieles falsas, césped sintético, botellas de plástico con piedras o cascabeles, esencias, pequeñas frutas dulces	Evitar materiales tóxicos, las botellas limpias y sin etiquetas, la esencia debe estar diluida y poner las texturas repetidas si existen más osos en el recinto

En la tabla 9 se observan diversos tipos de enriquecimientos sensoriales, los cuales estimulan a los sentidos y despiertan el instinto de búsqueda y curiosidad de los animales, con este tipo de estímulos los osos desarrollan sus hábitos naturales.

### **4.3 Limitantes**

El factor limitante para la búsqueda de información de esta revisión sistemática en un principio fue el poder emparentar bien las fórmulas de palabras clave y conectores booleanos, por lo que se recomienda asegurar la búsqueda con el nombre científico del animal.

Otra limitante fue que se encontró un número restringido de artículos, acerca de enriquecimientos ambientales en osos de anteojos en cautiverio, a comparación con lo que se esperaba.

No se encontraron más limitantes para la realización de este trabajo.

## CAPÍTULO V.

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Se pudo determinar que las investigaciones que tratan de enriquecimientos ambientales aportan al bienestar animal, así también aquellas que analizan el estado de salud de estos animales.

Aunque se encontraron numerosos artículos acerca de mejoramiento ambiental, en su mayoría no se hallaban actualizados, no obstante, los que se han incluido en el presente trabajo, se consideraron suficientes para compilar información, por aportar conocimientos acerca de esta especie cautiva en zoológicos. También se revisaron artículos que incluyeron enfermedades que pueden tener los osos a causa del estrés o consecuencia de su mal manejo. Por otro lado, se pudo constatar que existe una gran cantidad de artículos acerca de estudios de comportamiento y hábitos que tienen los osos de anteojos en vida silvestre, así como de su taxonomía y ubicación geográfica, lo cual se debe a los intentos realizados para la conservación de esta especie en su hábitat natural. También se encontraron artículos que determinan el tipo de dieta que llevan estos osos en la naturaleza. Todos los estudios realizados en vida silvestre son de suma importancia ya que gracias a estas investigaciones se puede lograr adaptar un ambiente similar, a los osos en cautiverio.

A pesar de que existen pocos zoológicos que tienen espacio suficiente para mantener a osos de anteojos, son muy pocas las investigaciones actualizadas que hablen de un plan de enriquecimientos ambientales para su aplicación en estos osos, lo que puede deberse a que las instancias o entidades gubernamentales encargadas de este tema se centran en las investigaciones de conservación de esta especie en su entorno natural, así como en la concientización que tratan de incentivar en las poblaciones aledañas al hábitat de estos animales.

Basándose en la experiencia de los mejores resultados de la literatura descrita anteriormente, se pudo elaborar una propuesta que contenga planes de enriquecimientos ambientales naturales y fáciles de aplicar, los cuales son adecuados para esta especie.

## **5.2 Recomendaciones**

Al iniciar una recopilación de artículos científicos que traten acerca de enriquecimientos ambientales, se deben analizar todos los aspectos y variables que abarcan el tema principal, tales como: salud, comportamiento natural, hábitat silvestre, hábitos, entre otros; puesto que de esta forma se brindará una mejor comprensión y entendimiento de la investigación. También se debe tener en cuenta y entender las definiciones de bienestar animal, así como estrés y sus desencadenantes, así se pueden seleccionar más fácilmente los documentos relacionados.

Para un estudio conductual de los osos de anteojos en cautiverio, se debe tener un amplio conocimiento del comportamiento natural que presentan y con ayuda de un etograma lograr reconocer estereotipias y otras formas de comportamiento alterado dentro de zoológicos y posteriormente proponer un plan de enriquecimientos ambientales dependiendo del estado mental en el que el animal se encuentra a causa del encierro.

Es de suma importancia llevar un registro detallado de todos los aspectos conductuales, describiendo frecuencias, latencia, tipos de movimiento o conductas y lugar en el que se realizan ciertas conductas (normales o anómalas), este registro se lo debe hacer mediante un etograma, puesto que es una base de datos que permitirá una buena organización y la separación conductual, adicionalmente se lo puede adaptar para cada especie y situación (P. Martin, P. Bateson, 1993) (H. Ferrari, H. Lahitte, L. Lazaro, 2005),

## Referencias

- Álvarez-Calatayud, G., Guarner, F., Requena, T., & Marcos, A. (2018). Dieta y microbiota. Impacto en la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 35(6), 11-15. <https://doi.org/10.20960/nh.2280>
- Andean Bear. (2020). Recuperado de <https://www.bearbiology.org/bear-species/andean-bear/>
- Arbeláez, E., Vega, A., & Arbeláez, V. (2017). *Manual de protocolos de manejo, rehabilitación y crianza para la conservación del oso andino (Tremarctos ornatus)*. Recuperado de <http://www.zoobioparqueamaru.com/conservacion/Manual-de-protocolos-de-manejo-exsitu-de-oso-andino>
- Asale, R. (2020, 23 marzo). Cautiverio | Diccionario de la lengua española. Recuperado de <https://dle.rae.es/cautiverio>
- Borbón-García, A. (2020, 13 junio). Captivity Shapes the Gut Microbiota of Andean Bears: Insights into Health Surveillance. Recuperado 5 de mayo de 2020, de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2017.01316/full>
- Bracho, A. (2002). *Guía para el mantenimiento de Osos Andinos (Tremarctos ornatus) en cautiverio*. Recuperado de [https://www.andigena.org/descargas/Guia\\_Manejo\\_Cautiverio\\_Osos\\_Andinos.pdf](https://www.andigena.org/descargas/Guia_Manejo_Cautiverio_Osos_Andinos.pdf)
- Busgosudemuniellos. (2019, 10 diciembre). Osos marcando el territorio. Recuperado junio de 2020, de <https://cuadernomuniellos.wordpress.com/2018/04/23/osos-marcando-el-territorio/>
- Castellanos, A. (2019). Oso de Anteojos. Recuperado de <http://osoandino.org/oso-de-anteojos/>
- Castellanos, A. y Boada, C. 2019. *Tremarctos ornatus* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Tremarctos%20ornatus>, acceso Miércoles, 16 de octubre de 2019
- Castrillón, E., Sarsosa, K., Moreno, F., & Moreno, S. (2015). Estrés académico y sus manifestaciones inmunológicas: La evidencia de la psico-neuro-endocrino-inmunología. *Salutem Scientia Spiritus*, 1(1), 16-28. Recuperado de <https://revistas.javerianacali.edu.com>

- Cavelier, J., Lizcano, D., Yerena, E., Downer, C., Bruijnzeel, L. A., Scatena, F. N., & Hamilton, L. S. (2011). The mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) and Andean bear (*Tremarctos ornatus*): two charismatic, large mammals in South American tropical montane cloud forests. *Tropical Montane Cloud Forests*, 172-181. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511778384.019>
- Cless, I. T., Voss-Hoynes, H. A., Ritzmann, R. E., & Lukas, K. E. (2015). Defining pacing quantitatively: A comparison of gait characteristics between pacing and non-repetitive locomotion in zoo-housed polar bears. *Applied Animal Behaviour Science*, 169, 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.04.002>
- Cuesta, F., & Suárez, L. (2001). *Osos de anteojos (Tremarctos ornatus). Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Serie Libros Rojos del Ecuador* (D. Tirira. ed., Vol. 1). Quito, Ecuador: SIMBOE.
- Figueróa, J. (2013). Revisión de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en América del Sur y nuevos registros para el Perú. Recuperado junio de 2020, de <http://revista.macn.gob.ar/ojs/index.php/RevMus/article/viewFile/165/156>
- Figueróa, J., & Stucchi, M. (2005). *Registro del oso andino Tremarctos ornatus en cautiverio en el Perú y algunos alcances para su mantenimiento*. Lima, Perú: Asociación Ucumari.
- Filipczyková, E., Heitkönig, I. M. A., Castellanos, A., Hantson, W., & Steyaert, S. M. J. G. (2017). Marking behavior of Andean bears in an Ecuadorian cloud forest: a pilot study. *Ursus*, 27(2), 122-128. <https://doi.org/10.2192/ursu-d-16-00002.1>
- Fundación Oso Andino. (2019, 4 junio). Ecología. Recuperado de <http://osoandino.org/ecologia/>
- Fundación Wii. (2003). *Estrategia ecoregional para la conservación del oso andino en los andes del norte*. (1.ª ed.). Boyacá, Colombia: Comunicaciones WWF Colombia.
- Gonzalez-Maya, J. F., Galindo-Tarazona, R., Urquijo-Collazos, M. M., Zárate, M., & Parra-Romero, A. (2017). *El oso andino en el Macizo de Chingaza*. Bogotá, Colombia: Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá.
- Horn, R. C., Sutherland-Smith, M., Bracho Sarcos, A. E., Thomas, G., Shanks, J. A., & Owen, M. A. (2019). The Andean bear alopecia syndrome may be caused by social housing. *Zoo Biology*, 38(5), 434-441. <https://doi.org/10.1002/zoo.21512>



- Kleiner, J. D., Van Horn, R. C., Swenson, J. E., & Steyaert, S. M. J. G. (2018). Rub-tree selection by Andean bears in the Peruvian dry forest. *Ursus*, 29(1), 58. <https://doi.org/10.2192/ursus-d-17-00012.1>
- Lahitte, H. B., Salvadori, M., Ferrari, H. R., Lázaro, L. C., & e-libro, C. (2005). *Etogramática* (1.ª ed., Vol. 1). Madrid, España: Alianza Editorial.
- Larrea, M. (2015, 30 diciembre). Repositorio Digital USFQ: Evaluación del efecto de dos métodos de enriquecimiento ambiental sobre los patrones de comportamientos naturales y estereotipados en dos osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) del Zoológico de Quito en Guayllabamba. Recuperado octubre de 2019, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4347>
- Manteca, X. (2009a). *Etología veterinaria* (1.ª ed., Vol. 1). Barcelona, España: Multimédica Ediciones Veterinarias.
- Manteca, X. (2009b). *Etología veterinaria* (1.ª ed., Vol. 2). Barcelona, España: Multimédica Ediciones Veterinarias.
- Martin, P., & Bateson, P. (1986). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (1st ed.). New York, USA: Cambridge University Press.
- Martin, P., & Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (2.ª ed.). New York, Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Maslak, R., Sergiel, A., & Hill, S. P. (2013). Some aspects of locomotory stereotypies in spectacled bears (*Tremarctos ornatus*) and changes in behavior after relocation and dental treatment. *Journal of Veterinary Behavior*, 8(5), 335-341. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.05.004>
- Maya, J. F. G. (2017). *El oso andino en el Macizo de Chingaza*. Bogotá, Colombia: Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá.
- Mellor, D. J., Hunt, S., & Gusset, M. (2015). *Cuidando la Fauna Silvestre: La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal*. Texas, U.S.A: Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA) de Oficina Ejecutiva, Gland, Suiza.
- NatureServe. (2020). Una Red que Conecta la Ciencia con la Conservación Recuperado de <https://www.natureserve.org/es>
- Nomato, L. C. (2011). COMPORTAMIENTO DEL OSO DE ANTEOJOS TREMARCTOS ORNATUS (CUVIER, 1825) (CARNIVORA: URSIDAE) EN UN ZOOLOGICO DE LIMA, PERÚ. Recuperado 2020, de [https://www.academia.edu/27164823/Comportamiento\\_Del\\_Oso\\_De\\_Anteojos\\_Tremarctos\\_Ornatus\\_Cuvier\\_1825\\_Carnivora\\_Ursidae\\_en\\_Un\\_Zool%C3%B3gico\\_De\\_Lima\\_Per%C3%BA](https://www.academia.edu/27164823/Comportamiento_Del_Oso_De_Anteojos_Tremarctos_Ornatus_Cuvier_1825_Carnivora_Ursidae_en_Un_Zool%C3%B3gico_De_Lima_Per%C3%BA)

- Ontaneda, A., & Armijos, J. (2012). *Estudio de la composición y variación estacional de la dieta del oso andino Tremarctos ornatus, en los páramos del Parque Nacional Podocarpus – Ecuador*. Recuperado de [https://www.academia.edu/3449040/Estudio de la composici%C3%B3n y variaci%C3%B3n estacional de la dieta del oso andino Tremarctos ornatus en los p%C3%A1ramos del Parque Nacional Podocarpus Ecuador](https://www.academia.edu/3449040/Estudio_de_la_composici%C3%B3n_y_variaci%C3%B3n_estacional_de_la_dieta_del_oso_andino_Tremarctos_ornatus_en_los_p%C3%A1ramos_del_Parque_Nacional_Podocarpus_Ecuador)
- Parra-Romero, A., Galindo-Tarazona, R., González-Maya, J. F., & Vela-Vargas, I. M. (2019). Not eating alone: Andean bear time patterns and potential social scavenging behaviors. *Therya*, 10(1), 49-53. <https://doi.org/10.12933/therya-19-625>
- Perez, J., Guevara, L. M., Arroyo, A., & Castelan, R. (2013, 31 enero). Programa de enriquecimiento ambiental en úrsidos – YOLCATI. Recuperado 15 de junio de 2020, de <https://yolcati.es/programa-de-enriquecimiento-ambiental-en-ursidos/>
- Peyton, B. (1999). Spectacled bear conservation action plan. Status survey and conservation action plan. Servheen, C, Herrero, S, Peyton, B. (eds). IUCN/SCC Bear Specialist Group. Switzerland and Cambridge, UK. De <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/1999-004.pdf>
- Recuerda, P., Moyano, R., & Castro, F. (2003). *Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos*. Córdoba, Argentina: Copisterías Don Folio S.L.
- Rey, E. B. (2019, 16 septiembre). Modulación dopaminérgica del sistema inmune cutáneo: Efectos de sustancias disruptoras endócrinas. Recuperado mayo de 2020, de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/83699>
- Rivadeneira-Canedo, C. (2008). Estudio del oso andino (*Tremarctos ornatus*) como dispersor legítimo de semillas y elementos de su dieta en la región de Apolobamba-Bolivia. Recuperado 2020, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1605-25282008000100005](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282008000100005)
- Rodríguez, S. A., Reyes, I., Rodríguez, C., González, J. F., & Vela, I. M. (2016). *El oso andino guardián de los bosques*. Bogotá, Colombia: Gobernación de Cundinamarca, Parque Jaime Duque.
- Rojas, D. M., Calvo, A. V., Canén, S. H., & Cajiao, M. N. (2016). *Bienestar animal*. Maarssen, Países Bajos: Elsevier Gezondheidszorg.
- Ruiz-García, M. (2003). Genética molecular de poblaciones aplicada al estudio de dos grandes carnívoros Neotropicales (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825-

- Oso Andino y *Panthera onca* Linné, 1758-Jaguar): lecciones de conservación. Recuperado junio de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=758494>
- Salgado, S. (2017). *Tremarctos ornatus* (F. G. Cuvier, 1825). Recuperado de <http://librorojo.mamiferosdelecuador.com/lista-de-especies-/carnivora/ursidae/597-tremarctos-ornatus-corto.html>
- Serfor. (2016–2026). *Plan Nacional para la Conservación del Oso Andino (Tremarctos ornatus) en el Perú*. Recuperado de <http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2016/08/Plan-Nacional-para-la-Conservaci%C3%B3n-del-Oso-FINALWEB.pdf>
- Soriano, A. I., Vinyoles, D., & Maté, C. (2017). Abnormal Behaviours in Two Captive Brown Bear (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) Females: Individual Differences and Seasonal Variations. *Der Zoologische Garten*, 86(1-6), 88-101. <https://doi.org/10.1016/j.zoolgart.2017.04.005>
- Torres, M. (2007, marzo). Uso de estrategias de enriquecimiento ambiental en Oso Andino (*Tremarctos ornatus*) con miras en su readaptación física y comportamental, buscando su liberación al medio natural | Spei Domus. Recuperado 6 de enero de 2020, de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/581>
- Torres, M. Y., & Quintero, V. (2002). *Enriquecimiento ambiental en cautiverio para osos de anteojos*. Bogotá, Colombia: Tesis de grado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Vela, M. (2011). El oso andino sudamericano, su importancia y conservación. Recuperado de [https://www.academia.edu/1857324/El\\_oso\\_andino\\_sudamericano\\_su\\_imp\\_ortancia\\_y\\_conservaci%C3%B3n](https://www.academia.edu/1857324/El_oso_andino_sudamericano_su_imp_ortancia_y_conservaci%C3%B3n)
- Vivas-Duque, A. (2012, 1 diciembre). Efecto del Enriquecimiento Ambiental en la Respuesta Fisiológica y Comportamental de Osos de Anteojos en un Zoológico de Colombia | Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional. Recuperado 15 de febrero de 2020, de <https://www.revistas.veterinariosvs.org/index.php/cima/article/view/118>

# **ANEXOS**

Alimentación de osos de anteojos en vida silvestre según el estudio realizado por Ontaneda y Armijos (2012)

**Tabla 10.** *Dieta de vegetación que consumen osos de anteojos*

FAMILIA	ESPECIE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i> +
	<i>Guzmania gloriosa</i> *+
	<i>Puya maculata</i> *+
	<i>Puya eryginoides</i> *+
	<i>Bromeliaceae sp1.</i> +
	<i>Pitcairnia sp.</i> +
	<i>Pitcairnia sp.1</i> +
	<i>Vriesea sp.</i> *
Clethraceae	<i>Clethra sp.</i> *
Clusiaceae	<i>Clussia duroides</i> *+
Cyperaceae	<i>Rhynchospora vuleanii</i> *
Ericaceae	<i>Bejaria mathewsii</i> +
	<i>Pernettya prostrata</i> +
	<i>Macleania sp.</i>
	<i>Macleania salapa</i> *
	<i>Macleania rupestris</i> *
	<i>Disterigma alaternoides</i> *
	<i>Disterigma sp</i> *
<i>Disterigma sp 1</i> *	
Melastomataceae	<i>Brachyotum campanulare</i> *+
	<i>Miconia sp.</i> *+
	<i>Miconia sp 1</i> *
	<i>Miconia lutenscens</i> *
	<i>Meriania sp</i> *
Orchideaceae	<i>Tibouchina lepidota</i> *
	<i>Pleurothallis sp</i> *
	<i>Gomphichis sp</i> *
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> *
Polygalaceae	<i>Monnina sp</i> *
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> *+
Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp1.</i> *+

La tabla 10 muestra los distintos tipos de vegetación encontrada a través de la investigación realizada por Ontaneda y Armijos (2012). En este artículo se

encontraron especies nuevas de vegetación en la dieta de los osos, las cuales han sido subrayadas.

Árboles y arbustos de predilección para frotación y marcado de osos de anteojos, descritos por la investigaciones de Keiner, Van Horn, Swenson y Steyaert.

**Tabla 11.** *Arbustos de frotación y marcado.*

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Cautivo	<i>Wedelia latifolia</i>
Chilco	<i>Baccharis sp.</i>
Chimulala	<i>Solanum sp.</i>
Lucraco	<i>Waltheria ovata</i>
Overo	<i>Cordia lutea</i>
Tunga	<i>Croton sp.</i>
Vichayo	<i>Caparis ovalifolia</i>
Papayo silvestre	<i>Vasconcella sp. o</i> <i>Carica sp.</i>

En la tabla 11 se pueden apreciar los arbustos en los que se evidenció que los osos de anteojos realizaban su conducta de frotación o marcado. También se pudo determinar que para la realización de este comportamiento, la especie prefiere arbustos (Keiner, Van Horn, Swenson y Steyaert, 2017) .

**Tabla 12.** Árboles de marcado y frotación.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Chaquiroz	<i>Pithecellobium excelsum</i>
Higuerón	<i>Ficus obtusifolia</i>
Hualtaco	<i>Loxopterygium huasango</i>
Palo santo	<i>Bursera graveolens</i>
Pasallo	<i>Eriotheca ruizii</i>
Cerezo	<i>Muntingia calabura</i>
Faique	<i>Acacia sp.</i>
Ficus	<i>Ficus sp.</i>
Lechero	<i>Euphorbia sp.</i>
Palo blando	<i>Celtis iguanaea</i>
Tupla	<i>Acnistus arborescens</i>

En la tabla 12 se pueden apreciar los árboles en los que se evidenció que los osos de anteojos realizaban su conducta de frotación o marcado. A pesar de que el palo santo es abundante en esta zona, los osos no mostraron mucho interés en estos (Keiner, Van Horn, Swenson y Steyaert, 2017).

