

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**TESIS**

**PARÁMETROS DEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN DE**  
***Tremarctos ornatus* EN EL BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE**  
**LAQUIPAMPA LAMBAYEQUE (2015 – 2022)**

**PRESENTADO POR:**

Br. MARIA LOURDES TACO MEZA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**BIÓLOGO**

**ASESOR:**

Dr. JOSÉ ANTONIO OCHOA CÁMARA

**CUSCO – PERÚ**

**2024**





# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor : JOSE ANTONIO OCHOA CAMARA  
..... quien aplica el software de detección de similitud al  
trabajo de investigación/tesis titulada: PARÁMETROS DEMOGRAFICOS DE LA POBLACIÓN  
DE Tierras altas en el Bosque ESTACIONALMENTE SECO DE LAQUIPAMPA  
LAMBAYEQUE (2015-2022)

Presentado por: MARIA LOURDES TACO MEZA DNI N° 74441546;  
presentado por: ..... DNI N°: .....  
Para optar el título Profesional/Grado Académico de BIOLOGO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el  
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**  
**Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8%.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje     | Evaluación y Acciones   | Marque con una (X) |
|----------------|---|--------------------|
| Del 1 al 10%   | No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.   | X                  |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las subsanaciones.   |                    |
| Mayor a 31%    | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. |                    |

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**  
las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 21 de ENERO de 2026

Firma

Post firma: JOSE ANTONIO OCHOA CAMARA

Nro. de DNI: 23951231

ORCID del Asesor: 0000-0001-6580-3268

#### Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259-546467859



# María Lourdes Taco

## TESIS FINAL (MARIA LOURDES TACO MEZA).pdf



Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:546467859

Fecha de entrega

15 ene 2026, 12:13 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 ene 2026, 12:19 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS FINAL (MARIA LOURDES TACO MEZA).pdf

Tamaño del archivo

7.3 MB

85 páginas

18.361 palabras

101.640 caracteres

# 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe




- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

---

## Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

*Se la dedico al gran pastor de mi vida, a Dios, quien sabe mis sueños y siempre me muestra los caminos hacia ellos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mi alma máter, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, y a la Facultad de Ciencias Biológicas, por haberme inculcado los conocimientos y los principios éticos que todo profesional debe adoptar a lo largo de su vida.

Así mismo, con profundo respeto y gratitud, quiero expresar mi sincero agradecimiento al Dr. José Antonio Ochoa Cámara, mi asesor, por su valiosa orientación, sus enseñanzas y su apoyo incondicional durante el desarrollo de esta tesis.

Del mismo modo a la Dra. Robyn Appleton, mi co-asesora, por compartir conmigo su vasta experiencia en la conservación del oso de anteojos y por sus comentarios constructivos que enriquecieron enormemente este trabajo.

Expreso mi agradecimiento al Dr. Alex More, por su apoyo incondicional y sus valiosos consejos que fueron esenciales a lo largo de este proyecto.

A la ONG Spectacled Bear Conservation y a su admirado equipo, por brindarme la oportunidad de trabajar junto a ellos, por compartir su experiencia y por facilitarme todos los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación. También agradezco su amistad, su constante motivación y las alegrías durante mi estadía en Lambayeque.

Expreso mi gran cariño y agradecimiento a mi querida familia, por su amor, apoyo constante y la confianza que siempre han depositado en mí.

Finalmente, expreso mi gratitud a las amistades que me ha dejado la universidad y mi trayectoria profesional, agradeciendo su compañía, apoyo y sincera amistad.

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>                                    | <b>4</b>  |
| <b>JUSTIFICACIÓN .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>OBJETIVOS.....</b>   | <b>6</b>  |
| 1. Objetivo general .....   | 6         |
| 2. Objetivos específicos .....  | 6         |
| <b>CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO .....</b>                                     | <b>7</b>  |
| <b>1.1. ANTECEDENTES.....</b>   | <b>7</b>  |
| 1.1.1. En relación a estudios demográficos en otras especies de osos..... | 7         |
| 1.1.2. En relación a estudios sobre oso de anteojos.....                  | 8         |
| <b>1.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| 1.2.1. Oso de anteojos ( <i>Tremarctos ornatus</i> ).....                 | 9         |
| 1.2.2. Parámetros demográficos .....                                      | 12        |
| <b>CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO .....</b>                                  | <b>15</b> |
| <b>2.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>                           | <b>15</b> |
| 2.1.1. Ubicación política .....   | 15        |
| 2.1.2. Ubicación geográfica.....  | 15        |
| <b>2.2. ASPECTOS METEOROLÓGICOS.....</b>                                  | <b>17</b> |
| <b>2.3. ASPECTOS ECOLÓGICOS.....</b>                                      | <b>18</b> |
| <b>2.4. FLORA .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>2.5. FAUNA .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>                            | <b>24</b> |
| <b>3.1. MATERIALES .....</b>  | <b>24</b> |
| 3.1.1. Material biológico .....   | 24        |
| 3.1.2. Materiales y equipos de campo .....                                | 24        |
| 3.1.3. Materiales y equipos de gabinete .....                             | 24        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1.4. Programas .....  | 24        |
| 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....   | 25        |
| 3.3. METODOLOGIA .....  | 25        |
| 3.3.1. Métodos y fundamentos.....   | 25        |
| 3.3.2. Análisis de datos .....  | 29        |
| <b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>  | <b>35</b> |
| <b>4.1. RESULTADOS .....</b>  | <b>35</b> |
| 4.1.1. Sistematización de la información de cámaras trampa de la población de <i>Tremarctos ornatus</i> ..... | 35        |
| 4.1.2. Estructura de la población de <i>Tremarctos ornatus</i> .....  | 36        |
| 4.1.3. Parámetros reproductivos de <i>Tremarctos ornatus</i> .....  | 39        |
| <b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>   | <b>44</b> |
| <b>CONCLUSIONES</b>   |           |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  |           |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>   |           |
| <b>ANEXOS</b>   |           |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio “Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa”...  | 16 |
| Figura 2. Climograma del Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa (2016 – 2022).....   | 18 |
| Figura 3. Mapa de ecosistemas del área de estudio “Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa”   | 21 |
| Figura 4. Mapa de distribución de las estaciones .....  | 27 |
| Figura 5. Diagrama de barras de la proporción de sexos de la población de oso de anteojos.....  | 36 |
| Figura 6. Diagrama de barras de la proporción de edad conocida para la población de oso de anteojos detectados en el 2022.....                | 37 |
| Figura 7. Estructura poblacional del oso de anteojos para el 2022 (considerando el sexo y edad para cada individuo detectado) .....           | 37 |
| Figura 8. Curva de crecimiento sigmoideal (S) de la población de oso de anteojos detectada durante el periodo (2015-2022).....                | 39 |
| Figura 9. Curva de Sobrevivencia de crías registradas en la población de oso de anteojos en el periodo (2015-2022) .....                      | 41 |
| Figura 10. Gráfico de barras de la cantidad anual de hembras reproductoras detectadas en la población de oso de anteojos.....                 | 42 |
| Figura 11. Constancia de permiso para el uso de datos por parte de la ONG. Spectacled Bear Conservation.....                                  | 55 |
| Figura 12. En el 2015 se instaló 62 estaciones con 62 cámaras trampa en total, de las cuales en 22 estaciones se detectó oso de anteojos..... | 62 |
| Figura 13. En el 2016 se instaló 62 estaciones con 62 cámaras trampa en total, de las cuales en 32 estaciones se detectó oso de anteojos..... | 63 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 14. En el 2018 se instaló 62 estaciones con 65 cámaras trampa en total, de las cuales en solo 2 estaciones se detectó oso de anteojos ..... | 64 |
| Figura 15. En el 2019 se instaló 16 estaciones con 25 cámaras trampa en total, de las cuales en 11 estaciones se detectó oso de anteojos .....     | 65 |
| Figura 16. En el 2020 se instaló 17 estaciones con 27 cámaras trampa en total, de las cuales en 12 estaciones se detectó oso de anteojos .....     | 66 |
| Figura 17. En el 2021 se instaló 37 estaciones con 57 cámaras trampa en total, de las cuales en 20 estaciones se detectó oso de anteojos .....     | 67 |
| Figura 18. En el 2022 se instaló 35 estaciones con 55 cámaras trampa en total, de las cuales en 21 estaciones se detectó oso de anteojos .....     | 68 |
| Figura 19. Catálogo de los 63 individuos registrados en el área de estudio durante el periodo 2015 – 2022). Fuente SBC .....                       | 69 |
| Figura 20. Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa (vista desde la parte alta) .....   | 76 |
| Figura 21. Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa (vista desde la parte baja) .....   | 76 |
| Figura 22. Instalación y revisión de las cámaras trampa en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa .....                                      | 77 |
| Figura 23. Avistamiento de un oso de anteojos en el Bosque estacionalmente Seco de Laquipampa. Fuente SBC .....                                    | 78 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Ubicación política del Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa .....  | 15 |
| Tabla 2. Distribución altitudinal de formaciones vegetales que se encuentran en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa .....     | 20 |
| Tabla 3. Clasificación de flora de acuerdo a los tres ecosistemas existentes en el área de estudio (Serfor & SBC, 2020).....           | 22 |
| Tabla 4. Clasificación de fauna Silvestre amenazadas dentro del área de estudio.....   | 23 |
| Tabla 5. N° de estaciones y cámaras trampa instaladas anualmente (2015 – 2022) .....   | 25 |
| Tabla 6. Clasificación de las etapas de edad según Appleton y Tobler .....   | 29 |
| Tabla 7. Procesamiento de información de cámaras trampa (SBC), 2015 – 2022 .....   | 35 |
| Tabla 8. Tamaño y crecimiento poblacional durante el periodo (2015-2022).....  | 38 |
| Tabla 9. Supervivencia anual y total de crías por cada etapa de edad.....  | 40 |
| Tabla 10. Porcentaje de crías independientes .....   | 41 |
| Tabla 11. Edad reproductiva de la Osa Bertha.....  | 43 |
| Tabla 12. Intervalo entre camadas sucesivas .....  | 43 |
| Tabla 13. Registro de los 63 oso de anteojos detectados en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa en el periodo (2015-2022)..... | 56 |
| Tabla 14. Fecha de nacimiento de las crías detectados en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa en el periodo (2015-2022).....   | 58 |
| Tabla 15. Supervivencia de las crías detectados en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa en el periodo (2015-2022) .....        | 59 |
| Tabla 16. Coordenadas de las 99 estaciones instaladas .....  | 60 |

## RESUMEN

Se evaluó la dinámica poblacional del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa, ubicado en la región Lambayeque, Perú, con el objetivo de estimar parámetros demográficos clave durante el periodo 2015–2022. Para ello, se implementó un esfuerzo de monitoreo mediante 65 cámaras trampa, lo que permitió registrar 2,576 eventos independientes y obtener 29,396 registros asociados a la especie. A partir del análisis de esta información, se identificaron 63 individuos distintos, de los cuales 28 fueron sexados, correspondiendo a 16 machos y 12 hembras. La evaluación de la estructura etaria para el año 2022 evidenció la presencia de 48 individuos distribuidos en cuatro clases etarias: 10 crías, 2 juveniles, 7 subadultos y 29 adultos, registrándose además una tasa de sobrevivencia del 42.86 % para crías que alcanzaron la independencia. Asimismo, se documentaron 12 hembras reproductoras, aunque solo una alcanzó el éxito reproductivo a los 59 meses de edad; el tamaño promedio de camada fue de 1.17 crías y el intervalo promedio entre camadas sucesivas fue de 29.3 meses. En conjunto, los hallazgos de este estudio representan un aporte significativo al conocimiento de la ecología poblacional y reproductiva de *Tremarctos ornatus* en ecosistemas de bosque seco del norte del Perú y constituyen una base sólida para el diseño de estrategias de conservación informadas y eficaces orientadas a la protección de esta especie vulnerable.

Palabras clave: Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), Parámetros demográficos, Parámetros reproductivos, Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa

## ABSTRACT

The population dynamics of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) were evaluated in the Seasonally Dry Forest of Laquipampa, located in the Lambayeque region, Peru, with the aim of estimating key demographic parameters during the period 2015–2022. A monitoring effort using 65 camera traps was implemented, resulting in 2,576 independent events and 29,396 records associated with the species. Data analysis allowed the identification of 63 distinct individuals, of which 28 were sexed, including 16 males and 12 females. The assessment of age structure for the year 2022 revealed the presence of 48 individuals distributed among four age classes: 10 cubs, 2 juveniles, 7 subadults, and 29 adults. A survival rate of 42.86% was recorded for cubs that reached independence. In addition, 12 reproductive females were documented, although only one achieved reproductive success at 59 months of age. The average litter size was 1.17 cubs, and the mean interval between successive litters was 29.3 months. Overall, the findings of this study provide significant insights into the population and reproductive ecology of *Tremarctos ornatus* in dry forest ecosystems of northern Peru and constitute a solid foundation for the development of informed and effective conservation strategies aimed at protecting this vulnerable species.

Keywords: Andean bear (*Tremarctos ornatus*), Demographic parameters, Reproductive parameters, Seasonally Dry Forest Laquipamp

## INTRODUCCIÓN

El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), también conocido como oso andino, ukuku ó ukumari, es el único representante de la familia Ursidae que habita en Sudamérica, principalmente en la cordillera de los Andes que atraviesa Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Vela et al., 2011). En el Perú, el oso de anteojos se distribuye en un rango de 250 a 4750 metros de altitud ocupando diversos ecosistemas (Peyton, 1999); prefiriendo el bosque húmedo entre los 1990 y 2350 metros de altitud (Peyton, 1980).

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), el oso de anteojos está incluido en el Apéndice I (CITES, 2021), además de encontrarse dentro de la categoría “Vulnerable” según la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (Velez & García, 2017). Así mismo, en el ámbito nacional; de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, el oso de anteojos se encuentra categorizada como especie “Vulnerable” (SERFOR, 2018).

El oso de anteojos es considerado como especie clave puesto que desempeña importantes papeles ecológicos como dispersor de semillas y regenerador de bosques; del mismo modo es considerado como especie paisaje, indicadora, carismática y emblemática en las distintas áreas que habita (MMAyA, 2020). Estas características también han favorecido que la especie sea de mucho interés para acciones de conservación y protección de nuevas áreas naturales (Rodríguez et al., 2015).

A pesar de su importancia, existe evidencia de que la población de oso de anteojos en el Complejo Ecorregional de los Andes del Norte (CEAN) está sufriendo una declinación a causa de actividades antropogénicas negativas (Rodríguez et al., 2015); este problema es notoriamente mayor en las poblaciones que habitan en el Bosque Estacionalmente Seco, puesto que este ecosistema presenta varios factores limitantes como la escasez de agua y estacionalidad muy marcada en su alimentación (SBC, 2020), lo cual complica aún más su sobrevivencia.

La singular población de oso de anteojos que habita el Bosque Estacionalmente Seco Ecuatorial ha sido estudiada desde hace casi 15 años por la ONG Spectacled Bear Conservation (SBC) (Appleton et al., 2012; García, 2014; Appleton et al., 2018; SBC, 2019; Appleton, 2020;

Appleton & Tobler, 2020; Aurich, 2020; SBC, 2020 y SBC, 2022). En este ámbito, a la fecha se ha confirmado la presencia de la especie en unas 100,000 ha. que incluyen los bosques secos de las provincias de Ferreñafe y Chiclayo (Lambayeque), Chota y Santa Cruz (Cajamarca) (SBC, 2020); donde su área más importante estaría en un bloque de bosque continuo que incluye el Refugio de Vida Silvestre de Laquipampa (RVSL), parte de la comunidad campesina de Salas y territorios colindantes en la quebrada Calicantro y los cerros de Machuria hasta el Cerro Pan de Azúcar. Toda esta última superficie, constituye el ámbito de la presente tesis y en adelante será referido como “Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa (BES de Laquipampa)”. Este sector presenta una gradiente altitudinal entre los 140 a 2700 metros (Serfor & SBC, 2020).



Desde el 2015, la ONG SBC ha utilizado cámaras trampa en el bosque seco de Laquipampa para monitorear de forma no invasiva a la fauna silvestre, especialmente al oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*). Esta técnica ha generado información clave sobre su estado poblacional. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo estimar los parámetros demográficos de esta especie en la zona, a partir de los datos obtenidos entre 2015 y 2022.

## PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

La población de oso de anteojos del BES de Laquipampa viene sufriendo fuertes presiones antropogénicas teniendo como principal amenaza la pérdida y fragmentación de hábitat, provocada por los asentamientos humanos, el sobrepastoreo de ganado y la agricultura. Esta situación es más preocupante debido a factores naturalmente limitantes como la escasez de agua y la vegetación muy estacional que tienen los bosques secos en el Perú, lo cual hace que esta población sea más vulnerable a la extinción y una prioridad para acciones de conservación (Appleton & Tobler, comunicación personal, 2022).

A pesar de esta situación y de ser considerada una especie clave, las investigaciones realizadas en el Perú sobre el oso de anteojos son muy escasas. Los estudios disponibles se han centrado en documentar su presencia en las diferentes regiones y sólo algunos estudios para conocer su densidad poblacional, etología y dieta (Peyton, 1999; Nonato & Iannaccone, 2011; Figueroa, 2012; Figueroa, 2013, Appleton & Tobler, comunicación personal, 2022). Es muy escasa la información en relación a los parámetros demográficos de la especie en el país y no se conoce sobre el tema en la población del BES de Laquipampa. La falta de este conocimiento limita la planificación e implementación de estrategias de conservación basadas en información científica.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo de investigación plantea las siguientes preguntas de investigación:

### PREGUNTAS:

#### Pregunta General:

- ¿Cuáles son los parámetros demográficos de la población de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el BES de Laquipampa – Lambayeque?

#### Preguntas Específicas:

1. ¿Cuál es la información sistematizada registrada por cámaras trampa sobre la población de oso de anteojos en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa durante el período 2015- 2022?
2. ¿Cuál es la estructura de la población de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa?
3. ¿Cuáles son los parámetros reproductivos de la población de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa?

## JUSTIFICACIÓN

El BES de Laquipampa constituye un refugio crucial no solo para el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), sino también para diversas especies de fauna silvestre, incluidas especies endémicas del bosque seco ecuatorial como la ardilla de nuca blanca (*Simosciurus nebouxii*) y el zorro de Sechura (*Lycalopex sechurae*) (SBC, 2019). Asimismo, alberga especies categorizadas como amenazadas, entre ellas la pava aliblanca (*Penelope albipennis*), considerada en peligro crítico de extinción (BirdLife International, 2023).

Pese a su relevancia ecológica, esta muestra representativa del bosque seco ecuatorial se encuentra entre las regiones más amenazadas del país, principalmente como consecuencia de las actividades antrópicas previamente mencionadas. Esta situación la posiciona como una prioridad para los esfuerzos de conservación. A estas amenazas se suma la limitada información sobre el estado poblacional del oso de anteojos en esta zona, lo cual restringe la toma de decisiones informadas e impide la formulación de estrategias eficaces para su conservación y la de su hábitat.

En este contexto, disponer de información confiable sobre los parámetros demográficos de la población de oso de anteojos del bosque seco de Laquipampa, especialmente aquellos relacionados con su éxito reproductivo, resulta fundamental para comprender su dinámica poblacional. Este conocimiento permitirá orientar acciones de conservación más efectivas, reducir amenazas y contribuir a la viabilidad a largo plazo de esta población vulnerable en un ecosistema críticamente amenazado.

## OBJETIVOS

### Objetivo general:

- Analizar los parámetros demográficos de la población de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa – Lambayeque.

### Objetivos específicos:

1. Sistematizar la información de cámaras trampa de la población de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa durante el período 2015-2022.
2. Determinar la estructura poblacional del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa, mediante el análisis de la proporción de edades y sexos registrados durante el período 2015-2022.
3. Determinar los parámetros reproductivos de la población de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa durante el período 2015-2022.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1. ANTECEDENTES

##### 1.1.1. En relación a estudios demográficos en otras especies de osos.

**Garshelis et al (2020)** determinaron los parámetros demográficos de 37 osas grizzly monitoreadas por radio collares en el Parque Nacional Banff y sus alrededores durante un periodo de 8 años; reportando una tasa de supervivencia anual de 95% para las hembras y de 81-85% para los machos; las hembras produjeron su primera camada sobreviviente a una edad promedio de 8.4 años, el tamaño promedio de camada fue de 1.84 cachorros y con un intervalo de 4.4 años. La tasa de reproducción de hembras de 26 años fue de 0.24 cachorros por año con un 91 % y 72% de supervivencia en cachorros de 1 año y entre 2,5 – 5.5 años respectivamente.

**Schwartz et al (2020)** realizaron una estimación actual de los parámetros reproductivos del oso pardo en el gran ecosistema de Yellowstone, basándose en datos de 108 hembras adultas radiomarcadas dentro de un periodo de 329 años. Obteniendo los siguientes resultados: el promedio de edad reproductiva fue de 5.81 años; el tamaño de camadas fue entre 2.0 - 0.1; la proporción de hembras radiomarcadas acompañadas de oseznos varió desde 0.05 hasta 0.60; y por último se estimó una tasa reproductiva de 0.318 oseznos por cada hembra anualmente.

**Kovach et al (2018)** investigaron y analizaron la reproducción y supervivencia basado en 40 osas pardas adultas rastreadas durante 10 años por radio collares en el suroeste de Alaska. Dando los siguientes resultados: El tamaño medio de la camada fuera de las madrigueras fue de 2,0 y disminuyó a 1,5 al destete; la edad media reproductiva fue de 7,2 años; la supervivencia media anual fue 90.1-97.2% para hembras menores a los 5 años y 48.2 - 61.7% para cachorros por cada año; así mismo estimaron que dentro de la población, las hembras son más sensibles a la supervivencia.

**Garrison et al (2018)** investigaron la ecología reproductiva y la supervivencia de los oseznos de los osos negros en Ocala National Forest y la zona residencial adyacente de Lynne, Florida, EE. UU., 1999-2003; documentando a 81 cachorros de 39 camadas; donde el promedio del tamaño de camada fue de 2.08 crías; la primera edad reproductiva fue de  $3,25 \pm 0,27$  años a excepción de hembras con reproducción consecutiva por pérdida de camada; el intervalo entre camadas fue de 2.11 años; la tasa de fecundidad media anual fue de  $0,57 \pm 0,06$  y la probabilidad de supervivencia de oseznos hasta los 9 meses fue menor o igual al 50%.

**Shimozuru, et. al (2017)** investigaron los parámetros reproductivos de los osos pardos de Hokkaido en el área de Rusha en Hokkaido, Japón; basado en un seguimiento individual de 15 hembras durante 10 años, obteniendo los siguientes resultados: la edad de la primera reproducción fue de  $5,3 \pm 0,2$  años; El promedio del tamaño de la camada fue de  $1,76 \pm 0,08$  anual, los intervalos entre nacimientos variaron de 1 a 4 años; su tasa reproductiva fue entre 0,70 y 0,76 crías y la tasa

de supervivencia de los cachorros fue entre los 60 – 73%.

**Taylor et al., (2009)** estimaron los parámetros demográficos y los riesgos de captura para los osos polares del golfo de Boothia, Nunavut en el periodo de 24 años y mediante el método de captura y re – captura, dando a conocer una supervivencia total media anual de  $0,889 \pm 0,179$  para cachorros;  $0,883 \pm 0,087$  para sub adultos; y de  $0,919 \pm 0,044$  para hembras. El tamaño medio de las camadas fue de 1, con un promedio de 21 cachorros al año.

### **1.1.2. En relación a estudios sobre oso de anteojos**

**Aurich (2020)** evaluó la relación espacial y temporal entre el ganado y el oso de anteojos en el Refugio de Vida Silvestre de Laquipampa en el periodo 2015-2016, mediante el uso de cámaras trampa y datos espaciales, dando como resultado una asociación espacial negativa entre la ocurrencia de la población de oso de anteojos y las variables relacionadas con los humanos (el ganado, presencia de humanos y perros domésticos). Asimismo, observó un efecto mayor del ganado durante la estación seca, a pesar de que la actividad ganadera resultó menor en esta temporada.

**Van Horn et al (2015)** evaluaron el grado en que la información visual puede usarse para estimar la edad del oso de anteojos y su parentesco, se utilizó 88 fotos de cámaras trampa de cachorros nacidos en cautiverio y de edad conocida; así como también fotografías de cachorros salvajes de Cerro Venado – Lambayeque, que fueron monitoreadas desde que estaban en guarida, pero que tenían una edad casi exacta. Para obtener el error, se comparó las estimaciones con los datos que se tenían de cada individuo, demostrando que las edades de los cachorros >6 meses de edad pueden estimarse a partir de su tamaño en relación al de su madre; mientras que las edades de los adultos mayores de 10 años pueden estimarse a partir de la proporción de la nariz rosada. También observaron que no se puede inferir el parentesco entre fotografías de un individuo cachorro y otra fotografía del mismo individuo pero adulto, esto a cambios físicos que presentan en el tiempo.

**Appleton, et al (2012)** realizaron el estudio de ecología y conservación del oso de anteojos en el bosque seco del nor-oeste de Perú desde el 2007; este estudio fue realizado mediante observaciones visuales y cámaras trampa. Lograron identificar 40 individuos de la especie para la zona, que los osos tienen como fuente de agua clave los jagüeyes, que el fruto de sapote (*Colicodendrum scabridum*) es un recurso clave de alimentación; además se observaron comportamientos de apareamiento, emparejamiento, etc, postulando que el periodo reproductivo posiblemente está vinculado a la disponibilidad del alimento clave (sapote). En este estudio también descubrieron 5 guaridas activas de reproducción entre los meses de agosto y octubre, sugiriendo un periodo de gestación de 240 días. Sin embargo los datos también sugieren que los eventos de reproducción podrían estar relacionado al fotoperiodo y/o efectos de otras variables ambientales.



## 1.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 1.2.1. Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*)

#### 1.2.1.1. Características generales

El oso de anteojos, conocido así por la típica mancha blanca amarillenta que rodea sus ojos, el cual actúa como la huella digital de cada individuo; es el carnívoro más grande de la región neotropical y la única especie de la familia Ursidae que habita en Sudamérica (Reyes, 2015). Esta especie presenta un pelaje denso, largo y áspero (García-Rangel, 2012); todo el cuerpo es uniformemente negro o marrón oscuro, a excepción de los círculos blanquecinos que presenta alrededor de los ojos, y un semicírculo blanco en la parte inferior del cuello, desde el cual se extiende manchas blanquecinas hacia el pecho (Nowak, 1999).

El tamaño y peso varía según el sexo; los machos adultos pueden llegar a medir hasta 2m parados y pesar hasta 175 kg.; mientras que las hembras generalmente miden 2/3 del tamaño de los machos y su peso promedio es de 80kg (Peyton, 1999). Su pequeña cola mide de 7 a 8 cm y sus orejas unos 9 cm desde la base hasta la punta. La cabeza es desproporcionadamente grande en relación al cuerpo (Nowak, 1999).

El oso de anteojos es un plantígrado, es decir, apoya completamente la planta de sus pies al caminar. Sus extremidades están adaptadas para la bipedestación, lo que le permite mejorar su campo visual y adoptar posturas defensivas. Las patas, que miden entre 19 y 20 centímetros incluyendo las garras, poseen cinco dedos provistos de uñas largas, curvas y afiladas, diseñadas para trepar árboles con eficacia (Peyton, 1999). La dentición está especializada para una dieta predominantemente vegetal: presenta molares planos y alargados, así como una musculatura mandibular robusta, considerada única entre las especies vivientes de osos (Nowak, 1999).

#### 1.2.1.2. Situación poblacional

Se estima que la población total del oso de anteojos en estado silvestre alcanza aproximadamente los 18,250 individuos, distribuidos a lo largo de su rango geográfico que incluye Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, el sur de Panamá y el norte de Argentina. En el caso del Perú, se calcula una población cercana a los 5,750 ejemplares (Peyton, 1999), lo que sugiere que dicho país podría albergar la mayor concentración de esta especie a nivel sudamericano.

A pesar de estas estimaciones, la tendencia poblacional general del oso de anteojos se considera decreciente, según diversos estudios (Jiménez et al., 2010; Goldstein, 2008). Asimismo, el número de subpoblaciones existentes aún no ha sido determinado con precisión, lo que evidencia la necesidad de investigaciones adicionales orientadas a caracterizar la estructura poblacional de esta especie en toda su área de distribución.

#### 1.2.1.3. Distribución geográfica

El oso de anteojos se distribuye a lo largo de las tres cadenas principales de la Cordillera

de los Andes (occidental, central y oriental), abarcando un extenso rango geográfico que va desde Venezuela hasta el sur de Bolivia. Además, existen registros no confirmados que sugieren su posible presencia en la Sierra del Darién (Panamá) y en el extremo norte de Argentina, particularmente en la región de Salta. Según Wallace et al (2014), aproximadamente el 70 % del área de distribución conocida de esta especie se encuentra en Bolivia y Perú, lo que subraya el rol estratégico de estos países en su conservación a escala continental.

En el caso del Perú, el oso de anteojos ocupa una amplia variedad de ecosistemas distribuidos altitudinalmente entre los 250 y 4,750 metros. Entre estos ambientes se incluyen el matorral desértico, bosque seco, bosque montano, páramo y puna, evidenciando una notable plasticidad ecológica. No obstante, las preferencias de hábitat parecen concentrarse en altitudes intermedias, entre los 1,900 y 2,350 metros, donde predominan formaciones como el bosque montano, el bosque enano, el páramo y la puna húmeda. Un aspecto particularmente singular de la distribución en el Perú es la existencia de una población de osos en ambientes de desierto costero y bosque seco, específicamente en el departamento de Lambayeque, lo que constituye un caso único en el rango de la especie (Peyton, 1999; Appleton, 2007).

Aunque el Perú podría albergar la mayor población de oso de anteojos en Sudamérica y cuenta con una significativa diversidad de hábitats (incluyendo múltiples Áreas Naturales Protegidas (ANP)), estas condiciones por sí solas no garantizan la viabilidad a largo plazo de la especie. En este sentido, diversos autores coinciden en la urgencia de implementar medidas de conservación complementarias. Entre ellas, destaca el diseño y consolidación de corredores ecológicos que favorezcan la conectividad entre hábitats fragmentados, con el fin de mantener el flujo genético y la funcionalidad de los ecosistemas en los que se desarrolla la especie (Amanzo, 2008; Figueroa & Stucchi, 2013; Figueroa, 2013).

#### **1.2.1.4. Dieta**

El oso de anteojos presenta una dieta omnívora y oportunista basada en alimentos fáciles de digerir (Figueroa, 2013); su dieta está compuesta aproximadamente por un 90% de vegetales correspondientes mayormente a la familia Bromeliaceae, Arecaceae y Poaceae, y por un 10 % de animales comprendidos por mamíferos, insectos, aves, anélidos y moluscos. Aparte, también llega a consumir animales en descomposición puesto que al ser oportunista aprovecha todos los recursos alimenticios que encuentre en el medio (Figueroa, 2016).

En la mayoría de hábitats, las bases foliares de Bromeliaceae, las medulas de Arecaceae y los tallos tiernos de Poaceae, son las más frecuentes, abundantes y consumidas en grandes cantidades por esta especie debido a su bajo valor energético. Mientras que, en el bosque seco ecuatorial, el sapote (*Colicodendrum scabridum*) es el principal alimento del oso de anteojos (SBC, 2020; Figueroa, 2013). La fructificación de esta especie se da entre diciembre a marzo (SBC, 2020), y su consumo intensivo en esta época brinda importantes cantidades de energía y agua; sin embargo, dentro de la composición de su dieta también se encuentran los frutos de guaba, chirimoya, overo, corteza de pasallo, tallos suculentos y frutos de cactus (Figueroa, 2013).

#### ***1.2.1.5. Etología y patrones de actividad***

El oso de anteojos presenta hábitos mayormente solitarios, con interacciones sociales limitadas a la época reproductiva o zonas de alimentación abundante. Sin embargo, se han documentado agrupaciones de hasta diez individuos compartiendo recursos y espacios de descanso, dando a conocer cierto grado de tolerancia social bajo condiciones específicas (Peyton, 1998).

Posee una destacada capacidad para desplazarse tanto en pendientes como en el dosel arbóreo, construyendo plataformas con ramas y hojas que utiliza para alimentarse y descansar. En áreas boscosas establecen senderos que permiten un desplazamiento rápido entre áreas alejadas, así como la comunicación con otros miembros de su misma especie, a través de marcaje por medio de rasguños y olor (feromonas).

Estudios de telemetría han demostrado que su actividad es principalmente diurna, concentrándose entre las 06:00 y 21:00 h, con una pausa en las horas más calurosas del día (Paisley & Garshelis, 2006; Appleton, 2008; Castellanos, 2005a, 2005b). A diferencia de otros úrsidos, el oso de anteojos no hiberna, debido a la disponibilidad constante de alimento en su entorno (Peyton, 1999).

#### ***1.2.1.6. Reproducción y crecimiento***

El oso de anteojos tiene una reproducción poliéstrica, capaz de dar diapausas embrionales (implantación retrasada), por lo cual la duración de la gestación es corta, muy variable y difícil de calcular (García-Rangel, 2012). Sin embargo, el periodo reproductivo estaría estrechamente vinculado a la disponibilidad del alimento clave (el sapote en caso del Bosque Estacionalmente Seco del norte del país); y el periodo de gestación en hembras silvestres sería de 240 días (Appleton et al., 2012).

Se cree que el comportamiento de apareamiento del oso de anteojos en estado natural ocurre durante todo el año, con mayor actividad en los meses de mayo y agosto; y, marzo y octubre en la parte sur y norte de su distribución respectivamente. Así mismo, las crías suelen nacer meses antes de la época de fructificación, para que así los cachorros tengan la edad suficiente y puedan ingerir los frutos maduros cuando llegue esta época (García-Rangel, 2012).

En cuanto al crecimiento, las crías comienzan a abrir los ojos dentro de los 38-42 días, ojos completamente abiertos dentro de los 37 a 47 días, caminando dentro de su guarida entre los 57 a 75 días y saliendo por primera vez de la guarida entre los 60 a 90 días (Bloxam, 1977)

#### ***1.2.1.7. Importancia ecológica***

El oso de anteojos cumple papeles muy importantes dentro de los ecosistemas que habita. Es considerado como depredador tope en la cadena trófica (Rodríguez & Soibelzon, 2011), por lo tanto, su disminución poblacional ocasionaría graves cascadas tróficas en el ecosistema que

habitan (Sarmiento & Sarmiento, 2021).

Asimismo, es considerado como especie clave, puesto que, al tener hábitos vegetarianos y frugívoros, esta especie transporta dentro de su sistema digestivo semillas de los frutos que luego de defecar pueden llegar a germinar (Vela et al, 2011) (Young, 1990) teoriza que la tasa de germinación de las semillas puede ser mayor luego de haber pasado por el tracto digestivo del oso de anteojos. Esto hace que tal especie sea clave para la regeneración de bosques, permitiendo que haya una dinámica en la estructuración del bosque (WWF, 2003).

También, aunque en poca proporción, el oso de anteojos actúa como un polinizador, transportando el polen de distintas plantas en su pelaje (WWF, 2003).

Asimismo, de alguna otra manera contribuye en la renovación del bosque al momento de trepar a los árboles y romper ramas; abriendo espacios por donde entra directamente la luz solar y la lluvia, favoreciendo en el crecimiento de las plantas que se encuentran en el suelo (Pérez, 2001). Además, en alguna medida, las ramas que hace caer al momento de trepar y sus excretas de esta especie, contribuyen en abonar el suelo (Pérez, 2001).

Debido a su importante rol ecológico, el oso de anteojos también es considerado como especie paisaje, indicadora, carismática y emblemática (MMAyA, 2020). Es considerado una especie paisaje porque tiene una amplia distribución latitudinal y altitudinal, por lo que su protección repercute de manera directa en la protección de grandes extensiones de bosques a lo largo de distintos niveles altitudinales donde habita (MMAyA, 2020). Además, es una especie indicadora porque aparte de requerir espacios amplios para desenvolverse, también requiere que estos espacios estén en un buen estado de conservación; por lo tanto, es un indicador de la buena calidad y equilibrio del bosque (MMAyA, 2020). Finalmente, es una especie carismática y emblemática dentro de la cultura andina (MMAyA, 2020), y también permite canalizar el interés de su protección, convirtiéndose en un objeto de conservación en distintos lugares (WWF, 2023).

#### ***1.2.1.8. Amenazas***

Las principales amenazas del oso de anteojos en el Perú son la pérdida y fragmentación del hábitat a causa de actividades antropogénicas como la ganadería, agricultura, minería, cultivos ilícitos, la expansión urbana, construcción de nuevas carreteras, incendios forestales provocados, la caza, el tráfico ilegal de la especie y los efectos sobre el hábitat que causa el cambio climático (SERFOR, 2021).

#### **1.2.2. Parámetros demográficos**

Los parámetros demográficos como la proporción de sexos, la edad de madurez sexual, la frecuencia de la reproducción, éxito reproductivo, entre otros; son datos importantes que permiten conocer a mayor detalle el tamaño, crecimiento poblacional e incluso la fisiología de la especie estudiada (Irais et al., 2016). Estos aspectos propios de la especie, en este caso del oso de anteojos, dependen de sus características genéticas y de las condiciones ambientales que tiene en su hábitat

(Lemos et al., 2005).

### ***1.2.2.1. Parámetros demográficos considerados en el presente estudio***

#### ***➤ Proporción de edad***

Hace referencia al porcentaje de individuos de cada edad específica, intervalo de edad o incluso períodos de vida. En cuanto a la estimación de edad de una especie, generalmente se toma en cuenta las determinadas características anatómicas que posee dicha especie en las distintas edades o etapas (Morlans, 2004). En el caso del oso de anteojos según el estudio realizado por (Van Horn et al., 2015), la edad de los cachorros puede estimarse comparando su tamaño con la de su madre; mientras que la edad de los adultos se puede estimar a partir de la proporción de la nariz rosada que presentan.

Tomando en cuenta lo anterior, para el siguiente estudio se tomó la clasificación de etapas de edad de Appleton y Tobler (comunicación personal, 2022); en el cual se les considera crías a aquellos oseznos que se encuentran junto a su madre y/o que se encuentran dentro de los primeros 12 meses en promedio; considerados juveniles aquellos oseznos que se encuentran entre los 13 – 24 meses y suelen ser más activos y curiosos (en este grupo etario también suele verse la independencia); los sub adultos se encuentran entre los 25 – 36 meses en promedio, tienen un tamaño mayor que los juveniles; y por último, los individuos adultos se encuentran desde los 37 meses a más; se caracterizan por ser reproductores activos, y tener la nariz roja y canas en las cejas cuando son adultos mayores (Van Horn et al., 2015).

#### ***➤ Proporción de sexo***

Este parámetro se refiere a la cantidad de hembras por cada macho (Mandujano, 2011). La estimación de la proporción de sexos suele tener distintas dificultades de acuerdo a la especie en estudio; pero es fundamental para entender la situación del proceso de reproducción e inferir expectativas futuras, (Morlans, 2004).

En caso de la población de oso de anteojos, la estimación de este parámetro es compleja por la similitud morfológica que existe entre los dos sexos; sin embargo, esta data se puede inferir mediante una observación minuciosa del comportamiento de cada individuo y el tamaño al llegar a la adultez; esto puede ser validado al 100% con la observación directa de sus órganos reproductores externos, la presencia y compañía de crías; y/o acciones propias de la etapa reproductiva. Para el presente estudio se tomó en cuenta todas las observaciones comentadas anteriormente.

#### ***➤ Éxito reproductivo***

Este parámetro se puede conocer mediante la fecundidad promediada por el número de descendientes que llegaron a sobrevivir (Universidad de Granada, s.f.). por lo cual, se debe tomar en cuenta que el éxito reproductivo está relacionado con las condiciones maternas que puede variar

espacial y temporalmente por distintos factores como la desnutrición de la propia madre.

Para el siguiente estudio se calculó el éxito reproductivo anual y promedio a partir de la supervivencia, el cual representa el porcentaje de individuos nacidos (crías) que llegaron a sobrevivir a distintas edades (Morlans, 2004); este análisis es necesario para ver si el crecimiento poblacional es progresivo o está siendo decreciente por factores desfavorables.

➤ *Madurez sexual*

La madurez sexual se da a causa de la maduración de los órganos reproductores, dando lugar a la capacidad de reproducirse.

Para la obtención de este dato en el presente estudio, se tomó en cuenta los registros de monitoreo del número de osas reproductoras anualmente, así como la detección de hembras reproductoras mediante la técnica del foto trampeo; este dato es de gran importancia para mantener un registro actualizado de dicho número y con ello conocer la edad reproductiva media en las osas hembras.

➤ *Tamaño de camadas*

Este parámetro da a conocer el tamaño regular y/o promedio de crías por cada nacimiento dentro de la población, así como el número de camadas y crías por cada hembra durante un periodo determinado.

Para este trabajo, se tomó en cuenta los registros de las hembras reproductoras, enfocándose en los eventos que fueron registradas acompañadas con crías; con esto se logró conocer el tamaño regular y promedio de crías por cada nacimiento dentro de la población, y junto a ello también se obtuvo un registro del número de camadas y crías por cada hembra dentro del período de estudio (2015-2022).

➤ *Intervalo de camadas*

Se refiere al tiempo intervalo promedio existente entre camadas sucesivas, este dato también va relacionado a las condiciones en la que se encuentran los individuos de una población, principalmente las hembras; por lo cual este dato es variable en cada población biológica. Para el presente estudio, este dato se estimará con el registro de nacimientos dentro de la población.



## CAPÍTULO II

### ÁREA DE ESTUDIO

#### 2.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 2.1.1. Ubicación política

Tabla 1

*Ubicación política del BES de Laquipampa.*

| Departamento | Provincia  | Distrito  |
|--------------|------------|-----------|
| Lambayeque   | Lambayeque | Salas     |
|              |            | Motupe    |
|              |            | Jayanca   |
|              | Ferreñafe  | Incahuasi |

Nota: Esta tabla muestra el departamento con sus provincias y distritos respectivos donde se encuentra ubicado el BES de Laquipampa (ver figura 1)

##### 2.1.2. Ubicación geográfica

El BES de Laquipampa está ubicado a la margen derecha de la cuenca del río La Leche. En el departamento de Lambayeque, noroeste de Perú. Tiene una superficie de 35,457.69 ha. y una gradiente altitudinal entre los 140 m. a 2700 m.

Se localiza en el intervalo de coordenadas geográficas (UTM zone 17 S):

- **Este (X)**

Este mínimo: 648408 m

Este máximo: 672727 m

- **Norte (Y)**

Norte mínimo: 9290378 m

Norte máximo: 9315626 m

**Sus límites son:**

- ✓ Norte: distr. Chochope y parte del distr. Salas
- ✓ Este: Parte del distr. Incahuasi
- ✓ Sur: distr. Pitipo y parte del distr. Jayanca
- ✓ Oeste: Parte de los distr. de Motupe y Salas

Como se ha mencionado anteriormente para efectos del presente trabajo se utilizó la denominación de BES de Laquipampa a un bloque de bosque continuo que incluye el Refugio de Vida Silvestre de Laquipampa (RVSL), parte de la comunidad campesina de Salas y territorios colindantes en la quebrada Calicantro, y los cerros de Machuria hasta el Cerro Pan de Azúcar.



Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio "BES de Laquipampa".

## 2.2. ASPECTOS METEOROLÓGICOS

Según la Clasificación Climática de Warren Thornthwaite adaptada por el SENAMHI (2020), el área de estudio presenta los siguientes tipos de clima:

- *Clima semiseco con invierno seco – templado (C(i)B’)* en un 7,1% del área.
- *Clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año – templado (E(d)B’)* en un 60,3%.
- *Clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año – cálido (E(d)A’)* en un 11,3%.
- *Clima lluvioso con invierno seco – templado (B(i)B’)* en un 9,3%.
- *Clima semiárido con invierno seco – templado (D(i)B’)* en un 12%.

### 2.2.1. Clima semiseco con invierno Seco – Templado (C( i )B’)

**Temperatura:** Presenta una T° mínima de 7°C y una T° máxima de 25°C.

**Precipitación anual:** Varía entre los 300 mm a 700 mm.

Dentro del área de estudio comprende parte de la provincia de Lambayeque (Salas); y de la provincia de Ferreñafe (Incahuasi) (SENAMHI, 2020).

### 2.2.2. Clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año – Templado (E(d)B’)

**Temperatura:** Presenta una T° mínima de 21°C y una T° máxima de 31°C.

**Precipitación anual:** Varía entre los 0 mm y 700 mm (SENAMHI, 2020).

Dentro del área de estudio, comprende parte de la provincia de Lambayeque (Jayanca y Salas); y de la provincia de Ferreñafe (Incahuasi) (SENAMHI, 2020).

### 2.2.3. Clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año – Cálido (E(d)A’)

**Temperatura:** Presenta una T° mínima de 13°C y una T° máxima de 33°C.

**Precipitación anual:** Varía entre los 20 mm a 900 mm (SENAMHI, 2020).

Dentro del área de estudio, comprende parte de la provincia de Lambayeque (Jayanca y Salas); y de la provincia de Ferreñafe (Incahuasi) (SENAMHI, 2020).

### 2.2.4. Clima lluvioso con invierno seco - Templado (B(i)B’)

**Temperatura:** Presenta una T° mínima de 7°C y una T° máxima de 23°C

**Precipitación anual:** Varía entre los 1200 mm y 1800 mm (SENAMHI, 2020)

Dentro del área de estudio, comprende parte de la provincia de Lambayeque (Salas); y de la provincia de Ferreñafe (Incahuasi) (SENAMHI, 2020).

### 2.2.5. Clima semiárido con invierno seco - Templado (D(i)B')

**Temperatura:** Presenta una T° mínima de 15°C y una T° máxima de 23°C

**Precipitación anual:** Varía entre los 300 mm y 700 mm (SENAMHI, 2020)

Dentro del área de estudio, comprende parte de la provincia de Lambayeque (Jayanca y Salas); y de la provincia de Ferreñafe (Incahuasi) (SENAMHI, 2020).

Se tiene que tomar en cuenta que el área de estudio sufre cambios climáticos estacionales, drásticos y marcados cada cierto tiempo por la presencia del fenómeno del Niño, donde ocurren las lluvias más intensas (SENAMHI, 2020).

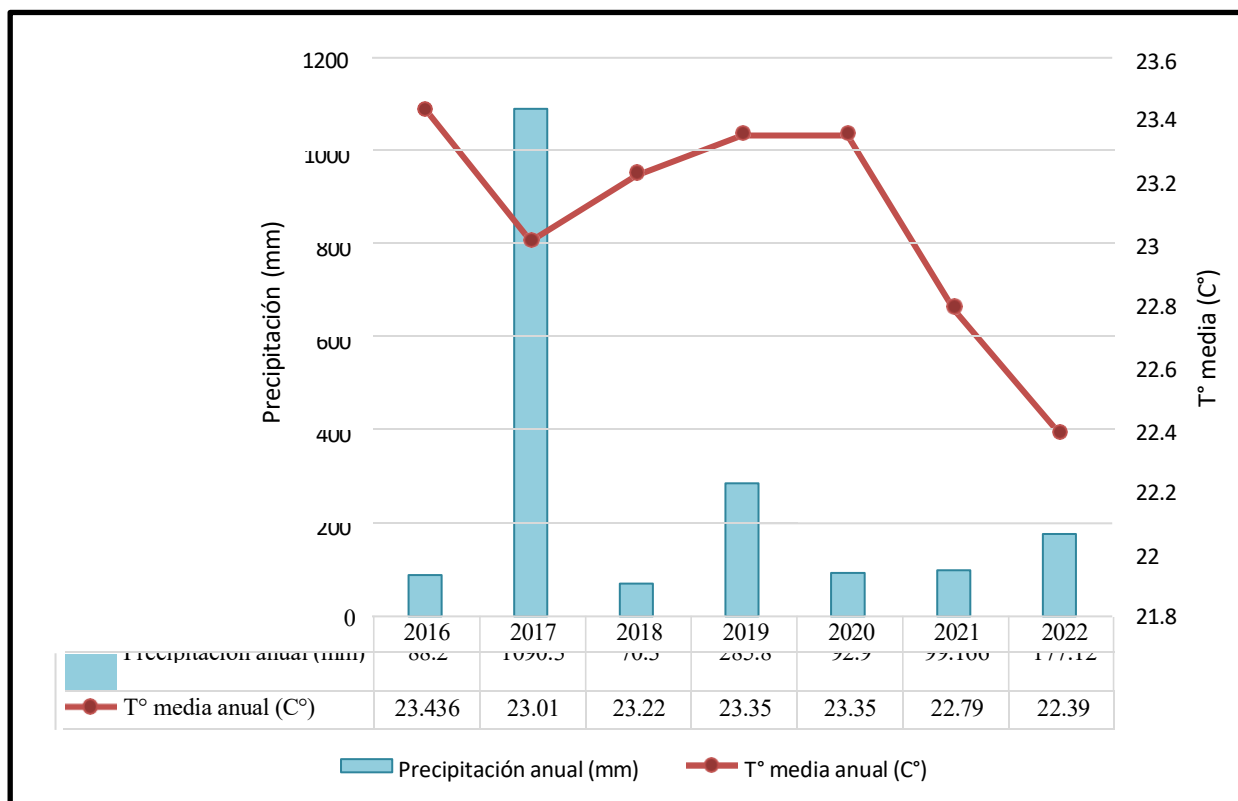


Figura 2. Climograma del BES de Laquipampa (2016 – 2022)

## 2.3. ASPECTOS ECOLÓGICOS

El BES de Laquipampa alberga dos tipos de hábitats: el bosque



seco ecuatorial y el matorral andino. El bosque seco ecuatorial presenta una semidensa o densa vegetación que se extienden mayormente por los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque (Linares, 2004). Abarca un área total de millones de ha; representando el 4.7% de bosques en el Perú (MINAM & PNCBMCC, 2021). El bosque seco presenta un ambiente y clima drástico definida por periodos extremos secos con pocas lluvias intensas a causa del Fenómeno del Niño que se da cada cierto tiempo (Sánchez et al., 2013). Se debe destacar que este bosque se encuentra dentro de la Región de endemismo Tumbesina, que es una eco-región de gran importancia a nivel mundial por su alto valor al albergar especies endémicas, asimismo por su alto grado de degradación, siendo prioridad para la conservación (Sánchez et al., 2013). Siguiendo la clasificación de MINAM (2019); en el área de estudio se distribuyen dos tipos de bosque seco: Bosque Estacionalmente Seco de colina y montaña; y Bosque Estacionalmente Seco de llanura.

Mientras que el matorral andino, abarca un total de 10.3 millones de ha, representando el 7.96% del territorio nacional y se extiende por varios departamentos del país; una de ellas el departamento de Lambayeque, donde se encuentra pequeñas áreas serranas principalmente en la provincia de Ferreñafe (en sus distritos de Salas, Cañaris e Incahuasi) (MINAM, 2019).

Según la clasificación de MINAM, actualmente el área de estudio presenta 4 tipos de ecosistemas (3 naturales y 1 intervenida por actividades antropogénicas) (MINAM, 2019).

### **2.3.1. Bosque Estacionalmente Seco de Colina y Montaña**

Presenta un clima semiárido con precipitación escasa y variable. Su vegetación es semi densa con dosel de árboles que miden entre 8 a 12 metros; aparte el sotobosque alberga un herbazal efímero, arbustos y cactáceas. Las colinas tienen una altura entre 30 y 180 metros; el grado de pendiente varía entre 15 y 80%. Mientras que el terreno montañoso se caracteriza por tener cerros con 300 metros de altura a más y con pendientes fuertes (más de 50%)

### **2.3.2. Bosque Estacionalmente Seco de Llanura**

Presenta un clima sub árido caducifolio, homogéneo y extenso. Su distribución va desde el nivel del mar hasta 500 m.s.n.m aproximadamente. Su vegetación presenta arbustos y herbazal efímero que miden entre 5 a 8 metros; contiene pocas especies; dentro de las cuales predominan dos especies de algarrobos (*Prosopis pallida* y *Prosopis limensis*).

### **2.3.3. Matorral Andino**

Este ecosistema se encuentra en un rango altitudinal de 1500 hasta 4500 m.s.n.m. Presenta una vegetación leñosa arbustiva con estructura variable (incluyendo formaciones de cactáceas o cardonales) que llegan a medir hasta 4 metros.

### **2.3.4. Zona Agrícola**

Comprende las áreas dedicadas a cultivos las cuales pueden ser de tipo transitorios, es decir, aquellos que van se una cosecha a un inmediato y nuevo sembrío consecutivamente

(ciclo vegetativo corto máximo de 2 años); o cultivos de tipo permanentes las cuales producen varias cosechas sin volver a plantar (ciclo vegetativo mayor a dos años). Según las imágenes de sensores remotos, presentan un patrón típico de polígonos regulares (rectángulos, cuadrados y eventualmente triángulos).

Tabla 2

*Distribución altitudinal de formaciones vegetales que se encuentran en el BES de Laquipampa.*

| ECOSISTEMAS NATURALES                  | DISTRIBUCIÓN<br>ALTITUDINAL (m) |
|--|---------------------------------|
| Bosque Estacionalmente Seco de Llanura | [140 -300]                      |
| Bosque Estacionalmente Seco            | [300 - 1700]                    |
| Matorral Andino                        | [1700 - 2700]                   |

Nota: El rango de distribución altitudinal [140 -2700] pertenece al área de estudio (Appleton et al., 2012).



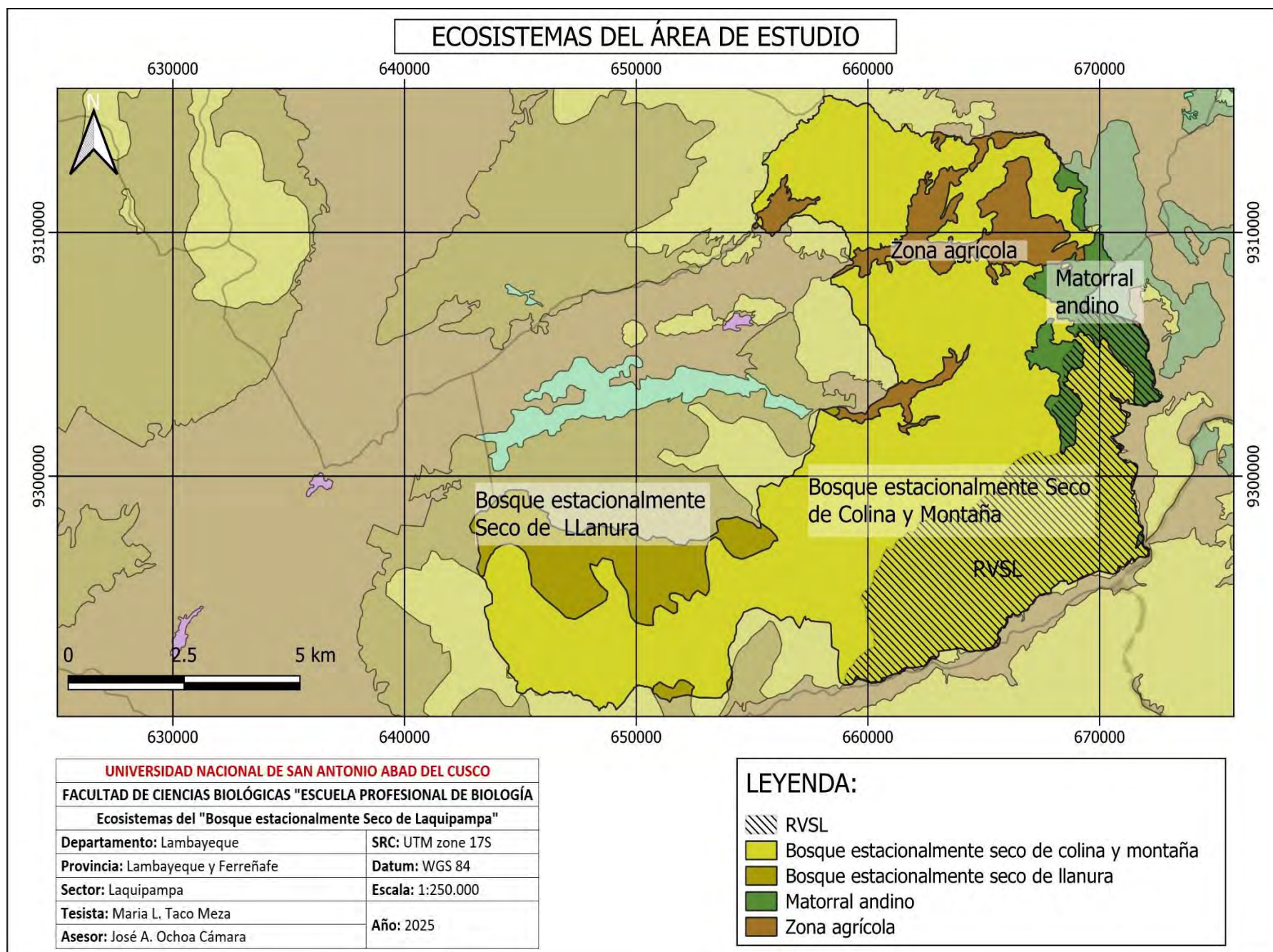


Figura 3. Mapa de ecosistemas del área de estudio "BES de Laquipampa"

## 2.4. FLORA

Tabla 3

*Clasificación de flora de acuerdo a los tres ecosistemas existentes en el área de estudio (Serfor & SBC, 2020).*

| FLORA  |                                   |                     |
|--|-----------------------------------|---------------------|
| ECOSISTEMAS<br>NATURALES                           | Nombre científico                 | Nombre común        |
| Bosque<br>Estacionalmente Seco<br>de Llanura       | <i>Prosopis pallida</i>           | Algarrobo           |
|  | <i>Prosopis limensis</i>          | Algarrobo           |
|  | <i>Vachellia macracantha</i>      | Faique              |
|  | <i>Colicodendron scabridum</i>    | Sapote              |
|  | <i>Caesalpinia paipai.</i>        | Charán.             |
|  | <i>Cordia lutea</i>               | Overo               |
| Bosque Estacionalmente<br>Seco de Colina y Montaña | <i>Eriotheca ruizii</i>           | Pasallo             |
|  | <i>Bursera graveolens</i>         | Palo santo          |
|  | <i>Loxopterigium huasango</i>     | Hualtaco            |
|  | <i>Ceiba trichistandra</i>        | Ceibo               |
|  | <i>Erythrina edulis</i>           | Pajulo              |
|  | <i>Tillandsia usneoides</i>       | Salvaje o salvajina |
|  | <i>Pithecellobium multiflorum</i> | Angolo              |
|  | <i>Pithecellobium excelsum</i>    | Chaquirom           |
|  | <i>Handroanthus chrysanthus</i>   | Guayacán            |
|  | <i>Caesalpinia paipai</i>         | Charán              |
| Matorral Andino                                    | <i>Ficus padifolia</i>            | Higuerón            |
|  | <i>Mutisia acuminata</i>          | Chinchircuma        |
|  | <i>Cedrela montana</i>            | Cedro               |
|  | <i>Tecoma stans</i>               | Huaranhuay          |
|  | <i>Myrcianthes discolor</i>       | Lanche              |
|  | <i>Capparis petiolaris</i>        | Porongo             |
|  | <i>Pitcairnia spp.</i>            | Bromelia            |

## 2.5. FAUNA

El área de estudio presenta gran variedad de especies de fauna silvestre, teniendo entre ellas a especies amenazadas que son de gran prioridad conservarlas.

Tabla 4

*Clasificación de fauna Silvestre amenazadas dentro del área de estudio (RVSL-SERNANP, 2015; Serfor & SBC, 2020).*

| FAUNA               |                                    |                           |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Grupos              | N. Científico                      | N. Común                  |
| Anfibios y Reptiles | <i>Hylolaxus elachyhistus</i>      | Ranita                    |
| Mamíferos           | <i>Puma concolor</i>               | Puma                      |
|                     | <i>Leopardus colocolo</i>          | Gato del pajonal          |
|                     | <i>Lycalopex sechurae</i>          | Zorro de Sechura          |
|                     | <i>Tremarctos ornatus</i>          | Oso de anteojos           |
|                     | <i>Herpailurus yagouaroundi</i>    | Yaguarundi                |
|                     | <i>Simosciurus neboxii</i>         | Ardilla de nuca blanca    |
| Aves                | <i>Penelope barbata</i>            | Pava barbada              |
|                     | <i>Penelope albipennis</i>         | Pava aliblanca            |
|                     | <i>Falco peregrinus</i>            | Halcón peregrino          |
|                     | <i>Leptotila ochraceiventris</i>   | Paloma de vientre ocráceo |
|                     | <i>Aratinga erythrogenys</i>       | Cotorra de cabeza roja    |
|                     | <i>Chaetocercus bombus</i>         | Estrellita chica          |
|                     | <i>Campephilus guayaquilensis</i>  | Carpintero guayaquileño   |
|                     | <i>Hylocryptus erythrocephalus</i> | Rasquero de capucha rufa  |
|                     | <i>Tumbezia salvini</i>            | Pitajo de Tumbes          |
|                     | <i>Ochthoeca piurae</i>            | Pitajo de Piura           |
|                     | <i>Conothraupis speculigera</i>    | Tangara Negra y Blanca    |

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. MATERIALES**

##### **3.1.1. Material biológico**

Para el presente estudio se usaron imágenes y videos de la población de oso de anteojos del BES de Laquipampa, las cuales fueron obtenidos mediante cámaras trampa y recopilados por la ONG Spectacled Bear Conservation (SBC) a través de su estudio con estaciones de foto trampeo durante 7 años (2015-2022).

##### **3.1.2. Materiales y equipos de campo**

- 65 cámaras trampa (marca Bushnel Trophy HD; Dogitnow y/o GardePro A3S)
- Cuerdas
- Batería AA
- Memorias SD de 32 Mb
- Receptor GPS
- Ficha de instalación de Cámaras
- Lapicero

##### **3.1.3. Materiales y equipos de gabinete**

- Computadora
- Disco duro externo (3 TB)
- Libreta de anotes
- Lapicero
- Vídeos e imágenes capturadas por cámaras trampa (2015 – 2022)
- Guía de oso de anteojos identificados (Catálogo)

##### **3.1.4. Programas**

- Microsoft Excel 2016
- QGIS Desktop 3.30.1
- Camera base 1.7

### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptiva

### 3.3. METODOLOGÍA

Para realizar la presente tesis se utilizó información de imágenes de cámaras trampa instaladas en el Bosque Estacionalmente Seco por la ONG Spectacled Bear Conservation (SBC) durante el período 2015 – 2022, cedida para fines del presente estudio (Figura 11). Las actividades realizadas en el marco del desarrollo de la tesis involucraron: trabajo de campo durante el periodo agosto 2022 - diciembre, 2022, la revisión completa de las imágenes de todas las temporadas (2015-2022), elaboración de la base de datos para todas los años y el análisis de la información.

#### 3.3.1. Métodos y fundamentos

##### 3.3.1.1. Instalación de cámaras trampa

Se realizó un estudio preliminar usando una distancia de 1 Km de diferencia y de observaciones directas en el área de estudio a fin de localizar los ojos de agua (jagueyes) y senderos que utiliza el oso de anteojos y fauna silvestre en general. Este trabajo fue realizado por el equipo de la ONG Spectacled Bear Conservation (SBC).

El número de cámaras utilizadas como esfuerzo de muestreo dentro del periodo de estudio fue de 65 cámaras trampa, las cuales fueron instaladas en 99 estaciones diferentes en total, debido a la reubicación de algunas de ellas en nuevas ubicaciones a lo largo del mismo periodo (Fig. 2). Algunas estaciones fueron instaladas temporalmente y movidas a otras nuevas estaciones luego de un análisis básico anual (estos movimientos se hicieron por los pocos eventos que se detectaba en algunas estaciones y con el fin de registrar más eventos en otras nuevas estaciones); y otras eran sacadas del área de estudio.

Tabla 5

*Nº de estaciones y cámaras trampa instaladas anualmente (2015 – 2022)*

| Año  | Nº total de estaciones y cámaras | Nº de estaciones Simples | Nº de estaciones dobles |
|------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 2015 | 62 est. con 62 cams              | 62                       | 0                       |
| 2016 | 62 est. con 62 cams              | 62                       | 0                       |
| 2017 | no se instalaron                 | 0                        | 0                       |
| 2018 | 62 est. con 65 cams              | 59                       | 3                       |
| 2019 | 16 est. con 25 cams              | 7                        | 9                       |
| 2020 | 17 est. con 27 cams              | 7                        | 10                      |
| 2021 | 37 est. con 57 cams              | 17                       | 20                      |
| 2022 | 35 est. con 55 cams              | 15                       | 20                      |

Nota: Esta tabla muestra el número total de estaciones y cámaras trampas por cada año de estudio, así mismo su clasificación en estaciones simples y dobles.

Las cámaras trampa fueron instaladas en troncos de árboles o arbustos cercanos a los senderos o jagüeyes. Se colocaron a una altura de 50cm del suelo con enfoque a estos 2 tipos de puntos; mayormente, las cámaras trampa cerca a los jagüeyes y a los senderos fueron programadas para capturar videos y fotos respectivamente. Esto a causa de que la actividad del oso de anteojos es mayor en los jagüeyes que en los senderos, lo cual facilitó en la identificación de los individuos.

La mayoría de las cámaras trampa fueron instaladas dentro del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL), dado que la implementación de este tipo de investigaciones resulta más factible en áreas naturales protegidas que en zonas con expansión antrópica. Esta diferencia se debe, en parte, a la limitada información que poseen algunos pobladores locales sobre la importancia de la conservación del oso de anteojos. Asimismo, la elección del RVSL como área prioritaria de muestreo se vio respaldada por la mayor presencia de jagüeyes, senderos marcados y recursos alimenticios para la población de oso de anteojos en estudio.



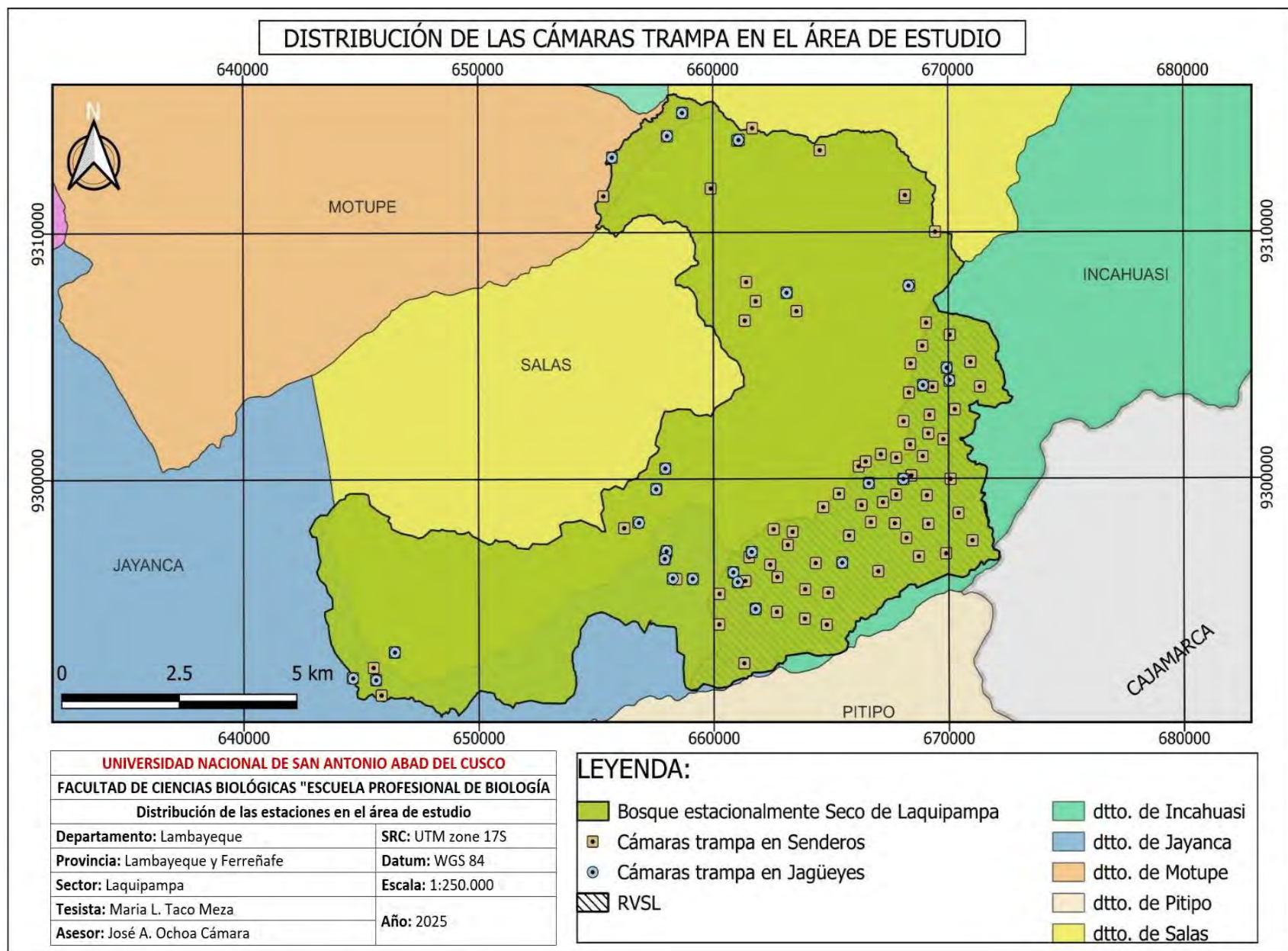


Figura 4. Mapa de distribución de las estaciones

Las cámaras trampa fueron programadas con un número de captura de 3 fotos cada 3 segundos en cada evento detectado. En caso de múltiples fotos pertenecientes a un mismo evento con un tiempo amplio, se consideró como un evento independiente al otro luego de 1 hora de detección seguida. Además, se configuró a una sensibilidad baja con el fin de evitar capturar fotos de sombras de los arbustos y movimientos de plantas por el viento; mientras las cámaras en modo de videos, fueron programadas con una capacidad de 10 a 30 segundos de filmación cada 3 segundos, con sonido activo y también sensibilidad baja por las mismas razones anteriores. Adicionalmente, se verificó que cada cámara esté con la fecha y hora adecuada para evitar una alteración de resultados; y, una vez instaladas y programadas adecuadamente, se pasó a georreferenciar el punto de cada cámara mediante un GPS.

### ***3.3.1.2. Revisión de las cámaras trampa***

La revisión de las cámaras se dio desde agosto de 2015 hasta diciembre de 2022 (a excepción de 2017); revisándose cada 3 meses desde el momento que fueron instaladas; donde se verificó la funcionalidad de éstas y en seguida se realizó el cambio de las baterías y las memorias SD. En caso de las cámaras que sufrieron algún daño ocasionado por la fauna (principalmente por el oso de anteojos) fueron reemplazadas por otras nuevas.

El tiempo total requerido para la revisión de las cámaras trampa fue de 20356 días/ cámara.

### ***3.3.1.3. Sistematización de datos***

Para cumplir con el objetivo de sistematizar la información generada por las cámaras trampa, se llevaron a cabo las siguientes etapas metodológicas:

#### ***3.3.1.4. Descarga y organización del material fotográfico***

Se descargaron todas las imágenes o videos contenidos en las memorias extraídas durante la revisión de las cámaras trampa. Estas imágenes fueron clasificadas en carpetas individuales, denominadas según la estación de monitoreo y la fecha de recojo correspondiente, con el fin de mantener un orden claro y evitar confusiones en la posterior gestión de datos.

#### ***3.3.1.5. Filtrado y validación de registros de fauna silvestre***

Posteriormente, se llevó a cabo el proceso de filtrado del material fotográfico y videográfico, eliminando aquellas capturas generadas por factores no pertinentes para los objetivos del estudio, como el movimiento del viento, el desplazamiento de herbáceas, las sombras u otras interferencias ambientales. Esta depuración fue fundamental para optimizar la calidad del conjunto de datos, conservándose únicamente las imágenes que registraban presencia de fauna silvestre.

Si bien el estudio tuvo como eje principal el monitoreo del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), se decidió conservar también los registros de otras especies detectadas. Esta medida responde al valor científico que representan dichas observaciones, al constituir un insumo valioso para futuras investigaciones sobre la biodiversidad del ecosistema del Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa



### 3.3.1.6. Identificación y sistematización de registros de oso de anteojos

Una vez filtradas las imágenes, se seleccionaron aquellas que correspondían al oso de anteojos. Estas fotografías fueron importadas y organizadas en el software *Camera Base* (Janovec et al., 2005), una herramienta diseñada para la gestión eficiente, rápida y ordenada de grandes volúmenes de datos fotográficos y audiovisuales generados por cámaras trampa. Si bien el periodo total del estudio abarca desde 2015 hasta 2022, el análisis de datos para algunos parámetros se centró en los registros obtenidos entre el 2018 y 2022. Esto se debió a que en 2017 las cámaras fueron desinstaladas temporalmente por precaución, debido al riesgo de daños provocados por eventos climáticos asociados al Fenómeno del Niño. Al priorizar los datos de 2018-2022, se buscó minimizar la variabilidad y evitar errores estándar elevados en los resultados.

### 3.3.2. Análisis de datos

#### 3.3.2.1. Estructura de la Población

##### - Identificación y cálculo de fechas de nacimiento.

La identificación de cada individuo, se logró mediante la diferenciación de sus manchas faciales y torácicas (Nowak, 1999), ya que estas características varían completamente en cada uno de ellos (Reyes, 2015). Asimismo, se calculó la edad de cada individuo en su primera detección y se tomó la clasificación de las etapas de edad de Appleton y Tobler (comunicación personal, 2022).

Tabla 6

*Clasificación de las etapas de edad según Appleton y Tobler (comunicación personal, 2022).*

| Clasificación de edades para el oso de anteojos |  |
|---|--|
| Cría  | < 12 meses.  |
| Juvenil   | 1-2 años (en este periodo también suelen llegar a independizarse). |
| Sub adulto                                      | 2-3 años.  |
| Adulto  | 3 años a más.  |

El cálculo de las fechas de nacimiento de las crías detectadas, se realizó en función del tamaño relativo del cachorro respecto al de su madre (Van Horn et. al., 2015), y; también considerando que los cachorros salen por primera vez de su guarida entre los 60 a 90 días de nacidos (Bloxam, 1977)

##### - Proporción de Sexos:

La identificación de sexo en la población de oso de anteojos se realizó a partir de la observación minuciosa del comportamiento individual, las diferencias de tamaño corporal en etapa

adulto; la presencia de crías, manifestaciones asociadas al comportamiento reproductivo y/o la identificación directa de los órganos reproductores externos.

Para la estimación de proporción de sexos (Machos: Hembras) en la población de oso de anteojos en Laquipampa, se utilizó la siguiente ecuación

$$1: H/ M$$

Donde:

1= Proporción de machos

H= Número de hembras

M= Número de machos

H/M= Proporción de hembras

- *Proporción de Edades:*

Para ello, se tomó la clasificación de etapas de edad de Appleton y Tobler (comunicación personal, 2022) para todos los individuos que fueron detectados el 2022. No se proporcionó la edad de distintos años puesto que existen individuos que aparecieron ya adultos y se desconoce los años de sus demás etapas de edad.

- *Tamaño y crecimiento Poblacional:*

Para lograr conocer el tamaño poblacional de la población de osos del área de estudio, se realizó un registro anual del número de individuos detectados durante el periodo de estudio a excepción de 2017 al no contar con datos para ese año; sin embargo, para elaborar y determinar el tipo de curva de crecimiento poblacional se utilizaron únicamente los datos del periodo 2018–2022, al tratarse de una serie consecutiva que permite una interpretación más precisa del patrón de crecimiento.

El número anual de individuos de oso de anteojos detectados, se clasificó en detectados desde etapas superiores a la etapa cría e individuos detectados desde la 1ra etapa (cría).; con el fin de conocer si alguno de esta clasificación genera un marcaje considerable en el crecimiento de esta población.

### 3.3.2.2. *Parámetros reproductivos*

- *Éxito reproductivo anual y promedio*

Para estimar el éxito reproductivo anual y promedio de la población de oso de anteojos, se halló mediante la siguiente relación. El cual también será expresada en una curva de sobrevivencia (Appleton & Tobler, 2020).

$$ER = \frac{X}{Y} * 100$$

✓ ***Estimación del éxito reproductivo anual (Appleton & Tobler, 2020):***

X= N.º de crías nacidas (de un año específico) sobrevivientes por cada grupo de edad Y= N.º total de crías nacidas (de un año específico)

✓ ***Estimación del éxito reproductivo promedio (Appleton & Tobler, 2020):***

X=  $\sum$  de crías sobrevivientes por cada grupo de edad durante el periodo (2015-2022). Y= N.º total de crías nacidas en el periodo 2015- 2022.

- *Curva de sobrevivencia* (Appleton & Tobler, 2020):

Se elaboró y determinó el tipo de curva de sobrevivencia que presentan las crías a medida que llegan a las etapas de edad superiores.

- *Cantidad anual de hembras reproductoras registradas* (Appleton & Tobler, 2020).

Este dato fue estimado con la revisión de presencia y ausencia de cada individuo hembra reproductora en los registros (fotografías y videos) de las cámaras trampa.

- *Edad reproductiva en hembras* (Appleton & Tobler, 2020).

Para ello se sacó la diferencia (en meses) entre el nacimiento de las hembras y el nacimiento de sus primeras crías(s).

- *Tamaño promedio de camadas* (Appleton & Tobler, 2020).

Para hallar el tamaño promedio de camadas se utilizó las siguientes medidas estadísticas:

MEDIA ARITMÉTICA (Appleton & Tobler, 2020):

$$\bar{X} = \frac{N^{\circ} \text{ total de crías nacidas dentro del periodo (2015 - 2022)}}{N^{\circ} \text{ total de camadas dentro del periodo (2015 - 2022)}}$$

ERROR ESTÁNDAR DE LA MEDIA (SEM): Mide el grado de dispersión de los datos en relación con su media aritmética (Appleton & Tobler, 2020).

$$SEm = \frac{SDm}{\sqrt{n}}$$

Donde:

SDm: Desviación estándar de la media

N: # total de camadas

INTERVALO DE CONFIANZA DE LA MEDIA (I.C.M): Es un rango de confianza con un cierto grado de probabilidad de que la media se encuentre dentro de este rango (Appleton & Tobler, 2020).

$$\bar{X} \pm (SEm * 1.96)$$

Donde:

$\bar{X}$ = Media

SEm= Error estándar de la media

1.96 es el coeficiente de sigma para un I.C. de 95%.

- *Intervalo promedio entre camadas*

Estos datos se obtuvieron mediante la diferencia de fechas de nacimientos (dada en meses) entre 2 camadas diferentes y constantes a la vez de cada hembra; con las cuales se sacó el promedio, así mismo se calculó el error estándar y con ello también se pudo analizar el grado de dispersión de los intervalos en relación a su media (Appleton & Tobler, 2020).

*Dentro del intervalo de camadas, se tiene dos tipos de registros:*

- ✓ **Registro tipo 1:** Intervalos de camadas cuando los cachorros no sobrevivieron a la independencia (no llegaron a la edad juvenil)

La diferencia de fechas se dio entre la camada 1 de una hembra X (donde las crías no sobrevivieron a la independencia) y la camada 2 de la misma hembra X (camada nueva sin necesidad de que las crías hayan sobrevivido a la independencia) (Appleton & Tobler, 2020).

El intervalo promedio, conforme a este tipo de registro, se determinó según la metodología de Appleton y Tobler (2020), como se detalla a continuación.

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum x_1}{n_1}$$

Donde:

$\sum x_1$ = Sumatoria de intervalos (número de meses) que se tiene

entre camadas consecutivas (de todas las hembras) de acuerdo al registro tipo 1.

$n1$  = Numero de intervalos de acuerdo al registro tipo 1.

El error estándar según este tipo de registro se halló de la siguiente manera

$$SE1 = \frac{SD1}{\sqrt{n1}}$$

Donde:

SD: Desviación estándar de los intervalos (meses) de acuerdo al registro tipo 1.

$n1$ : Numero de intervalos de acuerdo al registro tipo 1

- ✓ **Registro tipo 2:** Intervalos de camadas cuando los cachorros si sobrevivieron a la independencia (llegaron a la edad juvenil)

En este caso, la diferencia de fechas se dio entre la camada 1 de una hembra X (donde las crías si sobrevivieron a la independencia) y la camada 2 de la misma hembra X (camada nueva sin necesidad de que las crías hayan sobrevivido a la independencia) (Appleton & Tobler, 2020).

El intervalo promedio, conforme a este tipo de registro, se determinó según la metodología de Appleton y Tobler (2020), como se detalla a continuación.

$$\bar{X}2 = \frac{\sum x2}{n2}$$

Donde:

$\sum x2$  = Sumatoria de intervalos (número de meses) que se tiene entre camadas consecutivas (de todas las hembras) de acuerdo al registro tipo 2

$n2$  = Numero de intervalos de acuerdo al registro tipo 2

El error estándar según este tipo de registro se halló de la siguiente manera

$$SE2 = \frac{SD2}{\sqrt{n2}}$$

Donde:

SDm: Desviación estándar de los intervalos (meses) de acuerdo al registro tipo 2

N: Número de intervalos de acuerdo al registro tipo 2

El intervalo promedio entre los dos tipos de intervalos existentes se halló de la siguiente manera.

$$\bar{X}_{total} = \frac{(\sum x1) + (\sum x2)}{n1 + n2}$$

El error estándar según este tipo de registro se halló de la siguiente manera

$$SE = \frac{SD X}{\sqrt{N}}$$

Donde:

X= Intervalos (meses) de camadas tanto del registro 1 y 2

N= número total de intervalos (n1 + n2)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Sistematización de la información de cámaras trampa de la población de *Tremarctos ornatus*.

##### 4.1.1. Descarga y organización del material fotográfico

Durante el período 2015-2022, se recopilieron más de 551,037 archivos, entre fotografías y videos, provenientes de las cámaras trampa instaladas en diversas estaciones de monitoreo ubicadas en el BES de Laquipampa. Este material fue organizado en un total de 99 carpetas, correspondientes a las 99 estaciones de instalación. A su vez, cada carpeta fue subdividida según la fecha de recojo del material, lo que permitió una sistematización eficiente y facilitó el análisis posterior de los registros obtenidos.

##### 4.1.2. Filtrado y validación de registros de fauna silvestre

Tras el proceso de filtrado, se descartaron 273,104 archivos debido a activaciones provocadas por movimientos de hojarasca, plántulas, sombras o efectos de la radiación solar, lo que representó el 49.5 % del total inicial. Como resultado, se conservaron 277,433 registros visuales con presencia confirmada de fauna silvestre. Entre estos, se identificaron 21 especies diferentes, destacando, además del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), la presencia recurrente del puma, el venado de cola blanca; el zorro de sechura y una notable diversidad de aves, muchas de ellas propias del ecosistema del bosque seco.

##### 4.1.3. Identificación y sistematización de registros de oso de anteojos

Se registraron un total de 29,396 capturas visuales de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), correspondientes a 2,576 eventos independientes, distribuidos en 87 de las 99 estaciones de monitoreo activas durante el estudio. La sistematización de esta información se realizó mediante el uso del software Camera Base, lo que permitió organizar los registros en 63 carpetas independientes, correspondientes a los 63 individuos identificados a lo largo del periodo de estudio (2015–2022). Para cada individuo se consideraron variables como la edad, el sexo, las fechas específicas de detección y el estado observado en cada nuevo registro. Esta base de datos facilitó el seguimiento detallado de la supervivencia y recurrencia de cada ejemplar durante el monitoreo, proporcionando información clave para el análisis demográfico de la especie en el BES de Laquipampa.

Tabla 7

| <b>Etapas del proceso</b>                               | <b>Indicador</b>                                     | <b>Cantidad</b> |
|---|--|-----------------|
| <b>Descarga y organización del material fotográfico</b> | Periodo de evaluación                                | 2015–2022       |
|   | Total de archivos recopilados (fotografías y videos) | 551,037         |
|   | Estaciones de monitoreo                              | 99              |
|   | Carpetas generadas (una por estación)                | 99              |

|   |  |         |
|---|--|---------|
| <b>Filtrado y validación de registros de fauna silvestre</b>            | Archivos descartados                   | 273,104 |
|   | Registros validados de fauna silvestre | 277,433 |
|   | Número de especies registradas         | 21      |
| <b>Identificación y sistematización de registros de oso de anteojos</b> | Capturas visuales de oso de anteojos   | 29,396  |
|   | Estaciones con registros de oso        | 87      |
|   | Eventos independientes                 | 2,576   |
|   | Individuos identificados               | 63      |
|   | Carpetas independientes por individuo  | 63      |

Fuente: Procesamiento de información de cámaras trampa (SBC), 2015 – 2022

#### **4.2 Estructura de la población de *Tremarctos ornatus*.**

##### **4.2.1. Identificación y estimación de fechas de nacimiento.**

A través del monitoreo con cámaras trampa realizado entre el 2015 y 2022, se logró identificar un total de 63 individuos de oso de anteojos, de los cuales, a 31 individuos se les detectó por primera vez como adultos, a otros 3 individuos como sub adultos, a 1 como juvenil y a los 28 restantes como crías.

La fecha de nacimiento promedio anual estimada para todas las crías, fue Julio. Con fechas que varían entre el 09 de mayo y 29 de septiembre

##### **4.2.2. Proporción de sexos**

De los 63 oso de anteojos registrados entre el 2015- 2022, se reconoció el sexo del 44% (28 ind.), de los cuales el 25% (16 ind.) son machos; el 19% (12 ind.) son hembras y el sexo de los 56% (35 ind.) restantes aún se desconoce.

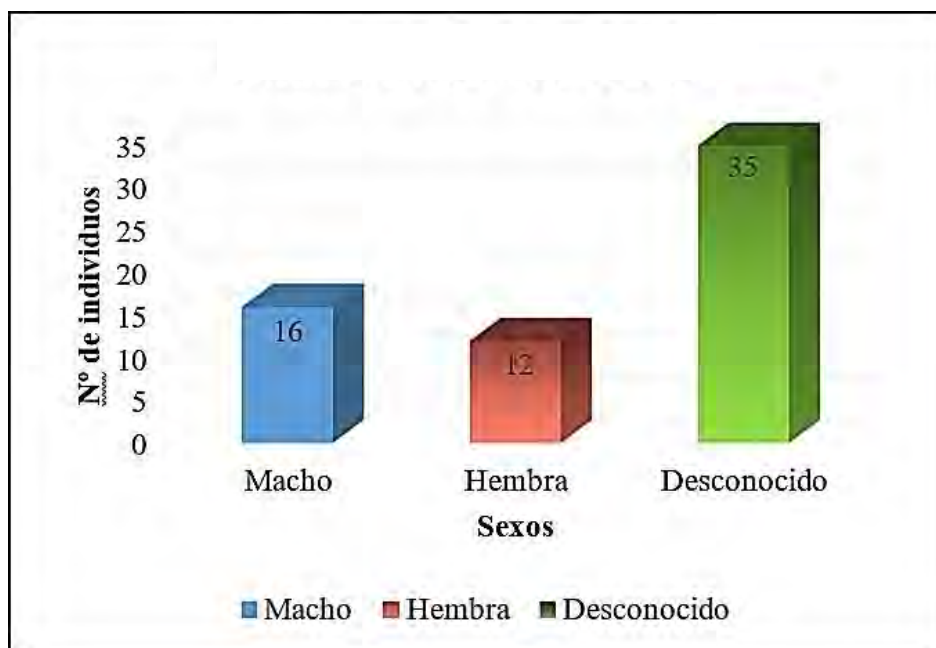


Figura 5. Proporción de sexos de la población de oso de anteojos.



#### 4.2.3. *Proporción de Edad*

En el 2022, se detectó sólo a 48 individuos de los 63 oso de anteojos detectados en total en el área de estudio; de los cuales se sabe que el 21 % (10 ind.) son crías; el 4% (2 ind. ) son juveniles; el 15% (7 ind.) son sub adultos; y el 60% (29 ind.) son adultos.

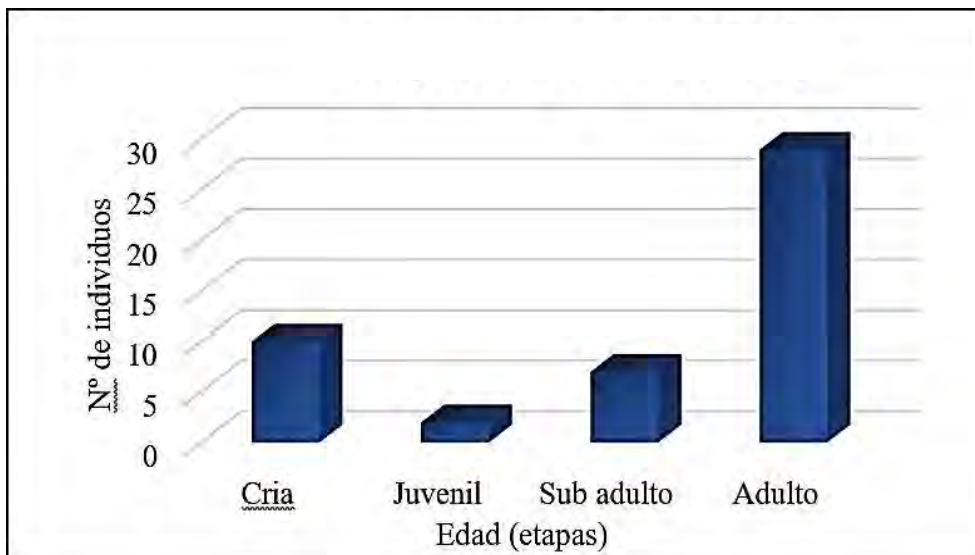


Figura 6. Proporción de edad conocida para la población de oso de anteojos detectados el 2022.

#### 4.2.4. *Estructura poblacional para el 2022 (considerando la proporción de sexo y edad)*

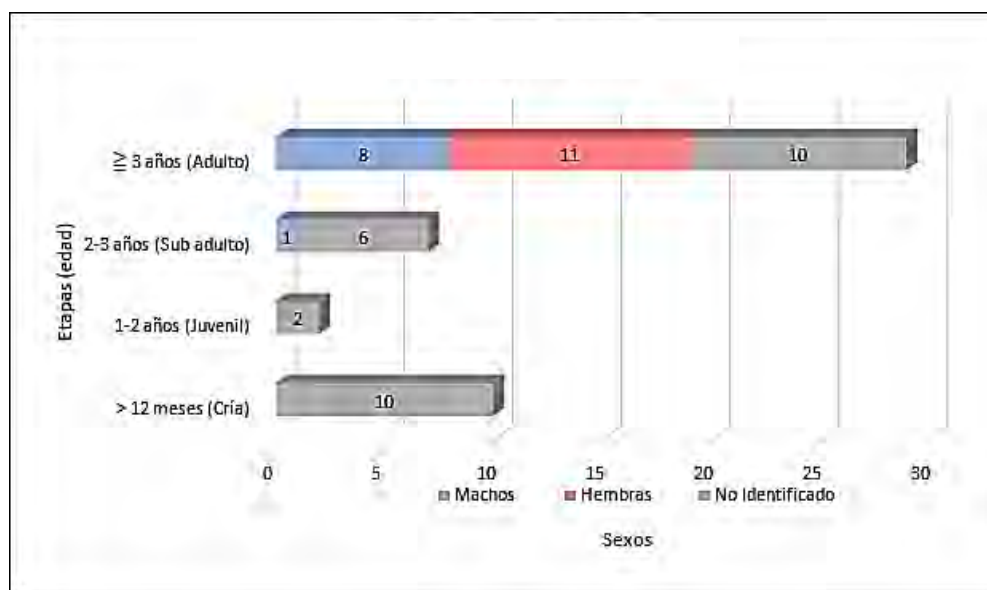


Figura 7. Estructura poblacional del oso de anteojos para el 2022 (considerando el sexo y edad para cada individuo detectado).

De acuerdo a la proporción de sexo y edad de los 48 individuos detectados en el 2022. Se tiene 10 crías con sexo desconocido; 2 juveniles con sexo desconocido; 7 sub adultos (1 macho y 6 con sexo desconocido); y 29 adultos (8 machos, 11 hembras y 10 con sexo desconocido)

#### 4.2.5. *Tamaño y crecimiento de la Población*

De acuerdo a las detecciones anuales de individuos de oso durante el periodo de estudio (2015 – 2022 a excepción del 2017); se observó tamaños poblacionales de 21, 21, 18, 26, 35, 43 y 48 individuos, respectivamente (Tabla 8).

Asimismo, el análisis de estos datos, particularmente entre los años 2018 y 2022, evidencia una tendencia de crecimiento poblacional que se asemeja al modelo Logístico con una curva de crecimiento sigmoideo, donde todavía no se alcanza la capacidad de carga ( $K$ ) en la población.

Este crecimiento progresivo se explica principalmente por la detección de nuevos individuos en diferentes etapas de desarrollo (adultos, sub adultos y juveniles), así como por el número de nacimientos anuales observados durante el monitoreo. (Tabla 8).

Tabla 8

*Tamaño y crecimiento poblacional durante el periodo (2015-2022).*

|   | Periodo de estudio (2015-2022) |           |           |          |           |           |           |           |           |
|---|--------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | 2014*                          | 2015      | 2016      | 2017     | 2018      | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      |
| N° de individuos detectados desde etapas superiores a la etapa cría |                                | 17        | 17        | 0        | 14        | 18        | 25        | 29        | 29        |
| N° de individuos detectados desde la 1ra etapa (cría).              |                                | 4*        | 4         | 0        | 4         | 8         | 10        | 14        | 19        |
| N° de individuos detectados en etapa "Cría".                        |                                | 3         | 1         | 0        | 1         | 4         | 5         | 4         | 10        |
| N° de individuos crías nacidos                                      | 1                              | 3         | 0         | 0        | 3         | 3         | 7         | 6         | 5         |
| <b>TOTAL POBLACIONAL</b>  |                                | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>0</b> | <b>18</b> | <b>26</b> | <b>35</b> | <b>43</b> | <b>48</b> |

Nota: Esta tabla muestra el número total de individuos detectados anualmente, los cuales se dividió en dos grupos (individuos nuevos detectados en etapas superiores e individuos detectados desde crías).

2014\*= Año incluido por coincidir con el nacimiento de la cría Pancho

4\*= Este dato incluye a la cría Pancho, quien nació en 2014 y fue detectada en 2015 en etapa de edad juvenil junto a su madre.

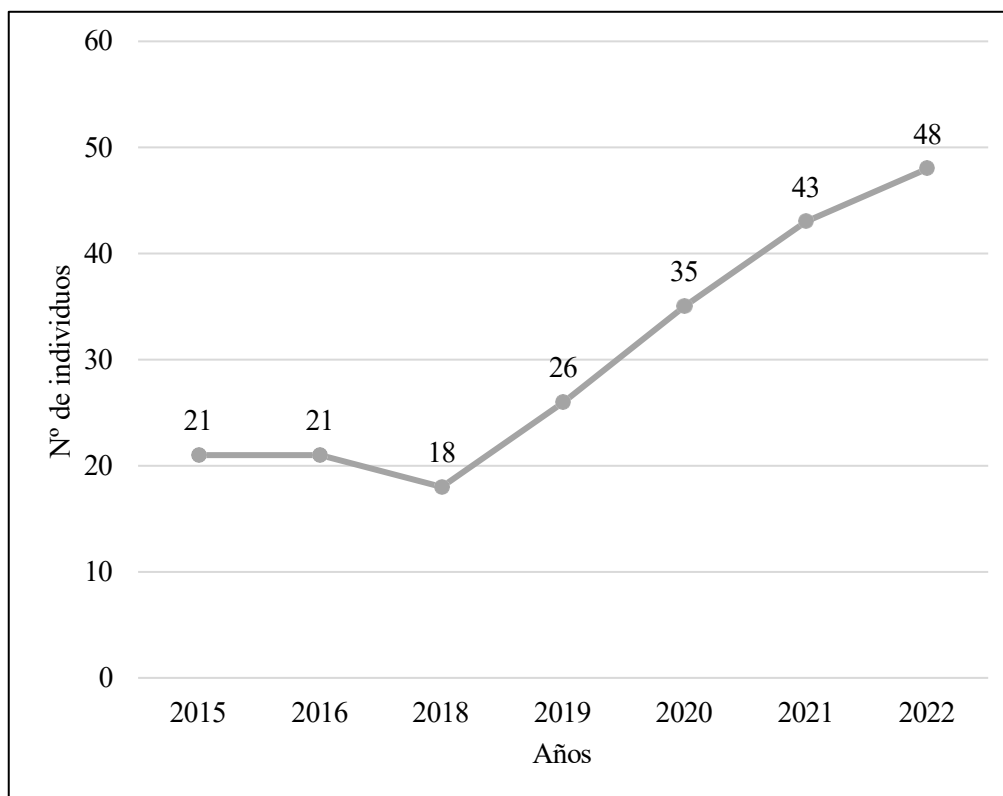


Figura 8. Curva de crecimiento probablemente sigmoideal (S) de la población de oso de anteojos detectada.

### 4.3. Parámetros reproductivos de *Tremarctos ornatus*

#### 4.3.1. Éxito reproductivo

##### 4.3.1.1. Sobrevivencia anual de crías por cada etapa de edad durante el periodo 2015- 2022.

De acuerdo al seguimiento anual de cada cría nacida dentro del periodo 2015- 2022; se determinó lo siguiente:

- En el 2015 nacieron 3 crías; de las cuales 2 sobrevivieron hasta la etapa adulta.
- En el 2016 y 2017, no se detectó ningún nacimiento.
- En el 2018 nacieron 3 crías; de las cuales solo 1 sobrevivió hasta la etapa adulta.
- En el 2019 nacieron 3 crías; de las cuales solo 1 sobrevivió hasta a la etapa adulta.
- En el 2020 nacieron 7 crías; de las cuales todas sobrevivieron hasta la etapa juvenil y 5 de ellos hasta la etapa sub adulta.
- En el 2021 nacieron 6 crías de las cuales solo 1 sobrevivió hasta la etapa juvenil.
- Y, por último, en el 2022 nacieron 5 crías que aún se encontraban en esta primera etapa hasta finales del mismo año.

2014\*: En el 2015 aparte de las 3 crías nacidas, también se detectó a una nueva cría que, según los cálculos realizados, habría nacido en agosto del 2014; sin embargo, fue incluida y monitoreada para ver su sobrevivencia junto a las demás crías; la cual sobrevivió hasta la etapa adulta.

#### **4.3.1.2. Sobrevivencia total de crías por cada etapa de edad durante el periodo 2015-2022.**

De las 28 crías en total que se registró (27 crías nacidas dentro del periodo de estudio, más la cría posiblemente nacida en el 2014"); el 46% (13 ind.) llegaron a la etapa juvenil; el 36% (10 ind.) llegaron a la etapa sub adulta y solo el 18% (5 ind.) llegaron a la etapa adulta.

Por otra parte, del 54% (15 crías) restante (con respecto al total de crías) que no fue detectada en etapas superiores, se determinó que; 11 crías murieron y las otras 4 tienen menos de 12 meses, encontrándose aún en esta primera etapa. Estos resultados reflejan una curva de sobrevivencia intermedia entre tipo II y III, puesto que la tasa de sobrevivencia de Crías a la etapa juvenil fue de 0.46; la tasa de sobrevivencia de juveniles a sub adultos fue de 0.36 y la tasa de sobrevivencia de sub adultos a adultos fue de 0.18.

Tabla 9

#### *Sobrevivencia anual y total de crías por cada etapa de edad*

| <b>Años</b>   | <b>Nº Cría</b> | <b>Nº Juvenil</b> | <b>Sobrevivencia a la ET. Juvenil</b> | <b>Nº Sub-adulto</b> | <b>Sobrevivencia a la ET. sub Adulta</b> | <b>Nº Adulto</b> | <b>Sobrevivencia a la ET. adulta</b> |
|---------------|----------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--|------------------|--------------------------------------|
| 2014*         | 1              | 1                 | 100                                   | 1                    | 100                                      | 1                | 100                                  |
| 2015          | 3              | 2                 | 67                                    | 2                    | 67                                       | 2                | 67                                   |
| 2018          | 3              | 1                 | 33                                    | 1                    | 33                                       | 1                | 33                                   |
| 2019          | 3              | 1                 | 33                                    | 1                    | 33                                       | 1                | 33                                   |
| 2020          | 7              | 7                 | 100                                   | 5                    | 71                                       | 0                | 0                                    |
| 2021          | 6              | 1                 | 17                                    | 0                    | 0  | 0                | 0                                    |
| 2022          | 5              | 0                 | 0                                     | 0                    | 0  | 0                | 0                                    |
| <b>TOTAL:</b> | <b>28</b>      | <b>13</b>         | <b>46</b>                             | <b>10</b>            | <b>36</b>                                | <b>5</b>         | <b>18</b>                            |

Nota: Esta tabla muestra el número y porcentaje anual y total de sobrevivencia de las crías a medida que alcanzan edades sucesivamente mayores.

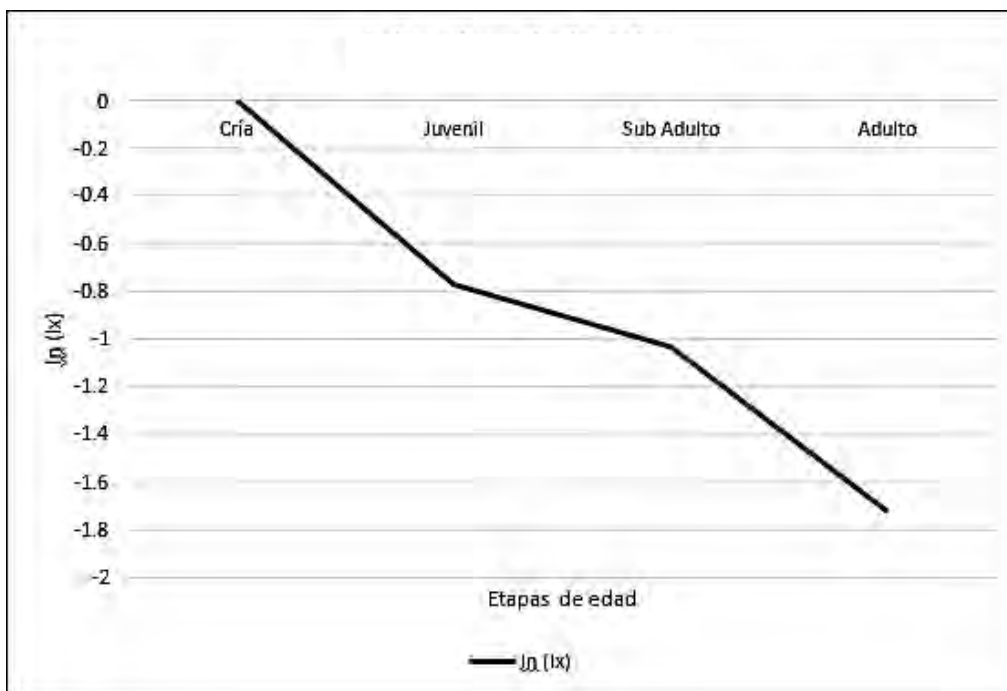


Figura 9. Curva de Supervivencia de crías registradas en la población de oso de anteojos en el periodo (2015-2022).

#### **Porcentaje de crías que llegaron a la independencia**

El porcentaje de crías independientes en función al n° total de crías registradas dentro del periodo 2015-2022, fue de 42.86%, es decir, del 100% de crías registradas (28 ind.), solo el 42.86 % (12 ind.) llegó a la independencia, mientras que las demás se encuentran dentro de la lista de muertos o aún dependen de su madre.

Por otra parte, el porcentaje de crías independientes en función al n° total de individuos juveniles registrados dentro del periodo 2015-2022, fue de 92.31 %, es decir, del 100% de crías que llegaron a la etapa juvenil (13 ind.), el 92.31% (12 ind.) llegó a la independencia; de los cuales 10 sobrevivieron hasta la etapa de sub adulto y los 2 restantes presentan una alta posibilidad de sobrevivir igualmente.

Tabla 10

#### ***Porcentaje de crías independientes.***

| <b>CRÍAS Y JUVENILES</b>            | <b>N°</b> | <b>%</b> |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| Total de crías                      | 28        | 100%     |
| Total de juveniles                  | 13        | 46%      |
| Total de juveniles e independientes | 12        | 43%      |

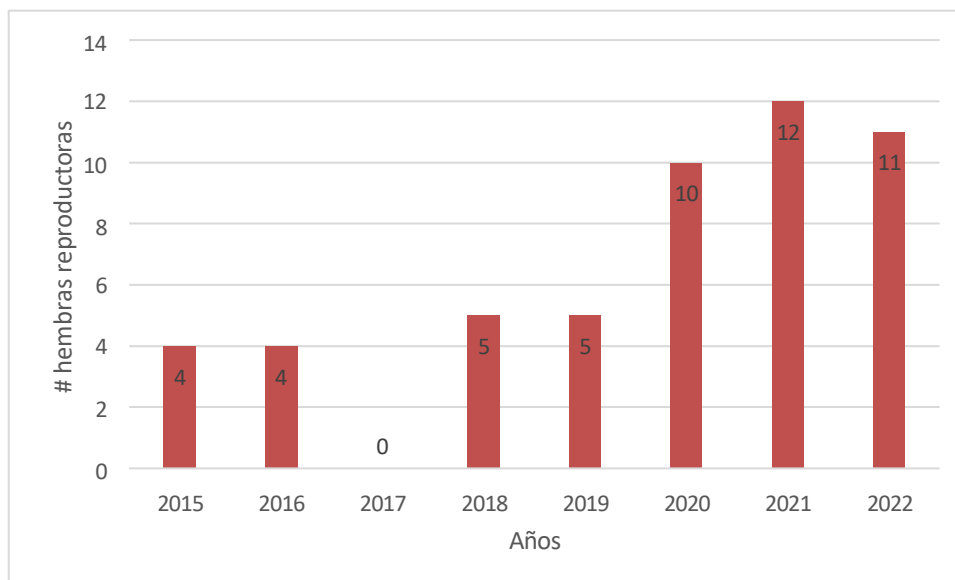
Nota: Esta tabla muestra el número y porcentaje de crías independientes con relación al total de crías y total de juveniles.

#### **4.3.2. Cantidad anual de hembras reproductoras registradas**

Según el conteo realizado de las hembras reproductoras de la población, se observó un incremento anual hasta el 2021. En el 2015 se detectó a 4 primeras hembras de la población, las

cuales también fueron detectadas en el 2016; en el 2018 se detectó 5 hembras reproductoras (registrándose a 1 nueva), las cuales también fueron detectadas en el 2019; en el 2020 se detectó 10 hembras reproductoras (registrándose a 5 nuevas); en el 2021 se detectó 12 hembras reproductoras (registrándose a 2 nuevas); y por último, en el 2022 se detectó a 11 hembras reproductoras ya registradas anteriormente a excepción de la osa Bertha.

La cantidad total de hembras registradas (12 individuos); representa solo el 19% del total de osos registrados, sin embargo, se espera que dentro del 35% de osos con sexo desconocido, se encuentre una buena cantidad de hembras que podría incrementar este bajo número.



*Figura 10.* Número anual de hembras reproductoras detectadas en la población de oso de anteojos.

#### 4.3.3. *Edad reproductiva en hembras*

Se determinó la edad de la primera reproducción de una hembra (Bertha), ya que fue la única cachorra registrada con una camada. La edad reproductiva estimada para la hembra fue de 59 meses (4.9 años).

Tabla 11

*Edad reproductiva de la Osa Bertha*

| Hembra | Fecha estimada de nacimiento de la hembra | Fecha estimada de nacimiento de su primera Cría | Edad de la hembra cuando tuvo su primera cría (meses) |
|--------|---|---|---|
| Bertha | 15/08/2015                                | 12/09/2020                                      | 59  |

Nota: esta tabla muestra la estimación de la edad reproductiva de la osa Bertha a partir de su fecha de nacimiento estimada para ella y su primera cría.

4.3.4. *Tamaño promedio de camadas*

Se registró un tamaño total de 24 camadas, de las cuales, el 83.3% (20 camadas) fueron de un cachorro, y el 16.7 % (4 camadas) fueron de dos cachorros. Dando un tamaño promedio de camadas de 1.17 con un SE de 0.08.

4.3.5. *Intervalo promedio entre camadas sucesivas*

Para esta estimación, se utilizó los datos de camadas registradas entre el 2018 a 2022, con el fin de que el error estándar sea más preciso. En este período se registró 19 camadas; dando un intervalo promedio entre dos camadas sucesivas de 29,3 meses (SE 3,4; rango = 23-59 meses, n = 8 intervalos de 8 hembras). El intervalo promedio cuando los cachorros de la anterior camada no alcanzaron la independencia fue de 37, 67 meses (SE 7,1; rango = 23-47 meses, n= 3 intervalos), siendo mayor a comparación del intervalo promedio cuando los cachorros de la anterior camada si alcanzaron la independencia, el cual fue de 24,2 meses (SE 0,2; rango = 23-24 meses, n= 5 intervalos).

Tabla 12

*Intervalo entre camadas sucesivas*

|                   | Intervalo de todas las camadas | Intervalos cuando los cachorros de la anterior camada no llegaron a la independencia (TIPO 1) | Intervalos cuando los cachorros de la anterior camada si llegaron a la independencia (TIPO 2) |
|-------------------|--------------------------------|---|---|
| Media (meses)     | 29.25                          | 37.67   | 24.2  |
| SE                | 3.39                           | 7.13  | 0.2   |
| Intervalo (meses) | [23 - 59]                      | [23 - 47]   | [23-24]   |
| N.º de intervalos | 8                              | 3   | 5   |

Nota: Esta tabla muestra el promedio, SE, intervalo en meses y el número estimado para cada tipo de intervalo que fue determinado (TIPO 1 Y TIPO 2).

## DISCUSIÓN

En relación con el primer objetivo, orientado a la sistematización de la información de cámaras trampa, el uso del software Camera Base demostró ser una herramienta altamente eficiente para la identificación correcta de la especie y el reconocimiento individual de los registros obtenidos, así como para la adecuada organización de los datos mediante la codificación de cada individuo de oso de anteojos. Este procedimiento permitió estructurar una base de datos sólida y ordenada para el análisis posterior. No obstante, la revisión detallada imagen por imagen demandó una inversión considerable de tiempo, especialmente al trabajar con volúmenes extensos de información correspondientes a distintos periodos de monitoreo.

Respecto a la estructura poblacional del oso de anteojos, se observa la presencia de 63 individuos de oso de anteojos en la zona de estudio, lo cual indica que la población de Laquipampa es una de las más importantes del bosque seco ecuatorial del Perú, con un incremento poblacional en los últimos años. Los datos sugieren un crecimiento de tipo sigmoideal, lo cual resultaría ser positivo e indicador de una población próxima a llegar a su capacidad de carga y a una estabilidad.

No obstante, algunos detalles de la estructura de la población resultan preocupantes, entre ellos la menor cantidad de hembras registradas en relación a los machos (en los casos que se pudo registrar sexo) y sobre todo, la menor proporción de crías y juveniles. A pesar de registrar un tamaño poblacional con un crecimiento poblacional positivo; los resultados sugieren un posible declive en el futuro si la sobrevivencia de las crías no mejora en los siguientes años.

Por otro lado, de acuerdo a las evaluaciones realizadas durante el periodo de estudio (2015- 2022), se puede aseverar que los nuevos individuos de osos adultos detectados son inmigrantes de otras poblaciones aledañas a la población estudiada; por lo tanto, es muy probable que el área de estudio esté actuando como un parche de alta calidad ecológica o refugio.

La identificación de sexos de la población en estudio no fue posible en todos los casos, lo cual no permitió tener una estimación adecuada de proporción de sexos; debido a que se logró identificar menos del 50% de la población total. La baja identificación de sexos se debe a la complejidad de acceder a dicha información con la metodología utilizada.

En relación con los parámetros reproductivos de la población de oso de anteojos; y en comparación con otras poblaciones de úrsidos, como el oso polar (*Ursus maritimus*; Taylor et al. 2009); y el oso grizzly (*Ursus arctos horribilis*; Garshelis et al. 2020), esta población de oso de anteojos reflejó una sobrevivencia menor en las crías.

Durante el estudio, el número de hembras registradas fue creciendo cada cierto tiempo, llegando a un máximo de 12 hembras registradas (100%); sin embargo, en el 2022 se registró al 91.6% (11 hembras); este último registro es menor que las tasas de sobrevivencia reportadas para otras especies, como por ejemplo las osas grizzly adultas (95%; Garshelis et al. 2020) y las osas pardas adultas (93.65%; Kovach et al. 2018). Este resultado puede variar puesto que no se tiene la seguridad del 100% de la muerte de la hembra no detectada (la osa Bertha). A pesar que la sobrevivencia de las osas adultas en los años de estudio fue alto, la cantidad total de las hembras en relación a los machos es baja.



Respecto a la edad reproductiva, se estimó la edad de 59 meses (4.9 años) para una sola hembra, puesto que fue la única cría hembra que se convirtió en reproductora exitosa; sin embargo, esta estimación es similar a la edad reproductiva reportada para las osas de anteojos de otra población en el norte peruano (5 años; Appleton & Tobler, 2020); menor a la edad reproductiva estimada para las osas pardas ( $5,3 \pm 0,2$  años; Shimosuru, et. al. 2017); mayor a la edad reproductiva estimada para las osas negras ( $3,25 \pm 0,27$  años; Garrison et al. 2018) y menor con relación a las osas grizzly (8.4 años; Garshelis et al. 2020).

El tamaño de camada promedio estimada de 1,17 en esta población, es similar al tamaño de camada de otra población de oso de anteojos en el norte peruano (1 cachorro; Appleton & Tobler, 2020); y pequeño que el tamaño de camada informada para otros úrsidos como el oso negro (2.08 cachorros; Garrison et al. 2018); el oso pardo (2,0 cachorros; Kovach et al 2018); y el oso grizzly (1.84 cachorros; Garshelis et al. 2020). Sin embargo, este dato podría estar ligeramente subestimado, ya que algunas camadas de dos cachorros pueden no haber sobrevivido por completo en los primeros meses, considerándolo erróneamente como camadas de un solo cachorro.

El éxito de sobrevivencia de las camadas dobles fue de un 37.5%, menor a comparación de la sobrevivencia de las camadas simples (50%).

El intervalo de camadas promedio estimado fue de 2.43 años, siendo ligeramente mayor al intervalo de camadas registradas para otra población de oso de anteojos en el norte peruano (2 años; Appleton & Tobler, 2020); y para el oso negro (2.11 años; Garrison et al. 2018). Y menor con relación al intervalo de camadas reportadas para el oso pardo (1 a 4 años; Shimosuru, et. al. 2017); así mismo para el oso grizzly (4.4 años; Garshelis et al. 2020).

Este último resultado, junto al bajo número de hembras adultas reproductoras, y la baja sobrevivencia de las crías; da indicios de un rendimiento reproductivo bajo en la población estudiada, esto probablemente a falta de recursos que podría conducir a eventos de desnutrición; ya que las condiciones corporales del oso de anteojos del BES de Laquipampa reflejan una correlación positiva con la temporada de fructificación del sapote (Amanzo, 2013). La disminución de los recursos alimenticios, influenciada principalmente por la fragmentación del hábitat y pérdida del bosque seco en todo el norte del Perú, da lugar a una mayor vulnerabilidad de la población.

Finalmente, es necesario indicar que el estado de conservación de la población de oso de anteojos de Laquipampa no depende por sí sola de las acciones de protección que se realicen en la zona, sino de la implementación de estrategias a una escala mayor en todo el bosque seco ecuatorial.

## CONCLUSIONES

1. Entre los años 2015 y 2022, el monitoreo mediante cámaras trampa en el bosque seco de Laquipampa permitió la identificación de 63 individuos de oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), a partir de 29,396 registros visuales agrupados en 2,576 eventos independientes. La organización y el análisis de esta información se realizaron con el software Camera Base, lo que posibilitó un seguimiento detallado de cada individuo según edad, sexo, frecuencia de detección y condición en cada registro. La base de datos generada constituye un insumo robusto para el análisis demográfico y ecológico de la especie.
2. Los 63 individuos identificados incluyen adultos posiblemente inmigrantes, lo que sugiere que el área de estudio estaría funcionando como un parche de alta calidad ecológica. El mes promedio de nacimiento de las crías fue julio. Asimismo, se logró determinar el sexo de 28 individuos (16 machos y 12 hembras), mientras que en el resto no fue posible su identificación, evidenciándose una proporción variable. Finalmente, en el año 2022 se registró un predominio de individuos adultos, lo que indicaría modificaciones en la estructura poblacional.
3. El éxito reproductivo estimado alcanzó el 42.86%, mientras que la sobrevivencia de las crías mostró una disminución progresiva en las etapas juvenil (46%), subadulta (36%) y adulta (18%), configurando una curva de sobrevivencia intermedia entre los tipos II y III. En 2022, se detectaron 11 de las 12 hembras registradas previamente, lo que sugiere una tasa de sobrevivencia anual aproximada de 91.6%. La edad reproductiva estimada para una hembra fue de 59 meses (4.9 años). Asimismo, el tamaño promedio de camada fue de 1.17 crías, con un intervalo medio de 29.3 meses entre nacimientos consecutivos.

## RECOMENDACIONES

1. Dar continuidad y promover el uso sistemático del software Camera Base como herramienta principal para el procesamiento y análisis de datos, especialmente para la identificación de la especie y de individuos dentro de la población. Asimismo, se recomienda programar el ingreso de la información de manera inmediata conforme se obtengan nuevos registros, con la finalidad de evitar la acumulación excesiva de fotografías y videos, optimizar los tiempos de revisión y disponer de información actualizada que respalde una toma de decisiones oportuna y eficiente en las actividades de monitoreo y conservación.
2. Implementar medidas de conservación prioritarias, enfocadas en la protección y recuperación de fuentes alimenticias clave, como el *sapote* (*Colicodendron scabridum*), así como en la restauración de hábitats claves. Asimismo, se recomienda asegurar la conectividad ecológica entre el área de estudio y los bosques aledaños, con el fin de garantizar el flujo genético y la movilidad de la especie.
3. Dar continuidad al monitoreo mediante cámaras trampa, con el objetivo de profundizar en el conocimiento sobre la estructura, dinámica y comportamiento de la población de oso de anteojos estudiada en los próximos años. Asimismo, se sugiere extender este esfuerzo de monitoreo a otras zonas representativas del bosque seco, a fin de generar una visión más integral sobre la distribución, comportamiento y estado de conservación de la especie en esta ecorregión.
4. Fortalecer el monitoreo del oso de anteojos mediante la implementación de tecnologías avanzadas, como el uso de radio collares, con el objetivo de obtener datos más precisos sobre su distribución espacial y comportamiento etológico, especialmente durante las etapas reproductiva y de desarrollo temprano de la población. Esta información es crucial para orientar acciones de conservación más efectivas y adaptadas a las necesidades de la especie.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, O (2016). Ecología, dinámica de las poblaciones, e interacciones en el ecosistema. *Publicaciones Didácticas* (72), 169. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/235859465.pdf>
- Amanzo, J (2013). Condición corporal del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el efecto de la disponibilidad estacional de frutos de zapote (*Colicodendron scabridum*) en el bosque seco tropical de Lambayeque, Perú. *Conferencia Internacional sobre Investigación y Manejo de Osos*. Utah: Asociación Internacional para la Investigación y el Manejo del Oso.
- Amanzo, J., & Cossíos, D (2008). *Ficha de información por especie para el Perú: Tremarctos ornatus*. En Categorización de especies de fauna silvestre amenazadas en el Perú. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura del Perú.
- Appleton, R (2020). *Population Dynamics of Andean Bears (Tremarctos ornatus) at the Range Edge*. Propuesta de Investigación, Universidad de Columbia Británica, Departamento de Ciencias Forestales y de la conservación.
- Appleton, R. D., Van Horn, R. C., Noyce, K. V., Spady, T. J., Swaisgood, R. R., & Arcese, P (30 de Enero de 2018). Phenotypic plasticity in the timing of reproduction in Andean bears (M. Hayward, Ed.) *Journal of Zoology*, 1-7. doi:10.1111/jzo.12553
- Appleton, R., & Tobler, M (2020). Demografía de una gran población de carnívoros poco conocida en el borde del rango: osos.
- Appleton, R., Van Horn, R., Noyce, K., & R., S (2012). Ecología y conservación del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el bosque tropical estacionalmente seco en el nor-oeste de Perú. En *Libro digital de resúmenes*.
- Appleton, R (2007). *Andean bear conservation in the tropical dry forest of northern Peru* (Informe preliminar, 40 pp.).
- Aurich, A. F (Agosto de 2020). Evaluación de los efectos del ganado en el uso del hábitat del oso de anteojos en un área protegida en el norte de Perú (A. F. Aurich, Ed.) Vancouver, Canada.
- BirdLife International (2023). *Datazone birdlife*. Obtenido de Datazone birdlife: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/white-winged-guan-penelope-albipennis>
- Bloxam, Q (1977). Cría del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en el Zoológico de Jersey. *Anuario del zoológico internacional* (17), 158-161. CITES (12 de Enero de 2021). *CITES*. Obtenido de CITES:[https://cites.org/esp/gallery/species/mammal/spectacled\\_bear.html](https://cites.org/esp/gallery/species/mammal/spectacled_bear.html)
- Figuerola, J (2012). Presencia del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el

bosque tropical amazónico del Perú. *Acta Zoológica mexicana*, XXVIII(3). Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v28n3/v28n3a8.pdf>

Figuerola, J (Agosto de 2013). Composición de la dieta del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en nueve áreas naturales protegidas del Perú. *THERYA*, IV(2), 348-349. doi:10.12933/therya-13-108

Figuerola, J., & Stucchi, M (2013). Presencia del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró, sureste del Perú. *Therya*, 4(3), 511–538. <https://doi.org/10.12933/therya-13-146>

Figuerola, J (Junio de 2016). Ecología y conservación del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en las Áreas Naturales Protegidas del Perú. 153. Alicante, España. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59005/1/tesis\\_figuerola\\_pizarro.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59005/1/tesis_figuerola_pizarro.pdf)

García, Á. G (2014). Patrones de actividad de mamíferos mayores y una comparación de metodologías con cámaras trampa en el Bosque Seco Ecuatorial de Lambayeque. Piura, Perú.

García-Rangel (2012). Andean bear *Tremarctos ornatus* natural history and conservation. *Mammal review*, XLII(2), 92. doi:10.1111/j.1365-2907.2011.00207.x

Garrison, E. P., McCown, J. W., & Oli, M. K (19 de Julio de 2018). Reproductive Ecology and Cub Survival of Florida Black Bears. *Wiley on behalf of the Wildlife Society*, 71(3). doi:10.2193/2005-689

Garshelis, D. L., Gibeau, M. L., & Herrero, S (07 de Febrero de 2020). Grizzly Bear Demographics in and around Banff National Park and Kananaskis Country, Alberta. *Wiley on behalf of the Wildlife Society*, 69(1). doi:142.103.160.110

Goldstein, I., Guerrero, V., & Moreno, R (2008). Are there Andean bears in Panama? *Ursus*, 19, 185–189. <https://doi.org/10.2192/1537-6176-19.2.185>

Irais, C., Rendon, E., López, O., Ruiz, R., Aréchiga, N., Villanueva, C., Castellano, O (16 de Mayo de 2016). Colecta y conservación de Muestras de fauna silvestre en condiciones de campo (1ra) (M. Díaz, R. Espinoza, J. Golubov, M. Gutiérrez, A. Meléndez, D. Orea, E. Sánchez, Edits.) Mexico: Metropolitana, Universidad Autónoma.

Janovec, J., Tobler, M., & Neill, A (2005). *Acerca de nosotros: Atrium-Biodiversity.org*. Obtenido de Atrium Biodiversity information system: <https://www.atrium-biodiversity.org/contact.html>

Jiménez, C. F., Quintana, H., Pacheco, V., Melton, D., Torrealva, J., & Tello, G (2010). Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. *Revista Peruana de Biología*, 17(2), 191–196. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i2.116>

- Kovach, S. D., H., C. G., Hinkes, M. T., & Denton, J. W (26 de Septiembre de 2018). Reproduction and Survival of Brown Bears in Southwest Alaska, USA. *Ursus* , 17(1). doi:142.103.160.110
- Lemos, J., Rojas, R., & Zúñiga, J (2005). *Técnicas para el Estudio de Poblaciones de Fauna Silvestre* (Vol. I) (U. N. MÉXICO, Ed.) México: Jiménez Editores e Impresores S.A. de C.V. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/tecnicasparaelestudiodepoblacionesdefaunasilvestre.pdf>
- Linares, R (2004). Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: El concepto de los Bosques Secos del Perú. *Arnaldoa*, 1(11), 85. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Reynaldo-Linares-Palomino/publication/262102957\\_Los\\_Bosques\\_Tropicales\\_Estacionalmente\\_Secos\\_y\\_el\\_concepto\\_de\\_los\\_bosques\\_secos\\_en\\_el\\_Peru/links/5437c64d0cf2027cbb20454b/Los\\_Bosques\\_Tropicales\\_Estacionalmente\\_Secos](https://www.researchgate.net/profile/Reynaldo-Linares-Palomino/publication/262102957_Los_Bosques_Tropicales_Estacionalmente_Secos_y_el_concepto_de_los_bosques_secos_en_el_Peru/links/5437c64d0cf2027cbb20454b/Los_Bosques_Tropicales_Estacionalmente_Secos)
- Mandujano, S (2011). *Ecología de poblaciones aplicada al manejo de Fauna Silvestre: Cuatro conceptos (N,  $\lambda$ , MSY, Pe)* (Vol. I) (S. Mandujano, Ed.) Mexico: Instituto Literario de Veracruz.
- May Cen, I. d (8 de Marzo de 2016). Modelos de dinámica poblacional en ecología. *Revista del centro de graduados e investigación*, XXXII(60), 50-52.
- MINAM (Febrero de 2018). Listado de especies de fauna silvestre CITES - PERÚ. *Ira*. Lima, San Isidro, Perú.
- MINAM (Septiembre de 2019). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú: Memoria Descriptiva (I), *Ira*, 83 (M. d. Ambiente, Ed.) Lima, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2019-05731.
- MINAM, & PNCBMCC (Edits.) (Enero de 2021). Línea de base de los bosques secos de la costa norte del Perú al 2018. *Apuntes del bosque 4, I*. Lima, Perú: Cuper Comunicación Integral E.I.R.L. Obtenido de <https://www.bosques.gob.pe/archivo/Apuntes-del-bosque-4.pdf>
- MMAyA (Octubre de 2020). Plan de acción para la conservación del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) 2020 - 2025. *I*, 11 (M. d. Agua, Ed.) Bolivia.
- Morlans, M. C (2004). Introducción a la Ecología de Poblaciones. *Area Ecología*, 04-10. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Morlans-2004.pdf>
- Nonato, L., & Iannacone, J (2011). Comportamiento del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (Carnivora: Ursidae) en un zoológico de Lima, Perú. *Revista de Ciencias*, VIII.
- Nowak, R. M (1999). *Walker's Mammals of the World* (Sexta ed., Vol. I). Baltimore, Maryland, EE.UU.: Johns Hopkins University Press. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=T37sFCI43E8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepa>

ge&q&f=false

- Pérez, J (Enero de 2001). Guía para la Conservación del Oso de anteojos u Oso de Anteojos, *Tremarctos ornatus* (F.G., Cuvier, 1825) (H. Bernal, & V. Claudia, Edits.) (93), 21-23. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jairo-Perez-Torres/publication/44353569\\_Guia\\_para\\_la\\_conservacion\\_del\\_oso\\_andino\\_u\\_oso\\_de\\_anteojos\\_Tremarctos\\_ornatus\\_Jairo\\_Perez-Torres/links/5771302008ae842225ac0466/Guia-para-la-conservacion-del-oso-andino](https://www.researchgate.net/profile/Jairo-Perez-Torres/publication/44353569_Guia_para_la_conservacion_del_oso_andino_u_oso_de_anteojos_Tremarctos_ornatus_Jairo_Perez-Torres/links/5771302008ae842225ac0466/Guia-para-la-conservacion-del-oso-andino)
- Peyton, B (1980). Ecology, Distribution, and Food Habits of Spectacled Bears, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy*, 61(4), 639.
- Peyton, B (Enero de 1999). Status Survey and Conservation Action Plan Bears: Spectacled Bear Conservation Action Plan (Chapter 9) (K. Pelletier, K. Moll, & J. Moll, Edits.) *Species*, 289. Obtenido de <http://elbosque.org.ec/wp-content/uploads/2022/12/Chapter9bearsAP.pdf>
- Reyes, N (14 de Abril de 2015). Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia // Guía de campo (A. F. Suárez, & H. E. Ramírez, Edits.) 169.
- Rodríguez, D., Cuesta, F., Bracho, A. E., Goldstein, I., Naranjo, L., & Hernández, O (5 de Junio de 2015). Estrategia Ecorregional para la Conservación del Oso de anteojos en los Andes del Norte (I. Goldstein, Ed.) *ResearchGate*, 8. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/277720827\\_Estrategia\\_Ecorregional\\_para\\_la\\_Conservacion\\_del\\_Oso\\_Andino\\_en\\_los\\_Andes\\_del\\_Norte](https://www.researchgate.net/publication/277720827_Estrategia_Ecorregional_para_la_Conservacion_del_Oso_Andino_en_los_Andes_del_Norte)
- Rodriguez, S. G., & Soibelzon, L. H (2011). Biología y origen del oso de anteojos, el unico oso suramericano. *Cel*, LXI, 74. Obtenido de [https://www.academia.edu/1513031/El\\_oso\\_de\\_anteojos\\_Tremarctos\\_ornatus\\_Cuvier\\_1825\\_Una\\_hip%C3%B3tesis\\_sobre\\_su\\_origen](https://www.academia.edu/1513031/El_oso_de_anteojos_Tremarctos_ornatus_Cuvier_1825_Una_hip%C3%B3tesis_sobre_su_origen)
- RVSL-SERNANP (2015). *Plan Maestro, Refugio de Vida Silvestre Laquipampa 2015 - 2019*. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). Lima: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015 - 10835.
- Sánchez, M., Medina, P., Otivo, J., Lobatón, S., Molero, S., & Becerra, C. M (2013). *Mejorando capacidades para elaborar proyectos REDD en ecosistemas de bosque seco*. Línea Base, AIDER. Obtenido de <https://aider.com.pe/publicaciones/Linea-Base-REDD-Bosques-Secos.pdf>
- Sarmiento, F. O., & Sarmiento, E. E (2021). *Flancos andinos: Paleoecología, Biogeografía Crítica y Ecología Política en los Climas Cambiantes de los Bosques Neotropicales de Montaña* (Primera ed.) (E. V. Sarmiento, & B. M. Athens, Edits.) Chachapoyas, Amazonas, Perú: UNTRM Fondo Editorial. Obtenido de [https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/89208863/Libro\\_20Flancos\\_JRB\\_V4\\_VE-](https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/89208863/Libro_20Flancos_JRB_V4_VE-)

libre.pdf?1659449284=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFLANCOS\_ANDINOS\_Paleoecologia\_Biogeografia.pdf&Expires=1689038965&Signature=PI26TD6xjgP-l66e8unCx3g01pQ9SP3UbnO

- SBC (Abril de 2019). *Colocación de cámaras trampa en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá*. Conservación del Oso de Anteojos, Lambayeque.
- SBC (2020). *Conservación del hábitat de oso de anteojos en el bosque seco ecuatorial: Estrategia de conservación y Manejo del Paisaje*. Chiclayo. SBC (Enero de 2022). Esfuerzo de foto trampeo en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, Lambayeque, Perú.
- Schwartz, C. C., Haroldson, M. A., White, G. C., & Harris, R. B (29 de Abril de 2020). Temporal, Spatial, and Environmental Influences on the Demographics of Grizzly Bears in. *Wildlife Monographs*(161). doi:142.103.160.110
- SENAMHI (25 de Agosto de 2020). Mapa de Clasificación Climática del Perú. 1-9. Lima, Perú. Obtenido de [https://drive.google.com/file/d/1hW\\_k35qIVcaGgX3STKWfrq45qZBkvUF/view](https://drive.google.com/file/d/1hW_k35qIVcaGgX3STKWfrq45qZBkvUF/view) SENAMHI (2020). *Ministerio del Ambiente* (MINAM, & SENAMHI, Editores) Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- SENAMHI (Agosto de 2021). *Climas del Perú-Mapas de Clasificación Climática Nacional*. 1,75 (A. Castro, C. Davila, W. Laura, F. Cubas, G. Avalos, C. López, . . . D. Marín, Edits.) Lima, Perú: Red Activa Soluciones Gráficas S.A.C.
- SERFOR (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú* (Primera ed.). Lima, Perú. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1269071/Libro-Rojo.pdf?v=1598652288>
- SERFOR (01 de Julio de 2021). *Plataforma digital única del Estado Peruano*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/serfor/noticias/503674-puno-serfor-invoca-a-la-poblacion-a-proteger-al-oso-andino>
- Serfor, & SBC (Septiembre de 2020). *Hábitat Crítico: Laquipampa - Pan de Azúcar - Cerro Venado*.
- Shimozuru, M., Yamanaka, M., Nakanishi, M., Moriwaki, J., Mori, F., Tsujino, M., Tsubota, T (25 de Abril de 2017). Reproductive parameters and cub survival of brown bears in the Rurika area of the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, Japan (M. Festa, Ed.) *PLOS ONE*, 12(4). Obtenido de <https://doi.org/10.1371/journal>.
- Taylor, M., Laake, J., McLoughlin, P., Dean, H., & Messier, F (Octubre de 2009). Demography and population viability of polar bears. *Marine Mammal Science*. doi: 10.1111/j.1748 - 7692.2009.00302.x
- Universidad de Granada (s.f.). *Eficacia biológica*. Obtenido de Eficacia biológica:



<https://www.ugr.es/~jmgreyes/eficacia.html>

Van Horn, R., Zug, B., Appleton, R., Velez-Liendo, X., Paisley, S., & LaCombe, C (16 de Julio de 2015). Photos provide information on age, but not kinship, of Andean Bear (J. Vonk, Ed.) *PeerJ*(3). doi:10.7717/peerj.1042

Vela, I., Vázquez, G., González, J., & Pérez, J (2011). El oso de anteojos sudamericano, su importancia y conservación. *ciencia*, 46.

Velez, X., & García, S (2017). *Tremarctos ornatus (versión de erratas publicada en 2018)*. Obtenido de Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: <https://www.iucnredlist.org/species/22066/123792952#assessment-information>

Wallace, R. B., Reinaga, A., Siles, T., Baiker, J., Goldstein, I., Ríos-Uzeda, B., Van Horn, R., Vargas, R., Vélez-Liendo, X., Acosta, L., Albarracín, V., Amanzo, J., De La Torre, P., Domic, E., Enciso, M., Flores, C., Kuroiwa, A., Leite-Pitman, R., Noyce, K., Vela, H (2014). *Unidades de conservación prioritarias del oso de anteojos en Bolivia y en Perú*. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano.

WWF (2003). *Identificación preliminar de prioridades para la conservación del Oso de Anteojos (Tremarctos ornatus) y el Tapir de Montaña (Tapirus Pinchaque) en la Sub- división Perú de la Ecoregión de los andes del norte*. WWF – PERU PROGRAM OFFICE, Lima. Obtenido de [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/oso\\_tapir\\_ande\\_norte.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/oso_tapir_ande_norte.pdf)

WWF (08 de mayo de 2023). Cartilla-Oso-Andino. *Hablemos del Oso de anteojos*, 1-2. Obtenido de <https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/cartilla-oso-andino.pdf>

Young, K (1990). Dispersal of *Styrax ovatus* seeds by the Spectacled Bear (*Tremarctos ornatus*). *Vida Silvestre Neotropical*. doi:[https://www.researchgate.net/publication/262370435\\_Dispersal\\_of\\_Styrax\\_ovatus\\_seeds\\_by\\_the\\_Spectacled\\_Bear\\_Tremarctos\\_ornatus](https://www.researchgate.net/publication/262370435_Dispersal_of_Styrax_ovatus_seeds_by_the_Spectacled_Bear_Tremarctos_ornatus)

## ANEXOS



El que suscribe, Director Ejecutivo de la organización  
Conservación del Oso de  
Anteojos - SBC

### HACE CONSTAR

Que la Srta. María Lourdes Taco Meza, identificada con documento nacional de identidad DNI 74441546, bachiller en Biología de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco; tiene el permiso de utilizar nuestros datos de estudio de la población de osos de anteojos del bosque estacionalmente seco de Lambayeque durante el período 2015 – 2022, para el desarrollo de la tesis de pre grado titulada " PARÁMETROS DEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN DE OSOS DE ANTEOJOS (*Tremarctos ornatus*) EN EL BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE LAQUIPAMPA, LAMBAYEQUE (2015 – 2022)".

La finalidad de dicho acto se basa en uno de los objetivos que tenemos como organización, la investigación; por lo que consideramos muy oportuno apoyar a estudiantes para que realicen estudios de gran prioridad para la conservación del oso de anteojos.

Se extiende la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines convenientes.

Batan Grande, julio del 2024.

  
Alexander More Cahuapaza  
Director Ejecutivo  
DNI 40307862

Calle La Quinta S/N Batan Grande – Pitipo – Ferreñafe – Lambayeque –  
Perú [www.sbc-peru.org](http://www.sbc-peru.org)

Figura 11. Constancia de permiso para el uso de datos por parte de la ONG. Spectacled Bear Conservation.

Tabla 13

*Registro de los 63 oso de anteojos detectados en el BES de Laquipampa en el periodo (2015-2022).*

| Nº  | ID. de osos               | Sexo        | Año de primera detección | Edad en la primera detección | Año de última detección | Edad en la última detección |
|-----|---------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 m | CRISTINA                  | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |
| 2   | Cristina Cría 1           | Desconocido | 2015                     | Cría                         | 2016                    | Cría                        |
| 3   | Cristina Cría 2 (Artidor) | Macho       | 2019                     | Cría                         | 2022                    | Adulto                      |
| 4   | Cristina Cría 3           | Desconocido | 2021                     | Cría                         | 2022                    | Cría                        |
| 5   | Cristina Cría 4           | Desconocido | 2021                     | Cría                         | 2022                    | Juvenil                     |
| 6   | GUADALUPE                 | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |
| 7   | Guadalupe Cría 1 (Paz)    | Macho       | 2015                     | Cría                         | 2020                    | Adulto                      |
| 8   | Guadalupe Cría 2          | Desconocido | 2021                     | Cría                         | 2021                    | Juvenil                     |
| 9   | LUNA                      | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |
| 10  | Luna Cría 1 (Bertha)      | Hembra      | 2015                     | Cría                         | 2021                    | Adulto                      |
| 11  | Luna Cría 2               | Desconocido | 2020                     | Cría                         | 2020                    | Cría                        |
| 12  | Luna Cría 3               | Desconocido | 2022                     | Cría                         | 2022                    | Cría                        |
| 13  | Luna Cría 4               | Desconocido | 2022                     | Cría                         | 2022                    | Cría                        |
| 14  | Bertha Cría 1             | Desconocido | 2020                     | Cría                         | 2022                    | Sub adulto                  |
| 15  | MARTHA                    | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |
| 16  | Martha Cría 1 (Pancho)    | Desconocido | 2015                     | Juvenil                      | 2020                    | Adulto                      |
| 17  | Martha Cría 2 (Felip@)    | Desconocido | 2018                     | Cría                         | 2022                    | Adulto                      |
| 18  | Martha Cría 3             | Desconocido | 2020                     | Cría                         | 2022                    | Sub adulto                  |
| 19  | JESÚS                     | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |
| 20  | Jesús Cría 1              | Desconocido | 2021                     | Cría                         | 2022                    | Juvenil                     |
| 21  | Jesús Cría 2              | Desconocido | 2022                     | Cría                         | 2022                    | Cría                        |
| 22  | MARIA                     | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |
| 23  | Maria Cría 1              | Desconocido | 2020                     | Cría                         | 2022                    | Sub adulto                  |
| 24  | Maria Cría 2              | Desconocido | 2020                     | Cría                         | 2022                    | Sub adulto                  |
| 25  | Maria Cría 3              | Desconocido | 2022                     | Cría                         | 2022                    | Cría                        |
| 26  | ISABEL                    | Hembra      | 2015                     | Adulto                       | 2022                    | Adulto                      |

|    |                  |             |      |            |      |            |
|----|------------------|-------------|------|------------|------|------------|
| 27 | Isabel Cría 1    | Desconocido | 2020 | Cría       | 2022 | Sub adulto |
| 28 | Isabel Cría 2    | Desconocido | 2022 | Cría       | 2022 | Cría       |
| 29 | AKIRA            | Hembra      | 2019 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 30 | Akira Cría 1     | Desconocido | 2021 | Cría       | 2022 | Cría       |
| 31 | LUCY             | Hembra      | 2019 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 32 | Lucy Cría 1      | Desconocido | 2019 | Cría       | 2019 | Cría       |
| 33 | Lucy Cría 2      | Desconocido | 2019 | Cría       | 2019 | Cría       |
| 34 | Lucy Cría 3      | Desconocido | 2022 | Cría       | 2022 | Cría       |
| 35 | YEI              | Hembra      | 2021 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 36 | Yei Cría 1 (Sue) | Desconocido | 2021 | Cría       | 2022 | Cría       |
| 37 | ANDREA           | Hembra      | 2015 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 38 | Andrea Cría 1    | Desconocido | 2019 | Cría       | 2019 | Cría       |
| 39 | Andrea Cría 2    | Desconocido | 2022 | Cría       | 2022 | Cría       |
| 40 | Nemesio          | Macho       | 2015 | Adulto     | 2021 | Adulto     |
| 41 | Pedro            | Macho       | 2015 | Adulto     | 2016 | Adulto     |
| 42 | Alex             | Macho       | 2015 | Adulto     | 2016 | Adulto     |
| 43 | Jano             | Macho       | 2015 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 44 | Willy            | Macho       | 2015 | Adulto     | 2016 | Adulto     |
| 45 | Santos           | Macho       | 2015 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 46 | Napo             | Macho       | 2015 | Adulto     | 2020 | Adulto     |
| 47 | Manuel           | Macho       | 2015 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 48 | Lucio            | Macho       | 2015 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 49 | Josué            | Macho       | 2020 | Adulto     | 2020 | Adulto     |
| 50 | Dennis           | Desconocido | 2019 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 51 | Dragón           | Desconocido | 2020 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 52 | Manchas          | Desconocido | 2019 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 53 | Roberto          | Macho       | 2020 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 54 | Clint            | Macho       | 2021 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 55 | Wart             | Macho       | 2021 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 56 | Ven              | Desconocido | 2022 | sub Adulto | 2022 | Adulto     |
| 57 | Branch           | Macho       | 2021 | sub Adulto | 2022 | Sub adulto |
| 58 | Sofía            | Desconocido | 2020 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 59 | Paol@            | Desconocido | 2020 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 60 | Cruz             | Desconocido | 2020 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 61 | Lucian@          | Desconocido | 2020 | Adulto     | 2022 | Adulto     |
| 62 | Marx             | Desconocido | 2021 | sub Adulto | 2022 | Sub adulto |
| 63 | Ren              | Desconocido | 2021 | juvenil    | 2022 | Adulto     |

Nota: Esta tabla muestra el nombre; el sexo, año y edad etaria calculada de cada individuo tanto en su primera y última detección.

Tabla 14

*Fecha de nacimiento aproximada de las crías detectados en el BES de Laquipampa en el periodo (2015-2022).*

| Nº | Crías nacidas             | Fecha de nacimiento |
|----|---------------------------|---------------------|
| 1  | Cristina Cría 1           | 22/06/2015          |
| 2  | Cristina Cría 2 (Artidor) | 26/06/2019          |
| 3  | Cristina Cría 3           | 24/07/2021          |
| 4  | Cristina Cría 4           | 24/07/2021          |
| 5  | Guadalupe Cría 1 (Paz)    | 20/05/2015          |
| 6  | Guadalupe Cría 2          | 17/09/2020          |
| 7  | Luna Cría 1 (Bertha)      | 15/08/2015          |
| 8  | Luna Cría 2               | 26/09/2019          |
| 9  | Luna Cría 3               | 24/09/2021          |
| 10 | Luna Cría 4               | 24/09/2021          |
| 11 | Martha Cría 1 (Pancho)    | 9/08/2014           |
| 12 | Martha Cría 2 (Felip@)    | 26/08/2018          |
| 13 | Martha Cría 3             | 26/08/2020          |
| 14 | Jesús Cría 1              | 12/07/2020          |
| 15 | Jesús Cría 2              | 5/07/2022           |
| 16 | Maria Cría 1              | 21/07/2020          |
| 17 | Maria Cría 2              | 21/07/2020          |
| 18 | Maria Cría 3              | 26/06/2022          |
| 19 | Isabel Cría 1             | 29/08/2020          |
| 20 | Isabel Cría 2             | 19/08/2022          |
| 21 | Akira Cría 1              | 25/07/2021          |
| 22 | Bertha Cría 1             | 12/08/2020          |
| 23 | Lucy Cría 1               | 11/08/2018          |
| 24 | Lucy Cría 2               | 11/08/2018          |
| 25 | Lucy Cría 3               | 19/07/2022          |
| 26 | Yei "Sue"                 | 16/07/2021          |
| 27 | Andrea cría 1             | 9/05/2019           |
| 28 | Andrea cría 2             | 10/09/2022          |

Nota: Esta tabla muestra una fecha aproximada de nacimiento de cada cría detectada.

Tabla 15

*Sobrevivencia estructurada de las crías detectados en el BES de Laquipampa en el periodo (2015-2022).*

| Nº | ID. De Crías              | ETAPAS DE EDAD        |                         |                          |                      |
|----|---------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
|    |                           | Crías<br>(< 12 meses) | Juveniles<br>(1-2 años) | Sub-adulto<br>(2-3 años) | Adulto<br>(> 3 años) |
| 1  | Cristina Cría 1           |                       |                         |                          |                      |
| 2  | Cristina Cría 2 (Artidor) |                       |                         |                          |                      |
| 3  | Cristina Cría 3           |                       |                         |                          |                      |
| 4  | Cristina Cría 4           |                       |                         |                          |                      |
| 5  | Guadalupe Cría 1 (Paz)    |                       |                         |                          |                      |
| 6  | Guadalupe Cría 2          |                       |                         |                          |                      |
| 7  | Luna Cría 1 (Bertha)      |                       |                         |                          |                      |
| 8  | Luna Cría 2               |                       |                         |                          |                      |
| 9  | Luna Cría 3               |                       |                         |                          |                      |
| 10 | Luna Cría 4               |                       |                         |                          |                      |
| 11 | Martha Cría 1 (Panch@)    |                       |                         |                          |                      |
| 12 | Martha Cría 2 (Felip@)    |                       |                         |                          |                      |
| 13 | Martha Cría 3             |                       |                         |                          |                      |
| 14 | Jesús Cría 1              |                       |                         |                          |                      |
| 15 | Jesús Cría 2              |                       |                         |                          |                      |
| 16 | Maria Cría 1              |                       |                         |                          |                      |
| 17 | Maria Cría 2              |                       |                         |                          |                      |
| 18 | Maria Cría 3              |                       |                         |                          |                      |
| 19 | Isabel Cría 1             |                       |                         |                          |                      |
| 20 | Isabel Cría 2             |                       |                         |                          |                      |
| 21 | Akira Cría 1              |                       |                         |                          |                      |
| 22 | Bertha Cría 1             |                       |                         |                          |                      |
| 23 | Lucy Cría 1               |                       |                         |                          |                      |
| 24 | Lucy Cría 2               |                       |                         |                          |                      |
| 25 | Lucy Cría 3               |                       |                         |                          |                      |
| 26 | Yei Cría 1 "Sue"          |                       |                         |                          |                      |
| 27 | Andrea Cría 1             |                       |                         |                          |                      |
| 28 | Andrea Cría 2             |                       |                         |                          |                      |

Nota: Esta tabla muestra el grado de sobrevivencia de cada cría; el color rojo representa a las posibles crías que murieron en la 1ra etapa (Crías); mientras los demás colores representan la sobrevivencia de las crías a medida que alcanzan edades superiores.

Tabla 16

*Coordenadas de las 99 estaciones instaladas.*

| Nº | Sector | Este (X) | Norte (Y) | Nº | Sector | Este (X) | Norte (Y) | Nº | Sector | Este (X) | Norte (Y) |
|----|--------|----------|-----------|----|--------|----------|-----------|----|--------|----------|-----------|
| 1  | MTN    | 657992   | 9297078   | 34 | LAQ    | 668065   | 9299985   | 67 | LAQ    | 670935   | 9304733   |
| 2  | MTN    | 658247   | 9295968   | 35 | LAQ    | 668911   | 9303786   | 68 | LAQ    | 666996   | 9296246   |
| 3  | MTN    | 657914   | 9296755   | 36 | LAQ    | 669320   | 9303720   | 69 | LAQ    | 661289   | 9292527   |
| 4  | MTN    | 657949   | 9296945   | 37 | LAQ    | 668412   | 9300127   | 70 | LAQ    | 668890   | 9305390   |
| 5  | MTN    | 659106   | 9295951   | 38 | LAQ    | 661769   | 9294732   | 71 | LAQ    | 668316   | 9303489   |
| 6  | MTN    | 658403   | 9295948   | 39 | LAQ    | 669054   | 9306322   | 72 | LAQ    | 668359   | 9301389   |
| 7  | PDA    | 644631   | 9291960   | 40 | LAQ    | 668389   | 9304671   | 73 | LAQ    | 667117   | 9300990   |
| 8  | PDA    | 645522   | 9292377   | 41 | LAQ    | 668086   | 9302327   | 74 | LAQ    | 665330   | 9299391   |
| 9  | PDA    | 645620   | 9291880   | 42 | LAQ    | 667773   | 9300848   | 75 | LAQ    | 663357   | 9297854   |
| 10 | PDA    | 645854   | 9291257   | 43 | LAQ    | 666173   | 9300502   | 76 | LAQ    | 661613   | 9297034   |
| 11 | PDA    | 646420   | 9293004   | 44 | LAQ    | 663149   | 9297324   | 77 | LAQ    | 661342   | 9295863   |
| 12 | SyM    | 661340   | 9306424   | 45 | LAQ    | 662551   | 9297958   | 78 | LAQ    | 660830   | 9296213   |
| 13 | SyM    | 661407   | 9307987   | 46 | LAQ    | 661505   | 9296831   | 79 | LAQ    | 662399   | 9296524   |
| 14 | SyM    | 661806   | 9307210   | 47 | LAQ    | 661023   | 9295818   | 80 | LAQ    | 666685   | 9298240   |
| 15 | SyM    | 663126   | 9307554   | 48 | LAQ    | 660238   | 9295344   | 81 | LAQ    | 663886   | 9295520   |
| 16 | SyM    | 663545   | 9306803   | 49 | LAQ    | 662705   | 9296020   | 82 | LAQ    | 664800   | 9294082   |
| 17 | SyM    | 668347   | 9307821   | 50 | LAQ    | 664338   | 9296584   | 83 | LAQ    | 665465   | 9296598   |
| 18 | SyM    | 669445   | 9310014   | 51 | LAQ    | 661777   | 9294716   | 84 | LAQ    | 667707   | 9298189   |
| 19 | SyM    | 668158   | 9311395   | 52 | LAQ    | 663868   | 9294326   | 85 | LAQ    | 666605   | 9299825   |
| 20 | SyM    | 668170   | 9311498   | 53 | LAQ    | 666291   | 9298933   | 86 | LAQ    | 666468   | 9300696   |
| 21 | SyM    | 664550   | 9313325   | 54 | LAQ    | 664661   | 9298855   | 87 | LAQ    | 667763   | 9299354   |
| 22 | SyM    | 661676   | 9314230   | 55 | LAQ    | 667199   | 9299045   | 88 | LAQ    | 669128   | 9298166   |
| 23 | SyM    | 661040   | 9313729   | 56 | LAQ    | 669883   | 9296965   | 89 | LAQ    | 671008   | 9297490   |
| 24 | SyM    | 661114   | 9313761   | 57 | LAQ    | 668199   | 9297591   | 90 | LAQ    | 669136   | 9301834   |
| 25 | SyM    | 659903   | 9311786   | 58 | LAQ    | 665754   | 9297694   | 91 | LAQ    | 668719   | 9296844   |
| 26 | SyM    | 657952   | 9300427   | 59 | LAQ    | 670412   | 9298604   | 92 | LAQ    | 662681   | 9294610   |
| 27 | SyM    | 657557   | 9299599   | 60 | LAQ    | 668926   | 9303787   | 93 | LAQ    | 668078   | 9299978   |
| 28 | SyM    | 658048   | 9313913   | 61 | LAQ    | 664871   | 9295379   | 94 | LAQ    | 670082   | 9299985   |
| 29 | SyM    | 658707   | 9314854   | 62 | LAQ    | 669074   | 9299321   | 95 | LAQ    | 670267   | 9302808   |
| 30 | SyM    | 655705   | 9313051   | 63 | LAQ    | 668901   | 9300909   | 96 | LAQ    | 669923   | 9304497   |
| 31 | SyM    | 655341   | 9311480   | 64 | LAQ    | 669779   | 9301590   | 97 | LAQ    | 670062   | 9305828   |
| 32 | SyM    | 656789   | 9298248   | 65 | LAQ    | 669190   | 9302583   | 98 | LAQ    | 671340   | 9303728   |
| 33 | SyM    | 656192   | 9298015   | 66 | LAQ    | 670034   | 9303972   | 99 | LAQ    | 660227   | 9294102   |

Nota: Coordenada de las 99 estaciones; el color celeste representa a las estaciones en jagüeyes y lo restante a las estaciones en senderos marcados.

### CÁMARAS TRAMPA INSTALADAS Y CON DETECCIÓN DE OSOS POR AÑO



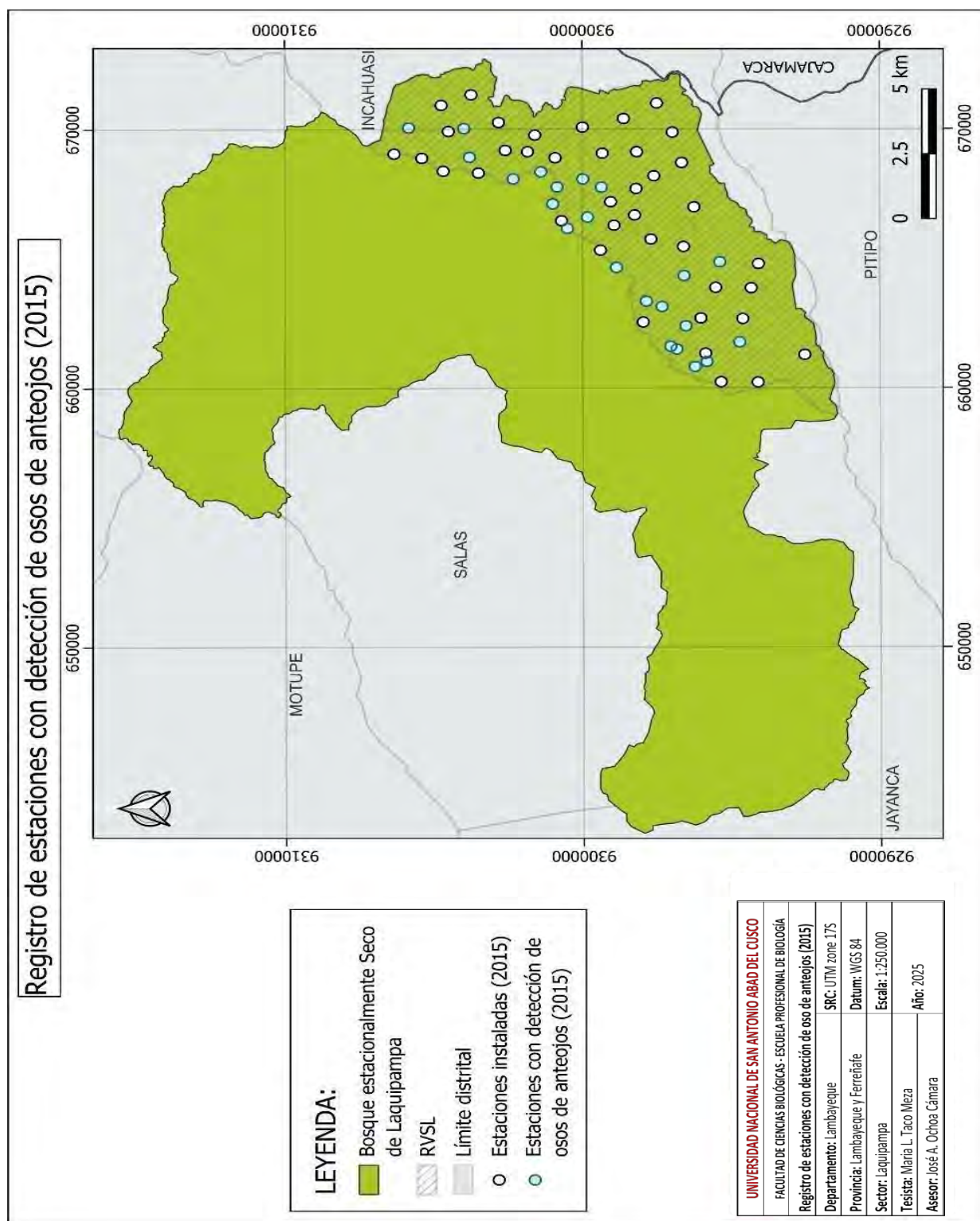


Figura 12. En el 2015 se instaló 62 estaciones con 62 cámaras trampa en total, de las cuales en 22 estaciones se detectó oso de anteojos.

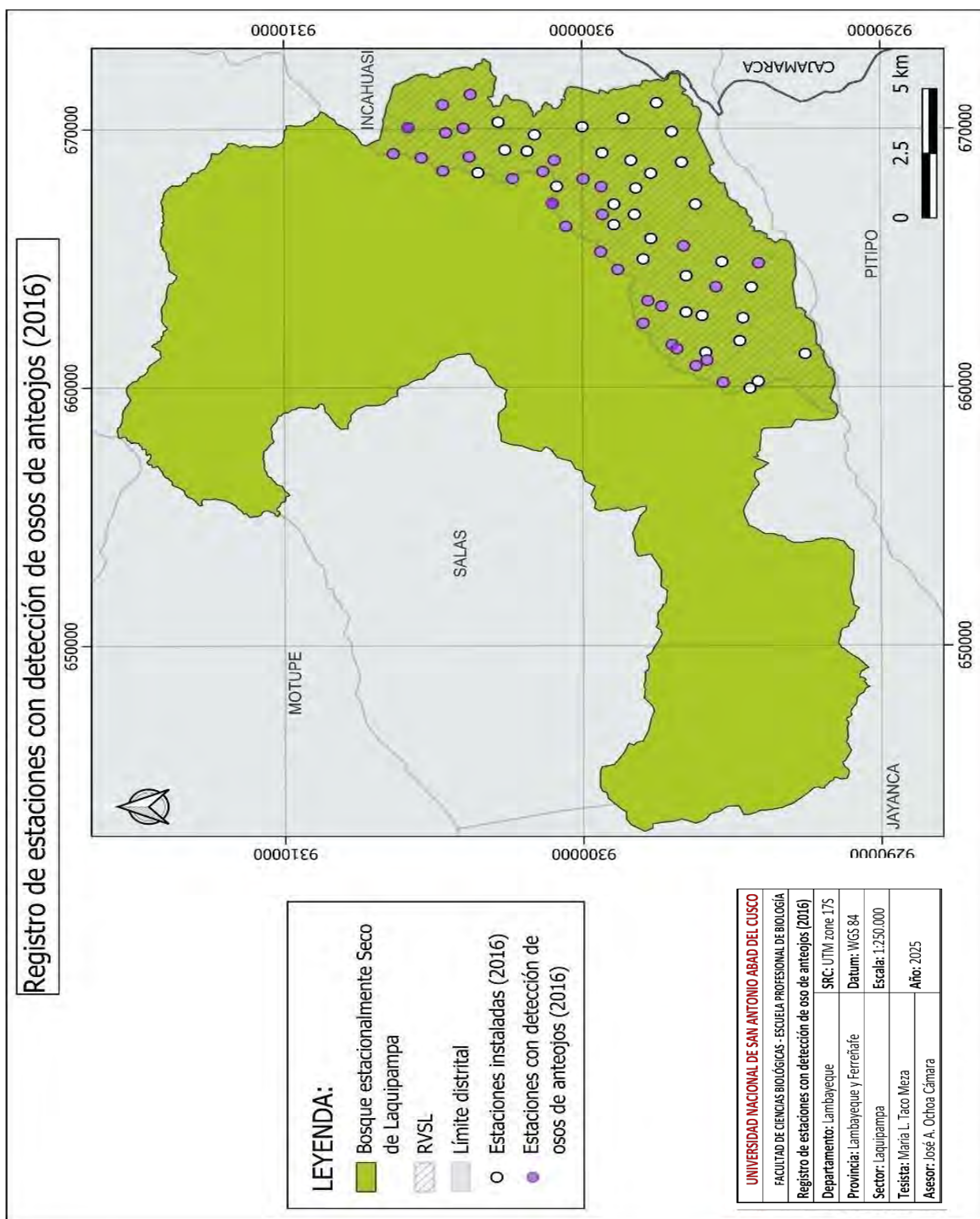


Figura 13. En el 2016 se instaló 62 estaciones con 62 cámaras trampa en total, de las cuales en 32 estaciones se detectó oso de anteojos.

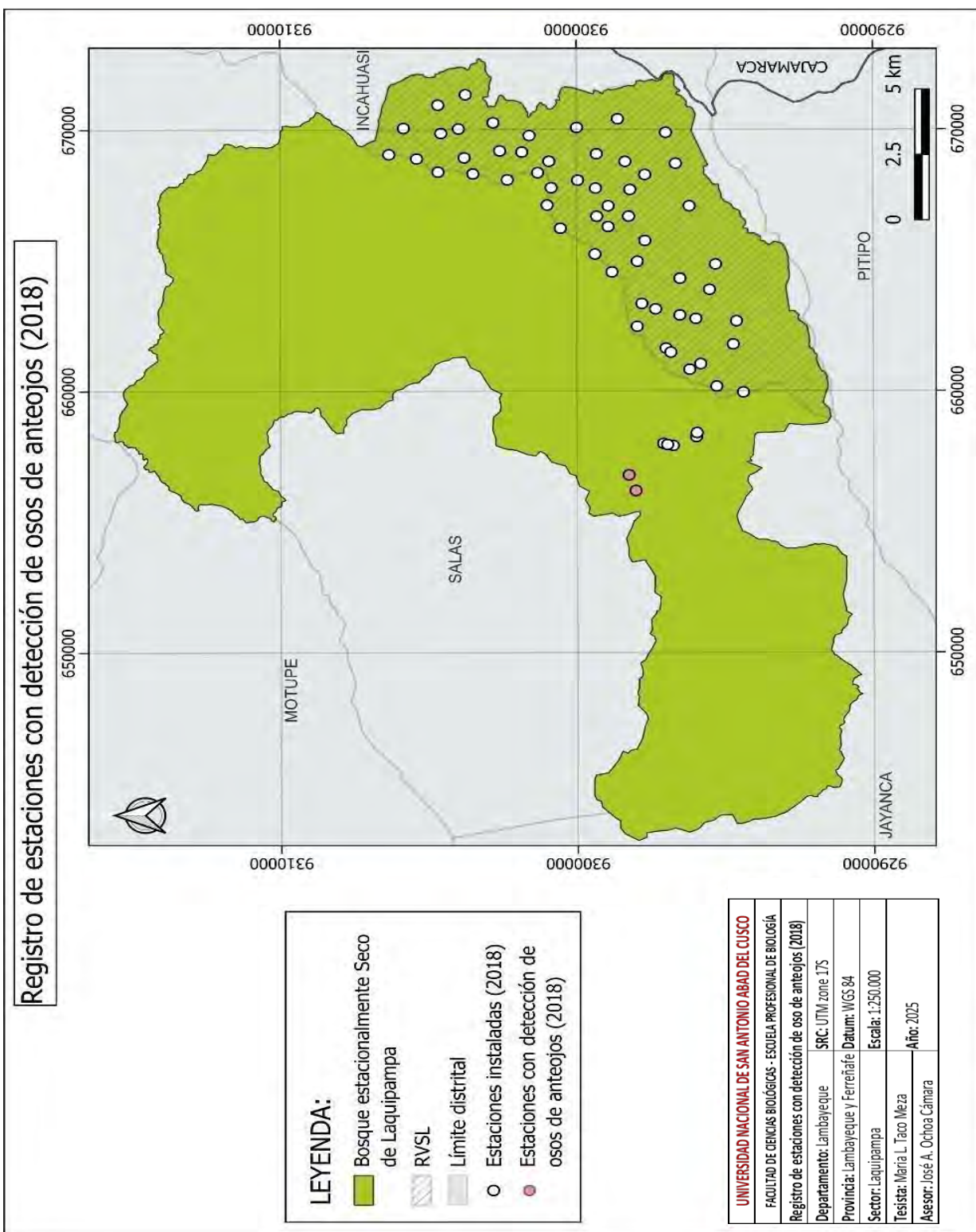


Figura 14. En el 2018 se instaló 62 estaciones con 65 cámaras trampa en total, de las cuales en solo 2 estaciones se detectó oso de anteojos.



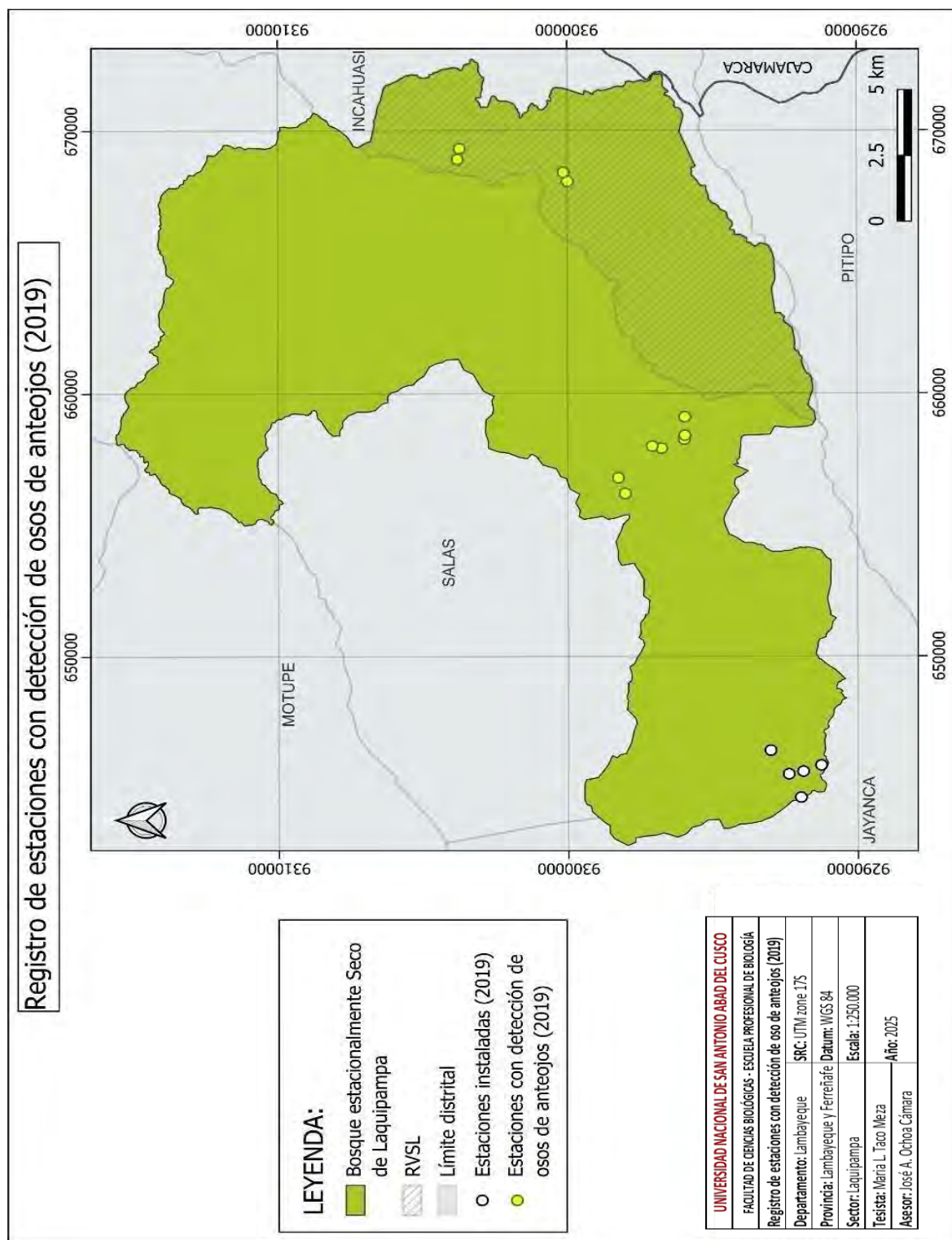


Figura 15. En el 2019 se instaló 16 estaciones con 25 cámaras trampa en total, de las cuales en 11 estaciones se detectó oso de anteojos.

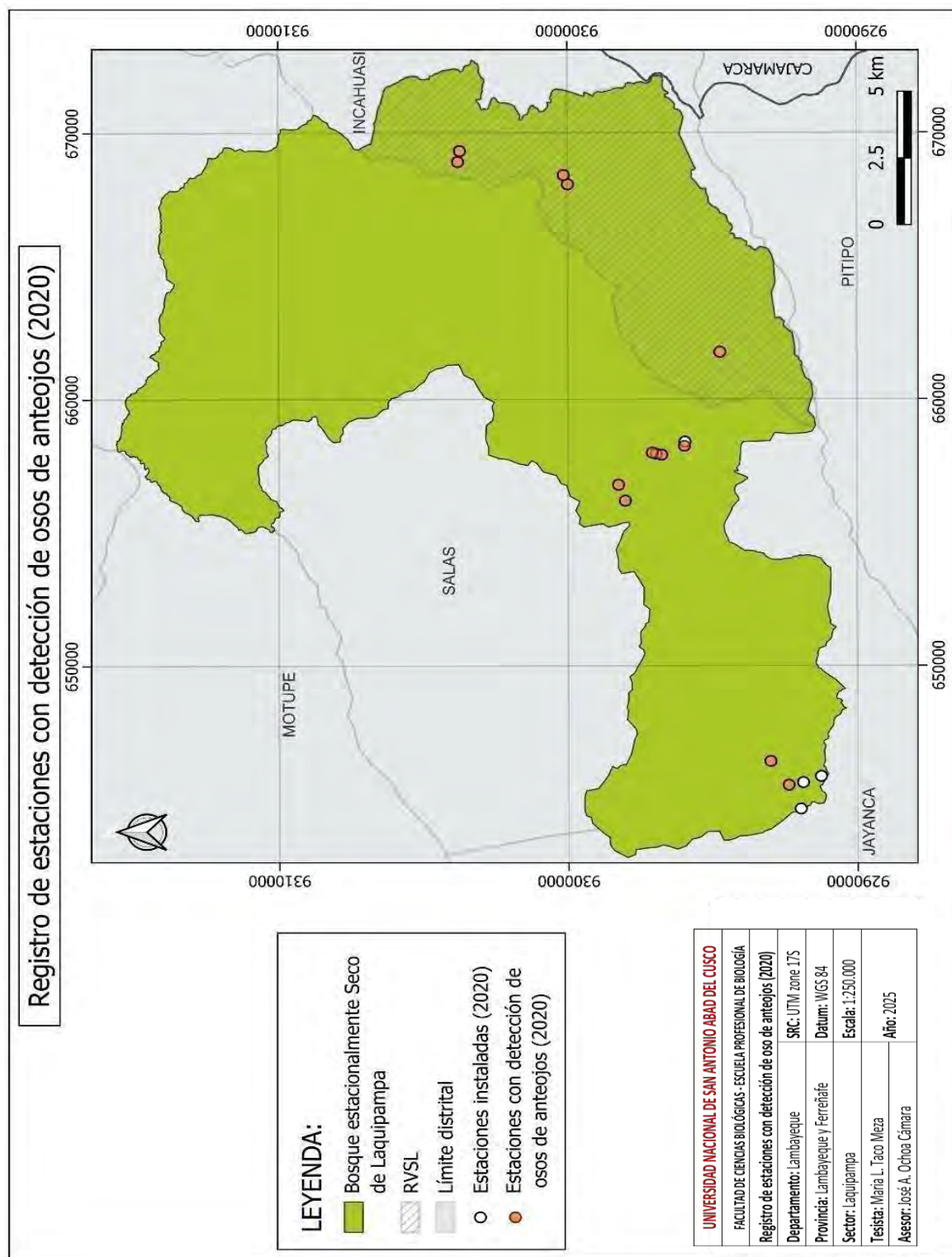
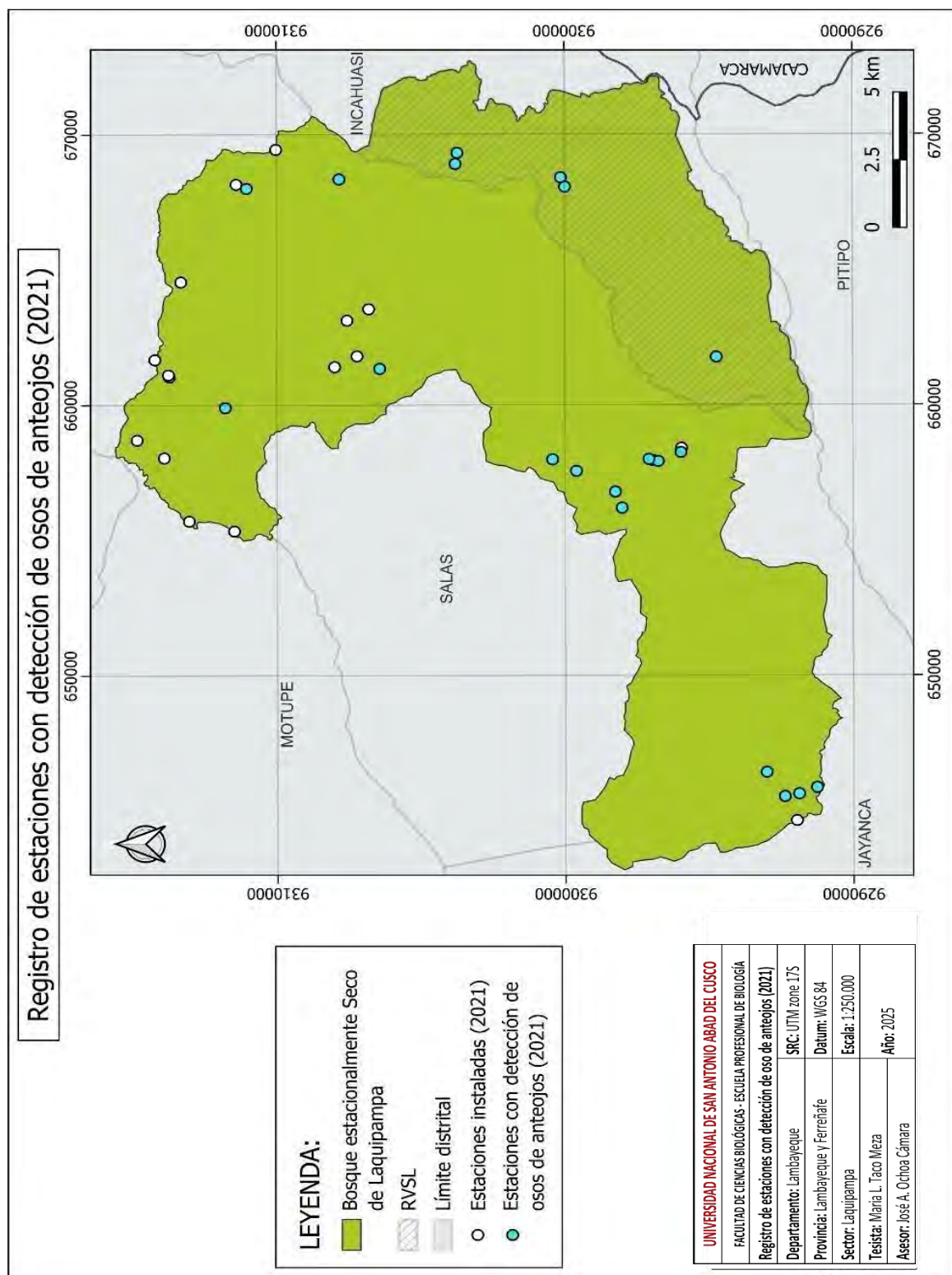


Figura 16. En el 2020 se instaló 17 estaciones con 27 cámaras trampa en total, de las cuales en 12 estaciones se detectó oso de anteojos.



*Figura 17.* En el 2021 se instaló 37 estaciones con 57 cámaras trampa en total, de las cuales en 20 estaciones se detectó oso de anteojos.



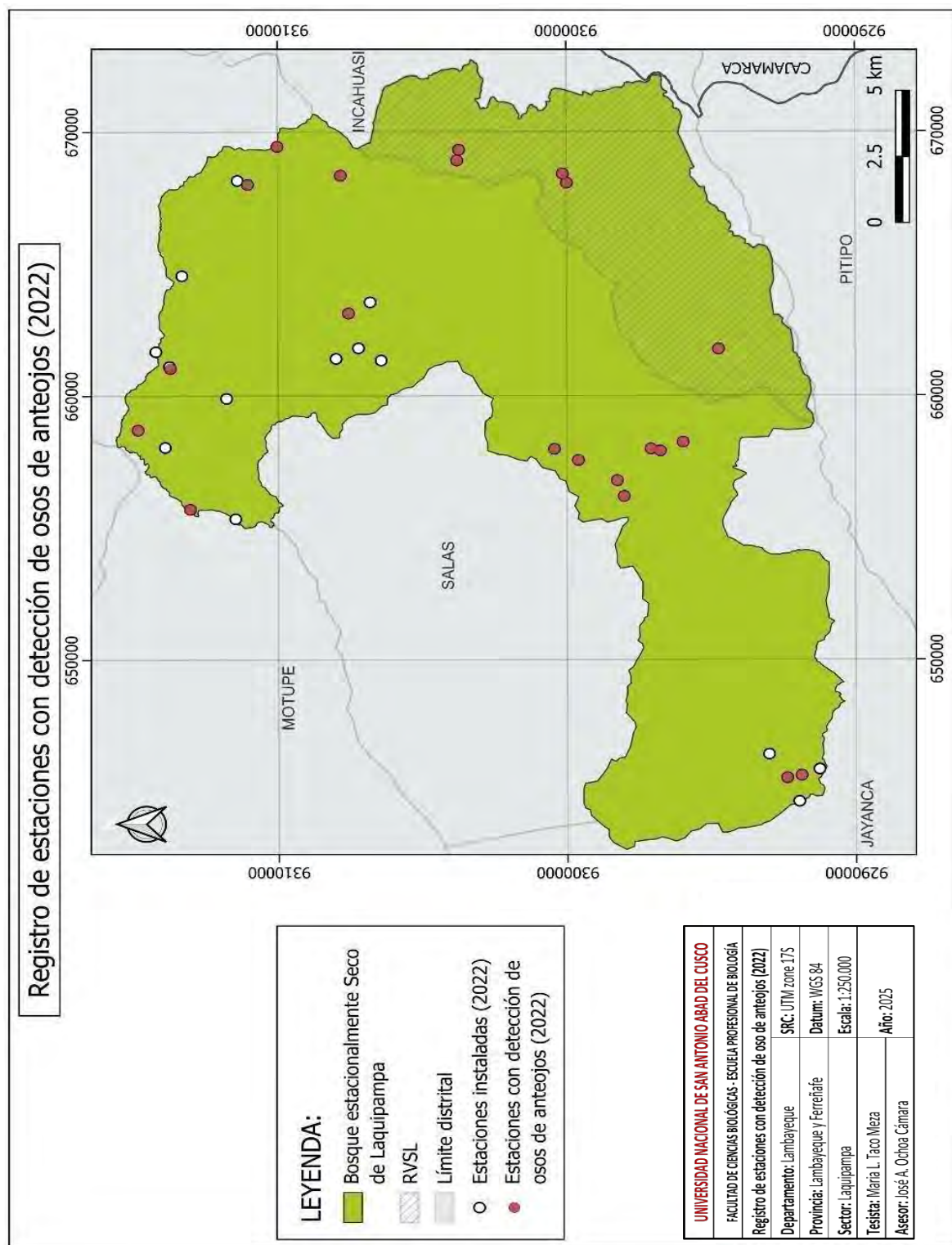


Figura 18. En el 2022 se instaló 35 estaciones con 55 cámaras trampa en total, de las cuales en 21 estaciones se detectó oso de anteojos.

| Catálogo de los 63 osos de anteojos registrados en el Bosque Estacionalmente Seco de Laquipampa<br>(2015 - 2022) |  |   |
|--|--|---|
|                                 |    |    |
| <b>CRISTINA</b><br>Sexo: Hembra  | <b>CRÍA 1 DE CRISTINA</b><br>Sexo: Indeterminado                                     | <b>ARTIDOR - CRÍA 2 DE CRISTINA</b><br>Sexo: Macho                                    |
|                                |   |   |
| <b>CRÍA 3 DE CRISTINA</b><br>Sexo: Indeterminado   | <b>CRÍA 4 DE CRISTINA</b><br>Sexo: Indeterminado                                     | <b>GUADALUPE</b><br>Sexo: Hembra  |
|                               |  |  |
| <b>PAZ - CRÍA 1 DE GUADALUPE</b><br>Sexo: Macho  | <b>CRÍA 2 DE GUADALUPE</b><br>Sexo: Indeterminado                                    | <b>LUNA</b><br>Sexo: Hembra   |



|   |   |   |
|---|---|---|
|    |    |    |
| <b>BERTHA - CRÍA 1 DE LUNA</b><br>Sexo: Hembra                                      | <b>CRÍA 1 DE BERTHA</b><br>Sexo: Indeterminado                                      | <b>CRÍA 2 DE LUNA</b><br>Sexo: Indeterminado  |
|   |   |   |
| <b>CRÍA 3 DE LUNA</b><br>Sexo: Indeterminado  | <b>CRÍA 4 DE LUNA</b><br>Sexo: Indeterminado  | <b>MARTHA</b><br>Sexo: Hembra   |
|  |  |  |
| <b>PANCH@ - CRÍA 1 DE MARTHA</b><br>Sexo: Indeterminado                             | <b>FELIP@ - CRÍA 2 DE MARTHA</b><br>Sexo: Indeterminado                             | <b>MATT - CRÍA 3 DE MARTHA</b><br>Sexo: Indeterminado                                 |



|   |  |   |
|---|--|---|
|    |    |    |
| <b>JESUS</b><br>Sexo: Hembra  | <b>CRÍA 1 DE JESUS</b><br>Sexo: Indeterminado  | <b>CRÍA 2 DE JESUS</b><br>Sexo: Indeterminado   |
|   |   |   |
| <b>MARIA</b><br>Sexo: Hembra  | <b>CRÍA 1 DE MARIA</b><br>Sexo: Indeterminado  | <b>CRÍA 2 DE MARIA</b><br>Sexo: Indeterminado   |
|  |  |  |
| <b>CRÍA 3 DE MARIA</b><br>Sexo: Indeterminado                                       | <b>ISABEL</b><br>Sexo: Hembra  | <b>IXEL - CRÍA 1 DE ISABEL</b><br>Sexo: Indeterminado                                 |



|   |  |   |
|---|--|---|
|    |    |    |
| <b>CRÍA 2 DE ISABEL</b><br>Sexo: Indeterminado                                      | <b>AKIRA</b><br>Sexo: Hembra   | <b>CRÍA 1 DE AKIRA</b><br>Sexo: Indeterminado   |
|   |   |   |
| <b>LUCY</b><br>Sexo: Hembra   | <b>CRÍA 1 DE LUCY</b><br>Sexo: Indeterminado   | <b>CRÍA 2 DE LUCY</b><br>Sexo: Indeterminado  |
|  |  |  |
| <b>CRÍA 3 DE LUCY</b><br>Sexo: Indeterminado  | <b>ANDREA</b><br>Sexo: Hembra  | <b>CRÍA 1 DE ANDREA</b><br>Sexo: Indeterminado  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|    |    |    |
| <b>CRÍA 2 DE ANDREA</b><br>Sexo: Indeterminado                                      | <b>YEI</b><br>Sexo: Hembra   | <b>CRÍA 1 DE YEI</b><br>Sexo: Indeterminado   |
|   |   |   |
| <b>Sofi@</b><br>Sexo: Indeterminado   | <b>REN</b><br>Sexo: Indeterminado  | <b>PEDRO</b><br>Sexo: Macho   |
|  |  |  |
| <b>NAPO</b><br>Sexo: Macho  | <b>NEMESIO</b><br>Sexo: Macho  | <b>WILLY</b><br>Sexo: Macho   |



|   |  |   |
|---|--|---|
|    |    |    |
| <b>JOSUE</b><br>Sexo: Macho   | <b>ALEX</b><br>Sexo: Macho   | <b>SANTOS</b><br>Sexo: Macho  |
|   |   |   |
| <b>JANO</b><br>Sexo: Macho  | <b>MANUEL</b><br>Sexo: Macho   | <b>LUCIO</b><br>Sexo: Macho   |
|  |  |  |
| <b>CLINT</b><br>Sexo: Macho   | <b>ROBERTO</b><br>Sexo: Macho  | <b>DENIS</b><br>Sexo: Indeterminado   |

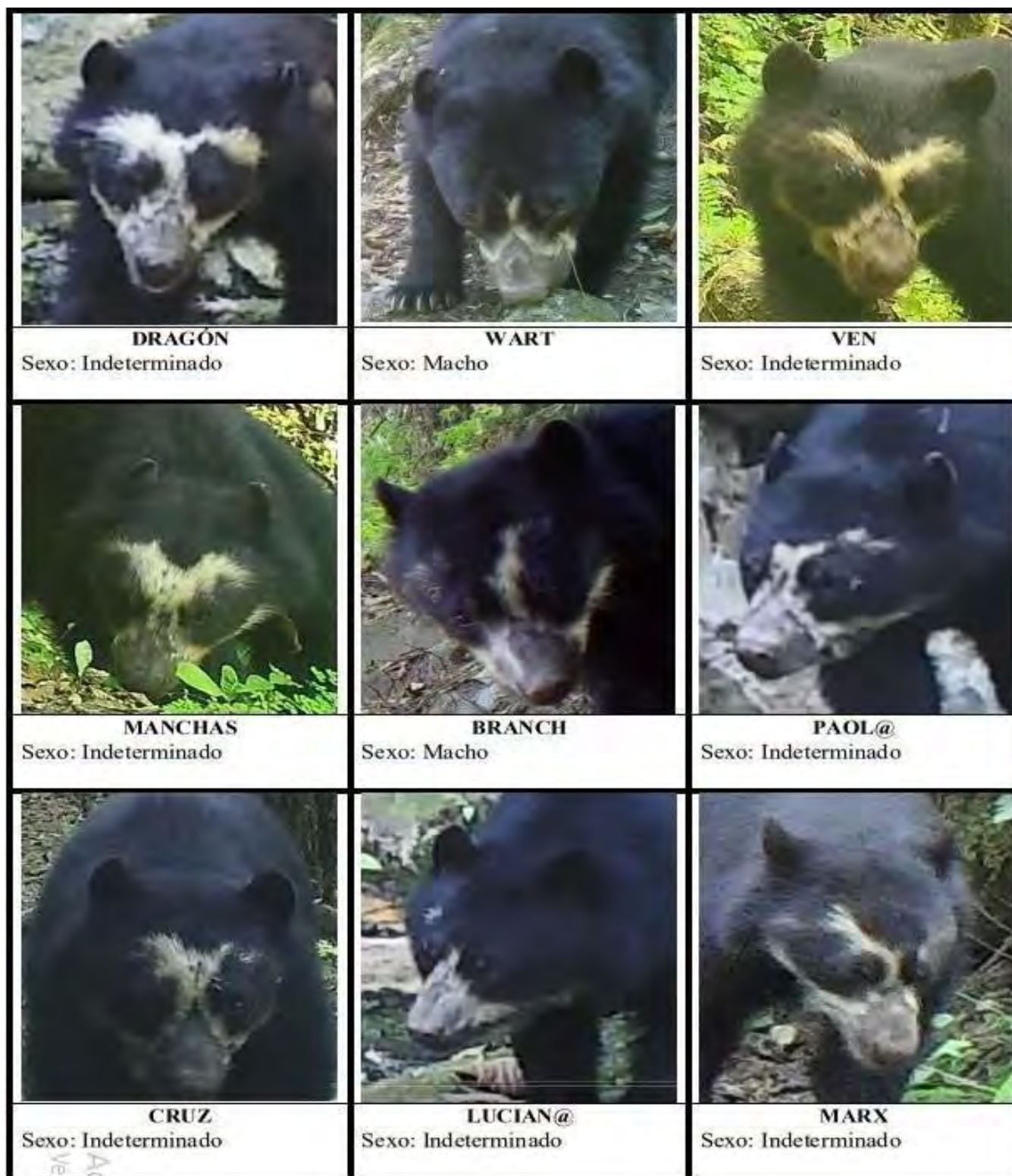
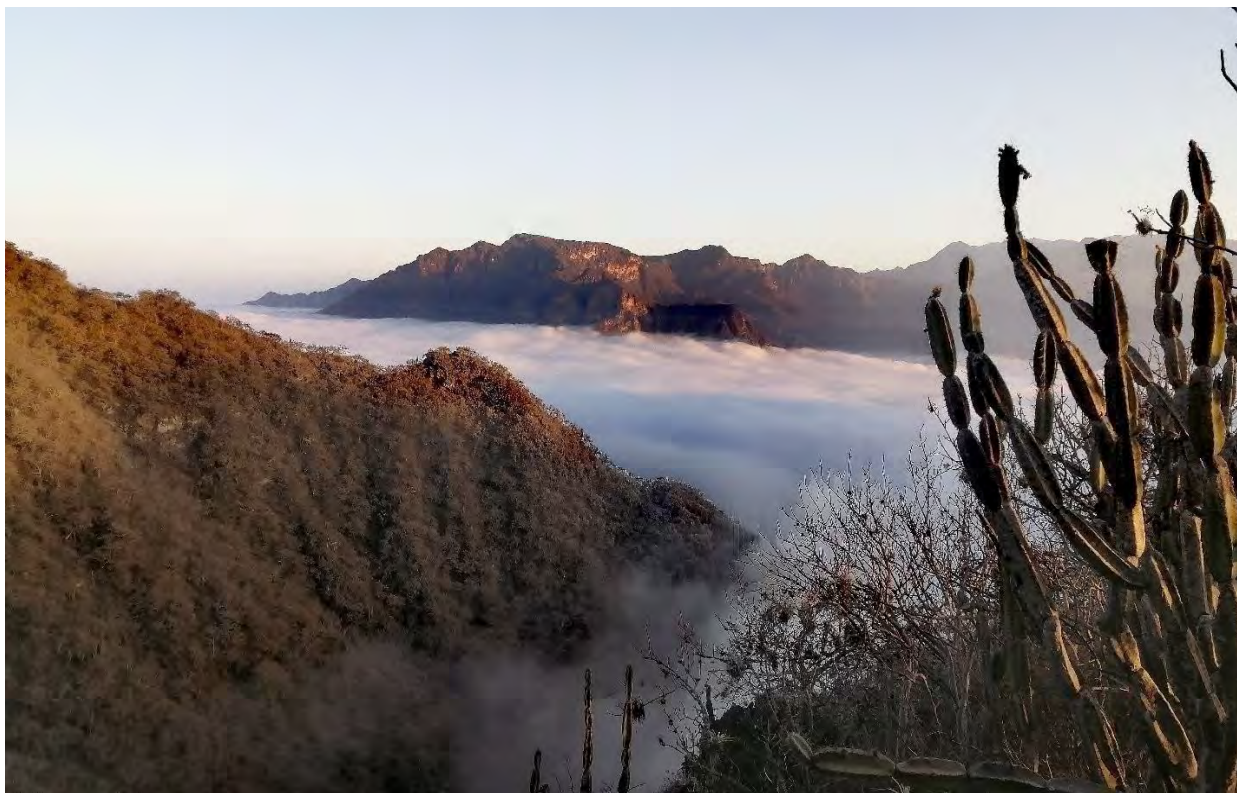
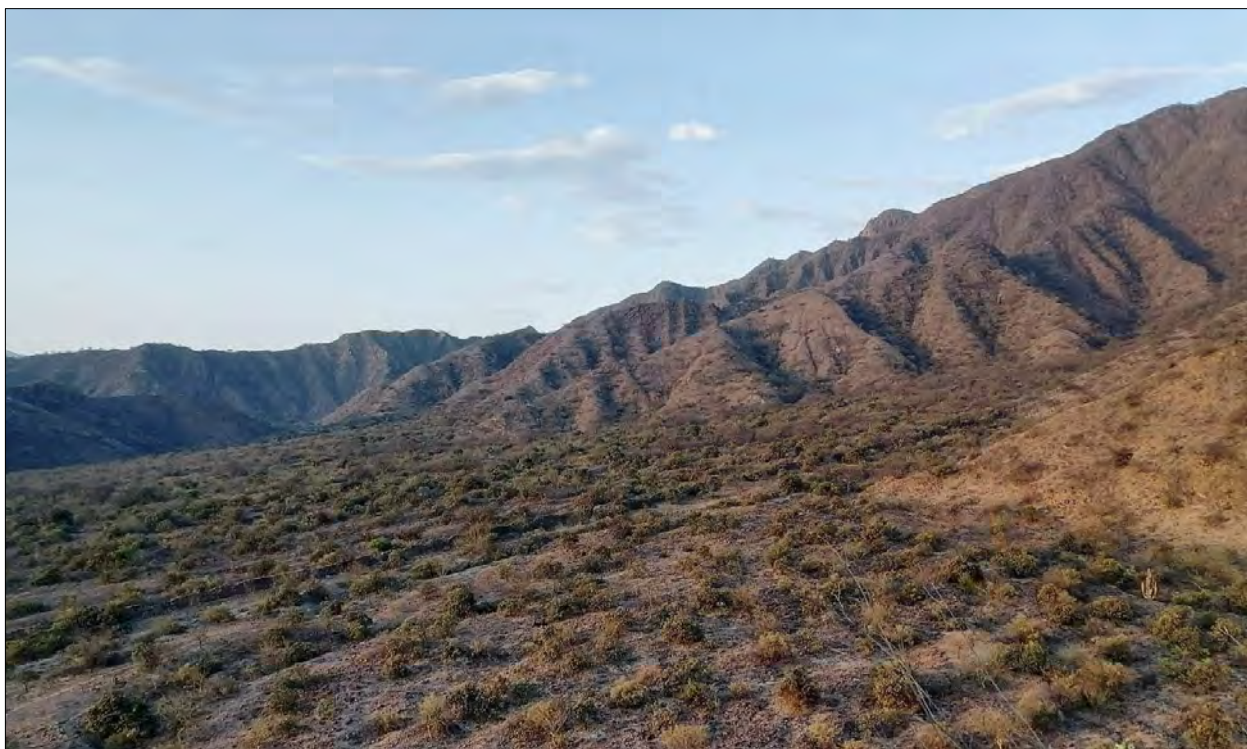


Figura 19. Catálogo de los 63 individuos registrados en el área de estudio durante el periodo 2015 – 2022).  
Fuente SBC





*Figura 20.* BES de Laquipampa (vista desde la parte alta).



*Figura 21.* BES de Laquipampa (vista desde la parte baja).





*Figura 22. Instalación y revisión de las cámaras trampa en el BES de Laquipampa*





*Figura 23.* Avistamiento de un oso de anteojos en el BES de Laquipampa. Fuente SBC