



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL
COMPORTAMIENTO ALIMENTICIO DE LA NUTRIA
NEOTROPICAL *Lontra longicaudis*, EN EL VALLE DEL RÍO
SHOCOL, AMAZONAS, 2018

Autor: Bach. Luis Miguel López Fernández

Asesor: Dr. Carlos Alberto Amasifuen Guerra

Registro: _____

CHACHAPOYAS – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AMBIENTAL

COMPORTAMIENTO ALIMENTICIO DE LA NUTRIA

NEOTROPICAL *Lontra longicaudis*, EN EL VALLE DEL RÍO

SHOCOL, AMAZONAS, 2018

Autor: Bach. Luis Miguel López Fernández

Asesor: Dr. Carlos Alberto Amasifuen Guerra

Registro: _____

CHACHAPOYAS – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mis padres:

Manuel Antoño López López y Emilia Mercedes Fernández Rodríguez, por haberme forjado como la persona que soy y haber estado siempre conmigo, por su amor, comprensión y apoyo incondicional, ya que fueron el mejor ejemplo a seguir y la mayor fuente de inspiración en mi vida. Es orgullo y privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanos:

Patricia y Julio Cesar, por su apoyo incondicional y por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida, son fuente de fortalezas para alcanzar mi propósito.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y hermanos por el cariño, la preocupación, el esfuerzo, la motivación, la paciencia e incluso las oraciones que me prodigaron durante todo este proceso.

A mi asesor de tesis, Dr. Carlos Alberto Amasifuen Guerra, por guiarme de manera paciente, sabia, oportuna y precisa, y por compartir desinteresadamente sus conocimientos y experiencia profesional.

Al laboratorio de biología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas por brindarme sus equipos y a los funcionarios por la diligencia al momento de facilitar dichas instalaciones.

A las personas que me apoyaron en campo, el señor Paulino Riva, Alcibíades Riva y Llony Torres, por su apoyo y compromiso durante los muestreos realizados.

Finalmente, y no menos importante, quiero expresar mi profundo sentimiento de gratitud a Dios, por haberme dado la vida, la sabiduría y por ser quien nunca deja de confiar, el que renueva su esperanza en mí cada día.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

Rector

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

Vicerrector Académico

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

Vicerrectora de Investigación

M.Sc. EDWIN ADOLFO DÍAZ ORTIZ

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

En mi calidad de docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, yo Dr. Carlos Alberto Amasifuen Guerra, que suscribo, hago constar que he asesorado la ejecución y elaboración del informe de tesis titulado “**COMPORTAMIENTO ALIMENTICIO DE LA NUTRIA NEOTROPICAL *Lontra longicaudis*, EN EL VALLE DEL RÍO SHOCOL, AMAZONAS, 2018**” del tesista Luis Miguel López Fernández de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la UNTRM – Amazonas.

Chachapoyas, 21 de febrero del 2020



Dr. Carlos Alberto Amasifuen Guerra

JURADO EVALUADOR



Dra. Cástula Alvarado Chuqui

Presidente



M.Sc. Henry Mario Peláez Rodríguez

Secretario



M.Sc. Jefferson Fitzgerald Reyes Farje

Vocal

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

ANEXO 3-K

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Yo Luis Miguel López Fernández
identificado con DNI N° 47978337 Estudiante()/Egresado (x) de la Escuela Profesional de
Ingeniería Ambiental de la Facultad de:
Ingeniería Civil y Ambiental
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada: Comportamiento alimenticio de la
nutria neotropical Lontra longicaudis, en el
valle del río Shoccol, Amazonas, 2018

que presento para
obtener el Título Profesional de: Ingeniero Ambiental

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 28 de Febrero de 2020

Firma del(a) tesista

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

ANEXO 3-N

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 05 de MARZO del año 2020, siendo las 11:00 horas, el aspirante LUIS MIGUEL LOPEZ FERNÁNDEZ defiende en sesión pública la Tesis titulada: COMPORTAMIENTO ALIMENTICIO DE LA NUTRIA NEOTROPICAL *Lontra longicaudis* EN EL VALLE DEL RÍO SHOCOL, AMAZONAS, 2018

para obtener el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: DRA. CÁSTULA ALVARADO CHUQUI
Secretario: MSc. HENRY MARIO PELÁEZ RODRÍGUEZ
Vocal: ING. JEFFERSON FITZGERALD REYES FARJE



Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 12:14 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

Ing. Henry Mario Peláez Rodríguez
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS | v |
| VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS | vi |
| JURADO EVALUADOR..... | vii |
| DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL..... | viii |
| ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL..... | ix |
| ÍNDICE | x |
| ÍNDICE DE TABLAS | xii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xiii |
| RESUMEN | xiv |
| ABSTRACT..... | xv |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 16 |
| II. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 18 |
| 2.1. Área de estudio..... | 18 |
| 2.2. Muestreo..... | 19 |
| 2.3. Metodología | 19 |
| 2.3.1. Recolección de muestras | 19 |
| 2.3.2. Determinación de la dieta..... | 21 |
| 2.3.3. Características fisonómicas del paisaje y principales problemas ambientales del valle del río Shocol..... | 23 |
| III. RESULTADOS | 24 |

| | |
|---|----|
| 3.1. Categorías alimentarias consumidas por la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i> | 24 |
| 3.2. Características fisonómicas del paisaje del valle del río Shocol | 25 |
| 3.3. Principales problemas ambientales que afectan al valle del río Shocol | 29 |
| 3.4. Comportamiento alimenticio de la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i> | 29 |
| IV. DISCUSIÓN | 33 |
| V. CONCLUSIONES | 36 |
| VI. RECOMENDACIONES | 37 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |
| ANEXOS | 40 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1. LISTA DE LOS MUESTREOS DE CAMPO Y COORDENADAS DE LAS MUESTRAS. | 20 |
| TABLA 2. COMPONENTES DE LA DIETA DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> EN EL VALLE DEL RÍO SHOCOL. | 24 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>FIGURA 1.</i> MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. | 18 |
| <i>FIGURA 2.</i> TRABAJO DE LABORATORIO: TAMIZADO DE MUESTRAS DE HECES DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> | 21 |
| <i>FIGURA 3.</i> TRABAJO DE LABORATORIO: BÚSQUEDA DE RESTOS DE ESPECIES PRESAS DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> | 22 |
| <i>FIGURA 4.</i> CATEGORÍAS ALIMENTARIAS QUE CONFORMAN LA DIETA DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> | 25 |
| <i>FIGURA 5.</i> MAPA FISIÓNOMICO QUE PRESENTA LA CUENCA DEL RÍO SHOCOL. | 26 |
| <i>FIGURA 6.</i> CATEGORÍAS DE USO DE SUELO QUE PRESENTA LA CUENCA DEL RÍO SHOCOL Y EL ÁREA QUE OCUPAN EN EL TERRITORIO. | 28 |
| <i>FIGURA 7.</i> HECES DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> | 30 |
| <i>FIGURA 8.</i> HUELLAS DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> | 31 |
| <i>FIGURA 9.</i> LUGAR DE ACICALAMIENTO DE LA NUTRIA NEOTROPICAL <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> . . | 32 |

RESUMEN

Este estudio se desarrolló en el valle del río Shocol en el distrito de Limabamba, en la región Amazonas, donde se ha registrado la presencia de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*). El objetivo del estudio fue conocer el comportamiento alimenticio de la nutria neotropical en un contexto de problemas ambientales que vienen ocurriendo en el valle en mención. Se recorrieron 8 km por el cauce del río y lagunas adyacentes, durante 8 salidas de campo, entre noviembre de 2018 y marzo de 2019. Durante estas visitas de campo se recogieron muestras de excretas, que posteriormente fueron limpiadas, secadas y analizadas en laboratorio con ayuda de un estereoscopio. Se elaboró un mapa de cobertura vegetal de la cuenca usando una imagen satelital, y se describieron los principales problemas ambientales de la zona de estudio. Se identificaron 4 categorías alimenticias de la nutria neotropical, dentro de las cuales los peces presentaron el mayor porcentaje, y principalmente la “carpa” *Cyprinus carpio* (45.74%). También se registraron restos de “tilapia” *Oreochromis niloticus* (36.43%) y crustáceos como el “cangrejo” de la familia *Pseudothelphusidae* (15.76%), así como pelos de mamíferos y partes de insectos en menor porcentaje. El paisaje está dominado por zonas de bosque natural (70.77%) seguida por arbustales (10.12%), gramíneas o pajonales (9.29%), zona de pastizales (9.07%), zona urbana (0.33%), zona inundada (0.28%) y lagunas (0.14%). Se identificaron dos focos infecciosos producto del vertimiento de aguas residuales sin tratamiento. Se destaca la preferencia de la nutria neotropical por zonas del río con vegetación ribereña y zonas con poca intervención humana que permiten el desarrollo de la especie.

Palabras claves: Nutria neotropical, *Lontra longicaudis*, hábitat, dieta, problemas ambientales

ABSTRACT

This study was realized in the Shocol valley, district of Limabamba, in Amazonas, Peru, where the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) has been recorded. The goal was to characterize the nutritional behavior of this species in a context of environmental problems. The field work was realized in the Shocol river and adjacent lagoons. A transect of 8 km along the riverbank was used as a unit of sampling. This transect was visited 8 times between November 2018 and March 2019. During the field work, excreta samples were collected and transported to the university laboratory, where these samples were cleaned and dried. Then, excreta were used to evaluate the components of the otter's diet. Complementary, a map of vegetation of the Shocol basin was prepared using a satellite image. Additionally, the main environmental problems of the study area were described. Four diet categories of the neotropical otter were identified. A group of fishes constituted the most important dietary component, mainly the “carp” *Cyprinus carpio* (45.74%). Remains of “tilapia” *Oreochromis niloticus* (36.43%) and crustaceans as the “crab” of the family *Pseudothelphusidae* (15.76%) were also recorded. Other components were mammalian hairs and parts of insects. The landscape is dominated by natural forest areas (70.77%). Others vegetation types are shrubs (10.12%), “pajonales” (9.29%), grassland (9.07%). Also, the landscape presents an urban area (0.33%), a flooded area (0.28%) and lagoons (0.14%). We identified two main pollution zones as a result of wastewater discharge without treatment. We highlight the preference of the neotropical otter by areas of the river with riverine vegetation and areas without human presence.

Keywords: Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, habitat, diet, environmental problems

I. INTRODUCCIÓN

La nutria neotropical *Lontra longicaudis* es un mamífero acuático que habita en cuerpos de agua continental (ríos, lagos, lagunas, etc.) de Centro y Sudamérica. El hábitat de la nutria neotropical se caracteriza por la presencia de una vasta vegetación ribereña, la cual favorece el establecimiento de refugios a las orillas de los cuerpos de agua, los que utiliza como sitios de resguardo para sus crías, descanso y acicalamiento (Larivière, 1999). Las poblaciones de esta especie afrontan serias amenazas relacionadas principalmente a la degradación de su hábitat, por lo que ha sido incluida en la categoría de Casi Amenazada con tendencia poblacional decreciente de la UICN (2018). También ha sido incluida en el Apéndice I del CITES (2017), es decir, como especie en peligro de extinción, y cuyo comercio se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

La nutria neotropical se distribuye en ríos del departamento de Amazonas, y en el distrito de Limabamba, provincia de Rodríguez de Mendoza, el aumento de las actividades antrópicas, y principalmente la actividad agropecuaria, provocan la reducción de los hábitats disponibles para esta especie. La nutria neotropical es un depredador fundamental dentro de su ecosistema, ubicándose en el nivel más alto de la cadena trófica (Gallo, Ramos y Rangel, 2008). Es un buen bioindicador del estado de contaminación de los ríos y lagunas donde se encuentra (Pinillos, 2009), y sirve como regulador de las comunidades acuáticas presentes en su entorno (Waldemarin, 2004). Las poblaciones de nutria neotropical contribuyen a mantener en equilibrio el ecosistema, por lo tanto, su conservación es necesaria. Las acciones de conservación de una especie se tienen que realizar a partir de una línea base sólida, en tal sentido, el desarrollo de estudios enfocados en la evaluación de la alimentación de las especies, contribuye a generar esas bases científicas necesarias para la implementación de tales acciones de conservación (Pinillos, 2009).

En este estudio realizamos una evaluación del comportamiento alimenticio de la nutria neotropical que habita en el valle del río Shocol, teniendo en cuenta las características del ambiente. El estudio consistió en recorridos por ambos márgenes del río Shocol y las lagunas adyacentes, registrando principalmente heces de la nutria a partir de las cuales se obtuvo información sobre la dieta que presenta en la zona. También se realizó una descripción del área identificando los principales problemas ambientales que afectan al recurso hídrico, y se

elaboró un mapa del paisaje que permitió conocer la distribución de la especie y los problemas ambientales principales a los que tiene que hacer frente en el valle Shocol.

El proyecto tuvo como propósito realizar una descripción de la dieta de la nutria neotropical en el valle del río Shocol, en el departamento de Amazonas, el cual se caracteriza por presentar indicios de degradación del hábitat por actividades antrópicas. En este escenario es posible que la densidad poblacional de la especie se vea afectada. El objetivo general del estudio fue caracterizar el comportamiento alimenticio de la nutria neotropical *L. longicaudis*, en el valle del río Shocol. Los objetivos específicos fueron identificar las categorías alimenticias que componen la dieta de la nutria neotropical en el área de estudio, describir las características fisonómicas del paisaje del valle del río Shocol, describir los principales problemas ambientales que afectan a este valle, y analizar el comportamiento alimenticio de la nutria neotropical bajo las condiciones paisajísticas y ambientales actuales del valle del río Shocol. Los resultados de este proyecto podrán usarse como insumo para la realización de planes de manejo y conservación de la nutria neotropical en un hábitat afectado por las actividades antrópicas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el valle del río Shocol, distrito de Limabamba, provincia Rodríguez de Mendoza, departamento de Amazonas. El área de la cuenca del río Shocol es de 657.14 km², el perímetro 151.50 km. y posee una longitud de 41.85 km. La parte alta de la cuenca está estrechamente relacionada con el Área de Conservación Privada Llamapampa - La Jalca, la cual es responsable de grandes aportes hídricos. La parte media está más desprovista de vegetación y presenta altas pendientes. La parte baja de la cuenca fue el sitio específico del estudio, en áreas inundadas y pastizales. En esta zona de la cuenca, el río recibe las aguas del río Barbasco y la quebrada de Calpampa (Figura 1). En esta zona, se estableció un transecto a lo largo del río, que abarcó desde las coordenadas UTM 226236 E y 9280561 S, hasta 223699 E y 9278496 S. A través de este transecto se recorrieron áreas aledañas y lagunas cercanas, zonas que no eran pantanosas y lugares accesibles donde era posible desplazarse, de modo que faciliten el desarrollo de la investigación.

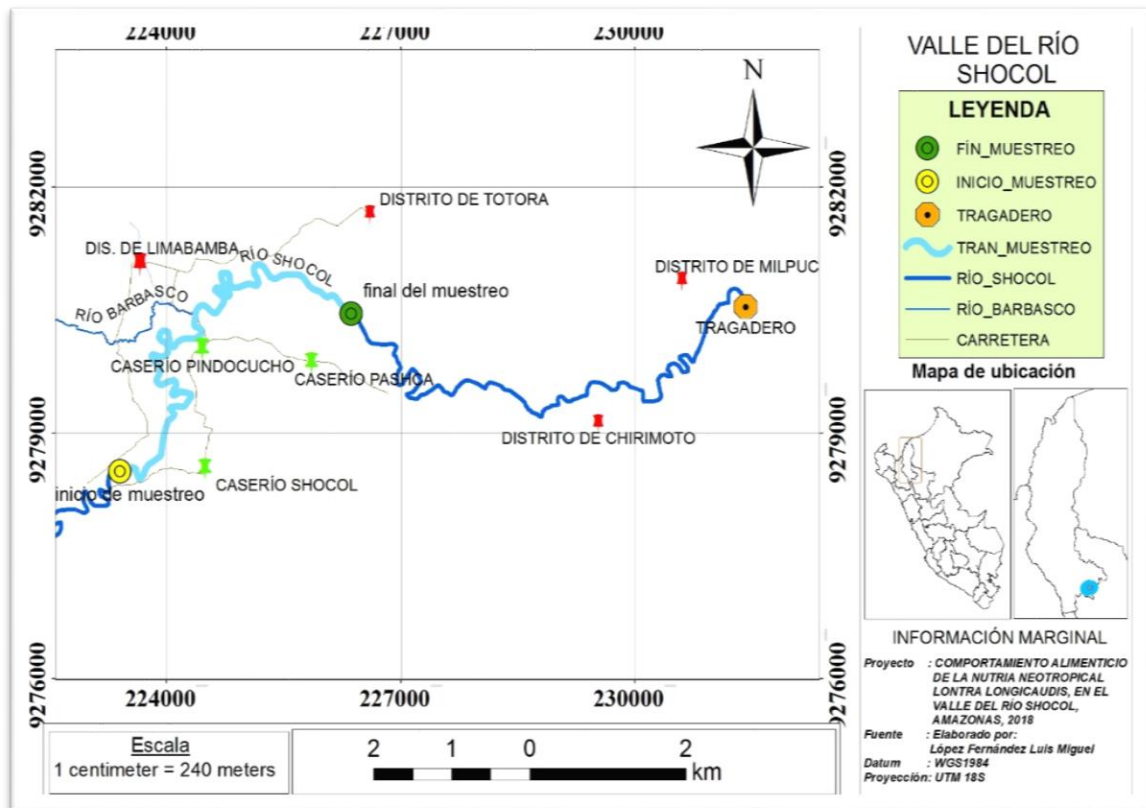


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

2.2. Muestreo

Se realizaron 8 salidas al campo entre noviembre del 2018 y marzo del 2019, en fechas aleatorias para evitar sesgo de muestreo debido a la elevada precipitación e inundaciones del lugar en las fechas programadas para esta actividad. A pesar de la medida tomada, las inundaciones persistían a tal punto que el valle del río Shocol fue declarado en estado de emergencia mediante Decreto Supremo N° 048-2019-PCM (El Peruano, 2019).

En cada salida de campo, entre las 10:00 a.m. y 4:00 p.m., se recorrió a pie la parte baja del río en una franja que incluyó 8 km siguiendo el cauce y lagunas aledañas a este transecto. En los recorridos se buscaron rastros de la presencia de nutria neotropical tales como: sitios de descanso, presencia de huellas y heces. Se procedió a la recolección de heces individuales usando bolsas plásticas rotuladas con datos de posición, fecha, y nombre del colector. Adicionalmente se registró el número de veces, cuando se observó más de una vez. Los muestreos durante las salidas de campo realizadas en los meses de noviembre y diciembre 2018 se realizaron sin inconvenientes. Para las salidas de enero, febrero y marzo 2019, se registraron altas precipitaciones que ocasionaron inundaciones del área de estudio (Agencia Peruana de Noticias, 2019). Estas precipitaciones perjudicaron el desarrollo del procedimiento de muestreo, debido a que durante la crecida se perdieron todo tipo de rastros de la presencia de nutria. También dificultó el acceso a las orillas del río, lo cual nos obligó a realizar el muestreo en lagunas adyacentes al transecto de muestreo.

2.3. Metodología

2.3.1. Recolección de muestras

Para recoger las heces, se realizaron ocho visitas de campo entre noviembre del 2018 y marzo del 2019. La cantidad y frecuencia de las visitas estuvieron condicionadas por el clima, pues se tuvo que evitar períodos con demasiada pluviosidad, puesto que volvía inaccesible el área de estudio, siendo imposible la ubicación de restos de heces por encontrarse completamente inundado. Cuatro visitas de campo se realizaron en la parte baja del río, en una franja de 8 kilómetros por el cauce. Otros 4 recorridos se realizaron por las lagunas que se encontraban adyacentes al río. El número de personas para el muestreo varió en cada salida entre una a tres. Las heces se identificaron en base a su forma, tamaño, olor y huellas asociadas (Aranda, 2012). Cada punto positivo, es decir un sitio con presencia de heces, fue georeferenciado con

ayuda de un equipo con sistema de posicionamiento global (GPS). Se obtuvieron un total de 24 muestras, cuyas fechas de colecta y ubicación se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Lista de los muestreos de campo y coordenadas de las muestras.

| SALIDA DE CAMPO | FECHA | MUESTRA | COORDENADAS | |
|-----------------------|------------|---------|-------------|---------|
| | | | ESTE | SUR |
| 1 | 2/11/2018 | M1 | 225818 | 9280785 |
| | | M2 | 223999 | 9280224 |
| 2 | 19/12/2018 | M3 | 223999 | 9280224 |
| | | M4 | 223999 | 9280224 |
| 3 | 20/01/2019 | M5 | 224404 | 9280940 |
| | | M6 | 224404 | 9280940 |
| | | M7 | 224404 | 9280940 |
| | | M8 | 224404 | 9280940 |
| 4 | 14/02/2019 | M9 | 225605 | 9281223 |
| | | M10 | 225605 | 9281223 |
| | | M11 | 225605 | 9281223 |
| | | M12 | 225605 | 9281223 |
| | | M13 | 225605 | 9281223 |
| 5 | 5/03/2019 | M14 | 224755 | 9281044 |
| | | M15 | 224676 | 9281032 |
| | | M16 | 224676 | 9281032 |
| | | M17 | 224676 | 9281032 |
| 6 | 18/03/2019 | M18 | 225611 | 9281234 |
| | | M19 | 225611 | 9281234 |
| | | M20 | 225611 | 9281234 |
| 7 | 30/03/2019 | M21 | 225290 | 9280957 |
| | | M22 | 225290 | 9280957 |
| 8 | 31/03/2019 | M23 | 223919 | 9278771 |
| | | M24 | 223919 | 9278771 |

2.3.2. Determinación de la dieta

Se desarrolló en el laboratorio de biología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Cada una de las muestras de heces fueron lavadas en un tamiz de 180 μm . El material tamizado fue secado a temperatura ambiente, y luego se procedió a separar los restos de alimento que pudieran ser identificables, tales como escamas, huesos, vértebras, exoesqueletos, pelos. El comportamiento alimenticio de animales se estudia mediante el análisis de excretas puesto que proporciona datos objetivos (Erlinge, 1968; Rowe, 1977).

Las características de los restos de alimento recogidos, fueron observados en un estereoscopio con un aumento de 10X. Los datos fueron anotados en una libreta, y los restos fueron agrupados en categorías alimentarias, y luego comparadas con material de referencia de la zona, tal como lo sugiere Marrero (1994).



Figura 2. Trabajo de laboratorio: Tamizado de muestras de heces de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*.



Figura 3. Trabajo de laboratorio: Búsqueda de restos de especies presa de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*.

Se procedió a calcular la frecuencia (F) de cada componente (resto de alimento) por categoría alimentaria encontrada, mediante el conteo del número de veces que apareció tal componente en todas las heces analizadas. También se calculó el porcentaje de aparición (PA) de cada componente de la categoría alimentaria, como la frecuencia de un componente dividido por la suma de todas las frecuencias (F) (Maher y Brady, 1986).

Porcentaje de aparición (PA).

$$PA = [f_i / \sum F] * 100$$

f_i : frecuencia de un componente.

$\sum F$: sumatoria de las frecuencias.

2.3.3. Características fisonómicas del paisaje y principales problemas ambientales del valle del río Shocol

Se elaboró un mapa con el programa ArcGis 10.5 para clasificar la fisonomía actual del paisaje de la cuenca del río Shocol, mediante imágenes satelitales obtenidas del servidor Sas planet. Estas imágenes se pre-procesaron empleando el programa QGIS. Se elaboró un mapa mostrando las características fisonómicas de la cuenca. Mediante los recorridos en el área de estudio se identificaron y describieron los diferentes problemas ambientales que afecta el recurso hídrico del área de estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Categorías alimentarias consumidas por la nutria neotropical *Lontra longicaudis*

Se encontraron cuatro categorías alimentarias consumidas por la nutria neotropical que habita el valle del río Shocol. Los peces son la categoría de alimento que representa el mayor porcentaje de la alimentación de las nutrias, representando el 82.95 %. Dentro de esta categoría, la carpa *Cyprinus carpio* sería la presa más importante, puesto que los restos de esta especie de pez representan el mayor porcentaje (45.74 %) de los 387 identificados en las heces de este mamífero. Los resultados se detallan en la Tabla 2 y Figura 4.

Tabla 2

Componentes de la dieta de la nutria neotropical Lontra longicaudis en el valle del río Shocol.

| CATEGORÍA ALIMENTARIA | OCURRENCIA | |
|--|------------|--------|
| | (cantidad) | (%) |
| Peces | 321 | 82.95 |
| <i>Chaetostoma sp.</i> | | |
| (Carachama) | 2 | 0.52 |
| <i>Cyprinus carpio</i> (Carpa) | 177 | 45.74 |
| <i>Pimelodella aff. gracilis</i> (Cujin) | 1 | 0.26 |
| <i>Oreochromis niloticus</i> (Tilapia) | 141 | 36.43 |
| Crustáceos | 61 | 15.76 |
| <i>Pseudothelphusidae</i> (Cangrejo) | 61 | 15.76 |
| Mamíferos | 4 | 1.03 |
| <i>Proechimys spp.</i> (Sachacuy) | 4 | 1.03 |
| Insectos | 1 | 0.26 |
| Restos de Insectos | 1 | 0.26 |
| TOTAL | | |
| | 387 | 100.00 |

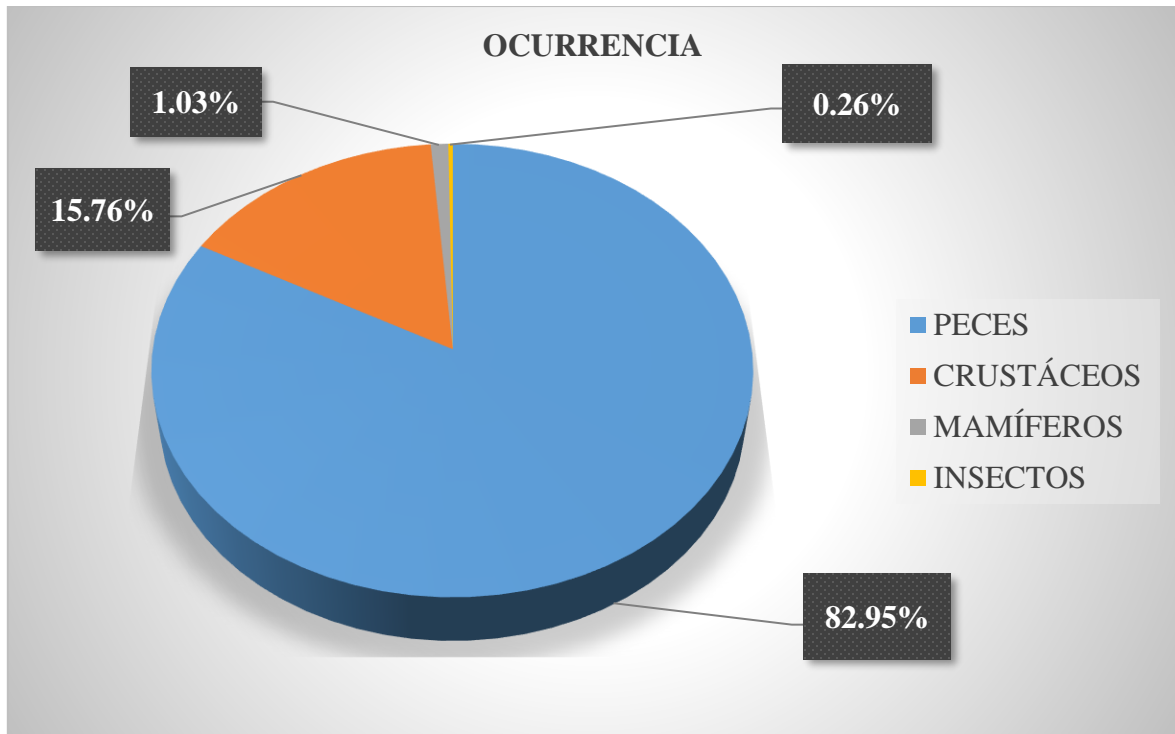


Figura 4. Categorías alimentarias que conforman la dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*.

3.2. Características fisonómicas del paisaje del valle del río Shocol

Se identificaron siete categorías predominantes de uso de suelo en la cuenca del río Shocol: Bosque Natural (70.77%), Pajonal (9.29%), Pastizal (9.07%), Zona Inundada (0.28%), Lagunas (0.14%), Arbustal (10.12%), Zona Urbana (0.33%).

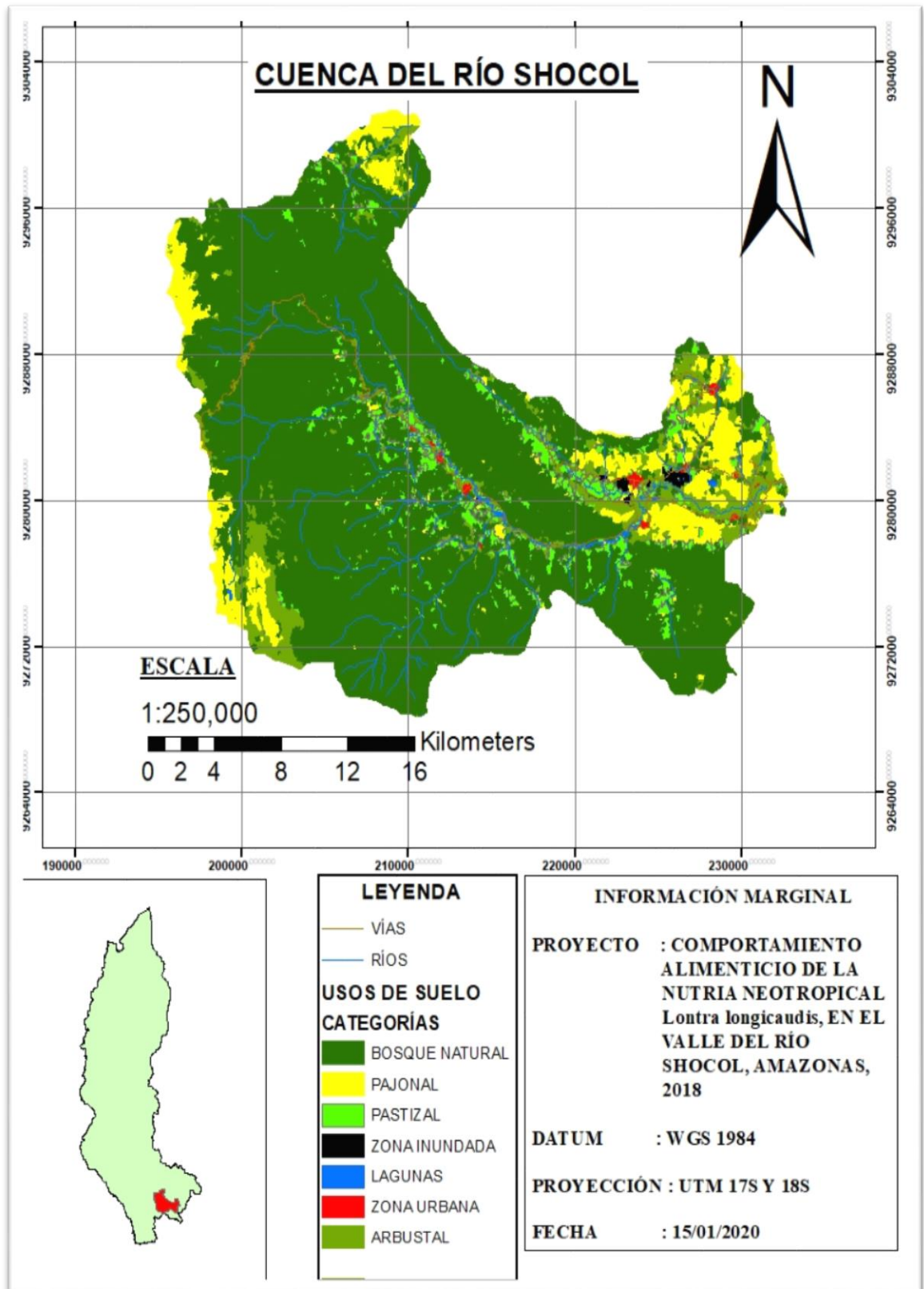


Figura 5. Mapa fisonómico que presenta la cuenca del río Shocol.

La categoría de uso de suelo que predomina es el bosque natural con 46,504.46 hectáreas. El área de esta categoría en su mayoría ocupa la parte alta y media de la cuenca con una vegetación densa con árboles que tienen una altura promedio de 20 metros. Este bosque es conocido en la zona como selva virgen ya que no se encuentra alterado por la intervención humana.

La categoría de arbustales abarca un área de 6,648.85 hectáreas, la cual se caracteriza por la presencia de arbustos y árboles menores a los 15 metros de altura. Generalmente estas áreas se ubican en la parte media de la cuenca, considerándose una vegetación de sucesión secundaria. En la parte alta la vegetación tiene formación natural y no presenta alteración humana.

El pajonal abarca un área de 6,105.58 hectáreas que se encuentran distribuidos en la parte alta y media de la cuenca. En la parte alta, la vegetación presenta formaciones naturales sin intervención humana, y en la parte media son formaciones secundarias producto de incendios forestales. En este caso, la vegetación se distribuye en las laderas expuestas a viento y constituyen una vegetación dominante por herbáceas y gramíneas llegando a medir hasta un metro de altura y algunos arbustos.

El área intervenida está constituida en su mayoría por la presencia de pastizales con un área de 5,960.2 hectáreas distribuidos en diferentes partes de la cuenca con mayor incidencia en la parte baja. En estas áreas se desarrolla principalmente la ganadería, la misma que ocupa cada vez mayor área llevando al cambio de uso de suelo en la cuenca, dado que es la actividad económica más importante del lugar de estudio. La agricultura también se desarrolla en bajas proporciones, no siendo esta significativa para la clasificación del uso de suelo.

La zona inundada está formada por un área de 184.72 hectáreas que se ubica en la parte baja de la cuenca. Entre los meses de diciembre y abril, aumenta la precipitación en la zona generando inundaciones que se deben a la obstrucción del sumidero que se encuentra en la desembocadura del cauce principal por el material sólido que arrastra los flujos de agua, tales como palizada, basura, lodo, entre otros desechos. Estas áreas se encuentran adyacentes al cauce de los ríos y su vegetación está formado por juncos y diferentes especies acuáticas.

La zona urbana presenta un área total de 218.84 hectáreas, conformada por diferentes localidades y caseríos que pertenecen a los distritos de Limabamba, Totorá, Santa Roza, Milpuc y Chirimoto en la provincia de Rodríguez de Mendoza, y el caserío de Nueva Esperanza que pertenece al distrito de la Jalca Grande en la provincia de Chachapoyas.

Las lagunas conforman un total de 91.28 hectáreas, y la mayor cantidad se encuentran en la parte baja, existen tanto lagunas de formación natural como producto de la formación por inundaciones y el volumen de agua de éstas varía de acuerdo al período de lluvias.

Se muestran los resultados de los diferentes usos de suelo en la Figura 6.

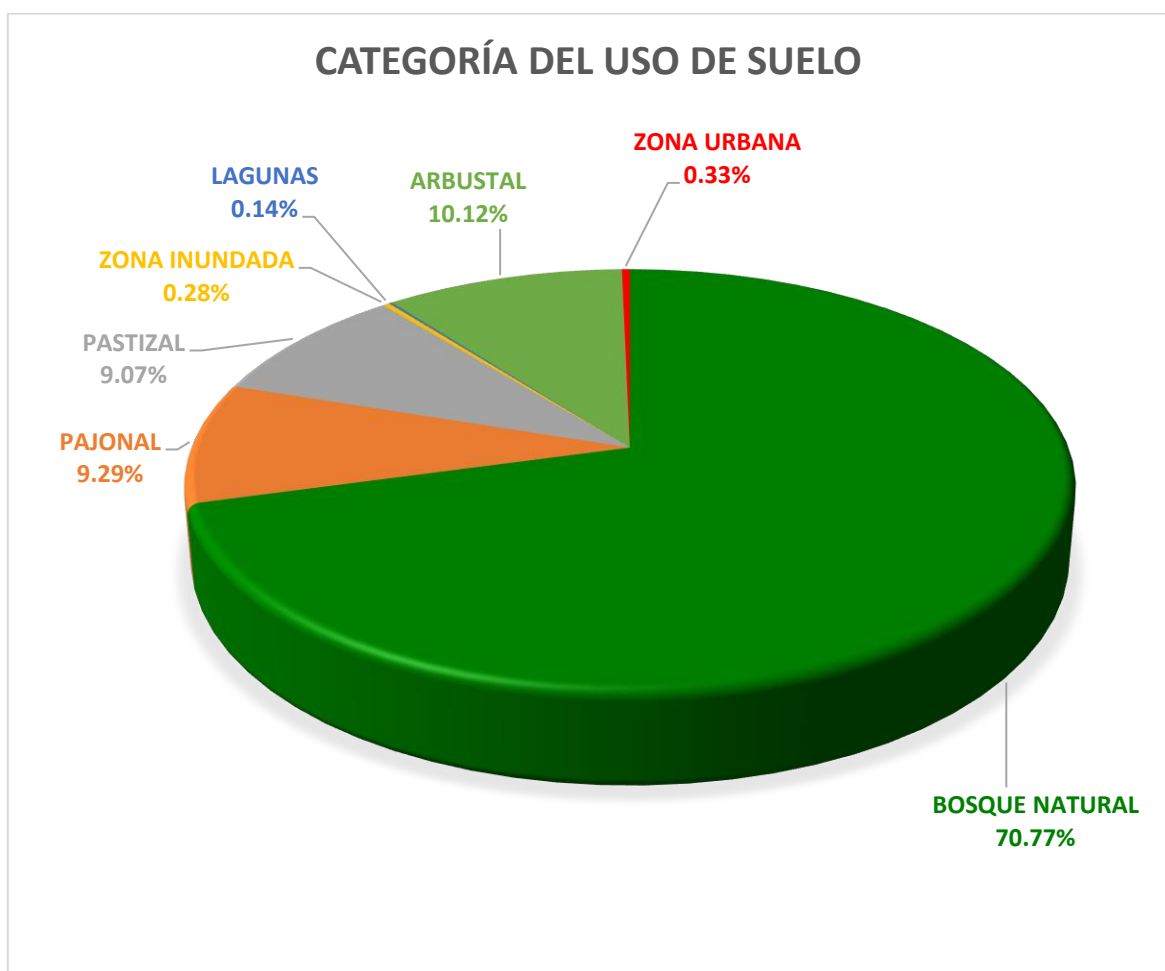


Figura 6. Categorías de uso de suelo que presenta la cuenca del río Shocol y el área que ocupan en el territorio.

3.3. Principales problemas ambientales que afectan al valle del río Shocol

Deficiente servicio de tratamiento y disposición de aguas servidas

Dentro del área de evaluación de este proyecto se encuentran focos infecciosos que afectan de forma directa al recurso hídrico que están dados por emisión de agua residuales sin previo tratamiento en el área de estudio. Existen tres caseríos que no cuentan con un sistema de saneamiento, promoviendo que los desechos contaminen a los ríos mediante la lixiviación. La localidad de Limabamba es un área de análisis muy importante ya que se encuentra la mayor población del área de influencia. Esta localidad sí cuenta con los servicios básicos de alcantarillado que fueron construidos para la necesidad de la población el año 2009. La falta de operación y mantenimiento ocasionó el colapso de este sistema mucho antes de cumplir su vida útil conllevando a que se realicen vertimientos directos de estas aguas al río Barbasco que se ubica aproximadamente a 150 metros del punto de confluencia con el río Shocol; provocando alteración del recurso hidrobiológico del lugar.

Deficiente servicio de disposición de los residuos sólidos

En el área de estudio no existe un relleno sanitario; los residuos sólidos son recogidos en un vehículo de la Municipalidad y transportados hacia un lugar de campo abierto para ser dispuestos en un botadero no controlado. Esta situación genera contaminación al suelo, aire y agua mediante contacto directo, por emisión de gases y lixiviados.

El recojo de los residuos en la localidad de Limabamba y en los caseríos aledaños al área de estudio no es eficiente, el mismo que se realiza sin planificación además de no contar con un horario de recojo, y en un contexto de civismo muy deficiente por parte de la población en relación al manejo de los residuos sólidos. El distrito no cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos que ayude a un control adecuado sobre los residuos generados, provocando un incorrecto manejo y confusión de acuerdo a su producción. Por ejemplo, aunque existe un botadero municipal las personas arrojan sus residuos en diferentes puntos del distrito, incluyendo las zonas inundables.

3.4. Comportamiento alimenticio de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*

El total de rastros encontrados a lo largo del recorrido durante las salidas al campo se obtuvieron 24 registros de excretas (Figura 7) y se encontraron 8 muestras en la orilla del río

asociada a áreas con vegetación y los 16 restantes fueron encontradas en lagunas adyacentes al río Shocol. La presencia humana es muy rara en esta zona, promoviendo que la especie prospere y realice sus actividades de alimentación, socialización e incluso reproducción. En esta zona, de acuerdo a la distribución y análisis de las excretas, se presenta en mayor abundancia especies que corresponden el alimento de la nutria neotropical, tales como los peces carpa (*Cyprinus carpio*) y tilapia (*Oreochromis niloticus*), y mamíferos como el sachacuy (*Proechimys* spp.).



Figura 7. Heces de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*.

En lugares de mayor intervención humana como pastizales, chacras y sobre todo en zonas cercanas a puntos infecciosos como efluentes de aguas residuales, no se encontró presencia de huellas, sin embargo, río abajo de los efluentes de aguas residuales de la localidad de

Limabamba a una distancia aproximada de 2 kilómetros se encontraron dos muestras de excretas que contenían en su totalidad restos de cangrejo de la familia *Pseudothelphusidae*. Este hallazgo indica escasez de las especies principales de la dieta alimenticia de la nutria neotropical en esta zona, que a cambio si fueron encontradas en las demás muestras. Asimismo, las huellas (Figura 8) y lugar de acicalamiento (Figura 9) fueron encontradas en zonas con vegetación en los alrededores de dichos puntos, lo cual es un indicio de la preferencia de la nutria neotropical por este tipo de lugares.



Figura 8. Huellas de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*.



Figura 9. Lugar de acicalamiento de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*.

IV. DISCUSIÓN

La nutria neotropical es un depredador que se encuentra en la cima de la cadena ecológica de los ríos, y se alimenta de una gran cantidad de organismos que se encuentran en su medio, tales como peces, mamíferos, algunas plantas y/o sus frutos (Gallo, 2013), o incluso insectos, reptiles y crustáceos (Arcila, 2003). En este estudio se registraron los peces como principales alimentos de la nutria, sin embargo, no registramos plantas, frutos ni reptiles.

En el área de estudio, la nutria neotropical muestra una preferencia marcada por alimentación de peces, como es común en la mayoría de los estudios realizados sobre la dieta de esta especie. Asimismo, el alto porcentaje de peces como componente principal de la dieta de dicha especie coincide con numerosos estudios (Arcila, 2003; Gori, Carpaneto y Ottino, 2003; Rosemary, 2008). En el valle del río Shocol, se pudo establecer que la especie de pez más consumido por la nutria neotropical es la carpa (*Cyprinus carpio*). Esta especie de pez se desarrolla en este tipo de ecosistemas y es el alimento más frecuente de la nutria neotropical en este tipo de ecosistemas de montaña.

El uso de suelo en la cuenca del río Shocol en mayor porcentaje son los bosques naturales que se ubican en la parte alta. Sin embargo, en la parte baja de la cuenca, lugar donde se realizó el estudio, existe grandes áreas de explotación agropecuaria que cada día aumenta sus fronteras. La ganadería es la principal actividad económica de la población, afectando de forma directa en las poblaciones de nutria neotropical. El paisaje se ve afectado por el deterioro de las riberas de los ríos ya que se encuentran cubiertas de pastizales en su gran mayoría alterando de este modo el hábitat de la nutria neotropical. En el trabajo de campo se evidenció que la vegetación ribereña es necesaria ya que el mayor porcentaje de vestigios de huellas y heces se encontraron relacionadas a estas áreas.

La nutria neotropical a pesar de ser una especie con alta capacidad de adaptación a diferentes ambientes y soportar diferentes cambios en éste, presenta una población que se encuentra mayormente en lugares alejados de intervención antrópica (Lariviere, 1999; Kruuk, 2006). En consecuencia, el estado de conservación de riberas es determinante para la presencia de la nutria en la zona de estudio. Nuestros hallazgos coinciden con las afirmaciones de Lariviere (1999), quien señala que el hábitat de la nutria neotropical se caracteriza por la presencia de una vasta vegetación ribereña, la cual favorece el establecimiento de refugios a

las orillas del río, los que utiliza como sitios de resguardo para sus crías, descanso y acicalamiento.

La calidad del agua está relacionada a la cantidad y tipo de alimento para la nutria neotropical, siendo éstas fuentes influyentes dentro de la disminución de la población de nutrias en el valle. En este estudio se observó que la especie en estudio no incide en lugares de focos infecciosos. Macías (2003) sugiere que se debe observar la calidad del agua como parámetro para poder evaluar el hábitat del que pueden disponer las nutrias en los ríos debido a que el cambio en los parámetros de la calidad del agua produce variaciones en las condiciones que experimentan las especies presa de la nutria neotropical.

La nutria neotropical es una especie que se alimenta básicamente de peces seguida de crustáceos, sin embargo, el pez que conforma el mayor porcentaje en su dieta corresponde a la especie *Cyprinus carpio*. Esta especie habita mayormente en lagunas, por lo que podemos inferir que la nutria en la parte baja del río Shocol se están alimentando en su mayoría en lagunas adyacentes al río. Los hábitos ecológicos que tiene la nutria neotropical en el valle del río Shocol puede deberse a la disponibilidad de presas que encuentra en las lagunas, como lo menciona Rosemary (2008), quien refiere que la nutria neotropical es una especie de carácter oportunista, o de lo contrario puede deberse a que en la parte baja del río Shocol existe un deterioro de la calidad del agua producto de la contaminación por actividades antrópicas.

Conocer la alimentación y el hábitat de la especie nos permite determinar en qué tipo de ambientes ésta prospera, así como los recursos que están siendo aprovechados. La nutria neotropical ejerce una labor reguladora por ser un depredador que se encuentra en la cima de la cadena alimenticia (Gallo et al., 2008). Por lo antes mencionado y en concordancia con Pinillos (2009), creemos oportuno mencionar que el desarrollo de estudios enfocados en la evaluación de la alimentación de las especies, contribuye a generar bases científicas necesarias para la implementación de acciones de conservación.

Determinar la alimentación de una especie proporciona una idea del entorno y el espacio ecológico del individuo, logrando inferir la riqueza de un ambiente y su estado de conservación en el que se encuentra. Conociendo estos datos se pueden seguir investigando y determinar la población de la especie, investigar con mayor detalle el grado de

contaminación de su hábitat realizando estudios de la calidad del agua. Se puede estudiar la disponibilidad de presas que existe en los ríos en base a estos estudios y conociendo los resultados se podría tomar acciones e implementar planes de conservación si sería el caso.

V. CONCLUSIONES

La dieta de la nutria neotropical es variada sin embargo la especie que predomina es la carpa (*Cyprinus carpio*).

El uso de suelo con mayor área en la cuenca del río Shocol corresponde a bosque natural que se ubican en la parte alta, no obstante, este uso de suelo no es predominante en el área de estudio ya que en este sector existe zonas de explotación agrícola más conocido como pastizales.

Los focos infecciosos contaminan el agua y afectan de forma directa a la fauna acuícola disminuyendo la cantidad de especies presa de la nutria neotropical.

La nutria neotropical prospera en ambientes donde no hay intervención humana asociándose a lugares con abundante alimento.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda en áreas adyacentes a los ríos la conservación de las franjas de bosque aledaño al cauce, así mismo se hace necesario un mayor control por parte de las autoridades ambientales para evitar la pesca y caza.

Es necesario prestar atención a la pesca con atarraya, ya que esta puede vulnerar la población de carachamas (*Chaetostoma sp.*) debido a que estas son un alimento para la nutria y de este modo tener una dieta más variada.

Es prioritario que las autoridades locales realicen un tratamiento eficaz de las aguas residuales y una gestión integral de residuos sólidos.

Finalmente, es necesario realizar otros estudios correspondientes a esta especie como la importancia y el rol ecológico dentro del ecosistema que amplíen el conocimiento y generar procesos de educación ambiental para concientizar a los pobladores sobre la importancia de la nutria neotropical para la conservación de su hábitat.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Peruana de Noticias. (7 de febrero de 2019). Andina. Obtenido de Andina: <https://andina.pe/agencia/noticia-gore-amazonas-lleva-ayuda-humanitaria-para-afectados-inundaciones-741781.aspx>
- Arcila, D. A. (2003). Distribución, Uso de Microhábitats y Dieta de la Nutria Neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers 1818) en el Cañón del río Alicante, Antioquia, Colombia. Trabajo de grado para optar al título de Biólogo. Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín Colombia
- Aranda, S.M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Recuperado de: <http://200.12.166.51/janium/Documentos/6800.pdf>
- CITES (2017). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES. Recuperado de <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>
- El Peruano. (22 de marzo de 2019). El Peruano. Obtenido de El Peruano: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-declara-en-estado-de-emergencia-varios-d-decreto-supremo-n-048-2019-pcm-1752610-1/>
- Erlinge, S. (1968). Food studies in captive otter (*Lutra lutra*). doi: 10.2307/3565013
- Gallo, J., Ramos, N. y Rangel, O. (2008). Depredación de aves acuáticas por la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*), en el río Yaqui, Sonora, México. doi: 10.22201/ib.20078706e.2008.001.502
- Gallo, J. (2013). Presentación de la sección especial de nutrias de Mexico. *Rherya*, 191-199
- Gori, G., Carpaneto y Ottino. (2003). Spatial distribution and diet of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). doi: 10.1007 / BF03192495
- UICN (2018). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2018-1. < www.iucnredlist.org >. Descargada el 07 de septiembre de 2018

- Kruuk, H. (2006). *Otters: Ecology, Behaviour and Conservation*. New York: Oxford University Press
- Lariviere, S. (1999). *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818). doi: 10.2307/3504393
- Macías, S. (2003). Evaluación del habitat de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) en dos ríos de la zona centro del estado de Veracruz, México. (tesis de maestría), Instituto de ecología, A.C. México
- Marrero, C. (1994). Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces. Caracas: Universidad de Los Llanos "Ezequiel Zamora"
- Maher, D.S. y Brady J.R. (1986). Food habits of the bobcat in Florida. doi: 10.2307/1381009
- Pinillos, L.P. (2009). Dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívoro, Mustelidae) en la zona baja del río Espejo, Quindío, Colombia. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
- Rowe, D.T. (1977). Food ecology of otters in Natal, South Africa. doi: 10.2307/3543973
- Rosemary, M. (2008). Hábitat y dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en el río Roble, Alto Cauca, Colombia. (tesis de pregrado), Universidad Del Quindio, Colombia.
- WALDEMARIN, H.F. (2004). Ecologia da Lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no Trecho Inferior Da Bacia Do Rio Mambucaba, Angra Dos Reis. (tesis doctoral), Universida de Do Estado Do Rio De Janeiro. Instituto De Biologia Roberto Alcântara Gomes, Brasil.

ANEXOS

Anexo 01. Salida de campo el día dos de octubre del 2018.

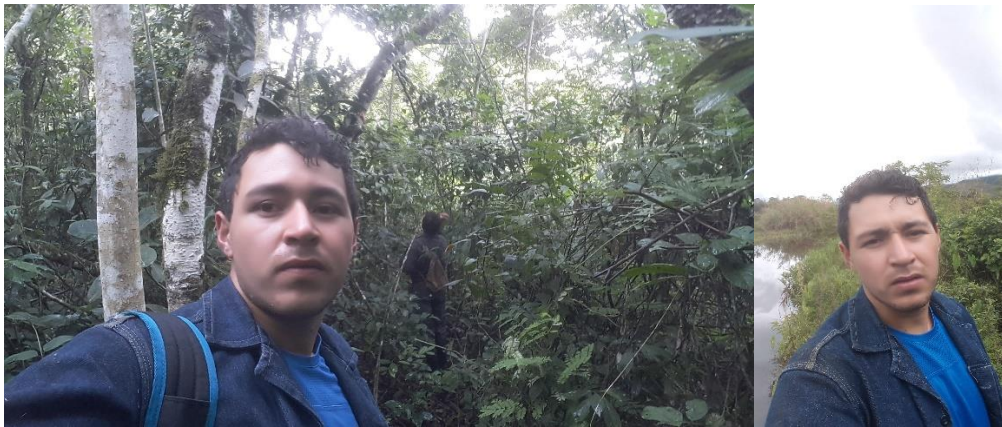


Anexo 02. Salida de campo el día diecinueve de diciembre del 2018.





Anexo 03. Salida de campo el día veinte de enero del 2019.



Anexo 04. Salida de campo el día 14 de febrero del 2019.



Anexo 05. Salida de campo el día cinco de marzo del 2019.





Anexo 06. Salida de campo el día dieciocho de marzo del 2019.



Anexo 07. Salida de campo el día treinta del 2019.



Anexo 07. Salida de campo el día treinta y uno del 2019.



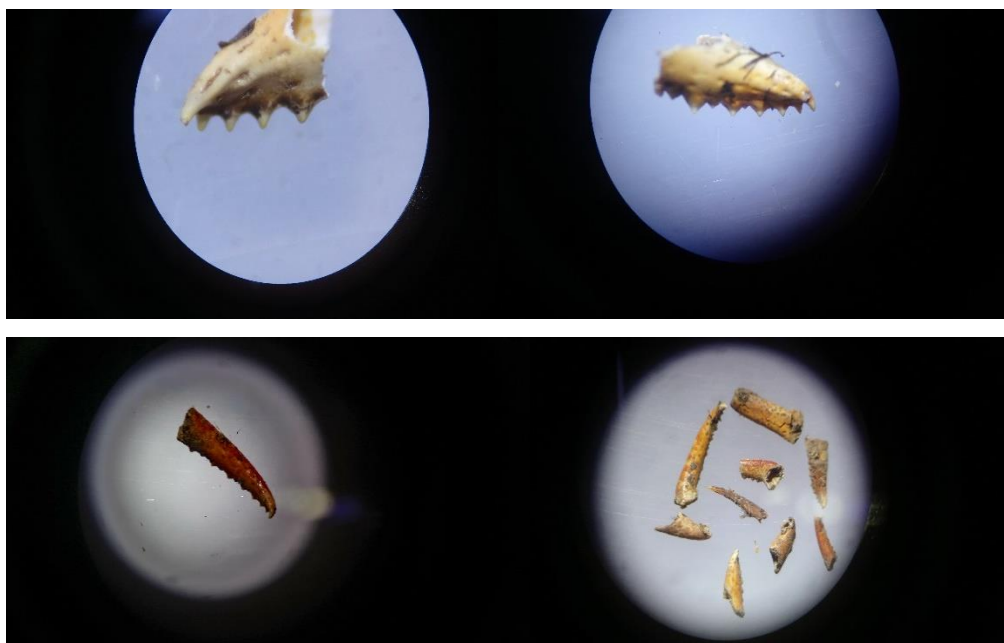
Anexo 08. Lavado de muestras de heces de la nutria neotropical.



Anexo 09. Secado de muestras.



Anexo 10. Exoesqueleto de cangrejo.



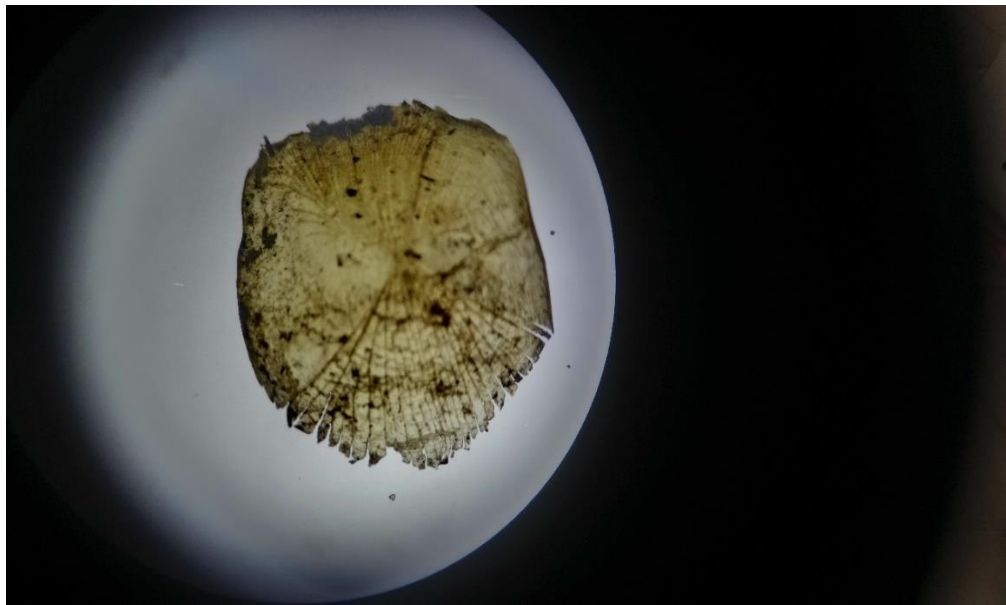
Anexo 11. Pelos de sachacuy.



Anexo 12. Ala de insectos.



Anexo 13. Escama de carpa.



Anexo 14. Escama de tilapia.



Anexo 15. Diferencia de escama entre carpa y tilapia.



Anexo 16. Hueso de la parte de la cabeza de un carachama.



Anexo 17. No identificables (diente).





Anexo 18. Especimen de nutria neotropical del valle del río Shocol (disecada).



Anexo 19. Categorías alimentarias que se encontraron en cada muestra de heces de la nutria neotropical.

| ESPECIE | CANTIDAD DE OBSERVACIONES EN LAS MUESTRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 | M17 | M18 | M19 | M20 | M21 | M22 | M23 | M24 | |
| CARPA | 8 | 13 | 9 | 3 | 7 | | | 10 | 16 | 19 | 15 | 2 | 8 | 25 | 1 | 15 | 8 | 18 | | | | | | | 177 |
| TILAPIA | 5 | 4 | | 1 | 16 | 10 | 4 | 3 | 12 | 10 | | 2 | 9 | 2 | 6 | 10 | 5 | 12 | 16 | 14 | | | | | 141 |
| CANGREJO | 4 | 3 | 1 | 1 | | 2 | | | 1 | 3 | | | 7 | 4 | 5 | | 4 | 1 | 1 | 3 | 11 | 9 | | 1 | 61 |
| CUJIN | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| CARACHA MA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 |
| SACHACU Y | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 |
| INSECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| TOTAL | 17 | 20 | 11 | 5 | 23 | 12 | 4 | 13 | 29 | 32 | 15 | 4 | 24 | 31 | 16 | 25 | 18 | 31 | 17 | 17 | 11 | 9 | 2 | 1 | 387 |

Anexo 20. Porcentaje de aparición de las categorías alimentarias.

| CATEGORÍA ALIMENTARIA | PORCENTAJE DE APARICIÓN |
|-----------------------|-------------------------|
| PECES | 82.95% |
| CRUSTÁCEOS | 15.76% |
| MAMÍFEROS | 1.03% |
| INSECTOS | 0.26% |

Anexo 21. Lista de las categorías fisonómicas que presenta la cuenca del río Shocol y el área que ocupan en el territorio.

| ÁREA HECTAREAS | ZONAS | PORCENTAJE |
|-------------------|---------------|------------|
| 46504.46 | BOSQUE | |
| | NATURAL | 70.77% |
| 6105.58 | PAJONAL | 9.29% |
| 5960.2 | PASTIZAL | 9.07% |
| 184.72 | ZONA INUNDADA | 0.28% |
| 91.28 | LAGUNAS | 0.14% |
| 6648.85 | ARBUSTAL | 10.12% |
| 218.84 | ZONA URBANA | 0.33% |
| 65713.93 | TOTAL | 100.00% |