Mamíferos del Bajo Urubamba: Conocerlos para conservarlos

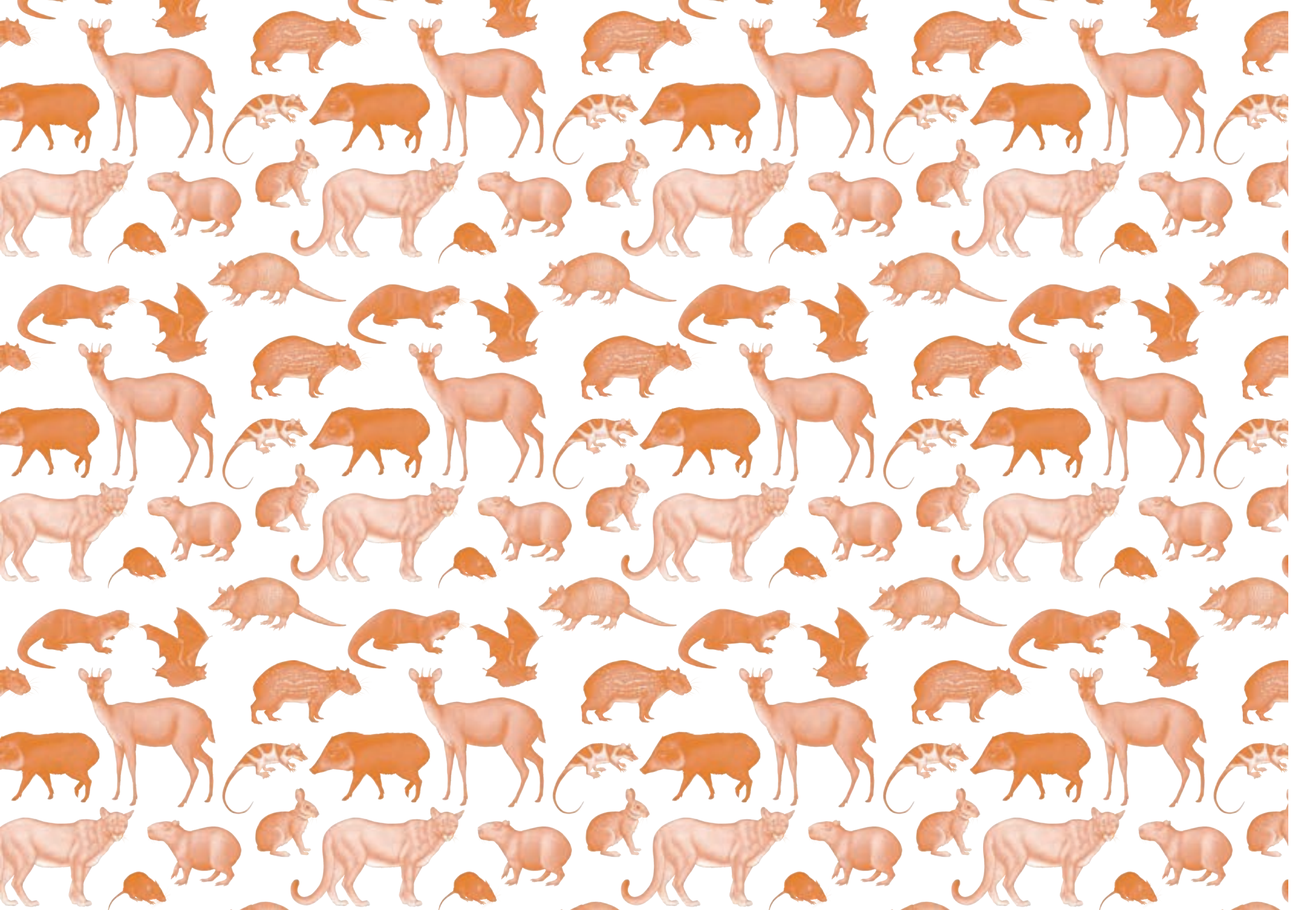
Mammals of the Lower Urubamba: Knowledge for Conservation

Mamíferos del Bajo Urubamba

Conocerlos para conservarlos

Mammals of the Lower Urubamba

Knowledge for Conservation



Mamíferos del Bajo Urubamba
Conocerlos para conservarlos

Mammals of the Lower Urubamba
Knowledge for Conservation

30 AÑOS REPSOL

Pichico emperador
Black-chinned emperor tamarin
Saguinus [Tamarinus] imperator
Registro en gasoducto Sagari

Autores

Daniel Ramos-Huapaya, Maestro en Ciencias Biológicas (M.Sc.) Laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados Terrestres, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

Erika Paliza, Bióloga (Blgo),Centro de Ecología y Biodiversidad-CEBIO

Farah Carrasco-Rueda, Maestro en Ciencias (M.Sc.) en Conservación de los Recursos Forestales, PhD (Doctor en Filosofía) en Ecología Interdisciplinaria. Investigador en Biodiversidad

Carlos Santana, Biólogo (Blgo), Repsol Exploración Perú Seguridad y Medio Ambiente Repsol Perú

Margot Panta, Bióloga (Blgo). Walsh Perú. Dirección de Estudios Ambientales

Revisión de Textos
Margot Panta, Daniel Ramos-Huapaya, Erika Paliza, Farah Carrasco-Rueda, Guadalupe García-Godos, Maria Paula del Aguila, Margarita Campos.

Revisión de estilo
Margarita Campos

Traducción al Inglés
Margarita Campos

Ilustrador Científico
Daniela Cafaggi

Fotografía
Leonel Ortiz, Margot Panta, Diego Balbuena, Cinthya Tuesta

Edición Fotográfica
Leonel Ortiz

Comunicación & Producción
Catalán Studio

Diseño & Diagramación
Catalán Studio

Impresión por
Gráfica Biblos S.A. Jr. Morochoca N° 152, Surquillo, Lima – Perú

Ilustración de portada
Jaguar *Panthera onca*, Maquisapa *Ateles chamek*, Venado colorado *Mazama americana*, Gran falso vampiro *Vampyrum spectrum*,

Primera edición, abril
©Repsol, 2025
Repsol Exploración Perú, Sucursal Perú.
Tiraje: 250 ejemplares

MAMÍFEROS DEL BAJO URUBAMBA
Conocerlos para conservarlos

Cita: Repsol Exploración Perú. 2025. Mamíferos del Bajo Urubamba, Conocerlos para conservarlos

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° XXXXX

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros, sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright: Repsol Exploración Perú, Sucursal del Perú.

Impreso en Lima – Perú

Contenido
Content

09 Agradecimientos
Acknowledgment

12 Resumen Ejecutivo
Executive Summary

14 Introducción
Introduction

18 ¿Por qué estudiamos a los mamíferos?
Why do we study mammals?

22 ¿Dónde estudiamos los mamíferos?
Where do we study mammals?

26 ¿Cómo evaluamos a los mamíferos?
How do we evaluate mammals?

36 ¿Qué mamíferos encontramos?
What mammals do we find?

40 Marsupiales
Marsupials

52 Armadillos
Armadillos

62 Osos Hormigueros y Perezosos
Anteaters and Slothes

72 Primates
Primates

86 Roedores y Liebres
Rodents and hares

114 Murciélagos
Bats

132 Carnívoros
Carnivores

152 Ungulados
Ungulates

168 ¿Cuál es el rol ecológico de los mamíferos?
Priorities for mammal conservation

180 Prioridades para la conservación de mamíferos
Priorities for mammal conservation

192 ¿Cómo apoya Repsol a la conservación de los mamíferos?
How Does Repsol Support Mammal Conservation?

Sajino
Collared peccary
Dicotyles tajacu
Registro por Trampas cámara, Plataforma Sagari Ax

Agradecimientos
Acknowledgment

Este libro, que recopila más de 10 años de monitoreo de nuestra biodiversidad en el Lote 57 (Selva de Cusco, Perú), ha sido posible gracias a la colaboración y participación de diferentes instituciones y personas. Entre éstas se encuentran las comunidades del Bajo Urubamba, a quienes agradecemos en especial a los representantes de las comunidades nativas de Nuevo Mundo, Nueva Vida, Porotobango, Kitepampani, Camisea y Shivankoreni, quienes apoyaron en la ejecución de los trabajos de campo y brindaron información sobre los recursos y servicios que provienen de los bosques y ríos de la reserva, poniendo en evidencia la riqueza del conocimiento ancestral.

Asimismo, agradecemos al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y al Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM) por su visión compartida en favor de la gestión sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en los proyectos de producción.

Extendemos nuestro agradecimiento a la empresa Walsh Perú por el respaldo en las diferentes fases del proyecto y por proporcionar personal técnico-científico imprescindible para el desarrollo de esta obra.

Y, como no podía ser de otra manera, agradecemos a todo nuestro personal de la Unidad de Negocio de REPSOL Exploración y Producción Perú por su compromiso, contribución y acompañamiento, desde la planificación hasta la ejecución de los trabajos en los Proyectos Sagari y Kinteroni, tanto en Lima como en Campo (Lote 57), y en el desarrollo del Programa de Monitoreo de Biodiversidad durante más de 10 años.

Director UN Perú
Simone Sciamanna

Gerente Seguridad y Medioambiente UN Perú
Omar Bueno

This book, which compiles over 10 years of biodiversity monitoring in Block 57 (Cusco Rainforest, Peru), has been made possible through the collaboration and participation of various institutions and individuals. Among them are the communities of Bajo Urubamba, to whom we extend special thanks—particularly the representatives of the native communities of Nuevo Mundo, Nueva Vida, Porotobango, Kitepampani, Camisea, and Shivankoreni. Their support during fieldwork and their insights into the resources and services provided by the reserve's forests and rivers have highlighted the richness of ancestral knowledge.

We also express our gratitude to Peru's National Service of Natural Protected Areas (SERNANP) and Ministry of the Environment (MINAM) for their shared vision in promoting sustainable management of biodiversity and ecosystem services in production projects.

Our appreciation extends to Walsh Peru for their support throughout the project's phases and for providing the essential technical and scientific personnel required for this publication.

Last but not least, we thank all staff members of REPSOL Exploration and Production Peru's Business Unit for their commitment, contributions, and dedication—from planning to execution—in the Sagari and Kinteroni Projects, both in Lima and on-site (Block 57), as well as for their role in developing the Biodiversity Monitoring Program over the past decade.

Resumen Ejecutivo

Los mamíferos desempeñan un rol fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas y tienen una gran relevancia económica, principalmente para las comunidades nativas. En el Perú se ha registrado 573 especies de mamíferos, siendo la ecorregión de la Selva Baja la más diversa, con 320 especies. Dentro de esta ecorregión, el Bajo Urubamba en la Amazonía peruana destaca por su alta biodiversidad y su importancia económica para el país, ya que alberga grandes yacimientos de gas natural. Sin embargo, la información sobre los mamíferos en esta zona aún es limitada.

Por más de 10 años, Repsol Exploración Perú ha desarrollado un Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en los lotes 57, 56 y 58 (campos Kinteroni y Sagari), ubicados en el Bajo Urubamba. Este monitoreo se lleva a cabo tanto en la temporada seca como húmeda, y para una adecuada evaluación de los mamíferos se están empleando distintas metodologías en función al tamaño y hábitos de las especies. Gracias a estos esfuerzos, se han registrado un total de 153 especies de mamíferos en el área de estudio, lo que representa más de la cuarta parte (26.7 %) y casi la mitad (47.8 %) de la riqueza de los mamíferos del Perú y de la ecorregión de la Selva Baja, respectivamente.

Las especies registradas se han agrupado en ocho grupos según sus características físicas distintivas. Los marsupiales tienen un periodo de preñez muy corto y las crías terminan de desarrollarse en el abdomen o marsupio de sus madres. Los armadillos cuentan con una armadura ósea flexible que cubre el dorso, cabeza y cola. Los osos hormigueros y perezosos poseen garras muy fuertes, largas y curvadas, y presentan pocos o ningún diente. Los primates presentan adaptaciones para una vida arborícola, como extremidades largas con un pulgar oponible en las manos, y colas alargadas y prensiles en algunas especies. Los roedores y liebres se caracterizan por presentar incisivos de crecimiento continuo que compensan el desgaste al roer. Los murciélagos son los únicos mamíferos voladores y usan la ecolocalización que les permite referenciar su entorno sólo a partir del sonido. Los carnívoros presentan adaptaciones para cazar, como caninos grandes y garras fuertes, así como sentidos del olfato, oído y vista muy desarrollados. Los ungulados son cuadrúpedos que se apoyan sobre las puntas de los dedos de sus patas.

En el área de estudio se identificaron 41 especies de mamíferos en alguna categoría de conservación nacional e internacional. Además, se registró una especie de primate endémica a nivel nacional. Es decir, esta especie no se encuentra en ninguna otra región del Perú ni en otro país del mundo. Los mamíferos aquí reportados cumplen con diversos roles ecológicos, esenciales en la dinámica del bosque. Contribuyen a la dispersión de semillas, polinización de flores, control de poblaciones de insectos plaga y de vertebrados presa, mantenimiento de collpas, entre otros. Incluso algunas especies son consideradas ingenieros del ecosistema o especies clave.

El libro Mamíferos del Bajo Urubamba es el resultado del Programa de Monitoreo de la Biodiversidad y refleja el compromiso de Repsol Exploración Perú con el desarrollo sostenible y en armonía con la conservación de la biodiversidad del Bajo Urubamba.

Executive Summary

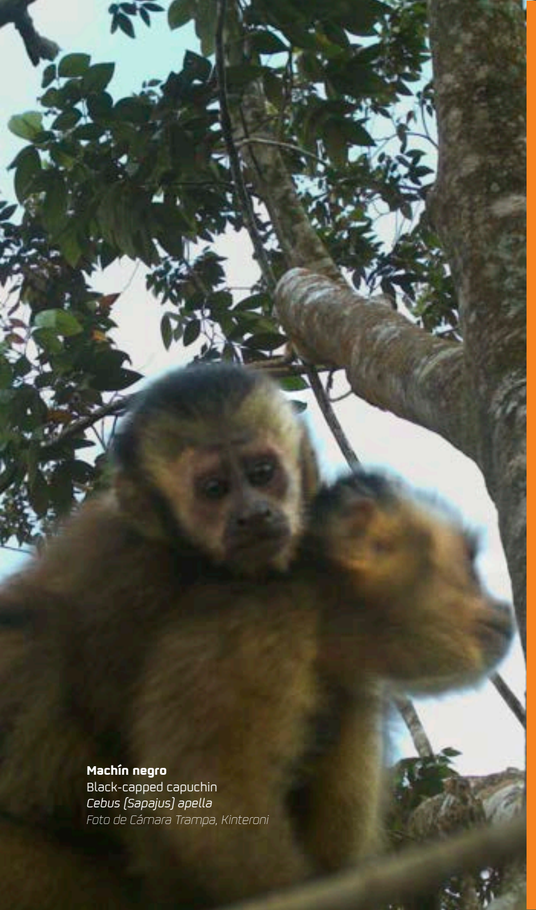
Mammals play a fundamental role in ecosystem functioning and hold significant economic relevance, mainly for indigenous communities. Peru has recorded 573 mammal species, with the Lowland Rainforest ecoregion being the most diverse, hosting 320 species. Within this ecoregion, the Bajo Urubamba area in the Peruvian Amazon stands out for its high biodiversity and economic significance for the country, as it contains major natural gas deposits. However, information on mammals in this area remains limited.

For over a decade, Repsol Exploración Perú has been running a Biodiversity Monitoring Program in Lots 57, 56, and 58 (Kinteroni and Sagari fields), located in Bajo Urubamba. This monitoring is conducted during both the dry and wet seasons, employing different methodologies tailored to the size and habits of the species to ensure accurate mammal assessments. Thanks to these efforts, a total of 153 mammal species have been recorded in the study area, representing over a quarter (26.7%) of Peru's total mammal richness and nearly half (47.8%) of the species documented in the Lowland Rainforest ecoregion.

The recorded species have been grouped into eight categories based on their distinctive physical characteristics.
Marsupials have a very short gestation period, and their young complete development in their mother's abdomen or pouch. Armadillos possess a flexible bony armor covering their back, head, and tail. Anteaters and sloths have very strong, long, curved claws and exhibit few or no teeth. Primates show adaptations for arboreal life, such as long limbs with opposable thumbs on their hands, and elongated, prehensile tails in some species. Rodents and hares are characterized by continuously growing incisors that compensate for wear from gnawing. Bats are the only flying mammals and use echolocation, which allows them to navigate their environment using sound alone. Carnivores display hunting adaptations, such as large canines and strong claws, along with highly developed senses of smell, hearing, and sight. Ungulates are quadrupeds that walk on the tips of their hooves.

In the study area, 41 mammal species were identified under national and international conservation categories. Additionally, a nationally endemic primate species was recorded, meaning this species is found nowhere else in Peru or any other country worldwide. The reported mammals fulfill diverse ecological roles critical to forest dynamics. They contribute to seed dispersal, flower pollination, control of pest insect and prey vertebrate populations, maintenance of collpas (mineral licks), among others. Some species are even considered ecosystem engineers or keystone species.

The book Mammals of Bajo Urubamba is the result of the Biodiversity Monitoring Program and reflects Repsol Exploración Perú's commitment to sustainable development in harmony with biodiversity conservation in Bajo Urubamba.



Machín negro
Black-capped capuchin
Cebus (Sapajus) apella
Foto de Cámara Trampa, Kinteroni

Capítulo 1 | *Chapter 1*

Introducción

Introduction

Los mamíferos, grupo al que pertenecen los seres humanos, son animales vertebrados que se distinguen de otros grupos por presentar glándulas mamarias utilizadas por las hembras para alimentar a sus crías, de allí que se les llame mamíferos (Hickman et al., 2024; López et al., 2006). Entre otras características únicas está la presencia de pelo, que en los cetáceos sólo se encuentra en los estados más tempranos del desarrollo, y que les sirve como protección mecánica, aislamiento térmico y, en algunos casos, para camuflaje gracias a su coloración (López et al., 2006). Existe una gran diversidad de tamaños, formas y funciones entre los mamíferos, y tienen una alta importancia ecológica para el funcionamiento de los ecosistemas, así como gran importancia económica principalmente para las comunidades nativas.

La diversidad de mamíferos del Perú es una de las más ricas en el mundo. Teniendo en cuenta el inventario de especies de mamíferos del Perú elaborado por Pacheco et al. (2021), se han registrado 573 especies, lo que lo convierte en el segundo país con mayor riqueza de especies de mamíferos en el Neotrópico. La ecorregión con mayor riqueza de especies es la Selva Baja, que concentra 320 especies de mamíferos y representa el 55.8 % del total de registros a nivel nacional.

El Bajo Urubamba es un sector de la Selva Baja en la Amazonia del Perú que es reconocido por su alta biodiversidad (Gentry, 1988, 1990; Alonso et al., 2001) y por ser un área de gran importancia económica para el país, ya que alberga grandes yacimientos de gas natural. Es aquí donde Repsol Exploración Perú viene desarrollando desde hace más de 10 años el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad. Este monitoreo ha permitido registrar un total de 153 especies de mamíferos, que representan más de la cuarta parte (26.7 %) de las especies de mamíferos registradas en el Perú y casi la mitad (47.8 %) de las especies de mamíferos registradas en la ecorregión de Selva Baja dentro del país. La gran diversidad de especies de mamíferos aquí registrada estaría relacionada con una provisión variada y abundante de recursos y de sitios refugio en los bosques del área de estudio, permitiendo que puedan coexistir y desempeñar sus roles ecológicos. Por ello, se puede considerar que este alto número de especies es un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas en

Mammals, group to which human beings belong, are vertebrate animals that are distinguished by having mammary glands used by females to feed their young, hence they are called mammals (Hickman et al., 2024; López et al. , 2006). Among other unique characteristics is the presence of hair, which in cetaceans is only found in the earliest stages of development, and which serves as mechanical protection, thermal insulation and, in some cases, for camouflage thanks to its coloration (López et al. al., 2006). There is a great diversity of sizes, shapes and functions among mammals, and they have a high economic and ecological importance for the functioning of ecosystems.

Peru's mammal diversity is one of the richest in the world. As of November 2021, 573 species of mammals have been recorded in Peru, making it the second country with the greatest richness of mammal species in the Neotropics. The ecoregion with the greatest species richness is the Selva Baja, which concentrates 320 species and represents 55.8% of the total records at the national level.

It is here, in the Bajo Urubamba valley, a sector of the Lowland Forest in the Peruvian Amazon, recognized for its high biodiversity (Gentry, 1988, 1990; Alonso et al., 2001) and for being an area of great economic importance for the country, since it houses large deposits of natural gas, where Repsol Exploración Perú has been developing the Biodiversity Monitoring Program for more than 10 years. This monitoring has allowed the recording of a total of 153 species of mammals, which represent more than a quarter (26.7%) of the mammal species recorded in Peru and almost half (47.8%) of the mammal species recorded in the Lowland Forest ecoregion within the country. Furthermore, they include more than half (59.5%) of the diversity of mammals reported in Cusco Department, considered the second most diverse Department in Peru, after Loreto (Pacheco et al., 2020). This high number of species is an indicator of the good state of conservation of the ecosystems in the study area, a result, among other factors, of Repsol's efforts.

However, despite this high richness, the diversity of mammals is still little known, with Cusco being one

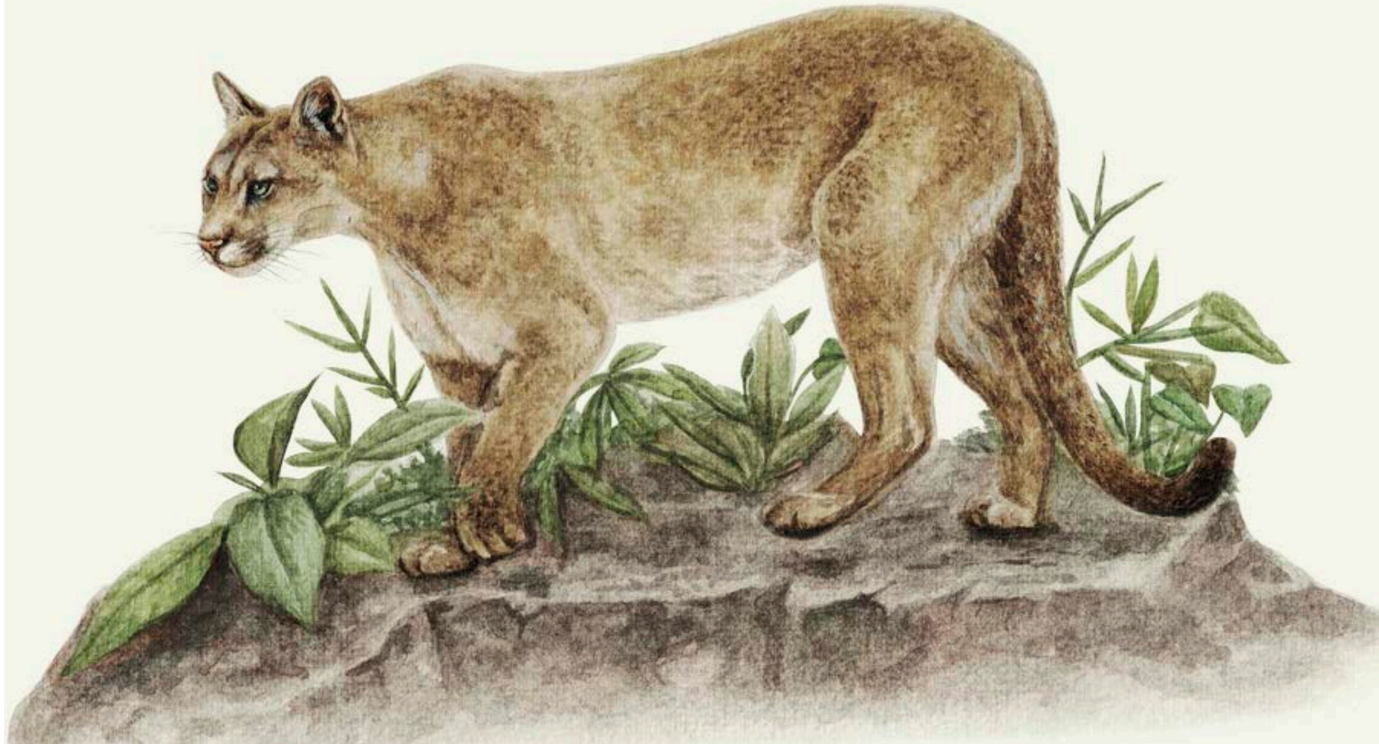
el área de estudio, resultado, entre otros factores, del esfuerzo de Repsol.

Sin embargo, a pesar de esta alta diversidad de mamíferos, se puede considerar que la información sobre este grupo aún es limitada para la región de Cusco, debido a factores como la inaccesibilidad logística y la falta de recursos económicos (Pacheco et al., 2021). El Programa de Monitoreo de la Biodiversidad de Repsol Exploración Perú contribuye con la generación de información sobre los mamíferos de los bosques del Bajo Urubamba.

Asimismo, se presenta una breve descripción de las características generales, dieta y comportamiento alimenticio, patrones de actividad, uso de hábitat, el rol de los mamíferos en el ecosistema y su prioridad de conservación, información que resulta clave para diseñar estrategias de manejo y conservación adaptadas a las necesidades de este ecosistema. De este modo, el conocimiento generado no sólo contribuye al mejoramiento continuo de la gestión de la biodiversidad local, sino que los hallazgos aportan al conocimiento sobre la biodiversidad amazónica y nacional, dando insumos esenciales para la toma de decisiones basadas en evidencia.

of the few regions that has a list of mammal species, due to factors such as logistical inaccessibility and lack of economic resources (Pacheco et al., 2021). The Biodiversity Monitoring Program of Repsol Exploración Perú contributes with this study on large and small terrestrial mammals and small flyers in the forests of the Bajo Urubamba.

A brief description of the general characteristics, diet and feeding behavior, activity patterns, habitat use, the role of mammals in the ecosystem and their conservation priority is also presented. This information is key to designing management and conservation strategies adapted to the needs of this ecosystem. In this way, the knowledge generated not only contributes to the continuous improvement of local biodiversity management, but the findings also contribute to knowledge about Amazonian and national biodiversity, providing essential inputs for evidence-based decision making.



Puma
Puma
Puma concolor

Revisión de redes de neblina para el estudio de mamíferos menores voladores, Plataforma Sagari BX.

Capítulo 2 | *Chapter 2*

¿Por qué estudiamos a los mamíferos?

Why do we study mammals?

Autores

Erika Paliza,
Margot Panta,
Daniel Ramos-Huapaya

Los mamíferos presentan una gran importancia tanto ecológica como económica. Ecológicamente, son elementos clave en el funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, los mamíferos depredadores y herbívoros pueden influir en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas mediante el consumo de presas y materia vegetal (Lacher et al., 2019; Vale et al., 2023). Algunas especies de mamíferos, especialmente las de mayor tamaño, actúan como ingenieros del ecosistema, modificando el ambiente a través de la construcción de madrigueras, excavación de huecos en el suelo o creación de represas, incluso produciendo cambios irremplazables en los ecosistemas (Lacher et al., 2019). Los mamíferos grandes también impactan los ecosistemas al consumir y pisotear la vegetación (Lacher et al., 2019; Glen y Dickman, 2014). Los mamíferos insectívoros contribuyen al control de las poblaciones de insectos que son vectores de enfermedades o plagas para las plantas. En particular, los murciélagos, debido a su tasa metabólica alta, necesitan consumir grandes cantidades de insectos. Los murciélagos nectarívoros, por su parte, polinizan las flores de las cuales se alimentan, contribuyendo al mantenimiento de las poblaciones de plantas. Los mamíferos frugívoros, como algunas especies de primates y murciélagos, desempeñan un rol clave en la regeneración y restauración de bosques degradados ya que ayudan a dispersar las semillas de diversas especies de plantas (Lacher et al., 2019; Arevalo et al., 2018; Paliza, 2018).

Los mamíferos son considerados indicadores de condiciones ecológicas saludables y del estado de conservación del bosque (Riveros & Perez-Peña, 2020; Rumiz, 2010). Por otro lado, dada su abundancia, variedad de hábitos alimenticios, especialización en la dieta, uso de refugios y alta tasa de capturas, los murciélagos pueden ser útiles como descriptores del estado de conservación de los bosques tropicales (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Medellín et al., 2000; Carrasco-Rueda y Loiselle, 2020).

Mammals present great ecological and economic importance. Ecologically, they are key elements in the functioning of ecosystems. For example, predatory and herbivorous mammals can influence the structure and functioning of ecosystems through the consumption of prey and plant matter (Lacher et al., 2019; Vale et al., 2023). Some mammal species, especially larger ones, act as ecosystem engineers, modifying the environment by constructing burrows, digging holes in the soil, or creating dams, even causing irreplaceable changes in ecosystems (Lacher et al., 2019). Large mammals also impact ecosystems by consuming and trampling vegetation (Lacher et al., 2019; Glen and Dickman, 2014). Insectivorous mammals contribute to control of the populations of insects that are vectors of diseases or plant pests. In particular, bats, due to their high metabolic rate, need to consume large quantities of insects. Nectarivorous bats, on the other hand, pollinate the flowers they feed on, contributing to the maintenance of plant populations. Frugivorous mammals, such as certain primate and bat species, play a key role in the regeneration and restoration of degraded forests by helping disperse the seeds of various plant species (Lacher et al., 2019; Arevalo et al., 2018; Paliza, 2018).

Mammals are considered indicators of healthy ecological conditions and of the conservation status of forests (Riveros & Perez-Peña, 2020; Rumiz, 2010). On the other hand, due to their abundance, variety of feeding habits, dietary specialization, use of shelters, and high capture rates, bats can be useful as descriptors of the conservation status of tropical forests (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Medellín et al., 2000; Carrasco-Rueda and Loiselle, 2020).

Para las poblaciones humanas originarias de la selva amazónica, los mamíferos son la principal fuente de proteína animal. Su carne se utiliza para la alimentación de subsistencia y otras partes de su cuerpo se emplean en la elaboración de artesanías, adornos y objetos de uso cotidiano. En el Bajo Urubamba, las especies de mamíferos más aprovechadas son el majáz *(Cuniculus paca)*, el venado rojo *(Mazama americana)* y el tapir o sachavaca *(Tapirus terrestris)* (Costa et al., 2018). Otro ámbito en el que los mamíferos tienen una importante contribución a la economía local es el ecoturismo, especialmente para la observación de mamíferos "carismáticos" (Lacher et al., 2019; Vale et al., 2023). Finalmente, una gran diversidad de especies se utiliza en la investigación médica, principalmente roedores, marsupiales y primates (Paliza, 2018; Alves et al., 2021).

La mayoría de las especies de mamíferos están amenazadas por la pérdida o degradación de sus hábitats, causadas principalmente por la deforestación y la expansión de las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y de otros sectores productivos (SERFOR, 2018). Esta amenaza no sólo es relevante en el Perú, sino también a nivel mundial, siendo particularmente grave en los bosques tropicales, que albergan los más altos niveles de diversidad y también los mayores índices de deforestación (Almeida et al., 2022). Por ello, algunas especies de mamíferos están incluidas en las listas nacionales e internacionales de conservación.

Por las razones mencionadas, sumadas a los grandes vacíos de información sobre ellos, los escasos listados de especies por región, la inaccesibilidad a los sitios de evaluación y la falta de recursos, los mamíferos silvestres de la Amazonía Peruana representan grandes retos para su manejo y conocimiento ecológico.

For human populations native to the Amazon rainforest, mammals are the main source of animal protein. Their meat is used for subsistence consumption, and other parts of their bodies are used to make crafts, ornaments, and everyday objects. In the Bajo Urubamba Valley, the most used mammal species are the paca (Cuniculus paca), the red brocket deer (Mazama americana), and the lowland tapir (Tapirus terrestris) (Costa et al., 2018). Another area where mammals have a significant contribution to the local economy is ecotourism, particularly for the observation of "charismatic" mammals (Lacher et al., 2019; Vale et al., 2023). Finally, a wide variety of species is used in medical research, primarily rodents, marsupials, and primates (Paliza, 2018; Alves et al., 2021).

Most mammal species are threatened by habitat loss or degradation, caused mainly by deforestation and the expansion of agricultural, livestock, forestry, and other productive activities (SERFOR, 2018). This threat is not only relevant in Peru but also at a global level, being particularly grave in tropical forests, which harbor the highest levels of biodiversity as well as the highest rates of deforestation (Almeida et al., 2022). As a result, some mammal species are included in national and international conservation lists.

For the reasons mentioned, added to the large gaps in information about them, the scarce species lists by region, the inaccessibility of evaluation sites, and the lack of resources, wild mammals of the Peruvian Amazon represent major challenges for their ecological knowledge and management.

Chosna
Kinkajou
Potos flavus

Rata marsupail de cuatro ojos
Brown for-eyed opossum
Metachirus myosuros
Registro: gasoducto Kinteroni

Capítulo 3 | *Chapter 3*

¿Dónde estudiamos los mamíferos?

Where do we study mammals?

Autores

Margot Panta,
Daniel Ramos-Huapaya

En la selva del Bajo Urubamba, ubicada en el distrito de Megantoni, provincia de La Convención, departamento del Cusco, se extienden densos y continuos bosques tropicales que mantienen un alto grado de conservación de su biodiversidad. Esta área se encuentra en las colinas bajas subandinas que se emplazan al Este de la Cordillera de Vilcabamba.

El área de estudio adquiere relevancia para su conservación por formar parte del hotspot de los Andes tropicales, considerado uno de los 36 hotspot de biodiversidad en el mundo (Pronaturaleza, 2021). Asimismo, parte del área de estudio se encuentra dentro de las zonas de amortiguamiento de las siguientes Áreas Naturales Protegidas (ANPs): Parque Nacional Otishi, Reserva Comunal Ashaninka y Reserva Comunal Machiguenga. El alto valor biológico de estas Reservas Comunales radica en sus importantes zonas de vida, la presencia de especies endémicas, la diversidad de ecosistemas y su conectividad con otras áreas de importancia biológica, al formar parte del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró.

El área de estudio también es un espacio de uso ancestral y continuo por parte de los pobladores de las comunidades nativas más cercanas (i.e., Porotobango, Kitepampani, Nuevo Mundo, Camisea y Shivankoreni), quienes acceden al área de estudio caminando por el bosque con fines de caza, pesca y recolección de plantas. Las comunidades nativas machiguengas conservan muchas de sus tradiciones ancestrales, siendo el machiguenga su lengua materna dominante, mientras que una menor proporción de la población habla la lengua caquinte.

El clima es típico de un bosque tropical, se caracteriza por presentar una precipitación estacional marcada, con mayores volúmenes de lluvia durante la temporada húmeda (llamada "invierno"), siendo los meses más lluviosos de diciembre a marzo, y con menores volúmenes de precipitación de julio a agosto durante la temporada seca (denominada "verano"). Las temperaturas oscilan entre los 22 °C y 27 °C (Repsol, 2016).

In the Bajo Urubamba rainforest, located in the Megantoni district, La Convención province, Cusco department, dense and continuous tropical forests extend, maintaining a high degree of biodiversity conservation. This area is situated in the low sub-Andean hills to the east of the Vilcabamba Mountain Range.

The study area becomes relevant for its conservation because it is part of the Tropical Andes hotspot, considered one of the 36 biodiversity hotspots in the world (Pronaturaleza, 2021). Additionally, part of the study area lies within the buffer zones of the following Protected Natural Areas (ANPs): Otishi National Park, Ashaninka Communal Reserve, and Machiguenga Communal Reserve. The high biological value of these Communal Reserves lies in their important life zones, the presence of endemic species, the diversity of ecosystems, and their connectivity with other biologically significant areas, as they are part of the Vilcabamba-Amboró Conservation Corridor.

The study area is also a space of ancestral and continuous use by part of the inhabitants of the closest native communities (i.e., Porotobango, Kitepampani, Nuevo Mundo, Camisea, and Shivankoreni), who access the study area by walking through the forest for hunting, fishing, and plant gathering. The Machiguenga native communities preserve many of their ancestral traditions, with Machiguenga being their dominant mother tongue, while a smaller proportion of the population speaks the Caquinte language.

The climate is typical of a tropical forest, characterized by marked seasonal precipitation, with higher rainfall volumes during the wet season (referred to as "winter"), with the rainiest months being from December to March, and lower precipitation volumes from July to August during the dry season (referred to as "summer"). Temperatures range between 22 °C and 27 °C (Repsol, 2016).

El área de estudio está ubicada entre los 401 a 568 m.s.n.m. y se distinguen tres tipos de vegetación: bosque denso (Bd), bosque semidenso con pacal (Bsd) y bosque ralo con pacal (Brp). Esta clasificación se basa en la composición florística y fisionomía de la vegetación (Repsol, 2011; Repsol, 2016). El bosque denso está dominado por árboles con dosel cerrado de hasta 30 m de altura, en colinas onduladas con pendientes mayores a 45°. El bosque semidenso con pacal posee un dosel semi-cerrado de árboles de hasta 25 m de altura y parches alternos de Guadua sp. o bambú amazónico, localmente llamado paca, en pendientes entre 10° y 15°. El bosque ralo con pacal cuenta con un dosel de hasta 17 m de altura y presenta parches continuos de paca en áreas de baja pendiente, entre 0° y 15°. Esta zona incluye las cabeceras de los ríos Mipaya y Huitiricaya como principales afluentes de la margen izquierda del río Urubamba y el río Camisea como principal afluente en su margen derecha.

Es en esta área donde se está desarrollando los Programas de Monitoreo Biológico (PMB) dentro de los lotes 57, 56 y 58, como parte de las actividades productivas de Repsol Exploración Perú y sus proyectos "Desarrollo del Área sur del campo Kinteroni" (lotes 56, 57 y 58) y "Desarrollo del campo Sagari" (Lote 57), en adelante Kinteroni y Sagari respectivamente. El primero cuenta con un gasoducto de 14.5 km de longitud en el tramo I: Kinteroni – Nuevo Mundo, y otro de 22 km en el tramo II: Pagoreni A – Malvinas. El segundo proyecto tiene un gasoducto de 18 km de longitud, además de dos plataformas: Sagari AX y Sagari BX. Ambos proyectos vienen siendo monitoreados desde el 2011 y 2017 respectivamente, hasta la actualidad. Adicionalmente se está considerando información recopilada entre los años 2021 al 2023 del Proyecto Mapi y Mashira ubicado en el Lote 57.

Es importante recalcar que ambos proyectos se encuentran en su etapa operativa, con coberturas mayores al 95 % en sus componentes (Derecho de Vía y plataformas), y con bosques en un estado sucesional de bosque secundario pequeño.

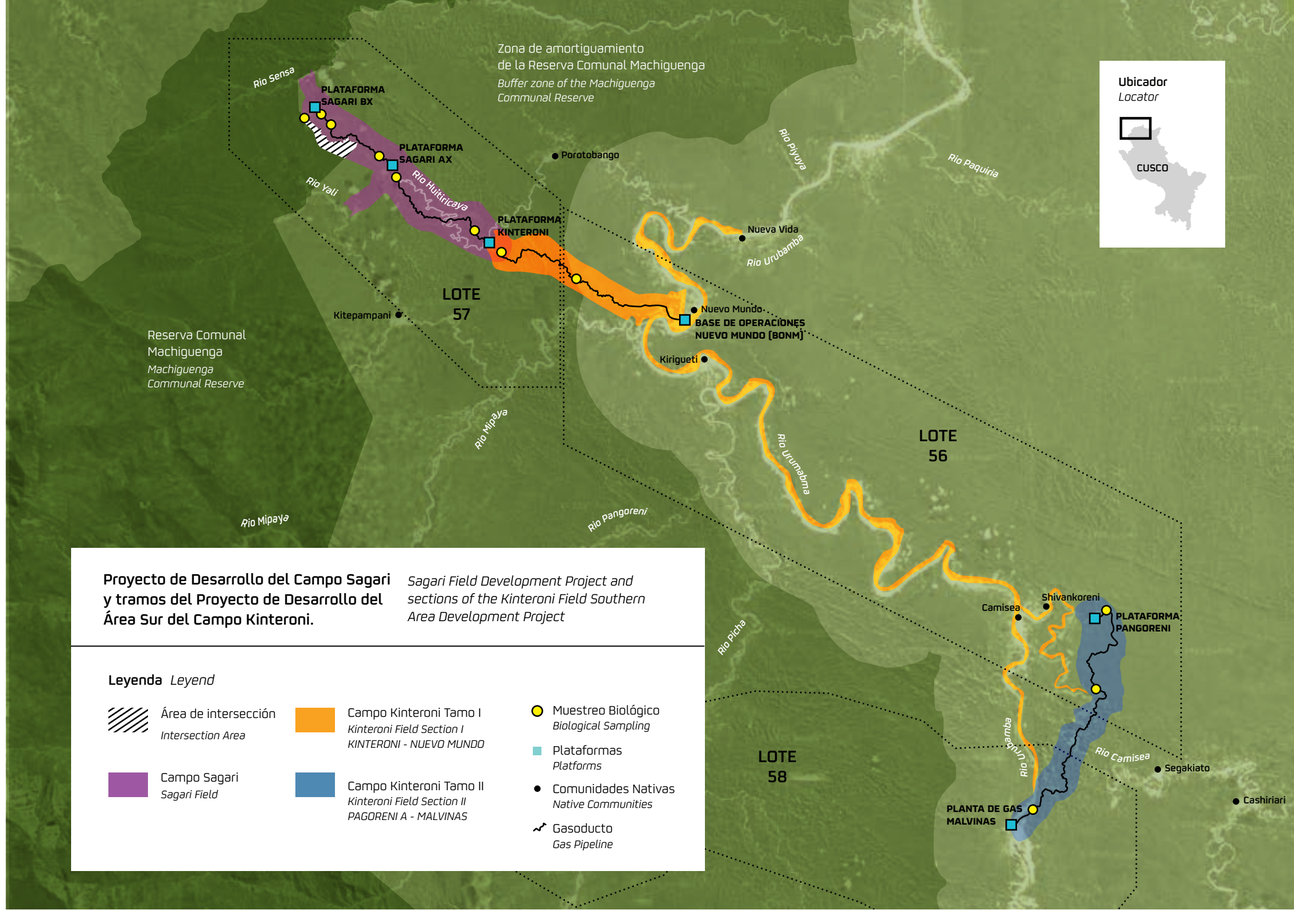
Para acceder a los sectores de evaluación en el área de estudio, los equipos de investigadores deben viajar vía aérea desde Lima hasta la Base de Operaciones Nuevo Mundo, desde donde son trasladados en helicóptero o embarcación fluvial hacia las estaciones de monitoreo biológico que se encuentran distribuidas a lo largo del área de estudio.

The study area is located between 401 and 568 m a.s.l. and three types of vegetation are distinguished: dense forest (Bd), semi-dense forest with bamboo (Bsd), and sparse forest with bamboo (Brp). This classification is based on the floristic composition and physiognomy of the vegetation (Repsol, 2011; Repsol, 2016). The dense forest is dominated by closed-canopy trees up to 30 m tall, on rolling hills with slopes greater than 45°. The semi-dense forest with bamboo has a semi-closed canopy of trees up to 25 m tall and alternating patches of Guadua sp., or Amazonian bamboo, locally known as paca, on slopes between 10° and 15°. Sparse forest with bamboo features a canopy up to 17 m in height and continuous patches of paca in low-slope areas, between 0° and 15°. This area includes the headwaters of the Mipaya and Huitiricaya rivers as the main tributaries on the left bank of the Urubamba River, and the Camisea River as the main tributary on its right bank.

It is in this area where the Biological Monitoring Programs (PMB) are being developed within lots 57, 56, and 58, as part of the productive activities of Repsol Exploración Perú and its projects "Development of the southern area of the Kinteroni field" (lots 56, 57, and 58) and "Development of the Sagari field" (Lot 57), hereinafter Kinteroni and Sagari, respectively. The first one has a 14.5 km long gas pipeline in Section I: Kinteroni – Nuevo Mundo, and another 22 km pipeline in Section II: Pagoreni A – Malvinas. The second project has an 18 km long gas pipeline besides two platforms: Sagari AX and Sagari BX. Both projects have been monitored since 2011 and 2017, respectively, up to the present day. Additionally, information collected between 2021 and 2023 from the Mapi and Mashira Project, located in Block 57, is being considered.

It is important to emphasize that both projects are in their operational stage, with over 95% coverage in their components (Right-of-Way and platforms) and forests in a successional state of small secondary forest.

To access the evaluation sectors within the study area, research teams must travel by air from Lima to the Nuevo Mundo Operations Base, from where they are transported by helicopter or river boat to the biological monitoring stations that are distributed throughout the study area.



Instalación de redes de neblina para la captura de mamíferos menores voladores, gasoducto Sagari.

Capítulo 4 | *Chapter 4*

¿Cómo evaluamos a los mamíferos?

How do we evaluate mammals?

Autores

Margot Panta,
Daniel Ramos-Huapaya

Los mamíferos del área de estudio son evaluados junto con otros grupos de flora y fauna terrestre (aves, insectos, anfibios y reptiles) y acuática, en el Programa de Monitoreo Biológico (PMB). Este trabajo se realiza en el marco del cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en los respectivos Instrumentos de Gestión Ambiental (IGAs). El PMB tiene por objetivos: a) caracterizar el estado de la biodiversidad; b) detectar a largo plazo los cambios y tendencias en su dinámica; c) evaluar la efectividad de la implementación de las medidas de mitigación en las distintas etapas del proyecto, con relación a los potenciales impactos sobre ella; y d) identificar hallazgos críticos del proyecto o ajenos a éste que pudieran afectarla. El PMB se convierte así en una herramienta de importancia para los tomadores de decisiones y gestores de la biodiversidad.

El diseño del PMB considera las variaciones en el tiempo (escala temporal) y en el espacio (escala espacial) de la biodiversidad del área de estudio conformada por el proyecto Kinteroni con componente de gasoducto, y por el proyecto Sagari con componente plataformas y gasoducto.

La escala espacial considera el monitoreo en sitios control (bosque sin intervención del proyecto) y sitios de emplazamiento de los componentes del proyecto (gasoducto y plataformas) que se encuentran en proceso de restauración, según la gradiente específica para cada grupo biológico. Para el caso de los mamíferos evaluados en el Derecho de Vía (DdV) del gasoducto se consideró una gradiente espacial con tres transectos localizados a 0 m considerado como borde (sitio en proceso de restauración), a 100 m como el intermedio y a 600 m como el interior del bosque (sitio control). En las plataformas, los mamíferos fueron evaluados en tres ejes, donde en cada eje se establecieron cinco transectos ubicados en una gradiente de 0 m, 50 m, 150 m, 300 m y 500 m. En total se cuentan con 15 transectos de evaluación para cada plataforma.

The mammals in the study area are evaluated alongside other groups of flora and fauna, both terrestrial (birds, insects, amphibians and reptiles) and aquatic, in the Biological Monitoring Program (PMB). This work is carried out within the framework of compliance with the environmental commitments assumed in the respective Environmental Management Instruments (IGAs). The PMB aims to: a) characterize the state of biodiversity; b) detect long-term changes and trends in its dynamics; c) evaluate the effectiveness of the implementation of mitigation measures in the different stages of the project, in relation to potential impacts on it; and d) identify critical findings of the project or outside it that could affect it. Thus, the PMB becomes an important tool for decision makers and managers of biodiversity.

The PMB design considers temporal (time-scale) and spatial (space-scale) variations in the biodiversity of the study area made up of the Kinteroni project with a gas pipeline component and the Sagari project with its platforms and gas pipeline components.

The spatial scale considers monitoring at control sites (forest without project intervention) and at project component sites (gas pipeline and platforms) that are undergoing restoration, according to the specific gradient for each biological group. In the case of mammals evaluated in the Right-of-Way (ROW) of the gas pipeline, an spatial gradient was considered with three transects located at 0 m, considered as the edge (site undergoing restoration), at 100 m as the intermediate and at 600 m as the forest interior (control site). On the platforms, mammals were evaluated on three axes, where five transects were established on each axis located on a gradient of 0 m, 50 m, 150 m, 300 m and 500 m. In total, there are 15 evaluation transects for each platform.

The temporal scale considers data from monitoring carried out for the Kinteroni project gas pipeline, which evaluates three groups of mammals: large mammals, terrestrial small mammals, and flying small mammals. From 2012 to 2017, these three groups were evaluated twice a year (during the wet and dry seasons).

La escala temporal considera información de los monitoreos ejecutados para el gasoducto del proyecto Kinteroni, que evalúa tres grupos de mamíferos, los cuales son mayores, menores terrestres y menores voladores. Del 2012 al 2017 estos tres grupos fueron evaluados con una frecuencia de dos monitoreos anuales (en temporada húmeda y seca). A partir del 2018 al presente 2024, tras una optimización de la frecuencia y diseño (Repsol, 2018), se evalúan con una frecuencia anual (en temporada seca) dos grupos, los mamíferos mayores y menores voladores. Así también, se considera información de los monitoreos en las plataformas y gasoducto del proyecto Sagari del 2017 al 2024, evaluando los tres grupos de mamíferos mayores, menores terrestres y menores voladores, con una frecuencia de dos muestreos al año durante la temporada seca y húmeda.

Actualmente, los mamíferos son evaluados en once estaciones de monitoreo, donde ocho corresponden al monitoreo del gasoducto Kinteroni y Sagari, dos sitios a las plataformas Sagari AX y BX, y uno a la Reserva Comunal Machiguenga (RCM). En cada estación se ejecutan distintos métodos para la evaluación de los mamíferos.

From 2018 to the present year of 2024, after an optimization of the frequency and design (Repsol, 2018), two groups are evaluated annually (during dry season), the large mammals and flying small mammals. Likewise, information from monitoring on the platforms and gas pipeline of the Sagari project from 2017 to 2024 is considered, evaluating all three groups of mammals—large mammals, terrestrial small mammals and flying small mammals—twice a year during the dry and wet seasons.

Currently, mammals are evaluated at eleven monitoring stations, eight of which correspond to monitoring of the Kinteroni and Sagari gas pipelines, two sites to the Sagari AX and BX platforms, and one to the Machiguenga Communal Reserve (RCM). Different methods are used at each station to assess mammals.

Georreferenciación y otros datos clave para el estudio de mamíferos.
Georeferencing and other key data for the study of mammals.

Métodos
Methods

Debido a su diversidad, los distintos mamíferos se separan en tres grupos en función a su patrón de actividad, comportamiento, tipo de alimentación, dificultad para su visualización, tamaño corporal, entre otros. Estos tres grupos son: a) mamíferos menores terrestres que incluyen los roedores y marsupiales con peso menor a 1 kg en su etapa adulta (Barnett y Dutton, 1995), b) mamíferos menores voladores, también con un peso menor, que incluye a todos los murciélagos, y c) mamíferos mayores que incluye a los mamíferos terrestres con peso mayor a 1 kg y pueden ser identificados sin ser capturados, por dejar indicios indirectos (huellas, madrigueras, heces, pelos, osamentas, entre otros) y ser reconocidos por los pobladores locales.

Los métodos utilizados son estandarizados y aprobados por las autoridades competentes (MINAM, 2015), con la finalidad de minimizar las variaciones de resultados y facilitar la comparación entre sitios y temporadas de muestreo. También se cuenta con las autorizaciones para realizar la evaluación de recursos naturales y medio ambiente en áreas naturales protegidas del SINANPE, otorgado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), y las autorizaciones para el estudio del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental otorgado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).

A continuación, se describen cada uno de los métodos según los grupos de trabajo:

Due to their diversity, the different mammals are separated into three groups based on their activity pattern, behavior, type of feeding, difficulty in seeing them, body size, among others. These three groups are: a) terrestrial small mammals, which include rodents and marsupials weighing less than 1 kg in their adult stage (Barnett and Dutton, 1995), b) flying small mammals, also weighing less than 1 kg, which include all bats, and c) large mammals, which include terrestrial mammals weighing more than 1 kg that can be identified without being captured, as they leave indirect signs (tracks, burrows, feces, hair, bones, among others) and are recognized by local residents.

The methods used are standardized and approved by the competent authorities (MINAM, 2015), in order to minimize variations in results and facilitate the comparison between sampling sites and seasons. Authorizations are also available to carry out the evaluation of natural resources and the environment in protected natural areas of SINANPE, granted by the National Service of Protected Natural Areas (SERNANP), and authorizations for the study of heritage within the framework of the environmental management instrument issued by the National Forestry and Wildlife Service (SERFOR).

Each of the methods is described below according to the working groups:

Mamíferos menores terrestres
Terrestrial small mammals

Trampas de captura: Las trampas son herramientas eficaces para la captura y registro de los mamíferos menores terrestres (Jones et al., 1996; Voss y Emmons, 1996; Voss et al., 2001).

Se realiza la instalación de trampas de captura no letal (trampas Sherman y Tomahawk) por cada estación del transecto o línea de captura, con una separación de 10 a 15 m entre estaciones. Las trampas son colocadas a nivel de sotobosque, en sitios con troncos caídos, raíces aéreas, pacas, rocas, madrigueras, cavidades en el suelo, y sobre ramas y lianas gruesas. Se utiliza un cebo convencional que consiste en una mezcla de mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla, pasas y alpiste; el éxito de la captura está relacionado a los olores atractivos que proporciona el cebo (MINAM, 2015). Las trampas son activadas y cebadas alrededor de las 16:00 horas, y posteriormente revisadas a las 7:00 horas del día siguiente.

Traps are effective tools for capturing and recording terrestrial small mammals (Jones et al., 1996; Voss and Emmons, 1996; Voss et al., 2001).

Non-lethal capture traps (Sherman and Tomahawk traps) are installed at each transect or capture line station, with a separation of 10 to 15 m between stations. The traps are placed at the understory level, in places with fallen trunks, aerial roots, bales, rocks, burrows, cavities in the ground, and on thick branches and vines. A conventional bait is used, consisting of a mixture of peanut butter, oats, vanilla essence, raisins and birdseed; the success of the capture is related to the attractive odors provided by the bait (MINAM, 2015). The traps are activated and baited at around 4:00 p.m., and subsequently checked at 7:00 a.m. the following day.

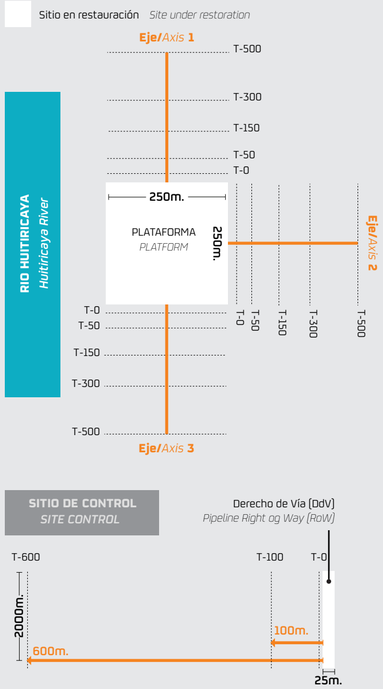
Trampas Tomahawk para evaluar mamíferos terrestres pequeños.
Tomahawk traps for assessing small terrestrial mammals.

Mamíferos menores voladores
Flying small mammals

Redes de niebla: Para la captura de murciélagos se utilizan redes de niebla de 12 m de largo y 2.5 m de ancho. Las redes se instalan en sitios considerados de tránsito o vuelo, forrajeo y refugio de murciélagos, a nivel de sotobosque. Las redes permanecen activas desde las 18:00 h hasta las 23:00 h, y son revisadas cada 30 o 45 minutos, dependiendo del nivel de captura de los murciélagos.

Mist nets: Mist nets measuring 12 m long and 2.5 m wide are used to capture bats. The nets are installed in sites considered to be places of transit or flight, foraging and refuge for bats, at the understory level. The nets remain active from 6:00 p.m. to 11:00 p.m., and are checked every 30 to 45 minutes, depending on the level of bat captures.

Diseño a nivel de escala espacial del Programa del Monitoreo Biológico
Spatial scale design of the Biological Monitoring Program



Mamíferos mayores
Large mammals

Transectos lineales: Se realizan recorridos de ida y vuelta en transectos lineales de 2 km de longitud para el gasoducto y 0.25 km para las plataformas. Estos transectos son evaluados en horario diurno entre las 7:00 y 12:00 horas, y en horario nocturno entre las 18:30 y 23:00 horas. Los recorridos se realizan a una velocidad promedio de 0.7 Km/h y siempre en compañía del personal de apoyo local. Se registran evidencias directas, las cuales corresponden a observaciones y vocalizaciones (con énfasis para primates), así como evidencias indirectas, que agrupa a todo tipo de rastros de actividad que dejen las especies a su paso, tales como huellas, heces, comederos, pelos, rasguños, dormideros, entre otros.

Trampas cámara: De manera complementaria a los recorridos de transectos lineales, se instalan las trampas cámara a nivel de sotobosque en sitios considerados de tránsito, de forrajeo y de descanso de mamíferos mayores. Se priorizan sitios donde se observen caminos y huellas frescas de animales, bañaderos, comederos y otros rastros. Las trampas cámara son programadas para la toma de tres fotografías y de un vídeo de diez segundos cuando se detecte movimiento o calor.

Linear transects: Round trip surveys are made on linear transects of 2 km in length for the gas pipeline and 0.25 km for the platforms. These transects are evaluated during the day between 7:00 a.m. and 12:00 p.m., and at night between 6:30 p.m. and 11:00 p.m. Surveys are made at an average speed of 0.7 km/h and always in the company of local support staff. Direct evidences are recorded, which correspond to observations and vocalizations (with emphasis on primates), as well as indirect evidence, which groups all types of activity traces left by the species, such as tracks, feces, feeding sites, hair, scratches, nests, among others.

Camera traps: Complementary to the linear transect surveys, camera traps are installed in the undergrowth at sites considered to be transit, foraging and resting areas for large mammals. Sites where paths and fresh animal tracks, bathing areas, feeding troughs and other traces are observed are prioritized. The camera traps are programmed to take three photographs and a ten-second video when movement or heat is detected.

Chosna
Kinkajou
Potos flavus
Registro por Trampa cámara, gasoducto Kinteroni

A los individuos de roedores y marsupiales capturados vivos se les toman medidas biométricas estándares, así como datos sobre el sexo, condición reproductiva y edad. Luego son liberados en sus respectivos sitios de captura.

Para la determinación de las especies de mamíferos mayores y de sus rastros, así como la determinación de las especies de mamíferos menores, se utilizan los trabajos de Aguirre (2007), Becker y Dalponte (1999), Emmons y Feer (1999), Gardner (2007), Wallace et al. (2010), Díaz et al. (2011, 2016), Aranda (2012), Aquino et al. (2013), Patton et al. (2015), Tirira (2017), Voss et al. (2019) y Wallace et al. (2010). La nomenclatura científica y el ordenamiento taxonómico, así como la mención de los nombres comunes de las especies, siguen lo descrito por Pacheco et al. (2021). Los nombres locales de las especies en lengua machiguenga y los potenciales usos de las especies son recopilados a partir del conocimiento ancestral del personal de apoyo de las comunidades nativas Machiguengas que participaron en el programa de monitoreo biológico.

Standard biometric measurements are taken from captured rodents and marsupials,in addition, data on sex, reproductive condition and age are recorded. After, captured live individuals are released at their respective capture sites.

For the identification of the large mammals species and their traces, as well as the identification of the small mammals species, the works of Aguirre (2007), Becker and Dalponte (1999), Emmons and Feer (1999), Gardner (2007), Wallace et al. (2010), Díaz et al. (2011, 2016), Aranda (2012), Aquino et al. (2013), Patton et al. (2015), Tirira (2017), Voss et al. (2019) and Wallace et al. (2010) were used. The scientific nomenclature and taxonomic classification, as well as the mention of the species' common names, follow the descriptions provided by Pacheco et al. (2021). The species' local names in the Machiguenga language and the potential uses are gathered from the ancestral knowledge of the support staff from the native Machiguenga communities who participated in the biological monitoring program.

También fueron identificadas aquellas especies incluidas en alguna categoría de conservación nacional e internacional. Para ello fue revisada la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas por el Estado Peruano, establecida en el Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI. Además se revisaron la Lista Roja de Especies Amenazadas, versión 2024-2, de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), versión 2024.

El empleo de los métodos estandarizados descritos permite realizar un seguimiento del análisis de los resultados mediante la interpretación de índices de biodiversidad, la identificación de especies indicadoras del estado de conservación del bosque, así como la identificación de especies de importancia para la conservación, o el hallazgo de especies raras o con amplitud de rango de distribución. De esta manera, el PMB permite aportar al manejo y conservación de la biodiversidad del área de estudio.

Those species included in a national or international conservation categories were also identified. For this purpose, the classification and categorization list of threatened wildlife species legally protected by the Peruvian State, established in Supreme Decree No. 004-2014-MINAGRI, was reviewed. In addition, the 2024-2 version of the Red List of Threatened Species by the International Union for Conservation of Nature (IUCN), and the Appendices of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), version 2024, were reviewed.

The use of the standardized methods described allows for tracking of the analysis of results by the interpretation of biodiversity indices, the identification of indicator species for forest conservation status, as well as the identification of species important for conservation, or findings of rare species or species with a wide distribution range. In this way, the PMB makes it possible to contribute to the management and conservation of biodiversity in the study area.

Escala temporal del Programa de Monitoreo Biológico - PMB

Time scale of the Biological Monitoring Program - PMB

KINTERONI

Aprobación EIA Proyecto de Desarrollo del Área Sur del Campo Kinteroni" RDNº 223-2011-MEM/AAE

EIA Approval for the Development Project of the Southern Area of the Kinteroni Field RD No. 223-2011-MEM/AAE

Monitoreo biológico durante la Etapa Constructiva

Biological monitoring during the Construction Phase

Monitoreo biológico durante la Etapa Operativa

Biological Monitoring during the Operational Stage

Modificación y Optimización del Monitoreo Biológico en el Proyecto de Desarrollo del Área Sur del Campo Kinteroni RD N°35-2018-SEN-ACE-JEF-DEAR.

Grupos a monitorear
Mamíferos mayores y menores voladores.

Frecuencia: Anual

Modification and Optimization of the Biological Monitoring in the Development Project of the Southern Area of Kinteroni Field RD No. 35-2018-SENACE-JEF-DEAR

Groups to be monitored: *Large and small flying mammals*

Frequency: *Annual*

2011 | **2012** | **2013** | 2014 | 2015 | **2016** | **2017** | **2018** | 2019 | 2020* | 2021* | 2022 | 2023 | **2024**

SAGARI

Aprobación EIA Proyecto de Desarrollo del Campo Sagari" RDNº 008-2016-MEM/AAE

EIA Approval of Sagari Field Development Project RD No. 008-2016-MEM/AAE

Monitoreo biológico Etapa Constructiva

Biological monitoring Construction Phase

Monitoreo biológico Etapa Operativa Proyecto Sagari

Operational Stage of Sagari Project Monitoring

**Años de pandemia por COVID-19 sin ejecución de monitoreos biológicos.*
Years of the COVID-19 pandemic, biological monitoring, were not carried out.

Aullador rojizo
Colombian red howler monkey
Alouatta seniculus
Registro: plataforma Sagan BX

Capítulo 5 | *Chapter 5*

¿Qué mamíferos encontramos?

What mammals do we find?

Autores

Daniel Ramos-Huapaya,
Erika Paliza,
Farah Carrasco-Rueda,
Margot Panta

En el área de estudio se registraron un total de 153 especies de mamíferos, pertenecientes a 10 órdenes y 29 familias. Teniendo en cuenta el inventario de especies de mamíferos del Perú elaborado por Pacheco et al. (2021), en nuestro país se reconoce la presencia de 573 especies de mamíferos, siendo la ecorregión de Selva Baja la más diversa con 320 especies. De acuerdo con estas cifras, es importante mencionar que en nuestra área de estudio se ha registrado más de la cuarta parte (26.7%) de los mamíferos del Perú y casi la mitad (47.8%) de la riqueza de mamíferos de la ecorregión de Selva Baja. Este elevado número de especies es un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas en el área de estudio.

Para la clasificación de las especies registradas por categorías o taxones y los nombres usados en cada categoría de orden, familia, género, especie y nombre común, se consideraron las relaciones de parentesco entre las especies o grupos de especies, según lo indicado por Pacheco et al. (2021), en la lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú. Los nombres locales de las especies en lengua machiguenga fueron recopilados a partir del conocimiento ancestral del personal de apoyo de las comunidades nativas que participaron en el programa de monitoreo biológico.

Las especies registradas presentan ciertas características físicas, con base en las cuales se han agrupado en ocho grupos, cada uno compuesto por especies de uno o dos órdenes. Cada uno de estos grupos conforma un subcapítulo:

A total of 153 mammal species were recorded in the study area, belonging to 10 orders and 29 families. Considering the inventory of mammal species in Peru prepared by Pacheco et al. (2021), our country is home to 573 mammal species, with the Selva Baja ecoregion being the most diverse with 320 species. According to these figures, it is important to mention that more than a quarter (26.7%) of the mammals in Peru and almost half (47.8%) of the mammal richness of the Selva Baja ecoregion have been recorded in our study area. This high number of species is an indicator of the good conservation status of the ecosystems in the study area.

For the classification of the recorded species by categories or taxa and the names used in each category of order, family, genus, species and common name, the phylogenetic relationships between the species or groups of species were considered, as indicated by Pacheco et al. (2021), in the updated list of mammal diversity in Peru. The local names of the species in the Machiguenga language were gathered from the ancestral knowledge of the support staff from native communities who participated in the biological monitoring program.

The recorded species have certain physical characteristics, based on which they have been grouped into eight groups, each composed of species from one or two orders. Each of these groups forms a subchapter:

5.1 **Marsupiales:** especies del orden Didelphimorphia.
Marsupials: species of the order Didelphimorphia.

5.2 **Armadillos:** especies del orden Cingulata.
Armadillos: species of the order Cingulata.

5.3 **Osos hormigueros y Perezosos:** especies del orden Pilosa.
Sloths and anteaters: species of the order Pilosa.

5.4 **Primates:** especies del orden Primates.
Primates: species of the order Primates.

5.5 **Roedores y Liebres:** especies de los órdenes Rodentia y Lagomorpha.
Rodents and hares: species of the orders Rodentia and Lagomorpha.

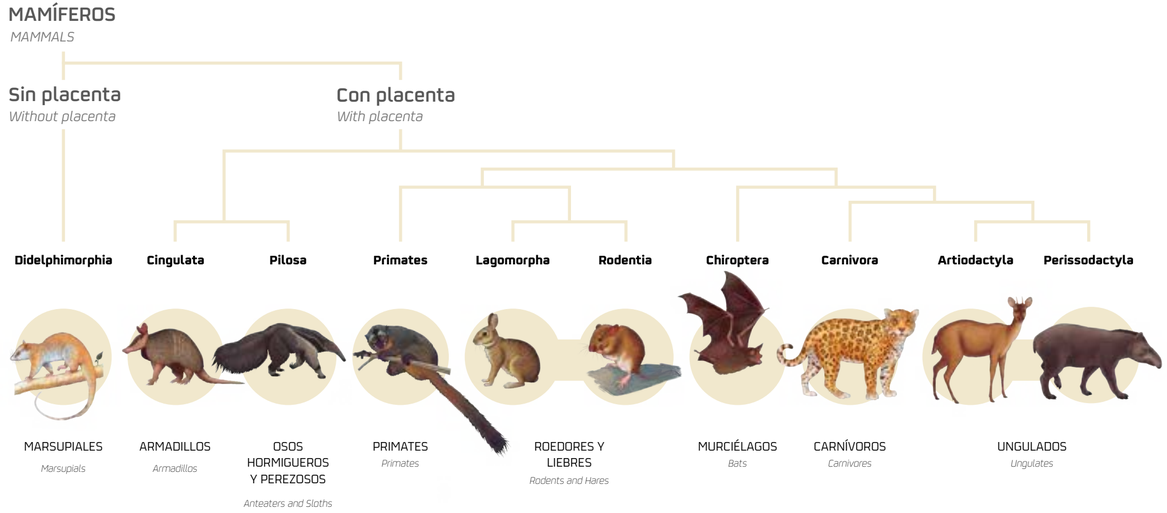
5.6 **Murciélagos:** especies del orden Chiroptera.
Bats: species of the order Chiroptera.

5.7 **Carnívoros:** especies del orden Carnivora.
Carnivores: species of the order Carnivora.

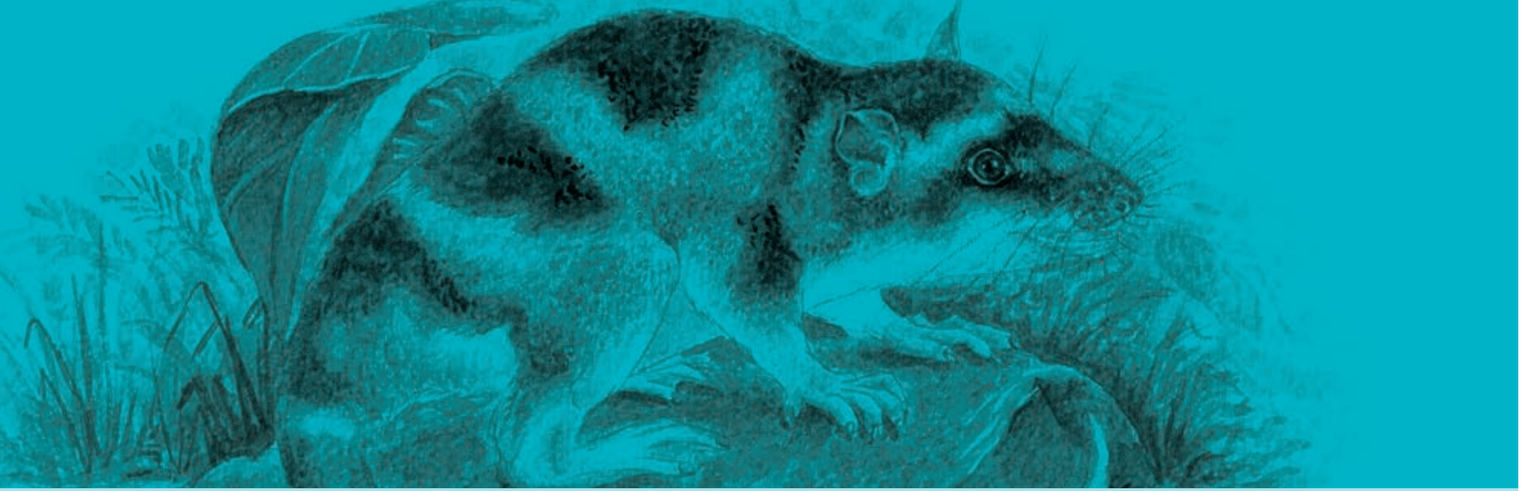
5.8 **Ungulados:** especies con pezuñas de dos o tres dedos, pertenecientes a los órdenes Perissodactyla y Artiodactyla.
Ungulates: species with hooves of two or three toes, belonging to the orders Perissodactyla and Artiodactyla.

Árbol de parentesco de los mamíferos del área de estudio

Phylogenetic tree of mammals from the study area



Adaptado de Duque et al. (2009)
Adapted from Duque et al. (2009)



5.1

Marsupiales

Marsupials

En el área de estudio se han reportado 11 especies de marsupiales, incluidas dentro de la familia Didelphidae y del orden Didelphimorphia (Anexo 1). Este grupo reúne especies de mamíferos de tamaño pequeño y mediano, por lo que su registro fue realizado mediante los métodos utilizados tanto para mamíferos mayores como para mamíferos menores terrestres, permitiendo un mejor registro de todos los marsupiales en el área de estudio. El marsupial más comúnmente observado fue la zarigüeya de orejas negras (*Didelphis marsupialis*) o localmente llamada "ungangani" en lengua machiguenga. Este animal fue registrado tanto a nivel del suelo como sobre ramas y troncos de árboles. La especie con mayor número de registros fue la comadrejita marsupial noctámbula (*Marmosops noctivagus*). Los marsupiales pequeños son llamados "sagari", que en lengua machiguenga significa ratón, dado que la mayoría de ellos son considerados como tales por los pobladores.

Una investigación reciente ha registrado que la Amazonía del sureste de Perú presenta la mayor cantidad de especies y géneros de marsupiales en el continente americano (Martin et al., 2022). Este estudio estimó que en los bosques tropicales de Madre de Dios y Cusco podrían existir más de 20 especies de marsupiales, por lo que se espera que los siguientes monitoreos incrementen la riqueza de especies en el área de estudio. Dadas las dificultades en el método de captura de marsupiales arborícolas, resulta importante destacar que el registro de la presencia de la zarigüeyita lanuda (*Caluromys lanatus*) en el área de estudio sólo fue posible gracias a capturas fotográficas obtenidas con trampas cámara instaladas a nivel de dosel (Gregory et al., 2017; Balbuena et al., 2019).

In the study area, 11 species of marsupials, included in the Didelphidae family and the Didelphimorphia order, have been reported, (Annex 1). This group includes species of small and medium-sized mammals, so its registration was done using the methods applied for both large mammals and non-flying small mammals, allowing a better recording of all marsupials in the study area. The most commonly observed marsupial was the common opossum (Didelphis marsupialis) or locally called "ungangani" in the Machiguenga language. This animal was recorded both at ground level and on tree branches and trunks. The species with the highest number of captures was the white-bellied slender mouse opossum (Marmosops noctivagus). Small marsupials are called "sagari", which in the Machiguenga language means mouse, since most of them are considered as such by the local people.

A recent study has found that the southeastern Peruvian Amazon has the largest number of species and genera of marsupials on the American continent (Martin et al., 2022). This study estimated that there could be more than 20 species of marsupials in the tropical forests of Madre de Dios and Cusco, so subsequent monitoring is expected to increase species richness in the study area. Given the difficulties in the capture method for arboreal marsupials, it is important to highlight that the recording of the presence of the brown-eared woolly opossum (Caluromys lanatus) in the study area was only possible thanks to photographic captures obtained with camera traps installed at the canopy level (Gregory et al., 2017; Balbuena et al., 2019).

Zarigüeyita Acuática
Water Opossum
Chironectes minimus

Características generales
General characteristics

Los marsupiales registrados se caracterizan por tener ojos grandes, bien separados entre sí, orejas desnudas con apariencia membranosa y hocicos alargados y puntiagudos, con la nariz desprovista de pelos. En general, presentan un pelaje denso, corto y suave, que en la zarigüeya de orejas negras es acompañado por pelos largos y ásperos. Las patas son relativamente cortas, con las traseras un poco más largas que las delanteras. La mayoría de los marsupiales tienen colas largas, que miden más que la longitud de la cabeza y el cuerpo juntos. La cola es de apariencia desnuda, con pelos en la parte más cercana al cuerpo. Varias especies han desarrollado una cola prensil, la cual es flexible y fuerte que les permite enrollarse para sujetarse a ramas, lianas y troncos (Voss y Jansa, 2009; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Recorded marsupials are characterized by large, widely separated eyes, bare, membranous-looking ears, and elongated, pointed snouts with hairless noses. They generally have dense, short, soft fur, which in the common opossum is accompanied by long, coarse hairs. The legs are relatively short, with the hind legs slightly longer than the front legs. Most marsupials have long tails, which are longer than the length of the head and body together. The tail is naked-looking, with hair on the part closest to the body. Several species have developed a prehensile tail, which is flexible and strong and allows them to wrap themselves around branches, vines, and trunks (Voss and Jansa, 2009; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Los marsupiales de tamaño mediano pueden medir entre 45 y 80 cm de largo, y pesar entre 0.3 y 2.5 kg. Durante los recorridos en campo, es posible diferenciarlos a simple vista por sus características físicas. La zarigüeya de orejas negras *(Didelphis marsupialis)* es reconocible por su mayor tamaño, siendo el marsupial más grande que habita los bosques amazónicos. Su coloración dorsal va de gris a negro, tiene la cabeza de color blanco a amarillo y puede presentar líneas negras poco definidas en el rostro. La zarigüeya negra de cuatro ojos *(Philander sp.)* y la rata marsupial de cuatro ojos *(Metachirus myosuros)* se diferencian de otras especies por presentar una mancha redondeada de color blanco o crema bien definida sobre cada ojo, la cual da la impresión de que estos animales tuvieran cuatro ojos. Además, la zarigüeya negra de cuatro ojos se reconoce por su pelaje dorsal de coloración gris y por presentar pelos hasta la mitad de la cola, mientras que la rata marsupial de cuatro ojos es de color marrón o castaño en el dorso y tiene la cola casi desnuda en toda su longitud. La zarigüeyita lanuda *(Caluromys lanatus)* se caracteriza por su pelaje largo y lanoso, de coloración marrón rojiza muy intensa. Este marsupial presenta una línea oscura a lo largo del rostro, que va desde el hocico hasta la frente. Su cola es larga y muy peluda hacia la base, alcanzando hasta la mitad de su longitud. La zarigüeyita acuática *(Chironectes minimus)* tiene el dorso de color gris plateado y presenta cuatro bandas anchas de color negro (Gardner, 2007; Voss y Jansa, 2009; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

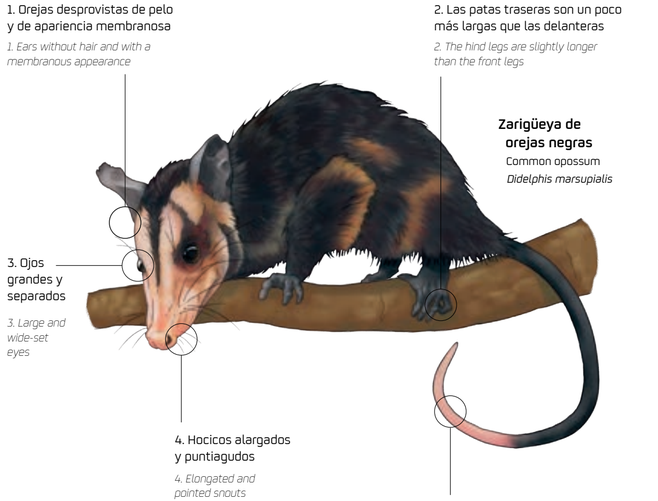
Medium-sized marsupials can measure between 45 and 80 cm in length and weigh between 0.3 and 2.5 kg. During field trips, it is possible to differentiate them with the naked eye by their physical characteristics. The common opossum (Didelphis marsupialis) is recognizable by its larger size, being the largest marsupial that inhabits the Amazonian forests. Its dorsal coloration ranges from gray to black, it has a white to yellow head and may have vague black lines on the face. The gray four-eyed black opossum (Philander sp.) and the brown four-eyed opossum (Metachirus myosuros) are differentiated from other species by having a well-defined rounded white or cream-colored spot over each eye, which gives the impression that these animals have four eyes. Furthermore, the four-eyed black possum is recognisable by its grey dorsal fur and by having hair up to the middle of its tail, while the four-eyed marsupial rat is brown or chestnut on the back and has an almost bare tail along its entire length. The woolly mouse opossum (Caluromys lanatus) is characterised by its long, woolly fur, of a very intense reddish-brown colour. This marsupial has a dark line along its face, which runs from the snout to the forehead. Its tail is long and very hairy towards the base, reaching up to half its length. The water opossum (Chironectes minimus) has a silver-grey back and has four broad black bands (Gardner, 2007; Voss and Jansa, 2009; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Características generales de los marsupiales

Características generales de los marsupiales.

Estos mamíferos son principalmente de hábitos nocturnos. Además, suelen ser solitarios, excepto durante temporadas de reproducción y cuando tienen crías.

These mammals are primarily nocturnal. In addition, they tend to be solitary, except during breeding seasons and when they have offspring



Las especies de marsupiales de tamaño pequeño miden entre 13 y 45 cm y pesan entre 20 y 150 g. Aunque es posible encontrar marsupiales pequeños durante los recorridos, su reconocimiento a nivel de especie a simple vista resulta difícil, ya que es necesario observar algunas características particulares durante su captura. A diferencia de los demás, el marsupial colicorto de Emilia *(Monodelphis emiliae)* se caracteriza por tener una cola muy corta y orejas que apenas sobresalen del pelaje. Las especies de comadrejitas marsupiales de los géneros *Marmosa* y *Marmosops* son muy parecidas entre sí, con colas muy largas, orejas muy notorias y pueden tener anillos negros alrededor de los ojos. Cuando se captura un ejemplar de estos géneros, se distinguen características particulares de los dientes, de la forma de la pata delantera y de las medidas del cuerpo para poder diferenciar las especies (Gardner, 2007; Voss y Jansa, 2009; Tirira, 2017). Al ser capturados, es común que los marsupiales emitan chillidos agudos a manera de amenaza.

En general, además de la cola prensil, los marsupiales trepadores poseen ciertas adaptaciones en sus patas que les facilitan el trepar. Las patas delanteras tienen cinco dedos provistos con garras bien desarrolladas. Estos dedos son largos y pueden flexionarse hacia su palma, como si fuera una mano, lo que les permite ejercer presión manual. Las patas traseras también presentan cinco dedos (con garras en cuatro de ellos), con un pulgar oponible que carece de garra y les permite sujetar objetos. Además, las palmas de todas las patas presentan varias almohadillas que brindan mayor agarre a las ramas y amortiguan las caídas (Voss y Jansa, 2009; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Small marsupial species measure between 13 and 45 cm and weigh between 20 and 150 g. Although it is possible to find small marsupials during the surveys, recognising them at the species level with the naked eye is difficult, as it is necessary to observe some particular characteristics when capturing them. Unlike the others, the Emilia's short-tailed opossum (Monodelphis emiliae) is characterised by having a very short tail and ears that barely protrude from the fur. The mouse opposum species of the genera Marmosa and the slender opossum species of the genera Marmosops are very similar to each other, with very long tails, very noticeable ears and may have black rings around the eyes. When a specimen of these genera is captured, particular characteristics of the teeth, the shape of the front leg and the measurements of the body are observed in order to differentiate the species (Gardner, 2007; Voss and Jansa, 2009; Tirira, 2017). When captured, it is common for marsupials to emit high-pitched squeaks as a threat.

In general, in addition to the prehensile tail, climbing marsupials have certain adaptations in their paws that facilitate climbing. The front paws have five toes with well-developed claws. These toes are long and can be bent towards the palm, like a hand, allowing them to exert manual pressure. The hind paws also have five toes (with claws on four of them), with an opposable thumb that lacks a claw and allows them to hold objects. In addition, the palms of all paws have several pads that provide greater grip on branches and cushion falls (Voss and Jansa, 2009; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Comadrejita marsupial lanuda de Rutter
White-bellied woolly mouse opossum
Marmosa (Micoureus) rutteri
Registro: Plataforma Kinteroni

Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and feeding behavior

Los marsupiales poseen una gran cantidad de dientes, típicamente 50, que incluyen varios incisivos y caninos muy desarrollados, similares a los de los mamíferos carnívoros. La abundancia de dientes les permite aprovechar distintos tipos de alimentos. En general, los marsupiales son omnívoros y consumen frutas, flores, semillas, insectos, lombrices y otros invertebrados e incluso vertebrados pequeños. Se ha registrado que los marsupiales de tamaño mediano pueden cazar aves pequeñas y sus huevos, lagartijas, serpientes, ranas y ratones. Dado su mayor tamaño, la zarigüeya de orejas negras *(Didelphis marsupialis)* puede cazar aves de corral, por lo que también es conocida como "zorro" por los pobladores locales. Por otro lado, la zarigüeyita acuática *(Chironectes minimus)* es considerada carnívora, con una dieta dominada principalmente por peces, aunque también puede incluir ranas, cangrejos, insectos y frutos, pero en menor proporción (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Marsupials possess a large number of teeth, typically 50, including several highly developed incisors and canines, like to those of carnivorous mammals. The abundance of teeth allows them to take advantage of different types of food. In general, marsupials are omnivores and consume fruits, flowers, seeds, insects, worms and other invertebrates and even small vertebrates. Medium-sized marsupials have been recorded to hunt small birds and their eggs, lizards, snakes, frogs and mice. Due to its larger size, the common opossum (Didelphis marsupialis) can hunt poultry, which is why it is also known as the "fox" by local people. On the other hand, the water opossum (Chironectes minimus) is considered carnivorous, with a diet dominated mainly by fish, although it can also include frogs, crabs, insects and fruits, but in smaller proportions (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

La mayoría de los marsupiales son de hábitos arborícolas. Aunque algunas especies como el marsupial colicorto de Emilia *(Monodelphis emiliae)* y la rata marsupial de cuatro ojos *(Metachirus myosuros)*, que son principalmente de hábitos terrestres, también son buenas trepadoras.

Most marsupials are arboreal. Although some species such as the Emilia's short-tailed opossum (Monodelphis emiliae) and the brown four-eyed opossum (Metachirus myosuros), which are mainly terrestrial, are also good climbers.

Características por tipo de hábito:
Marsupials' characteristics by habit type

1. Hábito terrestre
1. Terrestrial habit

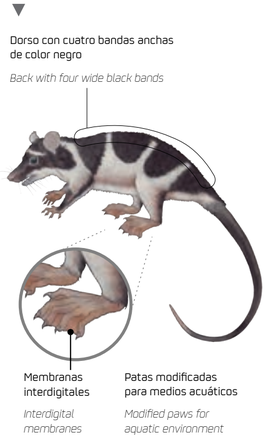
Colicorto marsupial de Emilia
Emilia's short-tailed opossum

Monodelphis emiliae

2. Hábito semiacuático
2. Semi-aquatic habit

Zarigüeyita acuática
Water opossum

Chironectes minimus



3. Hábito arborícola
3. Hábito arborícola

Zarigüeyita lanuda
Woolly mouse opossum

Caluromys lanatus

Sus dedos pueden flexionarse como una mano, lo cual le permite sujetar objetos.

Fingers can flex like a hand, allowing it to hold objects

Por otro lado, la zarigüeyita acuática *(Chironectes minimus)* es de hábitos semiacuáticos y presenta adaptaciones muy diferentes a las del resto de marsupiales, que le permiten nadar y bucear con gran facilidad. Los dedos de las patas delanteras son largos y en sus extremos se ensanchan, en forma de almohadillas. También poseen una protuberancia ósea dispuesta de manera oponible, que asemeja un sexto dedo, útil para la función táctil. Las patas traseras tienen dedos largos unidos por una membrana interdigital que facilita la natación. Su pelaje presenta características especiales que lo hacen impermeable. La hembra presenta un marsupio cuya abertura se orienta hacia la parte posterior y al sellarse, evita que entre agua, protegiendo así a las crías de ahogarse. Los machos también poseen un marsupio, en el cual protegen sus testículos mientras nadan. La zarigüeyita acuática habita principalmente en ríos y quebradas de agua permanente y corriente (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). En el área de estudio, esta especie ha sido comúnmente registrada en quebradas. Gracias a su patrón de coloración dorsal, al nadar asemeja a un caimán pequeño, con bandas grises y negras. Esta especie es sensible a los cambios fisicoquímicos del agua (Prieto-Torres y Pinilla-Buitrago, 2017), por lo que su presencia en el área de estudio se considera una buena señal de la calidad del hábitat acuático. Su nombre en machiguenga es "kuisa sagari" o "cumaro sagarite".

On the other hand, the water opossum (Chironectes minimus) is semi-aquatic and has adaptations very different from those of other marsupials, which allow it to swim and dive with great ease. The toes on its front feet are long and widened at the ends, in the form of pads. They also have a bony protuberance arranged in an opposable manner, which resembles a sixth finger, useful for tactile function. The hind feet have long toes joined by an interdigital membrane that facilitates swimming. Its fur has special characteristics that make it waterproof. The female has a pouch whose opening is oriented towards the back and when sealed, prevents water from entering, thus protecting the offsprings from drowning. Males also have a pouch, in which they protect their testicles while swimming. The water opossum mainly lives in rivers and streams with permanent and running water (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). In the study area, this species has been commonly recorded in creeks. Thanks to its dorsal coloration pattern, when swimming it resembles a small alligator, with grey and black bands. This species is sensitive to physicochemical changes in water (Prieto-Torres and Pinilla-Buitrago, 2017), so its presence in the study area is considered a sign of good quality of the aquatic habitat quality. Its name in Machiguenga is "kuisa sagari" or "cumaro sagarite".

Aunque en el área de estudio se han observado marsupiales durante horas diurnas, estos mamíferos son principalmente de hábitos nocturnos. Además, suelen ser solitarios, excepto durante temporadas de reproducción y cuando tienen crías. Los marsupiales suelen construir sus nidos en huecos de troncos, excavaciones en el suelo, zonas densas de follaje o madrigueras abandonadas (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Hay registros de marsupiales medianos que usan su cola prensil para transportar hojas, que luego utilizan para armar sus nidos (Hernández-Hernández y Chávez, 2022).

Por otro lado, los marsupiales son el grupo de mamíferos más antiguo de América. A diferencia del resto de los mamíferos, los marsupiales presentan un periodo de preñez muy corto, que puede durar sólo unas pocas semanas, pariendo a sus crías en un estado temprano de desarrollo. Al nacer, las crías se desplazan en búsqueda de las mamas, donde se aferran fuertemente hasta completar su desarrollo. A excepción de la rata marsupial de cuatro ojos, las hembras de especies medianas presentan un marsupio, que es un pliegue de piel con una abertura hacia la zona posterior del vientre, a manera de bolsa. Dentro del marsupio se encuentran las mamas, y es ahí donde las crías se guarecen. Conforme las crías van creciendo, se las puede ver asomándose fuera del marsupio siendo transportadas sobre el lomo de la hembra. Las especies pequeñas no poseen un marsupio, por lo que las crías se desarrollan expuestas en la parte ventral de las hembras, aferradas a las mamas. Se ha registrado que las hembras pueden tener camadas de una a nueve crías (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Although marsupials have been observed during daylight hours in the study area, these mammals are primarily nocturnal. In addition, they tend to be solitary, except during breeding seasons and when they have offspring. Marsupials usually build their nests in hollows of logs, excavations in the ground, dense areas of foliage, or abandoned burrows (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). There are records of medium-sized marsupials using their prehensile tail to transport leaves, which they then use to build their nests (Hernández-Hernández and Chávez, 2022).

On the other hand, marsupials are the oldest group of mammals in America. Unlike the rest of mammals, marsupials have a very short pregnancy period, which can last only a few weeks, giving birth to their offspring at an early stage of development. At birth, the offspring move in search of the mammary glands, where they cling tightly until they complete their development. Apart from of the four-eyed marsupial rat, females of medium-sized species have a pouch, which is a fold of skin with an opening towards the back of the belly, like a bag. Inside the pouch are the mammary glands, and it is there that the offspring take shelter. As the young grow, they can be seen peeking out of the pouch being carried on the back of the female. Small species do not have a pouch, so the offspring develop exposed on the ventral part of the females, clinging to the mammary glands. Females have been recorded to have litters of one to nine offspring (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Comadrejita marsupial lanuda
White-bellied woolly mouse opossum
Marmosa (Micoureus) constantiae
Registro: Plataforma Kinteroni

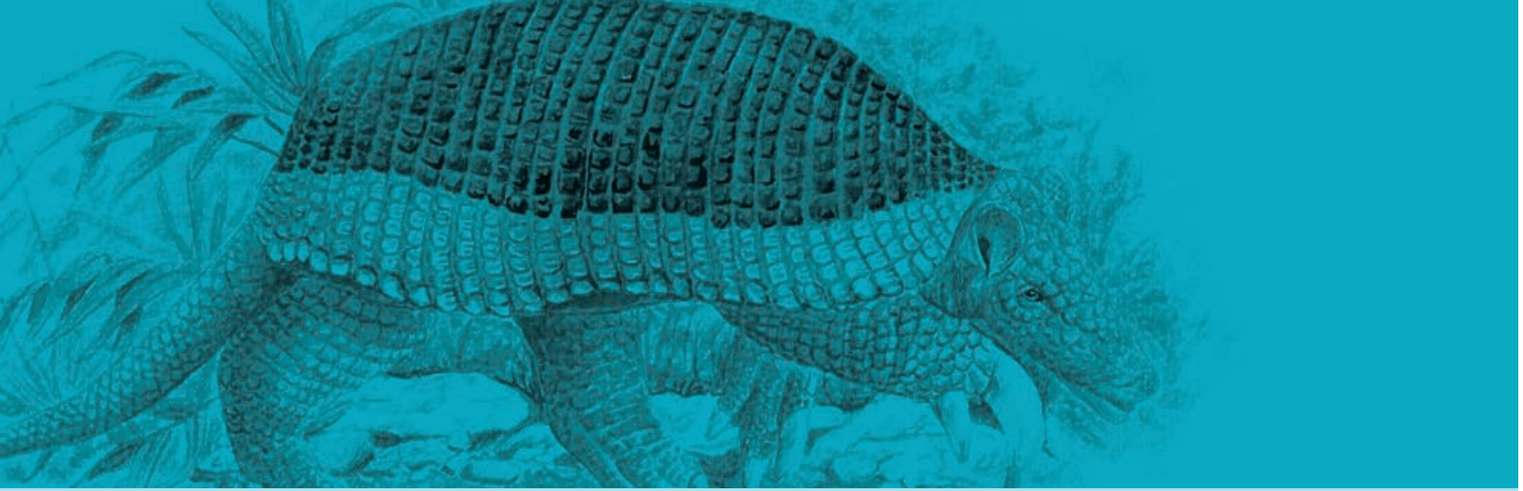
Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional

CR	EN	VU	NT
En peligro Crítico	En Peligro	Vulnerable	Casi amenazado
Critically Endangered	*Endangered*	*Vulnerable*	*Near Threatened*

Ninguna de las 11 especies de marsupiales aquí registradas se encuentra categorizada según la legislación nacional vigente, ni de acuerdo con las categorías de protección internacional, como las de la UICN y CITES. Asimismo, ninguna de las especies de marsupiales es endémica del Perú.

None of the 11 species of marsupials recorded here are categorized according to current national legislation, nor according to international protection categories, such as those of the IUCN and CITES. Furthermore, none of the marsupial species are endemic to Peru.



5.2

Armadillos

Armadillos

El monitoreo biológico registró tres especies de armadillos: el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) y el armadillo de Pastaza (*Dasypus pastasae*) las cuales pertenecen a la familia Dasypodidae, así como el armadillo gigante (*Priodontes maximus*) que pertenece a la familia Chlamyphoridae; todos ellos del orden Cingulata (Anexo 1). Entre ellos, el armadillo de nueve bandas o localmente llamado "etini" en lengua machiguenga es la especie más comúnmente reportada en el área de estudio. Su presencia ha sido registrada principalmente en fotografías tomadas por las trampas cámara y a partir de rastros indirectos, como huellas y excavaciones. Aunque la presencia del armadillo gigante, o "kinteroni" en lengua machiguenga, se ha reconocido en el área de estudio principalmente a partir del tamaño de sus hoyos, esta especie es difícil de observar directamente en campo (Repsol, 2015).

Biological monitoring recorded three species of armadillos: the nine-banded armadillo (Dasypus novemcinctus), the greater long-nosed armadillo (Dasypus pastasae) which belong to the Dasypodidae family, as well as the giant armadillo (Priodontes maximus), which belongs to the Chlamyphoridae family; all of them from the order Cingulata (Annex 1). Among them, the nine-banded armadillo or locally called "etini" in the Machiguenga language is the most commonly reported species in the study area. Its presence has been recorded mainly in photographs taken by camera traps and from indirect signs of armadillos' presence, such as footprints and excavations. Although the presence of the giant armadillo, or "kinteroni" in the Machigenga language, has been recognized in the study area mainly from the size of its holes, this species is difficult to observe directly in the field (Repsol, 2015).

Características generales
General characteristics

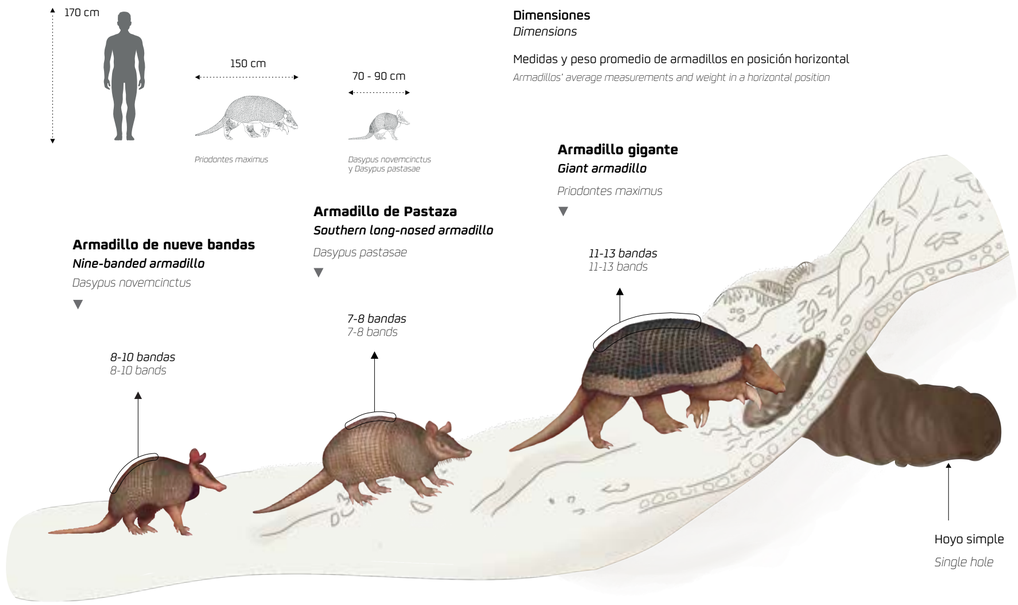
Los armadillos se caracterizan por tener una armadura ósea que cubre el dorso (espalda), cabeza y cola. En la parte central del dorso, esta armadura se encuentra en forma de bandas, lo que otorga al animal cierta flexibilidad. El número de bandas varía en cada especie. El armadillo de nueve bandas *(Dasypus novemcinctus)* posee entre ocho y diez bandas móviles, el armadillo de Pastaza *(Dasypus pastasae)* cuenta con siete u ocho bandas, y el armadillo gigante *(Priodontes maximus)* presenta entre once y trece bandas (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

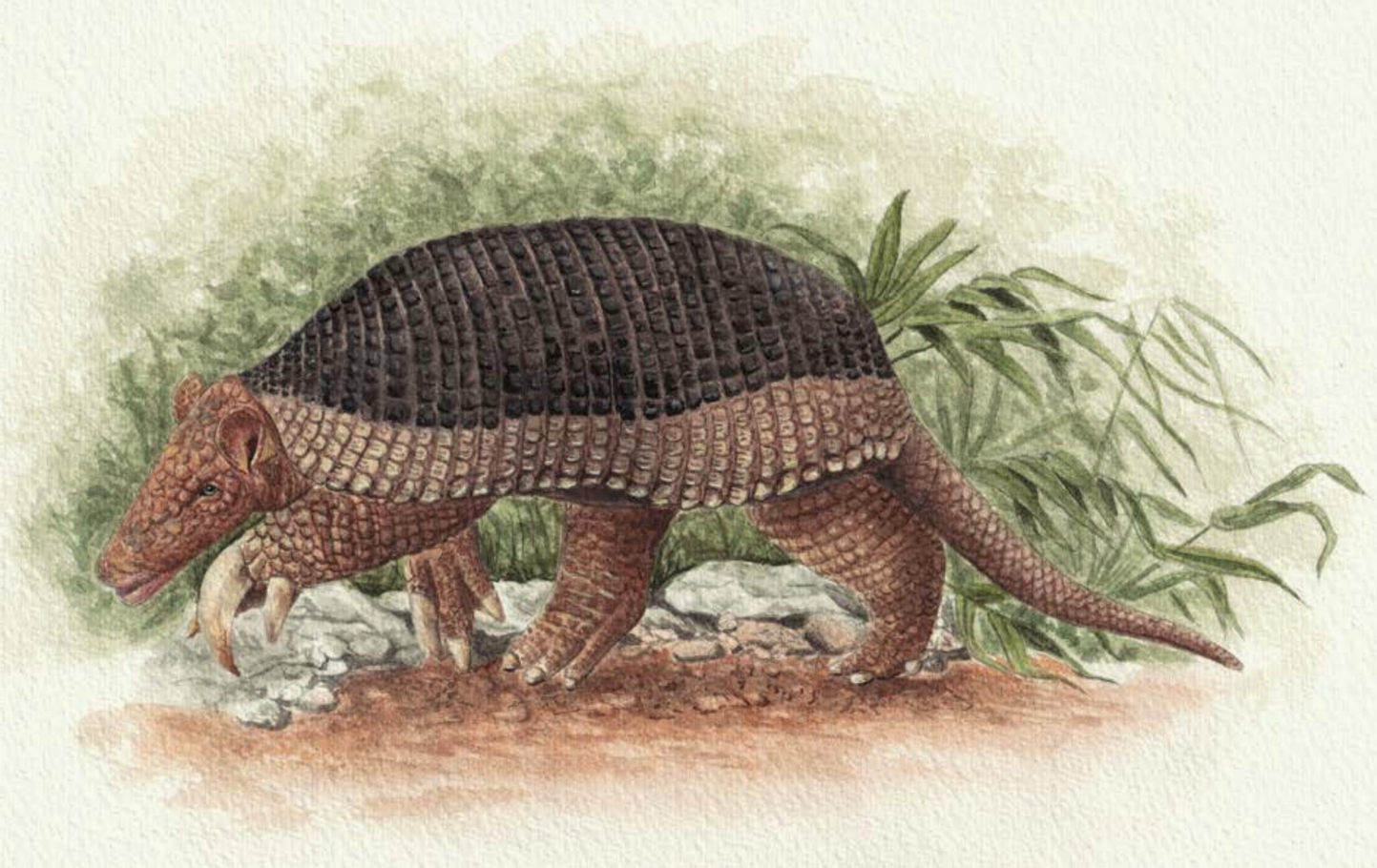
Además, los armadillos presentan un hocico bastante largo, orejas gruesas y alargadas, y una cola extensa. Son mamíferos de apariencia desnuda ya que tienen escasos pelos. El armadillo de nueve bandas y el armadillo de Pastaza pueden medir entre 70 y 90 cm de largo y pesar entre 3 y 10 kg. Por su parte, el armadillo gigante es el representante más grande de este grupo de mamíferos, llegando a medir hasta 150 cm de largo y pesar alrededor de 30 kg. Por otro lado, se ha reportado que el armadillo de nueve bandas y el de Pastaza pueden tener entre una y seis crías, mientras que los armadillos gigantes pueden engendrar de una a dos crías (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Armadillos are characterized by having a bony armor covering the back, head and tail. In the central part of the back, this armor is found in the form of bands, which gives the animal some flexibility. The number of bands varies in each species. The nine-banded armadillo (Dasypus novemcinctus) has between eight and ten mobile bands, the greater long-nosed armadillo (Dasypus pastasae) has seven or eight bands, and the giant armadillo (Priodontes maximus) has between eleven and thirteen bands (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Furthermore, armadillos have a very long snout, thick, elongated ears, and a long tail. They are mammals with a naked appearance since they have little hair. The nine-banded armadillo and the great long-nosed armadillo can measure between 70 and 90 cm in length and weigh between 3 and 10 kg. The giant armadillo is the largest representative of this group of mammals, reaching up to 150 cm in length and weighing around 30 kg. On the other hand, it has been reported that the nine-banded armadillo and the great long-nosed armadillo can have between one and six offspring, while giant armadillos can give birth to one to two offspring (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Características de las bandas que forman la armadura ósea de los armadillos
Characteristics of the bands that form the bony armor of the armadillos





Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and feeding behavior

El sentido del olfato de los armadillos se encuentra muy desarrollado, lo que les permite detectar alimento oculto entre las hojas caídas del bosque, dentro de troncos caídos o bajo tierra. El armadillo de nueve bandas *(Dasypus novemcinctus)* y el de Pastaza *(Dasypus pastasae)* consumen una dieta muy variada, que incluye lombrices, insectos y otros invertebrados, además de raíces, frutos, semillas e incluso algunos vertebrados pequeños (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010). En contraste, el armadillo gigante *(Priodontes maximus)* está especializado en alimentarse de insectos coloniales, principalmente hormigas y termitas (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Carter et al., 2016).

Armadillos have a highly developed sense of smell, allowing them to detect hidden food among fallen leaves in the forest, inside fallen logs or underground. The nine-banded armadillo (Dasypus novemcinctus) and the great long-nosed armadillo (Dasypus pastasae) have a very varied diet, including earthworms, insects and other invertebrates, as well as roots, fruits, seeds and even some small vertebrates (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010). In contrast, the giant armadillo (Priodontes maximus) is specialized in feeding on colonial insects, mainly ants and termites (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Carter et al., 2016).

Armadillo gigante
Giant armadillo
Priodontes maximus

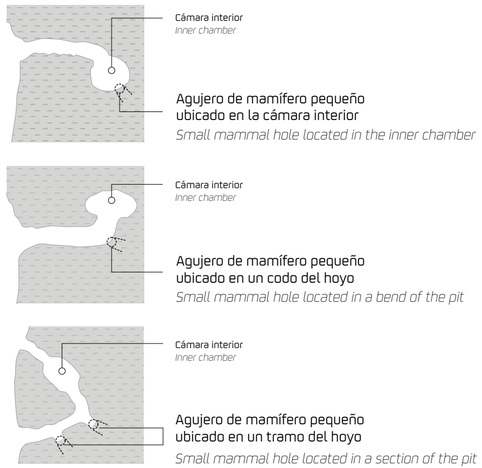
Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

Los armadillos son hábiles excavadores. Poseen patas cortas y robustas, con garras muy fuertes que les son útiles para excavar tanto en búsqueda de sus alimentos como en la construcción de sus madrigueras (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Al remover la tierra, los armadillos favorecen la ventilación del suelo, la infiltración de agua, el movimiento de nutrientes y la generación de refugios y de áreas de descanso para otros animales (Desbiez y Kluyber, 2013; Rodrigues et al., 2020). En el área de estudio es común encontrar excavaciones realizadas por armadillos en búsqueda de raíces e insectos. En ocasiones, durante los monitoreos en el área de estudio, se han encontrado termiteros y hormigueros con signos de haber sido destruidos por el armadillo gigante.

Armadillos are skilled diggers. They have short, robust feet and very strong claws that are useful for digging both in search of food and in building their burrows (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). By removing soil, armadillos promote soil ventilation, water infiltration, the movement of nutrients, and the creation of shelters and resting areas for other animals (Desbiez and Kluyber, 2013; Rodrigues et al., 2020). In the study area, it is common to find excavations made by armadillos in search of roots and insects. Occasionally, when monitoring in the study area, termite mounds and anthills have been found with signs of having been destroyed by the giant armadillo.

Tipos de hoyo complejo excavado por el armadillo gigante
Types of complex hole dug by the giant armadillo

Corte longitudinal de los hoyos con punto de vista desde arriba. Algunos hoyos presentaron conexiones y salidas.
Longitudinal section of the holes with a view from above. Some holes had connections and exits.



Adaptado de Repsol (2015)

Debido a su gran tamaño, las excavaciones hechas por el armadillo gigante *(Priodontes maximus)* son más amplias en comparación con los hoyos de los demás armadillos. El estudio realizado por el equipo de Repsol (2015) sobre la ecología y conservación del armadillo gigante a lo largo del gasoducto en la Amazonía Peruana reveló que esta especie podía excavar hoyos con entradas de alrededor de 40 cm de diámetro. Esta medida coincide con lo reportado para la especie en otras zonas de su distribución, siendo mayor que las dimensiones registradas para el armadillo de nueve bandas *(Dasypus novemcinctus)*, cuyos hoyos suelen presentar entradas con un diámetro aproximado de 16 cm (Rodrigues et al., 2020). Asimismo, el estudio de Repsol (2015) reportó que los armadillos gigantes excavaban dos tipos de hoyos: los simples, que se caracterizan por no tener un salón que le permita girar sobre sí mismo; y los complejos, que sí presentan un salón o una conexión con otros hoyos, lo que permite al animal darse la vuelta. En promedio, estos hoyos presentaron una longitud de 1.5 m, siendo el más largo registrado de 3.5 m.

Due to its large size, the excavations made by the giant armadillo (Priodontes maximus) are larger compared to the holes of other armadillos. The study carried out by the Repsol team (2015) on the ecology and conservation of the giant armadillo along the gas pipeline in the Peruvian Amazon revealed that this species could dig holes with entrances of around 40 cm in diameter. This measurement is in line with what has been reported for the species in other areas of its distribution, being larger than the dimensions recorded for the nine-banded armadillo (Dasypus novemcinctus), whose holes usually have entrances with an approximate diameter of 16 cm (Rodrigues et al., 2020). Likewise, the study by Repsol (2015) reported that giant armadillos dug two types of holes: simple ones, which are characterized by not having a chamber that allows it to turn around; and complex ones, which do have a chamber or a connection with other holes, which allows the animal to turn around. On average, these holes were 1.5 m long, with the longest recorded being 3.5 m.

Los grandes hoyos excavados por los armadillos gigantes pueden ser utilizados por una gran variedad de fauna silvestre (Desbiez y Kluyber, 2013; Carter et al., 2016; Rodrigues et al., 2020). Mediante trampas cámara, el equipo de Repsol (2015) registró la presencia de 17 especies de mamíferos mayores utilizando estos hoyos. Además, se observó que el suelo excavado por estos animales presentaba mayores niveles de ciertos minerales que podrían ser componentes importantes de la dieta de animales herbívoros y frugívoros. También se encontró que en el interior de estas excavaciones la temperatura era hasta 3 °C menor que en la superficie, lo cual genera un ambiente más fresco para el refugio y descanso de muchas especies.

Estos armadillos son especies solitarias, de hábitos terrestres y se encuentran activos principalmente durante la noche (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Las especies de armadillos en el área de estudio han sido registradas mayoritariamente en horas de la noche por las trampas cámara. Aunque estos hallazgos directos han ocurrido principalmente en el interior del bosque, también se han registrado a lo largo del derecho de vía. La presencia de estas especies en el área de estudio indica que pueden utilizar ambientes modificados por el ser humano.

The large holes dug by giant armadillos can be used by a wide variety of wildlife (Desbiez and Kluyber, 2013; Carter et al., 2016; Rodrigues et al., 2020). Using camera traps, the Repsol team (2015) recorded the presence of 17 species of larger mammals using these holes. In addition, it was observed that the soil dug by these animals had higher levels of certain minerals that could be important components of the diet of herbivorous and frugivorous animals. It was also found that inside these excavations the temperature was up to 3 °C lower than on the surface, which creates a cooler environment for many species to take refuge and rest.

These armadillos are solitary, terrestrial species that are active mainly at night (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Armadillo species in the study area have been recorded mostly at night by camera traps. Although these direct findings have occurred mainly within the forest, they have also been recorded along the right-of-way. The presence of these species in the study area indicates that they may use environments modified by humans.

Armadillo gigante
Giant armadillo
Priodontes maximus
Registro por Trampa cámara, Plataforma Sagari AX

Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional

CR	EN	VU	NT
En peligro Crítico	En Peligro	**Vulnerable**	Casi amenazado
Critically Endangered	*Endangered*	*Vulnerable*	*Near Threatened*

En general, el armadillo gigante *(Priodontes maximus)* es considerado una especie rara a lo largo de su distribución (Anacleto et al., 2014; Carter et al., 2016; Tirira, 2017). Por esta razón, se encuentra categorizado como vulnerable según la legislación nacional vigente y de acuerdo con las categorías de protección internacional, como las de la UICN. Además, está incluido en el Apéndice I de CITES. Ninguna de las tres especies de armadillo es endémica del Perú.

In general, the giant armadillo (Priodontes maximus) considered as a rare species throughout its distribution (Anacleto et al., 2014; Carter et al., 2016; Tirira, 2017). For this reason, it is categorized as vulnerable according to current national legislation and according to international protection categories, such as those of the IUCN. In addition, it is included in CITES Appendix I. None of the three armadillo species is endemic to Peru.

5.3

Osos Hormigueros y Perezosos

Anteaters and Slothes

En el área de estudio se registraron tres especies de osos hormigueros, dos pertenecientes a la familia Myrmecophagidae y uno a la familia Cyclopedidae. Asimismo, se han registrado dos especies de perezosos, una perteneciente a la familia Bradypodidae y otra a la familia Choloepodidae. Tanto las especies de osos hormigueros como las de perezosos están incluidas en el orden Pilosa (Anexo 1). El perezoso de tres dedos *(Bradypus variegatus)* o "soroni" en lengua machiguenga, fue la especie con mayor número de registros en el área de estudio y ha sido observada colgando en lo alto de árboles de *Cecropia* (también conocida como cetico).

Se cuenta con pocos registros de osos hormigueros y perezosos en el área de estudio, pues son especies elusivas o difíciles de observar. El tamandúa *(Tamandua tetradactyla)* y el oso bandera *(Myrmecophaga tridactyla)* pueden ser poco frecuentes a lo largo de toda su distribución (Hayssen, 2011b; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Aunque se cuenta con pocos registros de ambas especies en el área de estudio, sí ha sido posible observarlos directamente o mediante trampas cámara. El oso hormiguero sedoso de Thomas *(Cyclopes thomasi)* sólo ha sido registrado a partir de capturas fotográficas de trampas cámara instaladas en puentes de dosel (Balbuena et al., 2019). En cuanto a los perezosos, se los ha observado moviéndose lentamente, tanto para desplazarse como para alimentarse. En lengua machiguenga los perezosos y el oso hormiguero sedoso de Thomas son conocidos como "soroni", el oso bandera como "shiani" y el tamandúa como "capaerini".

Three species of anteaters were recorded in the study area, two belonging to the family Myrmecophagidae and one to the family Cyclopedidae. Two species of sloths have also been recorded, one belonging to the family Bradypodidae and the other one to the family Choloepodidae. Both anteaters and sloth species are included in the order Pilosa (Annex 1). Brown-throated three-toed sloth (Bradypus variegatus) or "soroni" in the Machiguenga language, was the species with the highest number of records in the study area and has been observed hanging high in Cecropia trees (also known as cetico).

There are few records of anteaters and sloths in the study area, as they are elusive species or difficult to observe. The collared anteater (Tamandua tetradactyla) and the giant anteater (Myrmecophaga tridactyla) may be rare throughout their distribution (Hayssen, 2011b; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Although there are few records of both species in the study area, it has been possible to observe them directly or through camera traps. Thomas's silky anteater (Cyclopes thomasi) has only been recorded from photographic captures from camera traps installed on canopy bridges (Balbuena et al., 2019). As for sloths, they have been observed moving slowly, both to move and to feed. In the Machiguenga language, sloths and Thomas' silky anteater are known as "soroni", the giant anteater as "shiani" and the southern tamandua as "capaerini".

Oso bandera
Giant anteater
Myrmecophaga Tridactyla

Características generales
General characteristics

Aunque los osos hormigueros y perezosos son muy diferentes entre sí, muestran algunas características en común. Estos mamíferos poseen garras muy fuertes, largas y curvas que les permiten moverse, obtener alimento y defenderse cuando se sienten amenazados. Además, presentan pocos dientes en comparación con el resto de los mamíferos. Los perezosos tienen dientes simples, mientras que los osos hormigueros carecen de ellos (Gardner, 2007; Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Entre los osos hormigueros, el oso bandera *(Myrmecophaga tridactyla)* y el tamandúa *(Tamandua tetradactyla)* se caracterizan por tener una cabeza alargada, con un hocico largo y tubular. Sus ojos y orejas son pequeños. Sus patas delanteras tienen cuatro dedos con garras grandes y fuertes, mientras que sus patas traseras tienen cinco dedos con garras comparativamente más pequeñas. Una de las garras de las patas delanteras llega a ser tan grande que estos animales se apoyan con la parte externa de la pata para caminar. El oso bandera es el representante más grande de este grupo, llegando a medir 2 m de longitud y pesar alrededor de 35 kg. Su pelaje es de color gris y marrón entremezclado, con bandas negras y blancas sobre los hombros y el pecho. Tiene una cola larga y muy peluda que forma un penacho de pelos grandes y gruesos.

Although anteaters and sloths are very different from each other, they share some common characteristics. These mammals have very strong, long and curved claws that allow them to move, obtain food and defend themselves when they feel threatened. In addition, they have few teeth compared to other mammals. Sloths have simple teeth, while anteaters lack them (Gardner, 2007; Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Among the anteaters, the giant anteater (Myrmecophaga tridactyla) and the southern tamandua (Tamandua tetradactyla) are characterized by having an elongated head, with a long, tubular snout. Their eyes and ears are small. Their front paws have four digits with large, strong claws, while their hind paws have five digits with comparatively smaller claws. One of the claws on the front paws becomes so large that these animals support themselves with the outside of the paw to walk. The giant anteater is the largest representative of this group, reaching 2 m in length and weighing around 35 kg. Its fur is a mix of gray and brown with black and white bands on the shoulders and chest. It has a long, very hairy tail that forms a tuft of large, thick hair.

Por otro lado, el tamandúa es de tamaño mediano, con una longitud de aproximadamente 110 cm y peso de 6 kg. Es de coloración amarilla pálida y puede mostrar pelos negros hacia el lomo, dispuestos a manera de un chaleco. Su cola es larga, fuerte y prensil, lo que le permite sostenerse de ramas y troncos. En el caso del oso hormiguero sedoso de Thomas *(Cyclopes thomasi)*, tiene dos garras en las patas delanteras, siendo una mucho más grande, y presenta cuatro garras en las patas traseras. Presenta una cabeza alargada con un hocico no tan largo. Su cola es prensil y su pelaje es largo, suave y sedoso, de color gris dorado con una banda marrón oscura hacia la parte baja de la espalda. El oso hormiguero sedoso de Thomas es el más pequeño del grupo, con una longitud de alrededor 40 cm y un peso de 0.3 kg (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Miranda et al., 2018).

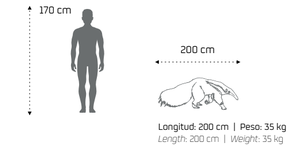
On the other hand, the southern tamandua is medium-sized, with a length of approximately 110 cm and a weight of 6 kg. It is pale yellow in color and may show black hairs towards its back, arranged like a vest. Its tail is long, strong and prehensile, which allows it to hold on to branches and trunks. In the case of Thomas's silky anteater (Cyclopes thomasi), it has two claws on its front paws, one of which is much larger, and it has four claws on its hind paws. It has an elongated head with a not-so-long snout. Its tail is prehensile and its fur is long, soft, silky, and golden grey in color with a dark brown band towards the lower part of its back. Thomas's silky anteater is the smallest of the group, measuring around 40 cm in length and weighing 0.3 kg (Gardner, 2007; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Miranda et al., 2018).

Osos hormigueros

Anteaters

Oso bandera *(Myrmecophaga tridactyla)*

Giant anteater



Dieta: Consume principalmente insectos sociales como hormigas, termitas y hasta abejas

Diet: Consumes social insects such as ants, termites and even bees

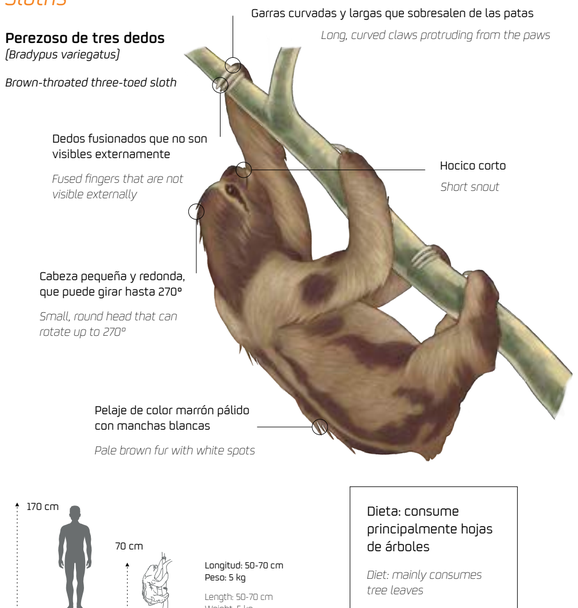
Osos perezosos

Sloths

Perezoso de tres dedos

[Bradypus variegatus]

Brown-throated three-toed sloth



Dieta: consume principalmente hojas de árboles

Diet: mainly consumes tree leaves

Las dos especies de perezosos presentan una cabeza redondeada y pequeña, con las orejas ocultas en el pelaje. La cola es muy corta, mientras que sus patas delanteras son notoriamente más largas que las traseras. Sus dedos están fusionados y no son visibles externamente; sólo se notan las garras alargadas y curvadas que sobresalen de cada pata. Las especies aquí registradas se diferencian por el número de garras delanteras. El perezoso de tres dedos *(Bradypus variegatus)* presenta un cuello largo y flexible que le permite girar la cabeza hasta 270°. Su pelaje es de coloración marrón pálida con manchas blancas, y su cola es muy pequeña, como un muñón. El perezoso de dos dedos de Hoffmann *(Choloepus hoffmanni)* tiene un cuello comparativamente más corto, pudiendo girar su cabeza hasta 90°. Es de color marrón acanelado a oscuro, sin manchas blancas. Aunque tiene cola, esta no se encuentra visible. Ambas especies de perezosos pueden medir entre 50 y 70 cm y pesar alrededor de 5 kg (Gardner, 2007; Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Both species of sloth have a small, rounded head with ears hidden in the fur. The tail is very short, while the front legs are noticeably longer than the back legs. The digits are fused and not visible externally; only the elongated, curved claws protruding from each paw are noticeable. The species recorded here are differentiated by the number of front claws. Brown-throated three-toed sloth (Bradypus variegatus) has a long, flexible neck that allows it to turn its head up to 270°. Its fur is pale brown with white spots, and its tail is very small, like a stump. Hoffmann's two-toed sloth (Choloepus hoffmanni) has a comparatively shorter neck and can turn its head up to 90°. It is cinnamon to dark brown in color, with no white spots. Although it has a tail, it is not visible. Both species of sloth can measure between 50 and 70 cm and weigh around 5 kg (Gardner, 2007; Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and feeding behavior

Los osos hormigueros son insectívoros que se alimentan principalmente de insectos sociales, tales como hormigas, termitas y abejas. Su buen sentido del olfato les permite ubicar las colonias de sus insectos preferidos. Gracias a sus fuertes garras, pueden acceder a las colonias, mientras usan sus largas y viscosas lenguas para capturar a sus presas. Se ha documentado que los osos bandera pueden llegar a consumir aproximadamente 35,000 hormigas o termitas al día (Gaudin et al., 2018). De esta manera, los osos hormigueros ayudan a controlar las poblaciones de estos insectos. En cuanto a los perezosos, estos son de hábitos herbívoros y usan sus largas garras como pinzas para alimentarse de las hojas de los árboles en el dosel del bosque (Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Anteaters are insectivores that feed on social insects such as ants, termites, and bees. Their keen sense of smell allows them to locate colonies of their preferred insects. Thanks to their strong claws, they can access the colonies, while using their long, slimy tongues to capture their prey. Giant anteaters have been documented to consume approximately 35,000 ants or termites per day (Gaudin et al., 2018). In this way, anteaters help control the populations of these insects. Sloths are herbivorous and use their long claws as pincers to feed on tree leaves in the forest canopy (Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

El oso bandera *(Myrmecophaga tridactyla)* principalmente es de hábitos terrestres, mientras que el tamandúa *(Tamandua tetradactyla)*, aunque puede desplazarse por el suelo, prefiere ser más arborícola. El oso hormiguero sedoso de Thomas *(Cyclopes thomasi)* es completamente arborícola. Estas tres especies presentan mayor actividad durante horas nocturnas. Por otro lado, las dos especies de perezosos han evolucionado para una vida arborícola, por lo que están adaptados a permanecer colgados y desplazarse de forma pendular entre las ramas. Aunque son buenos nadadores, la complexión de sus extremidades no les permite mantenerse sobre sus cuatro patas cuando se encuentran en el suelo. El perezoso de tres dedos *(Bradypus variegatus)* puede estar activo tanto de día como de noche, mientras que el perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*) lo está preferentemente durante la noche. Las cinco especies de este grupo de mamíferos son de hábitos solitarios, pero se les puede ver acompañados durante la temporada de apareamiento y crianza. Se ha registrado que estos mamíferos suelen tener una cría por camada (Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

The giant anteater (Myrmecophaga tridactyla) is primarily terrestrial, while the southern tamandua (Tamandua tetradactyla), although it can move on the ground, prefers to be more arboreal. Thomas's silky anteater (Cyclopes thomasi) is completely arboreal. These three species are most active at night. On the other hand, the two species of sloth have evolved to live in trees, so they are adapted to remain hanging and swinging between branches. Although they are good swimmers, the constitution of their limbs does not allow them to stand on all four legs when on the ground. Brown-throated three-toed sloth (Bradypus variegatus) can be active both day and night, while Hoffmann's two-toed sloth (Choloepus hoffmanni) is preferably active at night. The five species of this group of mammals are solitary but can be seen accompanied during the mating and breeding season. These mammals have been recorded to typically have one offspring per litter (Wallace et al. 2010; Tirira, 2017).

Perezoso de tres dedos
Brown-throated three-toed sloth
Bradypus variegatus
Registro: gasoducto Sagari

Se ha reportado que los perezosos se mueven por las ramas a una velocidad de entre tres y ocho metros por minuto, y que pueden dormir entre 15 y 20 horas al día (Hayssen, 2010; 2011a). Además, se ha observado que estos animales presentan una coloración verdosa debido a la presencia de algas verdes en su pelaje (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). De esta manera los perezosos se pueden mimetizar con el follaje, lo que dificulta su observación durante los monitoreos.

Sloths have been reported to move along branches at a speed of between three and eight meters per minute and can sleep between 15 and 20 hours a day (Hayssen, 2010; 2011a). In addition, these animals have been observed to have a greenish color due to the presence of green algae in their fur (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). In this way, sloths can blend in with the foliage, which makes it difficult to observe during monitoring.

Oso bandera
Giant anteater
Myrmecophaga tridactyla
Registro por Trampa cámara
Plataforma Sagari AX

Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional

CR	EN	VU	NT
En peligro Crítico	En Peligro	**Vulnerable**	Casi amenazado
Critically Endangered	*Endangered*	*Vulnerable*	*Near Threatened*

Las poblaciones del oso bandera *(Myrmecophaga tridactyla)* se ven afectadas por la destrucción del hábitat y la cacería. Dado que esta especie presenta una baja tasa reproductiva y una dieta especializada (Gaudin et al., 2018), se encuentra incluida en categorías de protección nacionales e internacionales, como la UICN y CITES. Por su parte, el perezoso de tres dedos *(Bradypus variegatus)* también está categorizado por la CITES, pues también está amenazado por la cacería y la perturbación de su hábitat (Hayssen, 2010). Ninguna de las especies de oso hormiguero ni de perezoso es endémica a nivel nacional.

Populations of the giant anteater (Myrmecophaga tridactyla) are affected by habitat destruction and hunting. Because this species has a low reproductive rate and a specialized diet (Gaudin et al., 2018), it is included in national and international protection categories, such as the IUCN and CITES. Brown-throated (Bradypus variegatus) is also categorized by CITES, as it is also threatened by hunting and habitat disturbance (Hayssen, 2010). Neither the anteater nor the sloth species are endemic at the national level.

5.4

Primates

Primates

Se registraron trece especies de monos, pertenecientes a tres familias: Cebidae, Pitheciidae y Atelidae, todas incluidas en el orden Primates (Anexo 1). En general, los primates son de hábitos arbóreos, viven en grupos familiares y la gran mayoría están activos durante las horas diurnas, lo que facilita su detección. La gran mayoría de los registros de estas especies en el área de estudio provienen de observaciones directas. Las especies con mayor número de registros fueron el musmuqui cabecinegro *(Aotus nigriceps)*, el pichico emperador *(Saguinus imperator)* y el tocón del Urubamba *(Callicebus urubambensis)*, similar a lo reportado por Aquino et al. (2013) y Gregory et al. (2012) en el Bajo Urubamba. En lengua machiguenga, estos primates son llamados "pitoni", "tsintsípoti" y "togari", respectivamente.

Thirteen species of monkeys were recorded, belonging to three families: Cebidae, Pitheciidae and Atelidae, all included in the order Primates (Annex 1). In general, primates are arboreal, live in family groups and the vast majority are active during daylight hours, which makes their detection easier. Almost all of records of these species in the study area come from direct observations. The species with the highest number of reports were the black-headed night monkey (Aotus nigriceps), the black-chinned emperor tamarin (Saguinus imperator) and the Urubamba brown titi monkey (Callicebus urubambensis), similar to what was reported by Aquino et al. (2013) and Gregory et al. (2012) in the Bajo Urubamba Valley. In the Machiguenga language, these primates are called "pitoni", "tsintsípoti" and "togari", respectively.

Características generales
General characteristics

Los primates se caracterizan, en su mayoría, por tener cinco dedos en cada una de sus manos y patas. A excepción del maquisapa (*Ateles chamek*), los primates poseen un pulgar oponible en la mano, lo cual les ayuda a sujetarse de lianas, ramas y troncos. Sus patas traseras o piernas son más largas que las delanteras o brazos (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). La mayoría de las especies posee una cola larga, que en algunos casos llega a ser prensil y les ayuda a sujetarse mientras se desplazan o descansan en los árboles. Muchos primates tienen la cabeza pequeña, con la cara desnuda, el hocico corto y los ojos orientados hacia adelante. En las evaluaciones es posible diferenciar a las especies por el tamaño de su cuerpo, color, vocalizaciones y otras características particulares.

Most primates are characterized by having five fingers on each of their hands and paws. Except for the black spider monkey (Ateles chamek), primates have an opposable thumb on each hand, which helps them hold on to vines, branches, and trunks. Its hind legs are longer than its front legs or arms (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Most species have a long tail, which in some cases is prehensile and helps them hold on while moving or resting in trees. Many primates have small heads, with a bare face, short snout, and forward-facing eyes. In evaluations, species can be differentiated by body size, color, vocalizations, and other particular characteristics.

Pichico emperador
Black-chinned emperor tamarin
Saguinus (Tamarinus) imperator
Registro: gasoducto Kinteroni

Algunos primates son de tamaño pequeño y suelen emitir chillidos cortos cuando los encontramos en el bosque. El tití de vientre blanco (*Cebuella niveiventris*) fue la especie más pequeña registrada en el área de estudio, con una longitud de 33 cm y un peso aproximado de 0.12 kg. Su pelaje es de color anaranjado hacia la espalda y se va tornando más gris hacia la parte posterior, cerca de la cola, con bandas oscuras alrededor de ésta. Su cabeza es relativamente grande en comparación con su cuerpo. El pichico de Weddell (*Saguinus weddelli*) presenta una coloración negra en la cabeza y los brazos, una región media del dorso con apariencia jaspeada, y una parte trasera de color castaño con la cola negra. Además, tiene una línea en la frente y el hocico de color blanco. El pichico emperador (*Saguinus imperator*) posee dos bigotes blancos muy distintivos, largos y curvados, presentes tanto en machos como en hembras. Ambas especies de pichico miden entre 50 y 65 cm y pesan alrededor de 0.4 kg. Todos estos monos de tamaño pequeño tienen garras en los dedos, a excepción de los pulgares, que les permiten sujetarse de manera vertical en los troncos (Wallace et al., 2010). Además, estos primates son conocidos como "tsintsípoti" en lengua machiguenga.

El musmuqui cabecinegro (*Aotus nigriceps*) es el único primate de hábitos nocturnos encontrado en el área de estudio. Este mono ha sido registrado constantemente durante los recorridos nocturnos, movilizándose entre las partes altas de los árboles y emitiendo vocalizaciones. Es reconocible por el pelaje anaranjado bien marcado en su vientre. Su pelaje en el dorso es gris, y su cola se vuelve negra hacia la punta. Además, este mono presenta una cabeza redonda, con marcas negras y blancas en la cara, ojos muy grandes, y parece no tener orejas porque su pelaje las cubre. El musmuqui cabecinegro es pequeño, con una longitud de 70 cm y un peso de 1 kg. Tal como lo cita la literatura, es más frecuente encontrar a este primate durante los periodos de luna llena, cuando muestra mayor actividad (Wallace et al., 2010).

Some primates are small in size and often emit short squeaks when encountered in the forest. The eastern pygmy marmoset (Cebuella niveiventris) was the smallest species recorded in the study area, measuring 33 cm in length and weighing approximately 0.12 kg. Its fur is orange on the back and becomes greyer towards the back, near the tail, with dark bands around it. Its head is relatively large compared to its body. The Weddell's saddle-back tamarin (Saguinus weddelli) displays black coloration on its head and arms, a mottled appearance on the middle region of its back, and a brownish rear with a black tail. Additionally, it has a white stripe on its forehead and snout. The black-chinned emperor tamarin (Saguinus imperator) has two very distinctive, long, curved white whiskers, present in both males and females. Both species of tamarin measure between 50 and 65 cm and weigh around 0.4 kg. All of these small-sized monkeys have claws on their digits, except for their thumbs, which allow them to hold themselves vertically on tree trunks (Wallace et al., 2010). Additionally, these primates are known as "tsintsípoti" in the Machiguenga language.

The black-headed night monkey (Aotus nigriceps) is the only nocturnal primate found in the study area. This monkey has been constantly recorded during night surveys, moving among the upper parts of the trees and vocalizing. It is recognizable by its distinct orange fur on the belly. Its fur on its back is gray, and its tail turns black towards the tip. In addition, this monkey has a round head with black and white facial markings, very big eyes, and appears to lack ears because its fur covers them. The black-headed night monkey is small, with a length of 70 cm and a weight of 1 kg. As cited in the literature, this primate is more frequent to find during full moon periods, when it shows increased activity (Wallace et al., 2010).

En el área de estudio se han registrado otras tres especies de monos pequeños: los tocones del género *Callicebus* y el mono ardilla *(Saimiri boliviensis)*. Estos monos pueden medir alrededor de 70 cm de longitud y pesar aproximadamente 0.8 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Las dos especies de tocones se han registrado durante los recorridos diurnos. Se caracterizan por su abundante pelaje de apariencia voluminosa, y son conocidos como "togari" en lengua machiguenga. Ambas especies se pueden distinguir entre sí por la coloración del pelaje. El tocón de Toppin *(Callicebus toppini)* es de coloración rojiza, más intensa en la parte ventral, en el rostro, las manos y las patas, con una cola gris que termina en una punta blanca. Por su parte, el tocón del Urubamba *(Callicebus urubambensis)* es de color marrón, con tonalidades negras en la mayor parte del rostro, los brazos, las patas y en la parte proximal de la cola (Vermeer y Tello-Alvarado, 2015). El mono ardilla *(Saimiri boliviensis)*, localmente llamado "tsígeri" en machiguenga, tiene pelaje corto de coloración amarillenta, más brillante en los brazos y piernas. Su cabeza, parte del rostro y el extremo de la cola son de color negro (Wallace et al., 2010).

Three other small monkey species have been recorded in the study area: the titi monkeys of the genus Callicebus and the Bolivian squirrel monkey (Saimiri boliviensis). These monkeys can measure around 70 cm in length and weigh approximately 0.8 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Both species of titi monkeys have been recorded during daytime surveys. They are characterized by their abundant, voluminous-looking fur, and are known as "togari" in the Machiguenga language. Both species can be distinguished by their fur coloration. Toppin's titi monkey (Callicebus toppini) is reddish in color, more intense on the ventral side, face, hands and feet, with a gray tail that ends in a white tip. Meanwhile, The Urubamba brown titi monkey (Callicebus urubambensis) is brown with black tones on most of its face, arms, legs and the base of its tail (Vermeer and Tello-Alvarado, 2015). the Bolivian squirrel monkey (Saimiri boliviensis), locally called "tsígeri" in Machiguenga, has short yellowish fur, brighter on its arms and legs. Its head, part of its face and the tip of its tail are black (Wallace et al., 2010).

Maquisapa
Black Spider Monkey
Ateles Chamek

Machín negro
Black-capped capuchin
Cebus (Sapajus) apella
Registro: Plataforma Kinteroni

Los monos de tamaño mediano registrados en el área de estudio pueden medir entre 70 y 100 cm de longitud, y pesar entre 1.5 y 4.5 kg. Los machines tienen cola prensil y suelen ser muy bulliciosos durante sus desplazamientos en el bosque. El machín negro *(Cebus apella)* o "kóshiri" en lengua machiguenga, se distingue por su coloración que va de café oscuro a negro, su apariencia robusta y una cabeza grande con mandíbulas fuertes. El machín blanco *(Cebus albifrons)* o "koakoani" en lengua machiguenga, es de coloración blanquecina, con el dorso que puede ser un poco más oscuro (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Por otro lado, el huapo de Gray *(Pithecia irrorata)* se distingue por su voluminoso pelaje de apariencia pomposa, con pelos oscuros y claros entremezclados, lo que le da una coloración gris. Su cola no es prensil y está cubierta por pelos gruesos y esponjosos. Esta especie es la única que presenta una diferenciación de color marcada entre machos y hembras, conocida como dimorfismo sexual. El macho es más oscuro y con el cuerpo más ancho que la hembra, y presenta una línea blanca bien marcada arriba de la frente (Wallace et al., 2010; Marsh, 2014). En lengua machiguenga, el mono huapo de Gray es conocido como "maramponi".

Los monos de gran tamaño registrados en el área de estudio llegan a medir entre 100 a 135 cm de longitud y pesan entre 5 y 11 kg. Se han registrado tres especies grandes que presentan una cola prensil y una coloración uniforme a lo largo del cuerpo. El aullador rojizo *(Alouatta seniculus)* se caracteriza por su coloración rojiza y su cabeza relativamente grande con una mandíbula prominente. El mono choro común *(Lagothrix lagothricha)* es de apariencia robusta, dado que su pelaje es muy denso y de color gris oscuro, y su cabeza es redondeada. El maquisapa *(Ateles chamek)* presenta una coloración negra, tiene extremidades largas y una cabeza pequeña. Estos tres primates son conocidos en lengua machiguenga como "yániri", "komaguinaro" y "osheto", respectivamente.

Medium-sized monkeys recorded in the study area range from 70 to 100 cm in length and weigh between 1.5 and 4.5 kg. The capuchin monkeys have prehensile tails and are usually very boisterous when moving through the forest. The black-capped capuchin (Cebus apella) or "kóshiri" in the Machiguenga language, is distinguished by its dark brown to black coloration, robust appearance and a large head with strong jaws. The Humboldt's white-fronted capuchin (Cebus albifrons) or "koakoani" in Machiguenga, is whitish in color, with the back that can be slightly darker (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). On the other hand, Gray's bald-faced saki (Pithecia irrorata) stands out with its voluminous, pompous-looking fur, featuring dark and light hairs intermingled, that give it a grey color. Its tail is not prehensile and is covered with thick, fluffy hair. This species is the only one that shows a marked color differentiation between males and females, known as sexual dimorphism. The male is darker and has a broader body than the female and has a distinct white line above the forehead (Wallace et al., 2010; Marsh, 2014). In Machiguenga language, Gray's bald-faced saki is known as "maramponi".

The large monkeys recorded in the study area measure between 100 and 135 cm in length and weigh between 5 and 11 kg. Three large species with prehensile tails and uniform coloration along the body have been recorded. The Colombian red howler monkey (Alouatta seniculus) is characterized by its reddish coloration and relatively large head with a prominent jaw. The common woolly monkey (Lagothrix lagothricha) has a robust appearance, with dense, dark gray fur and a rounded head. The black spider monkey (Ateles chamek) is black in color, with long limbs and a small head. In the Machiguenga language, these three primates are known as "yániri," "komaguinaro," and "osheto," respectively.

Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and feeding behavior

Aunque los primates pueden aprovechar una amplia gama de alimentos según los tipos de vegetación presentes y la estacionalidad, las distintas especies presentan ciertas preferencias por algunos recursos en particular. El tití de vientre blanco *(Cebuella niveiventris)* se alimenta principalmente de exudados de los árboles. Otros primates pequeños, como los pichicos *(*género *Saguinus)*, el musmuqui cabecinegro *(Aotus nigriceps)* y el mono ardilla *(Saimiri boliviensis)*, así como la especie mediana de huapo de Gray *(Pithecia irrorata)*, suelen consumir una gran variedad de frutos e insectos que cazan entre las hojas. Los machines *(*género *Cebus)* tienen una dieta más generalista en comparación con el resto de los primates. Estos monos son omnívoros y consumen frutas, semillas, flores, hojas, insectos y otros invertebrados. Incluso se ha registrado que pueden alimentarse de pequeños vertebrados como aves y sus huevos, lagartijas y mamíferos menores. Entre los primates de mayor tamaño, el aullador rojizo *(Alouatta seniculus)* se alimenta preferentemente de hojas de una gran variedad de plantas. El maquisapa *(Ateles chamek)* y el mono choro común *(Lagothrix lagothricha)*, además de las especies de tocones (género *Callicebus*), prefieren consumir frutas (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Aunque todos los primates pueden dispersar semillas, se ha registrado que aquellas especies preferentemente frugívoras y de mayor tamaño, tales como el maquisapa y el mono choro común, cumplen un rol importante en la dispersión y germinación de semillas en los bosques tropicales (Fuzessy et al., 2016, 2017). Estos monos pueden llegar a consumir más de 200 tipos de frutos (Wallace et al., 2010).

Although primates can take advantage of a wide range of foods depending on the types of vegetation present and seasonality, different species show certain preferences for specific resources. The eastern pygmy marmoset (Cebuella niveiventris) primarily feeds on tree exudates. Other small primates, such as tamarins (Saguinus genus), the black-headed night monkey (Aotus nigriceps), and The eastern pygmy marmoset (Saimiri boliviensis), as well as the medium-sized Gray's bald-faced saki (Pithecia irrorata), often consume a variety of fruits and insects that they catch among the leaves. Capuchin monkeys (Cebus genus) have a more generalist diet compared to other primates. These monkeys are omnivorous and eat fruits, seeds, flowers, leaves, insects, and other invertebrates. They have even been recorded feeding on small vertebrates, such as birds and their eggs, lizards, and small mammals. Among the larger primates, the Colombian red howler monkey (Alouatta seniculus) primarily feeds on the leaves of a wide range of plants. The black spider monkey (Ateles chamek) the common woolly monkey (Lagothrix lagothricha), and the titi monkeys (Callicebus genus), prefer to consume fruits (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Although all primates can disperse seeds, larger, primarily frugivorous species like the black spider monkey and the common woolly monkey play an important role in seed dispersal and germination in tropical forests (Fuzessy et al., 2016, 2017). These monkeys may consume more than 200 types of fruits (Wallace et al., 2010).

Musmuqui cabecinegro
Black-headed night monkey
Aotus nigriceps
Registro: gasoducto Sagari

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

Los primates son de hábitos gregarios, es decir, es común encontrarlos formando grupos familiares que pueden llegar a tener jerarquías sociales muy marcadas. En los recorridos para la evaluación de mamíferos mayores en el área de estudio, se han observado a las especies de tocón *(*género *Callicebus)*, mono choro común *(Lagothrix lagothricha)* y musmuqui cabecinegro *(Aotus nigriceps)* en grupos familiares entre dos y seis individuos, lo cual coincide con lo que indica la literatura sobre los tamaños de los grupos familiares de estas especies (Wallace et al., 2010; Gregory et al., 2012; Aquino et al., 2013). A excepción del mono ardilla, que puede formar grupos familiares de más de 50 individuos en el área de estudio, el resto de las especies han sido observadas en grupos familiares de hasta 15 individuos. Los grupos familiares pueden estar formados por una pareja dominante acompañada de sus crías adultas no reproductivas, como en el caso del musmuqui cabecinegro, el huapo de Gray (Pithecia irrorata) y los tocones. También pueden estar conformados por múltiples machos y hembras, como lo observado en los pichicos *(*género *Saguinus)*, los machines *(*género *Cebus)* y los monos grandes. Asimismo, en ocasiones se han observado individuos solitarios, siendo probable que se traten de ejemplares jóvenes que están buscando unirse a un grupo familiar (Wallace et al., 2010).

Primates are gregarious by nature, meaning it is common to find them forming family groups that may have well-defined social hierarchies. During surveys for large mammals in the study area, family groups of two to six individuals of titi monkeys (Callicebus genus), the common woolly monkey (Lagothrix lagothricha), and the black-headed night monkey (Aotus nigriceps) have been observed, which aligns with what is documented in the literature on family group sizes for these species (Wallace et al., 2010; Gregory et al., 2012; Aquino et al., 2013). With the exception of the Bolivian squirrel monkey, which can form family groups of over 50 individuals in the study area, the rest of the species have been observed in family groups of up to 15 individuals. Family groups may consist of a dominant couple accompanied by their non-reproductive adult offspring, as is the case of the black-headed night monkey, Gray's bald-faced saki (Pithecia irrorata), and titi monkeys. They may also include multiple males and females, as observed in tamarins (Saguinus genus), capuchin monkeys (Cebus genus), and large monkeys. Additionally, solitary individuals are occasionally observed, probably representing young individuals seeking to join a family group (Wallace et al., 2010).

En el área de estudio también han sido avistados grupos mixtos, conformados por más de una especie. Es común observar individuos de mono ardilla *(Saimiri boliviensis)* desplazándose junto con machines negros *(Cebus apella)*, por lo que los pobladores locales suelen referirse a los machines negros como los "guardaespaldas" de los monos ardilla, debido a su mayor tamaño y corpulencia. La asociación entre ambas especies les favorece en la búsqueda de alimentos, ya que la actividad de algunos monos ahuyenta insectos y vertebrados pequeños que luego son cazados por otros monos. Además, el formar un grupo numeroso les ayuda en la detección de depredadores, puesto que se cuenta con más individuos vigilantes (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

In the study area, mixed groups composed of more than one species have also been observed. It is common to see Bolivian squirrel monkeys (Saimiri boliviensis) moving together with black-capped capuchin monkeys (Cebus apella), so local residents often refer to the black-capped capuchins as the "bodyguards" of the Bolivian squirrel monkeys due to their larger size and build. The association between these two species benefits them in foraging, as the activity of some monkeys drives away insects and small vertebrates, which are then hunted by other monkeys. Additionally, forming a large group aid in predator detection, as there are more vigilant individuals (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Tocón del Urubamba
Urubamba brown titi monkey
Callicebus Urubambensis

Dependiendo de la disponibilidad de alimentos y de sus hábitos, algunas especies de primates pueden mostrar cierta estacionalidad en los nacimientos. Aunque en ocasiones pueden tener gemelos, por lo general paren una sola cría. En el área de estudio, se han registrado monos ardilla con crías en agosto, mientras que en noviembre se han observado aulladores rojizos *(Alouatta seniculus)* con crías gemelas. Tanto la madre como el padre pueden participar en el cuidado de las crías. Incluso otros miembros del grupo pueden colaborar en el traslado y cuidado de las crías (Wallace et al., 2010).

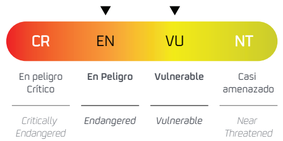
Algunas especies de primates son muy territoriales, por lo que pueden vocalizar, mover su cuerpo, realizar persecuciones e incluso llegar a la agresión para defender sus áreas de forrajeo y de descanso. El aullador rojizo se caracteriza por sus fuertes vocalizaciones, que son inconfundibles en el campo. Sus llamados pueden escucharse hasta una distancia de 2 km en el bosque. Asimismo, los tocones también pueden ser reconocidos por sus vocalizaciones en dueto. De esta manera, estas especies de monos avisan a otros grupos sobre su posición en el bosque, con la finalidad de señalar su territorio y evitar encuentros con los grupos vecinos (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). En el área de estudio se ha registrado que los tocones suelen emitir sus vocalizaciones durante las primeras horas del día, mientras que es posible escuchar a los aulladores rojizos tanto al amanecer y atardecer como durante fuertes lluvias. En cuanto a los refugios, los primates suelen descansar escondidos entre las hojas de los árboles. Algunas especies de monos pequeños, tales como el musmuqui cabecinegro y los pichicos, pueden utilizar huecos en los árboles para descansar (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Depending on food availability and their habits, some primate species may exhibit a certain seasonality in births. Although they can sometimes have twins, they generally give birth to a single offspring. In the study area, squirrel monkeys with young have been recorded in August, while red howler monkeys (Alouatta seniculus) with twin offspring were observed in November. Both the mother and father may participate in caring for the young. Other group members may also assist with carrying and caring for the young (Wallace et al., 2010).

Some primate species are very territorial, so they vocalize, move their body, chase and even use aggression to defend their foraging and resting areas. The Colombian red howler monkey is known for its powerful vocalizations, unmistakable in the field. Their calls can be heard up to 2 km away in the forest. Likewise, titi monkeys can also be identified by their duet vocalizations. In this way, these monkey species alert other groups about their position in the forest, marking their territory and avoiding encounters with neighboring groups (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). In the study area, titi monkeys have been recorded vocalizing during the early hours of the day, while Colombian red howler monkeys can be heard at dawn, dusk, and during heavy rains. Regarding shelters, primates tend to rest hidden among the leaves of trees. Some small monkey species, such as the black-headed night monkey and tamarins, may use tree hollows for resting (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional



Aullador rojizo
Colombian red howler monkey
Alouatta seniculus
Registro por Trampa cámara en dosel, gasoducto Sagari

Las 13 especies de primates aquí registradas se encuentran incluidas en el Apéndice II de la categorización internacional de CITES. En Perú, se estima que cientos de miles de primates son cazados anualmente a escala local, tanto para su uso como mascotas, como para consumo. Los monos de mayor tamaño son los que enfrentan mayores problemas (Shanee et al., 2017). Precisamente, el aullador rojizo (*Alouatta seniculus*), el maquisapa (*Ateles chamek*) y el mono choro común (Lagothrix lagothricha) se encuentran en algún estado de amenaza de acuerdo con la legislación nacional. En cuanto a la lista roja de la UICN, cuatro especies de primates están incluidas en alguna categoría de conservación. Resulta importante destacar que el tocón del Urubamba (*Callicebus urubambensis*) es la única especie endémica de primate, e incluso de mamífero, registrada en el área de estudio. El área de estudio alberga a una especie única que no se encuentra en ninguna otra región del país y menos aún en otro país del mundo. Esta especie ha sido recurrentemente registrada a partir de sus vocalizaciones y por la observación directa de individuos solitarios y de grupos familiares de hasta cuatro individuos.

The 13 primate species recorded here are included in Appendix II of the international CITES categorization. In Peru, it is estimated that hundreds of thousands of primates are hunted annually at the local level, both as pets and for consumption. Larger monkeys face the greatest problems (Shanee et al., 2017). Precisely, the Colombian red howler monkeys (Alouatta seniculus), black spider monkey (Ateles chamek), and common woolly monkey (Lagothrix lagothricha) are listed under some level of threat according to national legislation. Regarding the IUCN Red List, four primate species are included in a conservation category. It is important to highlights that the Urubamba titi monkey (Callicebus urubambensis) is the only endemic primate—and even mammal—species recorded in the study area. The study area hosts a unique species found nowhere else in the country or in the world. This species has been consistently recorded through its vocalizations and through direct observation of solitary individuals and family groups of up to four members.

5.5

Roedores y Liebres

Rodents and hares

En el área de estudio se registraron 30 especies de roedores, pertenecientes a ocho familias: Cuniculidae, Dinomyidae, Dasyproctidae, Caviidae, Erethizontidae, Sciuridae, Echimyidae y Cricetidae, todas incluidas dentro del orden Rodentia (Anexo 1). Asimismo, se registró una especie de liebre perteneciente a la familia Leporidae, dentro del orden Lagomorpha. Entre los roedores medianos y grandes, el majaz *(Cuniculus paca)* o "samani" en lengua machiguenga, fue la especie más común registrada en el área de estudio. Entre los roedores más pequeños, aquellos con mayor número de individuos registrados fueron el ratón arrozalero de Macconel *(Euryoryzomys macconnelli)* y el ratón arrozalero cabezudo *(Hylaeamys perenensis)*. Los pobladores locales no hacen mayor distinción entre las especies de ratones y ratas, por lo que todas son nombradas como "sagari" en lengua machiguenga.

In the study area, 30 species of rodents were recorded, belonging to eight families: Cuniculidae, Dinomyidae, Dasyproctidae, Caviidae, Erethizontidae, Sciuridae, Echimyidae, and Cricetidae, all classified within the order Rodentia (Annex 1).

One species of hare was recorded as well, belonging to the family Leporidae within the order Lagomorpha. Among the medium and large rodents, the lowland paca (Cuniculus paca), known as "samani" in the Machiguenga language, was the most common species recorded in the study area. Among the smaller rodents, those with the highest number of individuals captured were MacConnell's rice rat (Euryoryzomys macconnelli) and the western amazonian (Hylaeamys perenensis). Local residents make little distinction between mouse and rat species, referring to them all as "sagari" in the Machiguenga language.

Características generales

General characteristics

Las especies de roedores y liebres registradas se caracterizan por presentar incisivos con crecimiento continuo. Esta característica les permite recuperar el desgaste que se produce al roer, lo que implica cortar el alimento u otras estructuras duras en trozos pequeños mediante mordisqueo persistente. Además, ambos órdenes carecen de caninos, por lo que hay una separación notoria entre los incisivos, los premolares y molares. Por lo general, estos dos últimos tipos de dientes son similares entre sí. Sus patas traseras son más largas que las delanteras, lo que les da una apariencia curvada hacia las ancas. En el caso de los roedores, presentan dos incisivos en cada mandíbula, y todos sus dientes están cubiertos por dos capas de esmalte. También tienen mandíbulas muy móviles, que pueden desplazarse hacia adelante, atrás o a los lados. El pelaje puede ser suave, con cerdas entremezcladas, o estar constituido por espinas rígidas. Además, presentan ciertas adaptaciones en las extremidades delanteras que les permiten usarlas como manos para manipular objetos. Las especies de roedores presentan colas de formas y longitudes muy variadas, así como en la presencia de pelo, pudiendo tener colas muy peludas o de apariencia desnuda, incluso con escamas (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

The rodent and hare species recorded are characterized by continuously growing incisors. This feature allows them to offset the wear caused by gnawing, which involves biting food or other hard structures into small pieces through persistent nibbling. Additionally, both orders lack canines, resulting in a noticeable gap between the incisors, the premolars and molars. Generally, these latter two types of teeth are generally similar to one another. Their hind legs are longer than their front legs, giving them a curved appearance towards the haunches. In the case of rodents, they have two incisors in each jaw, and all of their teeth are covered by two layers of enamel. They also possess highly mobile jaws that can move forward, backward, or to the sides. Their fur may be soft, with intermixed bristles, or made up of rigid spines. They also have certain adaptations in their forelimbs, allowing them to use their paws like hands to manipulate objects. Rodent species have tails with varied shapes, lengths, and presence of hair, having either furry or hairless tails, sometimes even with scales (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Añuje
Brown agouti
Dasyprocta variegata
Registro por trampa cámara, gasoducto Sagari

Durante las evaluaciones, varias especies de roedores medianos y grandes pudieron ser reconocidas a simple vista a partir de sus características físicas. En general, estos roedores se caracterizan por su apariencia corpulenta, con una cabeza robusta, ojos grandes, orejas pequeñas y colas cortas. Dentro de la familia Cuniculidae se registró una especie, el majaz *(Cuniculus paca)*. Este roedor tiene un pelaje áspero, con una coloración dorsal y lateral que varía de marrón claro a oscuro, con tres a cuatro líneas punteadas de color blanco que recorren sus costados. El vientre es de coloración blanquecina, mientras que su rostro es ancho debido a sus mejillas prominentes. Su cola es muy reducida y sus patas delanteras presentan cuatro dedos mientras que las traseras, cinco. Por otro lado, se registró una especie de la familia Dinomyidae. El machetero *(Dinomys branickii)*, conocido como "shátoni" en lengua machiguenga es de color negro a marrón oscuro y, al igual que el majaz, presenta líneas punteadas de color blanco a lo largo de ambos costados del cuerpo. Tiene una cabeza grande y cuerpo robusto. Sus patas son cortas y gruesas, con cuatro dedos en cada una y garras largas. Su cola es peluda y notoria, pudiendo medir alrededor de 20 cm. El majaz y el machetero están entre los roedores más grandes de la Amazonía, con longitudes entre 60 y 80 cm y pesos entre 7 y 15 kg (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

During the assessments, several medium- and large-sized rodent species could be recognized at a glance based on their physical characteristics. In general, these rodents are characterized by a stocky appearance, with a robust head, large eyes, small ears, and short tails. Within the Cuniculidae family, one species was recorded: the paca (Cuniculus paca). This rodent has rough fur, with dorsal and lateral coloring ranging from light to dark brown, featuring three to four dotted white lines along its sides. The belly is whitish, and its face is broad due to its prominent cheeks. Its tail is very short, and its front feet have four toes, while the hind feet have five. On the other hand, one species from the Dinomyidae family was recorded: the pacarana (Dinomys branickii), known as "shátoni" in the Machiguenga language. It ranges from black to dark brown in color and, like the paca, has dotted white lines along both sides of the body. It has a large head and robust body, with short, thick legs with four toes on each foot and long claws. Its tail is furry and noticeable, reaching up to 20 cm. The paca and pacarana are among the largest rodents in the Amazon, measuring between 60 and 80 cm in length and weighing between 7 and 15 kg (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

Se registraron dos especies de la familia Dasyproctidae. El añuje *(Dasyprocta variegata)* presenta un pelaje áspero, con una coloración dorsal y lateral que puede variar entre individuos, de anaranjada a marrón oscura e incluso negruzca, con pelos que le dan una apariencia canosa. El pelaje ventral puede ser de color más claro, mientras que las patas son de color más oscuro. Su cabeza es grande y angosta, con orejas redondeadas que sobresalen ligeramente. Sus extremidades son largas y delgadas, lo que les permite correr velozmente. Tiene tres dedos funcionales con fuertes garras en cada pata y su cola es muy reducida. Por otro lado, la punchana *(Myoprocta pratti)* es de apariencia similar al añuje, pero de menor tamaño y con una cola desnuda y notoria que puede medir hasta 7 cm. Su pelaje dorsal y en los flancos es de color ocre, mientras que la zona ventral es de coloración rojiza a amarillenta. La punchana y el añuje presentan longitudes entre 30 y 65 cm, y pesos entre 1 y 5 kg (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017). Ambas especies son conocidas como "sharoni" por los pobladores machiguengas.

Two species from the Dasyproctidae family were also recorded. The brown agouti [Dasyprocta variegata] has rough fur, with dorsal and lateral coloration that varies between individuals, ranging from orange to dark brown or even blackish, with hairs that give it a grizzled appearance. The ventral fur may be lighter in color, while the legs are darker. It has a large, narrow head with slightly protruding rounded ears. Its limbs are long and slender, allowing it to run quickly. Each foot has three functional toes with strong claws, and its tail is very short. On the other hand, the acouchi (Myoprocta pratti) has a similar appearance to The brown agouti but is smaller and has a bare, prominent tail that can measure up to 7 cm. Its dorsal and flank fur is ochre-colored, while the ventral area ranges from reddish to yellowish. The green acouchi and brown agouti measure between 30 and 65 cm in length, with weights between 1 and 5 kg (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017). Both species are known as "sharoni" by the Machiguenga people.

Rata espinosa de Steer
Steere's spiny rat
Proechimys steerei
Registro: Plataforma Kinteroni

En cuanto a la familia Caviidae, se registró al ronsoco *(Hydrochoerus hydrochaeris)*, también conocido como "iveto" en lengua machiguenga, que es el roedor más grande, no sólo de los bosques amazónicos, sino del planeta. El ronsoco puede medir alrededor de 125 cm y pesar cerca de 50 kg. Tiene un pelaje áspero y largo, de color canela o marrón amarillento. Este roedor tiene un cuerpo robusto y una cabeza grande, con ojos y orejas pequeños que se encuentran en la parte alta de la cabeza. Asimismo, presenta cuatro dedos en las patas delanteras y tres en las traseras, con membranas interdigitales que le ayudan durante el nado. Su cola es muy pequeña (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017). El ronsoco pertenece a la misma familia del popular cuy, que es un animal doméstico muy apreciado en los Andes del Perú.

Regarding the Caviidae family, the capybara (Hydrochoerus hydrochaeris), also known as "iveto" in Machiguenga, was recorded. It is the largest rodent, not only in the Amazon rainforest but on the planet. The capybara can measure around 125 cm and weigh approximately 50 kg. It has long, rough fur that is tawny or yellowish-brown. This rodent has a robust body and a large head, with small eyes and ears located high on its head. Additionally, it has four toes on its front feet and three on its back feet, with webbing between the toes to aid in swimming. Its tail is very short (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017). The capybara belongs to the same family as the popular guinea pig, a domesticated animal highly valued in the Peruvian Andes.

Puercoespín pequeño ecuatoriano
Western Amazonian dwarf porcupine
Coendou ichillus
Registro por trampas cámara, gasoducto Sagari

En la familia Erethizontidae se registraron dos especies de puercoespín, ambas conocidas como "tóntori" en lengua machiguenga. Los puercoespines son muy reconocibles por sus espinas a lo largo de todo el cuerpo, con excepción del hocico, la parte terminal de la cola y las palmas de las patas. Estas espinas son pelos modificados en estructuras rígidas y cilíndricas con puntas punzantes, que sirven para la defensa, ya que pueden desprenderse fácilmente al incrustarse en la piel de algún depredador. Además, en su parte dorsal presentan pelos suaves y cerdas-púas (estructuras menos rígidas, muy alargadas y flexibles) entremezcladas con las espinas. El puercoespín arborícola *(Coendou bicolor)* es de coloración negruzca, con algunas partes laterales de tonalidad amarillenta. Sus espinas pueden ser bicoloreadas, blancas hacia la base y negruzcas hacia las puntas.

El puercoespín pequeño ecuatoriano *(Coendou ichillus)* es de menor tamaño que la especie anterior y sus espinas son de base amarillenta y de puntas negras. Los ojos de ambas especies son pequeños, al igual que sus orejas, que permanecen ocultas entre las espinas. La cola es fuerte y prensil. El puercoespín arborícola tiene una longitud de aproximadamente 100 cm y un peso cercano a 5 kg, mientras que el puercoespín pequeño ecuatoriano mide alrededor de 50 cm y pesa cerca de 770 g (Wallace et al., 2010; Gregory et al., 2015; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

In the Erethizontidae family, two species of porcupine were recorded, both known as "tóntori" in the Machiguenga language. Porcupines are easily recognizable by the spines covering their bodies, except for the snout, tip of the tail, and the palms of their feet. These spines are modified hairs, rigid and cylindrical with sharp tips, used for defense as they can easily detach and embed in a predator's skin. Additionally, their dorsal side has soft hairs and quill-like bristles—less rigid, elongated, flexible structures—interspersed with the spines. The bicolor-spined porcupine (Coendou bicolor) has a blackish color with some yellowish tones on its sides. Its spines may be two-toned, white at the base and blackish at the tips. The western Amazonian dwarf porcupine (Coendou ichillus) is smaller than the former species, with spines that are yellowish at the base and black at the tips. Both species have small eyes and ears hidden among the spines. Their tails are strong and prehensile. The black-and-white tree porcupine measures approximately 100 cm and weighs about 5 kg, while the Ecuadorian dwarf porcupine is about 50 cm long and weighs around 770 g (Wallace et al., 2010; Gregory et al., 2015; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

Se registraron tres especies de la familia Sciuridae, comúnmente conocidas como ardillas y como "meguiri" en lengua machiguenga. Se caracterizan por presentar una cola grande y pomposa, con abundante pelaje tupido. En general, su pelaje es suave y denso, y tienen ojos grandes. Todas sus patas poseen cinco dedos, con las anteriores presentando cuatro dedos largos y uno pequeño a manera de muñón. La ardilla baya *(Hadrosciurus spadiceus)* es el representante más grande de las ardillas de los bosques Amazónicos. En general, su pelaje es anaranjado o rojizo, con la parte ventral de coloración blanquecina. Su cola es muy voluminosa, incluso dando la apariencia de ser más grande que el resto de su cuerpo. Sus orejas sobresalen sobre su cabeza. La ardilla ígnia *(Hadrosciurus ignitus)* es de tamaño mediano, con un pelaje de color gris rojizo. Se caracteriza por presentar un anillo amarillento alrededor de sus ojos y una cola delgada en comparación con las de las demás ardillas. La ardilla de vientre amarillo *(Microsciurus flaviventer)* es pequeña, con una cola cubierta de pelos cortos, de menor tamaño que el resto del cuerpo. Su pelaje dorsal es grisáceo a marrón rojizo, mientras que en el vientre es naranja pálido. Sus orejas son cortas y no sobresalen sobre su cabeza. Las tres especies de ardillas pueden medir entre 22 y 55 cm de longitud y pesar entre 100 y 700 g (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

Three species from the Sciuridae family were recorded, commonly known as squirrels and as "meguiri" in the Machiguenga language. They are characterized by a large, bushy tail with dense fur. In general, their fur is soft and thick, and they have large eyes. All of their feet have five toes, with the front feet featuring four long toes and a smaller, stub-like toe. The southern Amazon red squirrel (Hadrosciurus spadiceus) is the largest representative of Amazon forest squirrels. Its fur is typically orange or reddish, with a whitish underside. Its tail is very full, appearing even larger than the rest of its body, and its ears extend above its head. The Bolivian squirrel (Hadrosciurus ignitus) is medium-sized, with reddish-gray fur. It is distinguished by a yellowish ring around its eyes and a thinner tail compared to other squirrels. The Amazon dwarf squirrel (Microsciurus flaviventer) is small, with a tail covered in short hairs, smaller than the rest of its body. Its dorsal fur is grayish to reddish-brown, while its belly is pale orange. Its ears are short and do not protrude above its head. These three squirrel species can measure between 22 and 55 cm in length and weigh between 100 and 700 g (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

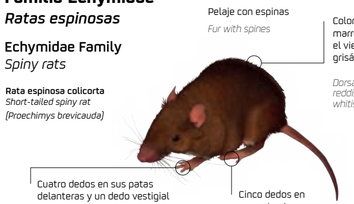
Características generales de las familias más representativas del grupo de los roedores y liebres

General characteristics of the most representative families of the group of rodents and hares

Familia Echymidae
Ratas espinosas

Echymidae Family
Spiny rats

Rata espinosa colicorta
Short-tailed spiny rat
(Proechimys brevicauda)



Longitud: entre 30 cm - 70 cm
Peso: entre 150 g - 700 g
Length: between 30 cm - 70 cm
Weight: between 150 g - 700 g

Familia Cricetidae
Ratones y ratas

Cricetidae Family
Mice and rats

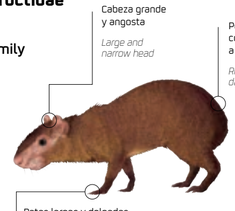
Ratón arrozalero de Macconel
MacConnell's rice rat
(Euryoryzomys macconnelli)

Longitud: entre 13 cm – 37 cm
Peso: entre 15 g – 300 g
Length: between 13 cm – 37 cm
Weight: between 15 g – 300 g

Familia Dasyproctidae
Añuje

Dasyproctidae Family
Agouti

Añuje
Agouti
(Dasyprocta variegata)

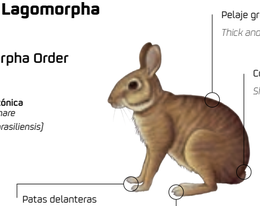


Longitud: entre 30 cm – 65 cm
Peso: entre 1 kg – 5 kg
Length: between 30 cm – 65 cm
Weight: between 1 kg – 5 kg

Orden Lagomorpha
Liebre

Lagomorpha Order
Hare

Liebre amazónica
Amazonian hare
(Sylvilagus brasiliensis)



Longitud: alrededor de 40 cm
Peso: cerca de 1 kg
Length: around 40 cm
Weight: nearly 1 kg

Las familias Echimyidae y Cricetidae registraron seis y trece especies, respectivamente. En general, la determinación e identificación de especies, incluso a nivel de género, de los ratones y ratas tanto de las familias Cricetidae y Echimyidae es compleja. Gracias a la captura de individuos, es posible observar en detalle la forma del rostro, la abundancia y longitud de las vibrisas, la coloración, longitud y forma del pelaje, así como la forma y tamaño de las orejas, la cola y las patas. También se examinan las características de las almohadillas, especialmente de las patas traseras (Patton et al., 2015; Tirira, 2017; Voss et al., 2024).

Los roedores de la familia Echimyidae se caracterizan por tener la apariencia de ratas de tamaño mediano a grande, con ojos medianos y orejas que sobresalen de la cabeza. Además, cuentan con cinco dedos en todas sus patas, donde un dedo es vestigial en las patas delanteras (Patton et al., 2015; Tirira, 2017). El cono-cono boliviano (*Dactylomys boliviensis*) o "tarato" en lengua machiguenga, es la especie más grande registrada de esta familia. Su pelaje dorsal es de textura suave y color grisáceo-oliváceo, que se va aclarando hacia los lados hasta llegar a ser blanquecino hacia la parte ventral. Su cabeza es ancha y robusta; mientras que su cola, además de ser robusta, es muy larga, superando con creces la longitud del resto del cuerpo, siendo peluda hacia la base y desnuda hacia la punta. El cono-cono boliviano presenta una longitud de aproximadamente 70 cm y un peso cercano a 700 g (Dunnum y Salazar-Bravo, 2004; Patton et al., 2015). La rata espinosa áspera de río Madeira (*Mesomys hispidus*) tiene un pelaje rígido, compuesto de espinas cortas y flexibles, de coloración marrón pálido con las puntas blanquecinas, mientras que el pelaje ventral es anaranjado pálido. Su cola es gruesa y llega a medir lo mismo que el resto del cuerpo, con pelos escasos y de apariencia desnuda, pero con un ligero penacho de pelos en la punta. Aunque fue posible capturar ejemplares del cono-cono boliviano, la mayoría de los registros de esta especie y de la rata espinosa áspera provienen del método de evaluación de mamíferos mayores.

The Echimyidae and Cricetidae families include six and thirteen species, respectively. Generally, determining and identifying species, even at the genus level, among the mice and rats in both the Cricetidae and Echimyidae families is complex. Thanks to the capture of individuals, it is possible to examine details such as facial shape, the density and length of whiskers, fur coloration, length and shape, as well as the shape and size of the ears, tail, and feet. The characteristics of the pads, especially those on the hind feet, are also examined (Patton et al., 2015; Tirira, 2017; Voss et al., 2024).

Rodents from the Echimyidae family are characterized by a medium to large rat-like appearance, with medium-sized eyes and ears that protrude from the head. Additionally, they have five toes on all feet, where one finger is vestigial (Patton et al., 2015; Tirira, 2017). The Bolivian bamboo rat (Dactylomys boliviensis), known as "tarato" in the Machiguenga language, is the largest species recorded in this family. It has soft, grayish-olive dorsal fur that gradually lightens toward the sides and becomes whitish on the underside. Its head is wide and sturdy; while its tail, in addition to being robust, is very long, much longer than the rest of its body, with fur at the base and a bare tip. The Bolivian bamboo rat is about 70 cm long and weighs around 700 g (Dunnum & Salazar-Bravo, 2004; Patton et al., 2015). The spiny tree (Mesomys hispidus) has rigid fur with short, flexible spines, of pale brown in color with whitish tips, while its belly fur is pale orange. Its thick tail is as long as the rest of its body, with sparse, bare fur but a slight tuft at the tip. Although it was possible to capture individuals of the Bolivian bamboo rat, most records of this species and the Madeira spiny rat come from large mammal surveys.

Por otro lado, se registró cuatro especies del género *Proechimys*, conocidas como ratas espinosas. Como su nombre lo indica, estos roedores presentan un pelaje con espinas, las cuales son más largas y rígidas hacia la parte posterior del lomo. La rigidez y el largo de las espinas o cerdas varían entre las diferentes especies. En general, son de coloración dorsal marrón rojiza, con el vientre blanquecino. Su cabeza es larga y angosta, con el hocico alargado, ojos grandes y orejas medianas que sobresalen de la cabeza. Su cola no sobrepasa la longitud del resto del cuerpo y es de apariencia desnuda. Durante las evaluaciones, ha sido común encontrar individuos de este género con la cola cortada, posiblemente desprendida durante algún ataque de un depredador o en peleas con otros congéneres. Las especies de ratas espinosas de los géneros *Mesomys* y *Proechimys* son llamadas "sagari" por las comunidades machiguengas. Asimismo, las especies de ambos géneros presentan longitudes entre 30 y 40 cm y pesos entre 150 y 500 g (Patton et al., 2015; Tirira, 2017; Voss et al., 2024).

On the other hand, four species from the genus Proechimys were recorded, known as spiny rats, was recorded. As their name implies, these rodents have spiny fur, with longer, stiffer spines towards the lower back. Spine length and rigidity vary between species, generally with reddish-brown dorsal color and a whitish belly. They have a long, narrow head, elongated snout, large eyes, and medium ears that protrude from the head. Their tail does not exceed the length of the rest of the body and has a bare appearance. During surveys, individuals of this genus were commonly found with shortened tails, likely detached during predator attacks or fights with conspecifics. Spiny rat species of the Mesomys and Proechimys genera are known as "sagari" by the Machiguenga communities. Species from both genera have lengths between 30 and 40 cm and weights between 150 and 500 g (Patton et al., 2015; Tirira, 2017; Voss et al., 2024).

Ratón espinoso de Vargas Llosa
Vargas Llosa's spiny mouse
Neacomys vargasllosai
Registro: Plataforma Sagari BX

Los roedores de la familia Cricetidae, que corresponden a los ratones y ratas, o "sagari" en lengua machiguenga, tienen pelaje de coloración variada, con tonos que van desde el grisáceo pálido, marrón y anaranjado hasta el rojizo encendido. Por lo general, sus extremidades son cortas, con las patas delanteras presentando cuatro dedos funcionales y un quinto dedo en forma de muñón, mientras que las patas traseras tienen cinco dedos funcionales. Varios de los ratones capturados en el área de estudio son de tamaño pequeño, con longitudes entre 13 y 25 cm y pesos entre 15 y 60 g. El ratón campestre (género *Akodon*) y el ratón arrozalero de oreja pequeña *(Oligoryzomys microtis)* presentan un pelaje suave y denso, con hocicos pronunciados, diferenciándose por la longitud de la cola, que es más larga en la segunda especie. Los ratones arrozaleros del género *Oecomys* también tienen un pelaje suave y denso, pero su hocico es corto. Sus ojos son grandes y presentan una cola larga que puede terminar en un penacho de pelos. En contraste, se capturaron ratones espinosos de los géneros *Neacomys* y *Scolomys*, cuyos pelajes poseen cerdas que se sienten puntiagudas al tacto. Los del género *Neacomys* se caracterizan por su coloración brillante y una cola más larga que el resto del cuerpo, a diferencia del ratón del género *Scolomys*. Por su parte, los ratones arrozaleros de los géneros *Euryoryzomys* y *Hylaeamys*, así como el ratón hocicudo Inca *(Oxymycterus inca)*, son de tamaño mediano, con longitudes entre 20 y 32 cm y pesos entre 50 y 120 g.

Rodents from the Cricetidae family, which include mice and rats, or "sagari" in Machiguenga, display varied fur coloration, ranging from pale gray, brown, and orange to bright reddish tones. Generally, their limbs are short, with four functional toes and a stump-shaped fifth toe on the front feet, while the hind feet have five functional toes. Several of the mice captured in the study area are small, measuring between 13 and 25 cm in length and weighing between 15 and 60 g. The grass mouse (Akodon genus) and the small-eared pygmy rice rat (Oligoryzomys microtis) have soft, dense fur and prominent snouts, differing by tail length, which is longer in the latter. Rice rats of the genus Oecomys also have soft, dense fur, but a shorter snout. They have large eyes and a long tail that may end with a tuft of hair. In contrast, spiny mice from the genera Neacomys and Scolomys were captured, which have fur with bristles that feel sharp to the touch. The Neacomys genus is noted for its bright coloring and a tail longer than the rest of the body, unlike Scolomys. Meanwhile, medium-sized rice rats from the genera Euryoryzomys and Hylaeamys, as well as the the incan hocicudo (Oxymycterus inca), measure between 20 and 32 cm and weigh between 50 and 120 g.

Ratón espinoso del Ucayali
Ucayali spiny mouse
Scolomys ucayalensis
Registro: gasoducto Sagari

Los géneros *Euryoryzomys* y *Hylaeamys* presentan un pelaje suave y relativamente largo, con ojos y orejas grandes, y colas con pocos pelos, de apariencia desnuda. Euryoryzomys se diferencia por presentar una coloración más encendida que *Hylaeamys*, y una cola relativamente más larga, marcadamente bicolor, con la parte superior oscura y la inferior blanquecina. El ratón hocicudo Inca tiene ojos pequeños, un hocico puntiagudo, una cola moderadamente peluda más corta que el resto del cuerpo, y garras largas y gruesas. La rata trepadora de Gardner *(Rhipidomys* cf. *gardneri)* y la rata ardilla de pantano *(Holochilus nanus)* fueron los representantes más grandes de la familia Cricetidae, con una longitud entre 30 y 37 cm y un peso entre 100 y 300 g. La rata trepadora de Gardner posee un pelaje corto y es de aspecto áspero. Su cola es más larga que la cabeza y el cuerpo juntos, y presenta un penacho de pelos en la punta, en forma de pincel. La rata ardilla de pantano tiene el pelaje suave, corto y poco brillante. Sus orejas son cortas y su cola es robusta y desnuda, siendo más corta que el resto del cuerpo. Esta especie presenta membranas interdigitales entre algunos de los dedos de las patas traseras (Patton et al., 2015; Tirira, 2017; Voss et al., 2024).

The first two genera have relatively long, soft fur, large eyes and ears, and sparsely haired, bare-looking tails. Euryoryzomys is more brightly colored than Hylaeamys, with a relatively longer, distinctly bicolored tail that is dark on top and whitish below. The Incan hocicudo has small eyes, a pointed snout, a moderately hairy tail shorter than the body, and long, thick claws. The Gardner's rhipidomys rat (Rhipidomys cf. gardneri) and The Amazonian marsh rat (Holochilus nanus) were the largest representatives of the Cricetidae family, with lengths between 30 and 37 cm and weights between 100 and 300 g. Gardner's rhipidomys has short, rough fur. Its tail is longer than the head and body combined, ending in a tuft of hair like a brush. The Amazonian marsh rat has soft, short, slightly shiny fur, short ears, and a robust, bare tail shorter than its body. This species has webbing between the toes on its hind feet (Patton et al., 2015; Tirira, 2017; Voss et al., 2024).

Respecto al orden Lagomorpha, se registró a la liebre amazónica (*Sylvilagus brasiliensis*), conocida en lengua machiguenga como "chironi", perteneciente a la familia Leporidae. Las liebres se diferencian de los roedores por presentar cuatro incisivos en cada mandíbula y por tener todos sus dientes cubiertos sólo por una capa de esmalte. En cada mandíbula, un par de incisivos son largos, fuertes y sirven para roer, mientras que el otro par son pequeños, se encuentra detrás del primer par y no tienen bordes cortantes. Sus mandíbulas no son tan móviles como las de los roedores, desplazándose sólo de manera lateral. Por su parte, las liebres se caracterizan por presentar un pelaje grueso y espeso. Sus extremidades delanteras tienen cinco dedos y no se utilizan como manos, mientras que sus extremidades traseras poseen cuatro dedos. La cola es corta y peluda, sus ojos son grandes y sus orejas muy largas y móviles. Las liebres están adaptadas para ser ágiles y correr rápidamente. La liebre amazónica mide alrededor de 40 cm de longitud y pesa cerca de 1 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

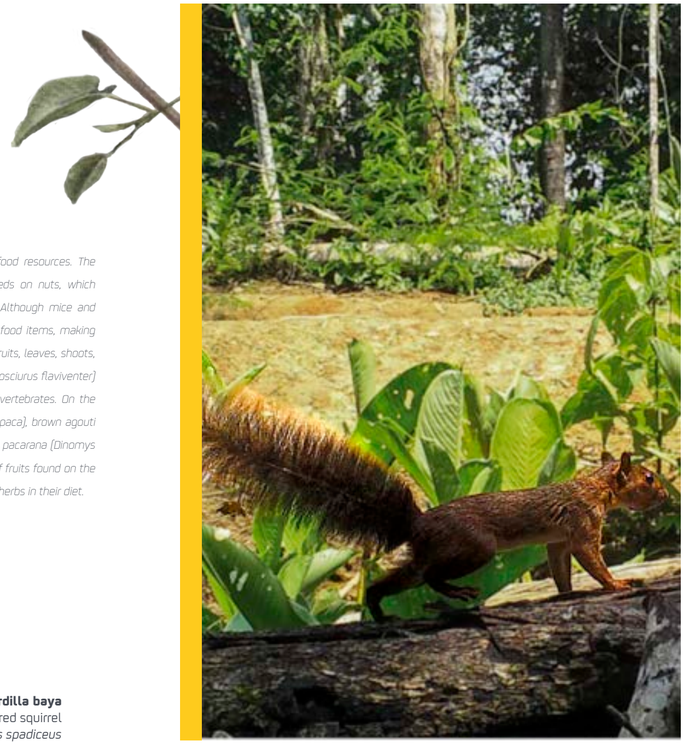
Regarding the order Lagomorpha, the tapeti (Sylvilagus brasiliensis), known in the Machiguenga language as "chironi", belonging to the Leporidae family, was recorded. Hares differ from rodents by having four incisors in each jaw and all their teeth covered by only one layer of enamel. In each jaw, one pair of incisors are long and strong for gnawing, while the second pair is small, located behind the first pair, and lacks cutting edges. Their jaws are less mobile than those of rodents, moving only laterally. Hares are characterized by having thick, dense fur. Their front limbs have five toes and are not used like hands, while their hind limbs have four toes. The tail is short and furry, their eyes large, and their ears are very long and mobile. Hares are adapted for agility and fast running. The tapeti is about 40 cm long and weighs around 1 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Ratón arrozalero bicolor
Bicolored arboreal rice rat
Oecomys Bicolor

Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and feeding behavior

Dada su diversidad, los roedores pueden aprovechar una gran cantidad de recursos alimenticios. La ardilla baya *(Hadrosciurus spadiceus)* se alimenta de nueces, que son frutos secos que contienen una semilla cubierta por una cáscara dura. Aunque los ratones y ratas consumen una gran variedad de semillas, también ingieren otros ítems alimenticios, por lo que la mayoría de estas especies se consideran omnívoras. Estos roedores pueden alimentarse de frutas, hojas, brotes, algunos insectos y otros artrópodos. La ardilla de vientre amarillo *(Microsciurus flaviventer)* consume principalmente cortezas y savia de árboles, además de algunos invertebrados. Por otro lado, los animales de mayor tamaño como el majaz *(Cuniculus paca)*, el añuje *(Dasyprocta variegata)*, la punchana *(Myoprocta pratti)* y el machetero *(Dinomys branickii)* son principalmente frugívoros, alimentándose de una gran variedad de frutas que encuentran en el suelo del bosque. Estas especies también pueden incluir semillas en su dieta, así como algunas hierbas.

Given their diversity, rodents can utilize a wide range of food resources. The southern Amazon red squirrel (Hadrosciurus spadiceus) feeds on nuts, which are dry fruits containing a seed enclosed in a hard shell. Although mice and rats consume a wide variety of seeds, they also eat other food items, making most of these species omnivorous. These rodents may eat fruits, leaves, shoots, some insects, and other arthropods. The Amazon dwarf (Microsciurus flaviventer) primarily consumes tree bark and sap, as well as some invertebrates. On the other hand, the larger animals such as the paca (Cuniculus paca), brown agouti (Dasyprocta variegata), green acouchi (Myoprocta pratti), and pacarana (Dinomys branickii) are primarily frugivorous, feeding on a wide range of fruits found on the forest floor. These species may also include seeds and some herbs in their diet.



Ardilla baya
Southern Amazon red squirrel
Hadrosciurus spadiceus
Registro: gasoducto Kinteroni

De igual manera, las ratas espinosas del género *Proechimys* son consideradas frugívoras. El puercoespín arborícola *(Coendou bicolor)* también se alimenta de frutas y semillas, que encuentra entre los árboles. Otros roedores y liebres son principalmente herbívoros. La liebre amazónica *(Sylvilagus brasiliensis)* tiene una dieta dominada por hojas y tallos, pudiendo alimentarse también de raíces, frutos, semillas e incluso corteza de árboles. El ronsoco *(Hydrochoerus hydrochaeris)* se alimenta principalmente de vegetación acuática (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). El cono-cono boliviano *(Dactylomys boliviensis)* se alimenta de hojas y brotes de pacas (Dunnum y Salazar-Bravo, 2004). Dada su dieta frugívora y herbívora, estudios en la Amazonía han registrado que el majaz, el añuje y otras especies de roedores suelen visitar las collpas (Blake et al., 2011; Griffiths et al., 2020). Las collpas son muy importantes para estas especies, ya que les permiten complementar su dieta con minerales y les provee de arcillas que contrarrestan las defensas químicas de frutos inmaduros u hojas tiernas que contienen muchos taninos (Dudley et al., 2012).

Likewise, the spiny rats of the genus Proechimys are considered frugivores. The bicolor-spined porcupine (Coendou bicolor) also feeds on fruits and seeds it finds among the trees. Other rodents and hares are primarily herbivorous. The tapeti (Sylvilagus brasiliensis) has a diet dominated by leaves and stems, although it may also feed on roots, fruits, seeds, and even tree bark. The capybara (Hydrochoerus hydrochaeris) mainly eats aquatic vegetation (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). The Bolivian bamboo rat (Dactylomys boliviensis) feeds on the leaves and shoots of bamboo (Dunnum & Salazar-Bravo, 2004). Due to their frugivorous and herbivorous diets, studies in the Amazon have recorded that the paca, brown agouti, and other rodent species frequently visit mineral licks, or collpas (Blake et al., 2011; Griffiths et al., 2020). These mineral licks are very important for these species, as this allows them to complement their diet with minerals and provides clay that counteract the chemical defenses found in unripe fruits or young leaves high in tannins (Dudley et al., 2012).

En general, los roedores y liebres son depredadores de semillas. Dado el crecimiento continuo de sus incisivosy su capacidad para roer, suelen incluir en su dieta alimentos duros como las semillas. Asimismo, estos mamíferos también pueden facilitar la dispersión de semillas en el bosque de distintas maneras. Aquellas especies de hábitos frugívoros, tales como el majaz y las ratas espinosas del género *Proechimys*, pueden dispersar una gran variedad de semillas pequeñas que no se dañan durante la masticación y digestión.

Rodents and hares are generally seed predators. With their continuously growing incisors and gnawing abilities, they often include hard foods like seeds in their diets. Also, these mammals can also facilitate seed dispersal in the forest in various ways. Frugivorous species, such as the paca and spiny rats of the Proechimys genus, can disperse a wide variety of small seeds that remain undamaged during chewing and digestion.

Cono cono boliviano
Bolivian bamboo rat
Dactylomys boliviensis
Registro: gasoducto Sagari

Es posible encontrar heces de roedores con semillas intactas, las cuales tienen el potencial de germinar. Así mismo, las semillas depositadas en el suelo y la hojarasca pueden adherirse al pelaje de las especies terrestres, siendo así transportadas hacia otros lugares. A diferencia de los ungulados, que pueden dispersar semillas a largas distancias, los roedores y liebres lo hacen a una escala local debido que sus áreas de acción son comparativamente menores. Además, pueden proporcionar una dispersión secundaria al encontrar semillas que fueron descartadas, defecadas, regurgitadas o dispersadas primariamente por otros animales. También se sabe que varias especies de roedores almacenan semillas, enterrándolas de manera individual o grupal para así garantizar una despensa durante temporadas desfavorables. Eventualmente, no todas las semillas almacenadas son posteriormente consumidas, por lo que, al encontrarse bajo el suelo, éstas tienen el potencial de germinar (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Godó et al., 2022). Un estudio registró que alrededor del 14 % de las semillas almacenadas por una especie de añuje (del género *Dasyprocta*) sobrevivieron durante un año, indicando la contribución de este mamífero en la dispersión de semillas (Jansen et al., 2012). De esta manera, los roedores juegan un rol ecológico importante tanto en la depredación como en la dispersión de semillas, afectando la abundancia y distribución de las plantas en el bosque. Por otro lado, las especies herbívoras, como el ronsoco, el cono-cono boliviano y la liebre, se alimentan de plántulas, controlando la competencia entre las plantas y favoreciendo la diversidad de la vegetación. Además, los roedores y liebres tienden a hacer excavaciones para construir sus madrigueras o para la búsqueda de alimento, lo que favorece el establecimiento de semillas cuando generan claros al remover la hojarasca y romper la costra del suelo. Esta remoción también facilita el movimiento de nutrientes hacia la superficie, así como de semillas que pudieron haber quedado enterradas profundamente. Por último, las excavaciones realizadas por roedores y liebres favorecen la aireación del suelo y la infiltración de agua (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Godó et al., 2022).

Rodent feces with intact seeds can be found, and these seeds have the potential to germinate. Likewise, seeds deposited on the ground and in leaf litter can stick to the fur of terrestrial species, allowing them to be transported to other locations. Unlike ungulates, which can disperse seeds over long distances, rodents and hares do so on a local scale due to their comparatively smaller ranges. Additionally, they can provide secondary dispersal by finding seeds that were discarded, defecated, regurgitated, or primarily dispersed by other animals. Several rodent species are also known to store seeds, burying them individually or in groups to ensure a supply during unfavorable seasons. Not all stored seeds are eventually consumed, and, buried in the soil, these seeds have the potential to germinate (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Godó et al., 2022). A study recorded that around 14% of seeds stored by an agouti species (from the Dasyprocta genus) survived for a year, highlighting the role of this mammal in seed dispersal (Jansen et al., 2012). In this way, rodents play an important ecological role in both seed predation and dispersal, influencing plant abundance and distribution in the forest. On the other hand, herbivorous species like the capybara, Bolivian bamboo rat, and hare feed on seedlings, controlling plant competition and promoting vegetation diversity. Additionally, rodents and hares tend to dig to build their burrows or search for food, which supports seed establishment when they create clearings as they remove leaf litter and break up the soil crust. This removal also facilitates nutrient and seed movement to the surface, including seeds that may have been deeply buried. Lastly, the digging activities of rodents and hares promote soil aeration and water infiltration (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Godó et al., 2022).

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

La presencia de algunas de las especies grandes de roedores puede ser registrada a partir de sus huellas y de otros rastros indirectos. El majaz *(Cuniculus paca)*, el añuje *(Dasyprocta variegata)*, la liebre amazónica (*Sylvilagus brasiliensis*) y el cono-cono boliviano *(Dactylomys boliviensis)* fueron las especies cuyas evidencias indirectas se encontraron en el área de estudio de manera frecuente. Las huellas del majaz son reconocibles por su gran tamaño y la disposición de sus dedos. La huella de la pata delantera presenta la marca de cuatro dedos, mientras que la huella de la pata trasera puede mostrar la marca de cinco dedos, con los tres dedos centrales dejando marcas predominantes y paralelas (Aranda, 2012; Tirira, 2017). Asimismo, el majaz excava distintos tipos de madrigueras, las cuales pueden identificarse por sus diámetros, número y tipo de entradas, o por las huellas de este roedor encontradas en sus alrededores. Las entradas de madrigueras usadas con frecuencia tienen diámetros de entre 25 y 50 cm y están libres de hojarasca, mientras que otras entradas, usadas para la fuga circunstancial, tienen diámetros menores de 8 a 10 cm y normalmente se encuentran cubiertas por hojarasca (Aquino et al., 2012). De similar manera a lo reportado en la bibliografía (Aquino et al., 2009), las madrigueras de majaz en el área de estudio fueron encontradas con mayor frecuencia en lugares cercanos a quebradas, que les sirven como rutas de escape ante la presencia de depredadores.

The presence of some large rodent species can be registered by their tracks and other indirect signs. The paca (Cuniculus paca), agouti (Dasyprocta variegata), Amazonian hare (Sylvilagus brasiliensis), and Bolivian bamboo rat (Dactylomys boliviensis) were species whose indirect evidence were frequently found in the study area. Paca tracks are recognizable by their large size and toe arrangement. The front paw print shows four toes, while the hind print may show five toes, with the three central toes leaving prominent, parallel marks (Aranda, 2012; Tirira, 2017). Additionally, the paca digs various types of burrows, identifiable by their diameters, number and type of entrances, or by the paca tracks found around them. Frequently used burrow entrances range from 25 to 50 cm in diameter and are free of leaf litter, while other entrances, used for occasional escapes, are smaller, about 8 to 10 cm in diameter, and are usually covered by leaf litter (Aquino et al., 2012). Similar to other studies (Aquino et al., 2009), paca burrows in the study area were more commonly found near streams, which serve as escape routes from predators.

Ratón arrozalero de Macconel
MacConnell's rice rat
Euryoryzomys macconnelli
Registro: Plataforma Sagari AX

Por su parte, las huellas del añuje son más pequeñas y consisten en marcas casi paralelas dejadas por tres dedos. La liebre amazónica deja huellas en las que sólo se notan cuatro de sus dedos junto con la palma. Sus heces también son reconocibles en campo, ya que son circulares y pequeñas, y generalmente están agrupadas en pequeños montones (Aranda, 2012; Tirira, 2017). Por otro lado, el cono-cono boliviano es muy reconocible por las fuertes vocalizaciones que emite durante la noche (Dunnum y Salazar-Bravo, 2004). En áreas con abundante pacal, ha sido común escuchar a varios individuos de esta especie de roedor.

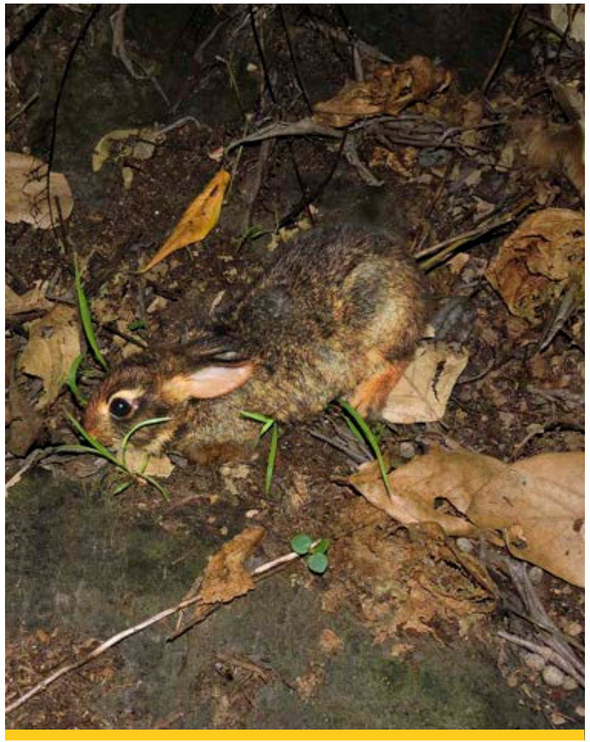
Brown agouti tracks, on the other hand, are smaller and consist of nearly parallel marks left by three toes. The tapeti leaves tracks that show only four toes along with the palm. Its droppings are also easily recognized in the field, being small and round, typically found in small piles (Aranda, 2012; Tirira, 2017). Meanwhile, the Bolivian bamboo rat is highly recognizable by its loud vocalizations at night (Dunnum & Salazar-Bravo, 2004). In areas with abundant bamboo, it has been common to hear several individuals of this rodent species.

Casi todos los roedores aquí registrados son de hábitos solitarios. Por lo general, se puede observar a las especies medianas y grandes en parejas durante la temporada reproductiva. Aunque es común que el majaz se desplace solo por el bosque mientras busca alimento, se sabe que pueden compartir refugios en pareja y que esta especie puede ser territorial. Las ardillas (géneros *Hadrosciurus y Microsciurus*) también pueden vivir en pareja, aunque es más común observarlas de forma solitaria en campo. El machetero (*Dinomys branickii*) puede ser solitario o formar grupos de entre dos y cinco individuos. El ronsoco *(Hydrochoerus hydrochaeris)* es un roedor gregario, con grupos que pueden llegar a tener hasta 50 ejemplares, y también se ha registrado que esta especie es territorial (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Por otro lado, los roedores de mayor tamaño generalmente presentan un periodo de gestación prolongado y tienen entre una y tres crías, las cuales nacen bien desarrolladas y pueden seguir a la madre incluso a las pocas horas de nacidas. En contraste, los roedores pequeños suelen tener periodos de gestación cortos y numerosas crías por camada, las cuales nacen desnudas y ciegas, y permanecen por varios días en sus madrigueras (Tirira et al. 2017).

La gran mayoría de roedores son de hábitos nocturnos (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Durante las evaluaciones en el área de estudio se registraron individuos de majaz y liebres durante la noche, así como vocalizaciones y observaciones del cono-cono boliviano. Individuos de añuje han sido observados principalmente durante el día, aunque también se cuentan con registros nocturnos obtenidos mediante trampas cámara. Las ardillas fueron observadas siempre durante horas diurnas. El único registro que se obtuvo de ronsoco fue una observación diurna de individuos que se encontraban en una quebrada. Por su parte, durante los recorridos nocturnos ha sido posible observar ratones y ratas andando por el bosque.

Almost all the rodents recorded here are solitary. Generally, medium- and large-sized species can be seen in pairs during the breeding season. Although it is common for the paca to roam the forest alone while foraging, they are known to share shelters in pairs, and that this species can be territorial. Squirrels (Hadrosciurus and Microsciurus genera) may also live in pairs, although they are more commonly observed alone in the field. The pacarana (Dinomys branickii) can be solitary or form groups of two to five individuals. The capybara (Hydrochoerus hydrochaeris) is a gregarious rodent, with groups that can reach up to 50 individuals, and it is also known to be territorial (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). In contrast, larger rodents generally have longer gestation periods and bear one to three offspring, which are well-developed at birth and able to follow their mother within a few hours. In contrast, smaller rodents tend to have shorter gestation periods and large litters, with young born naked and blind, remaining in their burrows for several days (Tirira et al., 2017).

Most rodents are nocturnal (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). During evaluations in the study area, pacas and hares were recorded at night, as well as vocalizations and sightings of the Bolivian bamboo rat. Agoutis were mainly observed during the day, although nocturnal records were also obtained through camera traps. Squirrels were always observed during daylight hours. The only record of capybara was a daytime observation of individuals near a stream. For its part, during nighttime surveys, it has been possible to observe mice and rats moving through the forest..



Liebre amazónica
Tapetí
Sylvilagus Brasiliensis
Registro: gasoducto Kinteroni

La mayoría de los roedores registrados tienen hábitos terrestres. Los ratones y ratas suelen moverse entre la hojarasca, prefiriendo lugares con denso sotobosque, troncos caídos y raíces tablares. Estos entornos les facilitan ocultarse y evitar ser sorprendidos por sus depredadores, ya que los lugares enmarañados sirven como obstáculos para los depredadores de mayor tamaño durante la huida. El añuje *(Dasyprocta variegata)* y la liebre amazónica *(Sylvilagus brasiliensis)* poseen patas alargadas que les permiten correr y saltar ágilmente. El machetero *(Dinomys branickii)* es de hábitos terrestres, pero también puede trepar árboles. Por otro lado, las ardillas (géneros *Hadrosciurus y Microsciurus)* son de hábitos arborícolas principalmente, con tobillos flexibles que les permiten descender verticalmente de los árboles con la cabeza hacia abajo. Durante las evaluaciones de monitoreo, fue común observarlas entre las ramas y troncos de los árboles, aunque también fue posible verlas a nivel del suelo. Los puercoespines (género *Coendou*) poseen una cola prensil que les ayuda a sujetarse de troncos y ramas mientras deambulan entre los árboles del bosque (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017). La rata espinosa áspera de río Madeira (*Mesomys hispidus*), la rata trepadora de Gardner (*Rhipidomys* cf. *gardneri*) y los ratones del género *Oecomys* también son arborícolas. Las palmas de las patas de los roedores de los géneros *Rhipidomys y Oecomys* presentan almohadillas pronunciadas que les proporcionan un mejor agarre a las ramas y lianas, además de amortiguar posibles caídas. Asimismo, estos ratones tienen numerosas vibrisas largas que cumplen una función sensorial, lo que les facilita la detección de obstáculos en su entorno arbóreo (Rivas et al., 2010).

Most of the recorded rodents are terrestrial. Mice and rats tend to move through the leaf litter, favoring areas with dense understory, fallen logs, and buttress roots. These environments help them hide and avoid predators, as tangled areas act as obstacles for larger predators during a chase. The agouti (Dasyprocta variegata) and Amazonian hare (Sylvilagus brasiliensis) have elongated legs that allow them to run and jump with agility. The pacarana (Dinomys branickii) is terrestrial but also capable of climbing trees. On the other hand, squirrels (Hadrosciurus and Microsciurus genera) are primarily arboreal, with flexible ankles that enable them to descend vertically down trees headfirst. During monitoring evaluations, they were commonly observed among branches and trunks, though it was also possible to see them at ground level. Porcupines (genus Coendou) have a prehensile tail that helps them grip trunks and branches as they move through the forest trees (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017). The spiny tree rat (Mesomys hispidus), Gardner's rhipidomys (Rhipidomys cf. gardneri), and Oecomys mice are also arboreal. The paw pads of Rhipidomys and Oecomys rodents are well-developed, providing a better grip on branches and vines, as well as cushioning against potential falls. These mice also have numerous long whiskers that serve a sensory function, helping them detect obstacles in their arboreal environment (Rivas et al., 2010).

El ronsoco (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y la rata ardilla de pantano (*Holochilus nanus*) son de hábitos semiacuáticos, ambas especies tienen membranas interdigitales que son útiles durante el nado. Las orejas, ojos y fosas nasales del ronsoco se encuentran alineados en la parte alta de la cabeza, lo cual es una adaptación para la vida semiacuática que le permite mantener estos sentidos sobre el agua cuando se encuentra sumergido. Además, el ronsoco presenta un pliegue en las orejas que sirve como un tapón para proteger el oído cuando se sumerge. Aunque el majaz (*Cuniculus paca*) es de hábitos terrestres, también es un buen nadador y se zambulle en cuerpos de agua cuando escapa de sus depredadores (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

El monitoreo de puentes de dosel en el área de estudio registró múltiples cruces de la ardilla baya, el puercoespín arborícola *(Coendou bicolor)*, la rata espinosa áspera de río Madeira y ratones del género *Oecomys*, lo que indica que estas especies se benefician de la presencia de estos puentes de dosel (Gregory et al., 2017; Balbuena et al., 2019). También permitió el registro del puercoespín pequeño ecuatoriano *(Coendou ichillus)*, ampliando así su rango de distribución en aproximadamente 900 km hacia el sur en la Amazonía (Gregory et al., 2015). Dado sus hábitos arborícolas y nocturnos, el empleo de trampas cámara en el dosel representa un complemento adecuado.

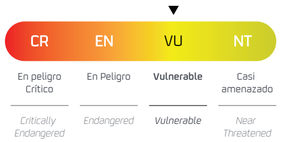
The capybara (Hydrochoerus hydrochaeris) and the Amazonian marsh rat (Holochilus nanus) are semi-aquatic, both species have webbed toes that are useful for swimming. The capybara's ears, eyes and nostrils are aligned on top of its head, an adaptation for a semi-aquatic life that allows it to keep these senses above the water when submerged. Additionally, the capybara has a fold in its ears that acts as a plug to protect its ears underwater. While the paca (Cuniculus paca) is terrestrial, it is also a good swimmer and will dive into water to escape predators (Wallace et al., 2010; Patton et al., 2015; Tirira, 2017).

Canopy bridge monitoring in the study area recorded multiple crossings by the southern Amazon red squirrel, black-and-white tree porcupine (Coendou bicolor), Madeira spiny rat, and Oecomys mice, indicating that these species benefit from the presence of canopy bridges (Gregory et al., 2017; Balbuena et al., 2019). It also led to the sighting of the Ecuadorian dwarf porcupine (Coendou ichillus), extending its known range approximately 900 km southward into the Amazon (Gregory et al., 2015). Given their arboreal and nocturnal habits, the use of camera traps in the canopy represents an adequate complement.

Majaz
Paca
Cuniculus paca

Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional



Los roedores de mayor tamaño suelen ser cazados por los pobladores locales. Se sabe que los patrones de actividad y ocurrencia de estos mamíferos pueden cambiar debido a la presencia humana y la presión de la cacería (Wallace et al., 2010). Una investigación sobre la cacería de fauna silvestre en el Bajo Urubamba, donde se encuentra nuestra área de estudio, menciona que el majaz *(Cuniculus paca)* es la especie más cazada por los pobladores (Costa et al., 2018).

Large rodents are often hunted by local residents. It is known that the activity patterns and occurrence of these mammals can change due to human presence and hunting pressure (Wallace et al., 2010). A study on wildlife hunting in the Lower Urubamba, where our study area is located, notes that the paca (Cuniculus paca) is the most hunted species by locals (Costa et al., 2018).

Ardilla baya
Southern Amazon red squirrel
Hadrosciurus spadiceus
Registro: gasoducto Kinteroni

Asimismo, se indica que el ronsoco *(Hydrochoerus hydrochaeris)* también es cazado en esta región, aunque con menor frecuencia. Entrevistas realizadas al personal de apoyo de las comunidades permitieron registrar que especies como el añuje (*Dasyprocta variegata*), la ardilla baya *(Hadrosciurus spadiceus)* y la liebre amazónica *(Sylvilagus brasiliensis)* también son cazadas por su carne y su piel.

De las especies registradas en el área de estudio, la ardilla ígnia *(Hadrosciurus ignutus)*, la ardilla de vientre amarillo *(Microsciurus flaviventer)* y el machetero *(Dinomys branickii)*, están protegidos según la legislación nacional vigente. El añuje y la liebre amazónica están incluidas en la lista roja de especies amenazadas de la UICN. Ninguna especie de roedor o liebre está considerada como especie endémica de Perú.

The capybara (Hydrochoerus hydrochaeris) is also hunted in this region, though less frequently. Interviews conducted with community support staff made it possible to record that species such as the brown agouti (Dasyprocta variegata), the southern Amazon red squirrel (Hadrosciurus spadiceus), and The tapeti (Sylvilagus brasiliensis) are also hunted for their meat and hides.

Among the species recorded in the study area, the fiery squirrel (Hadrosciurus ignitus), the yellow-bellied squirrel (Microsciurus flaviventer), and the pacarana (Dinomys branickii) are protected under current national legislation. the brown agouti and The tapeti are listed on the IUCN Red List of Threatened Species. No rodent or hare species in the study area is considered endemic to Peru.

5.6

Murciélagos

Bats

Entre los mamíferos registrados en el área de estudio, los murciélagos son el grupo con mayor número de especies. Se han registrado 73 especies de murciélagos, pertenecientes a cuatro familias: Emballonuridae (murciélagos de sacos alares), Thyropteridae (murciélagos de ventosas), Vespertilionidae (murciélagos vespertinos) y Phyllostomidae (murciélagos de hoja nasal), todas incluidas en el orden Chiroptera (Anexo 1). Los murciélagos son el único grupo de mamíferos con la capacidad de volar, son de hábitos nocturnos y de tamaño relativamente pequeño, por lo que son llamados mamíferos menores voladores. Las especies con mayor abundancia de registros fueron los murciélagos frugívoros de los géneros *Carollia* y *Artibeus*, los cuales son los más comunes en los bosques tropicales de la Amazonía Peruana (Bravo et al., 2012; Carrasco-Rueda y Loiselle, 2020). Todos los murciélagos son conocidos como "pijiri" en lengua machiguenga.

Among the mammals recorded in the study area, bats represent the group with the highest number of species. Seventy-three species of bats have been documented, belonging to four families: Emballonuridae (sac-winged bats), Thyropteridae (disk-winged bats), Vespertilionidae (evening bats), and Phyllostomidae (new world leaf-nosed bats), all within the order Chiroptera (Annex 1). Bats are the only group of mammals capable of flight, are nocturnal, and are relatively small in size, which is why they are referred to as flying small mammals. The most frequently recorded species were frugivorous bats from the genera Carollia and Artibeus, which are the most common in the tropical forests of the Peruvian Amazon (Bravo et al., 2012; Carrasco-Rueda & Loiselle, 2020). All bats are known as "pijiri" in the Machiguenga language.

Características generales
General characteristics

Las extremidades superiores de los murciélagos han evolucionado para convertirse en alas y han desarrollado adaptaciones morfológicas para el vuelo, como las membranas flexibles llamadas patagio. A excepción del pulgar, los otros cuatro dedos de la mano se han alargado, lo que permite el desarrollo de membranas entre ellos, convirtiéndolos en los únicos mamíferos capaces de volar por sí mismos.

Dados sus diversos hábitos de forrajeo, las alas de los murciélagos pueden presentar distintas formas. Los murciélagos que vuelan dentro del sotobosque presentan alas anchas y cortas, lo que les permite mayor maniobrabilidad para esquivar los obstáculos como ramas, lianas y follaje. Por otro lado, aquellas especies que vuelan en espacios abiertos suelen tener alas largas y angostas, lo que favorece un vuelo rápido. Otras adaptaciones morfológicas únicas en este grupo de mamíferos son la rotación de 180° de las rodillas, que se doblan dorsalmente, y la disposición de las patas con las palmas y garras orientadas de manera ventral. Estas adaptaciones les permiten permanecer colgados cabeza abajo (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

The forelimbs of bats have evolved into wings and developed morphological adaptations for flight, such as flexible membranes called patagium. Except for the thumb, the other four fingers of the hand have elongated, allowing for the development of membranes between them, making them the only mammals capable of flying on their own.

Given their diverse foraging habits, bat wings can take on different shapes. Bats that fly within the understory have broad, short wings, which allow for greater maneuverability to dodge obstacles like branches, vines, and foliage. In contrast, those species that fly in open spaces usually have long, narrow wings, which facilitate faster flight. Other unique morphological adaptations in this group of mammals include a 180° rotation of the knees, which bend dorsally, and the arrangement of their feet with palms and claws oriented ventrally. These adaptations enable them to hang upside down (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

Murciélago pequeño frutero común
Dwarf little fruit bat
Rhinophylla pumilio
Registro: gasoducto Kinteroni

Los murciélagos también se caracterizan por ser los únicos mamíferos terrestres con un sentido de ecolocalización que les permite orientarse en el bosque y localizar su alimento. La ecolocalización consiste en la emisión de ondas de ultrasonido que, al chocar con alguna superficie, rebotan y generan un eco que es captado por el murciélago, permitiéndole detectar la presencia de objetos y conocer su tamaño, movimiento y dirección. Es como si el murciélago creara un mapa tridimensional de su entorno sólo a partir del sonido. Estas ondas son emitidas por el hocico o la nariz, y los ecos son captados por los oídos, que cuentan con una estructura cartilaginosa especializada llamada trago. Cabe mencionar que estas ondas de ultrasonido no son detectables por el oído humano. Gracias a la ecolocalización, los murciélagos pueden evitar obstáculos al volar en la oscuridad y detectar su alimento, incluso si se trata de animales en movimiento. Dependiendo del hábitat, los hábitos alimenticios y la forma de forrajeo, estas ondas o llamadas de ecolocalización varían en su frecuencia, duración e intensidad según cada especie (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

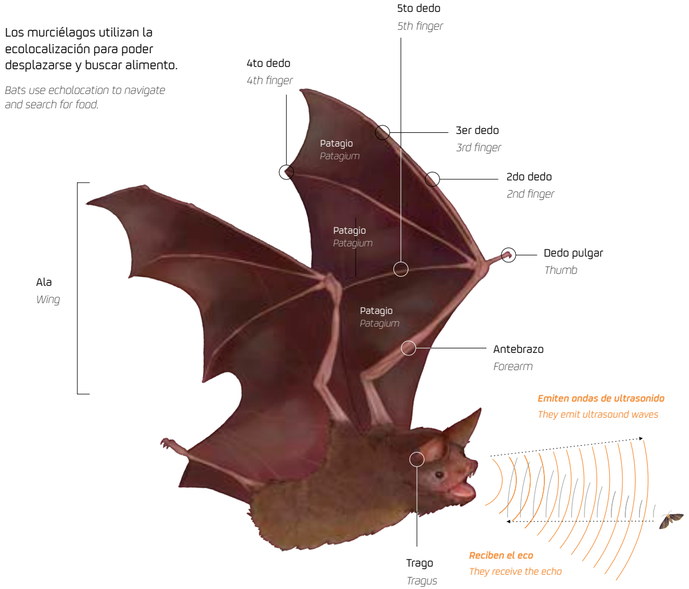
Bats are also characterized as the only terrestrial mammals with a sense of echolocation, allowing them to navigate in the forest and locate their food. Echolocation involves the emission of ultrasonic waves that, upon striking a surface, bounce back and create an echo that is detected by the bat, allowing it to sense the presence of objects and determine their size, movement, and direction. It is as if the bat creates a three-dimensional map of its surroundings using only sound. These waves are emitted through the snout or nose, and the echoes are captured by the ears, which have a specialized cartilaginous structure called the tragus. It should be noted that these ultrasonic waves are not detectable by the human ear. Thanks to echolocation, bats can avoid obstacles while flying in the dark and detect their food, even when it involves moving animals. Depending on the habitat, feeding habits, and foraging strategy, these echolocation waves or calls vary in frequency, duration, and intensity according to each species (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

Características generales de los murciélagos

Bats' general characteristics

Los murciélagos utilizan la ecolocalización para poder desplazarse y buscar alimento.

Bats use echolocation to navigate and search for food.



Los murciélagos presentan una gran diversidad en la forma y tamaño de sus alas, membranas, rostro, orejas, dentadura, cola y otras partes del cuerpo. Aunque no es posible distinguir las especies mientras vuelan, sí se pueden diferenciar cuando son capturadas, permitiendo observar sus características al detalle. Además del peso, la medida del antebrazo está muy relacionada con el tamaño de los murciélagos.

Bats have a great diversity in the shape and size of their wings, membranes, face, ears, dentition, tail and other body parts. Although it is not possible to distinguish species while they are flying, they can be differentiated when captured, allowing for detailed observation of their characteristics. In addition to weight, forearm length is closely related to the size of bats.

Las familias registradas en el área de estudio agrupan especies con características particulares en la forma de su cuerpo. Se registraron tres especies de la familia Emballonuridae las cuales se caracterizan por tener sacos glandulares en las alas. Dos de esas especies pertenecen al género *Peropteryx* y una al género *Saccopteryx*. Los sacos glandulares están más desarrollados en los machos y se cree que desempeñan un papel importante en la reproducción, ya que secretan un almizcle de olor fuerte que podría atraer a las hembras (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017). Otras tres especies de murciélagos pertenecen al género *Thyroptera* y a la familia Thyropteridae. Es importante mencionar que estas especies son de los pocos mamíferos en el mundo que presentan pequeñas ventosas en la base de los pulgares de las alas y en las plantas de las patas, que les sirven para adherirse a superficies lisas en sus refugios. Además, tienen pulgares pequeños en las alas y una cola larga que llega hasta el final de la membrana caudal. Por otro lado, cuatro especies pertenecieron al género *Myotis* y a la familia Vespertilionidae. De similar manera que las especies anteriores, son murciélagos con las orejas bien separadas, relativamente pequeños, delgados y de apariencia delicada en comparación con los demás murciélagos. A excepción de una especie de la familia Emballonuridae, que es un poco más grande, las otras nueve especies registradas en el área de estudio son pequeñas, con el antebrazo de entre 31 y 43 mm de longitud, y un peso de entre 3 y 10 g (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

The families recorded in the study area include species with particular body shape characteristics. Three species from the Emballonuridae family were recorded, characterized by having glandular sacs on their wings. Two of these species belong to the genus Peropteryx, and one to the genus Saccopteryx. The glandular sacs are more developed in males and are believed to play an important role in reproduction, as they secrete a strong-smelling musk that could attract females (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017). Another three bat species belong to the genus Thyroptera and the family Thyropteridae. It is important to note that these species are among the few mammals in the world with small suction cups at the base of their wing thumbs and on the paw pads, which help them adhere to smooth surfaces in their roosts. Additionally, they have small thumbs on their wings and a long tail that reaches the end of the tail membrane. On the other hand, four species belonged to the genus Myotis and the family Vespertilionidae. Similar to the previous species, these are bats with widely separated ears, relatively small, slender, and delicate in appearance compared to the rest of the bats. Except for one species from the Emballonuridae family, which is slightly larger, the other nine species recorded in the study area are small, with forearms between 31 and 43 mm in length and a weight between 3 and 10 g (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Dentro del grupo de los murciélagos, la familia Phyllostomidae es la más diversa, con 63 especies. Esta familia se caracteriza principalmente por presentar una hoja nasal, una estructura en forma de pliegue triangular que se desarrolla en la nariz, hacia la punta del hocico. La hoja nasal contribuye en la ecolocalización. Las especies de esta familia son de apariencia más robusta en comparación a las otras descritas anteriormente. Además, la mayoría de estas especies tienen un antebrazo de entre 30 y 90 mm de longitud y un peso de entre 5 y 100 g. En general, los murciélagos de esta familia presentan alas anchas y cortas, lo que les permite maniobrar mientras vuelan en el interior del bosque. La familia Phyllostomidae agrupa especies con distintas características físicas, las cuales pueden clasificarse en cuatro grupos según sus hábitos particulares (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

Dentro de esta familia, ocho especies tienen hábitos nectarívoros. Estos murciélagos presentan características especiales que les permiten consumir el néctar de las flores, como hocicos tubulares y lenguas muy largas, que les ayudan a acceder al interior de las flores (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Se registraron 35 especies con hábitos frugívoros, las cuales presentaron un hocico relativamente corto con caninos muy desarrollados y con una mayor apertura del ángulo bucal para poder morder frutas grandes. Varias especies muestran líneas faciales de color blanco, ubicadas por debajo y por encima de los ojos, o una línea dorsal blanca que va desde la cabeza hasta el final del cuerpo. Se considera que estas líneas ayudan a los murciélagos a mimetizarse cuando se encuentran perchados en hojas que utilizan como refugios y son vistos desde abajo. Muchas de estas especies emiten chillidos agudos cuando son capturados, y quizás las más ruidosas son las especies más grandes del género *Artibeus*. (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017)

Within the group of bats, the Phyllostomidae family is the most diverse, with 63 species. This family is primarily characterized by the presence of a nose leaf, a triangular-shaped fold that develops on the nose toward the tip of the snout. The nose leaf aids in echolocation. Species in this family are more robust in appearance compared to those described earlier. Additionally, most of these species have a forearm length between 30 and 90 mm and weigh between 5 and 100 g. Generally, bats in this family have broad, short wings, allowing them to maneuver while flying within the forest. The Phyllostomidae family includes species with different physical characteristics, which can be classified into four groups according to their specific habits (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

Within this family, eight species have nectarivorous habits. These bats have special characteristics that allow them to consume flower nectar, such as tubular snouts and very long tongues, which help them access the interior of flowers (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Thirty-five frugivorous species were recorded, characterized by a relatively short snout with highly developed canines and a wider mouth opening to bite into large fruits. Several species display white facial lines located below and above the eyes, or a white dorsal stripe running from the head to the end of the body. These lines are thought to help the bats camouflage when perched on leaves used as roosts and viewed from below. Many of these species emit high-pitched squeaks when captured, with the larger species of the genus Artibeus possibly being the noisiest (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Murciélago de nariz ancha de listas tenues
Buffy broad-nosed bat
Platyrrhinus infuscus
Registro: gasoducto Kinteroni

También se observaron 18 murciélagos de hábitos acechadores. Estos tienen características particulares que les permiten acechar a sus presas, como invertebrados o pequeños vertebrados. Los murciélagos acechadores presentan hocicos alargados, dientes fuertes y puntiagudos, hoja nasal larga, orejas grandes, cola casi siempre presente y membrana caudal bien desarrollada. Todas estas especies varían en tamaño, desde pequeños hasta grandes. Destacan el falso vampiro *(Chrotopterus auritus)* y el gran falso vampiro *(Vampyrum spectrum)*, que son los murciélagos más grandes del continente, con un antebrazo de entre 76 y 110 mm de longitud y un peso de entre 75 y 200 g. El gran falso vampiro puede llegar a tener una envergadura de 90 cm (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Dentro de la familia Phyllostomidae también se registraron dos especies con adaptaciones muy especializadas para alimentarse de sangre, por lo que se consideran de hábitos hematófagos. Estos murciélagos tienen los incisivos superiores muy desarrollados y puntiagudos, mientras que los premolares y molares están muy reducidos. Su hoja nasal también está poco desarrollada, lo que les da la apariencia de tener una cara de chancho. Los dedos pulgares de las alas son muy grandes, lo cual les permite desplazarse en cuatro patas cuando se encuentran en el suelo. Es importante señalar que estas especies son los únicos murciélagos capaces de caminar e incluso de correr (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

The presence of 18 gleaning bats was also observed. These bats have particular characteristics that enable them to stalk their prey, which include invertebrates or small vertebrates. gleaning bats are distinguished by elongated snouts, strong and pointed teeth, long nasal leaf, large ears, a tail almost always present, and a well-developed tail membrane. These species vary in size, ranging from small to large. Noteworthy among them are the woolly false vampire bat (Chrotopterus auritus) and the spectral bat (Vampyrum spectrum), the largest bats on the continent, with forearm lengths between 76 and 110 mm and weights from 75 to 200 g. The spectral bat can have a wingspan of up to 90 cm (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Within the Phyllostomidae family, two species with highly specialized adaptations for feeding on blood were also recorded, which is why are considered as hematophagous. These bats have very developed and pointed upper incisors, while their premolars and molars are greatly reduced. Their nasal leaf is also little developed, giving them a pig-like facial appearance. The thumbs on their wings are very large, which enables them to move on all fours when on the ground. It is important to note that these species are the only bats capable of walking and even running (Aguirre, 2007; Gardner, 2007; Tirira, 2017).

Dieta y comportamiento alimenticio

Dada su diversidad, los murciélagos presentan una gran variedad de hábitos alimenticios y de forrajeo. Esto es particularmente notorio en la familia Phyllostomidae, cuyos miembros se han especializado en el consumo de diferentes ítems alimenticios. Por ejemplo, los murciélagos de hábitos nectarívoros pertenecientes a esta familia visitan flores para alimentarse de su néctar. Al hacerlo, quedan impregnados con polen, que puede ser ingerido cuando los murciélagos se acicalan, y constituye una buena fuente de proteínas. Además, en ocasiones estos murciélagos pueden complementar su dieta consumiendo frutas e incluso algunos insectos que se encuentran en las flores. El polen que no es ingerido puede ser transportado a otras flores, lo que convierte a los murciélagos nectarívoros en importantes agentes de polinización (Aguirre, 2007; Tirira, 2017; Lacher et al., 2019). En el área de estudio, el murciélago longirostro de Pallas *(Glossophaga soricina)* y el murciélago longirostro de Thomas *(Hsunycteris thomasi)* fueron los más comunes.

Aunque los murciélagos frugívoros de la familia Phyllostomidae pueden consumir distintos tipos de frutas, las especies suelen preferir ciertas frutas, lo que los hace muy especializadas en sus hábitos alimenticios. Las especies de los géneros *Artibeus*, *Platyrrhinus* y *Uroderma* se alimentan preferentemente de frutas de los géneros *Ficus* y *Cecropia*. Por otro lado, las especies del género *Sturnira* están más especializadas en consumir frutas de la familia Solanaceae. Aunque los murciélagos del género *Carollia* prefieren alimentarse de frutas del género *Piper*, también pueden incluir una amplia variedad de frutas en su dieta e, incluso, capturar insectos en gran medida. Al depositar semillas lejos del árbol madre, ya sea al transportar frutas con semillas grandes o al defecar semillas pequeñas que no fueron digeridas en el tracto digestivo, los murciélagos favorecen la dispersión de semillas en el bosque (Giannini y Kalko, 2004; Aguirre, 2007; Parolin et al., 2016). En general, las especies de murciélagos frugívoros son las más comúnmente registrados en los bosques amazónicos. En el área de estudio, las especies de los géneros *Carollia* y *Artibeus* han sido las más abundantes durante el monitoreo, también registrándose miembros de los géneros *Platyrrhinus*, *Sturnira* y *Rhinophylla* con mucha frecuencia.

Adaptaciones morfológicas según el comportamiento alimenticio de los murciélagos

Morphological adaptations according to the feeding behavior of bats

Nectarívoros
Nectarivores

Hocico tubular y lengua muy larga

Tubular snout and very long tongue

Frugívoros
Frugivores

Hocico corto y fuerte con caninos muy desarrollados. Varias especies con líneas faciales y línea dorsal.

Short, strong snout with well-developed canines. Several species with facial lines and dorsal line.

Diet and feeding behavior

Given their diversity, bats exhibit a wide variety of feeding and foraging habits. This is particularly notable in the Phyllostomidae family, whose members have specialized in consuming different food items. For example, nectar-feeding bats in this family visit flowers to feed on nectar. As they do so, they become covered in pollen, which can be ingested when the bats groom themselves, providing a good source of protein. Additionally, these bats may sometimes supplement their diet by consuming fruits and even some insects found in the flowers. Pollen that is not ingested can be transported to other flowers, making nectarivorous bats important agents of pollination (Aguirre, 2007; Tirira, 2017; Lacher et al., 2019). In the study area, Pallas's long-tongued bat (Glossophaga soricina) and Thomas's nectar bat (Hsunycteris thomasi) were the most common.

Although frugivorous bats in the Phyllostomidae family can consume different types of fruits, species often prefer certain fruits, making them highly specialized in their feeding habits. Species in the genera Artibeus, Platyrrhinus, and Uroderma preferably feed on fruits from the Ficus and Cecropia genera. On the other hand, species in the genus Sturnira are more specialized in consuming fruits from the Solanaceae family. Although bats of the genus Carollia prefer fruits from the Piper genus, they can also include a wide variety of fruits in their diet and even capture insects to a significant extent. By depositing seeds far from the parent tree—whether by transporting large-seeded fruits or defecating small seeds that were not digested in the digestive tract—bats facilitate seed dispersal within the forest (Giannini & Kalko, 2004; Aguirre, 2007; Parolin et al., 2016). Generally, frugivorous bat species are the most commonly recorded in Amazonian forests. In the study area, species of the Carollia and Artibeus genera have been the most abundant during monitoring; members of the Platyrrhinus, Sturnira, and Rhinophylla genera were also recorded very frequently.

Insectívoros
Insectivores

Hocico alargado con dientes fuertes y puntiagudos. Orejas y hoja nasal grandes.

Long snout with strong, pointed teeth. Large ears and nasal blade.

Carnívoros
Carnivores

Hocico grande y pronunciado. Orejas grandes. Son los murciélagos de mayor tamaño.

Large, pronounced snout. Large ears. They are the largest bats.

Hematófagos
Hematophagous

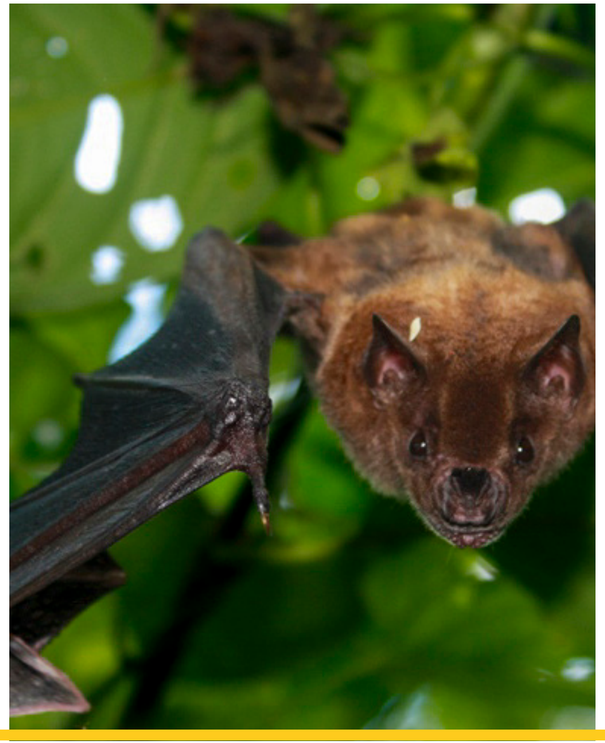
Hocico con hoja nasal rudimentaria en forma de "W". Dedos pulgares muy desarrollados.

Snout with rudimentary "W" shaped nasal blade. Very developed thumbs.

Los murciélagos de hábitos insectívoros presentan distintas características que les permiten capturar a sus presas, ya sea en vuelo o cuando se encuentran en el suelo o follaje. En general, los murciélagos de las familias Emballonuridae, Thyropteridae y Vespertilionidae realizan vuelos rápidos para capturar mosquitos, polillas u otros insectos pequeños en el aire. Estos murciélagos cuentan con un sofisticado sistema de ecolocalización que les permite detectar el tipo de insecto en la oscuridad, así como su dirección y velocidad (Aguirre, 2007; Altrhingham, 2011; Tirira, 2017). Las familias Emballonuridae y Vespertilionidae suelen forrajear en espacios abiertos, como cuerpos de agua, claros de bosque y por encima del dosel. Estos murciélagos emiten llamadas de ecolocalización muy específicas, lo que permite la diferenciación entre especies (Aguirre, 2007; Altringham, 2011). Por otro lado, algunos murciélagos acechadores de la familia Phyllostomidae suelen percharse sobre sus lugares de caza, detectando a sus presas por los sonidos que producen al moverse entre la hojarasca o el follaje. Una vez detectadas, estos murciélagos se abalanzan sobre el insecto, usando sus alas y membranas a manera de red para evitar que su presa escape. Después de la captura, el murciélago busca una percha para ingerir a su presa. Suelen alimentarse de insectos grandes, como escarabajos, grillos y saltamontes. También se ha registrado que algunas especies de murciélagos insectívoros acechadores pueden depredar pequeños vertebrados (Gual-Suárez y Medellín, 2021). El murciélago de orejas redondas de garganta blanca *(Lophostoma silvicolum)* y el murciélago de hoja nasal peluda *(Gardnerycteris crenulata)* fueron las especies de insectívoros acechadores más frecuentemente registrados en el área de estudio. Dado que los murciélagos insectívoros pueden consumir grandes cantidades de insectos por noche, contribuyen con el control poblacional de sus presas (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

Insectivorous bats have various adaptations that allow them to capture their prey, whether in flight or on the ground or foliage. Generally, bats from the Emballonuridae, Thyropteridae, and Vespertilionidae families fly swiftly to catch mosquitoes, moths, and other small insects in the air. These bats possess a sophisticated echolocation system that enables them to detect the type of insect in the dark, as well as its direction and speed (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017). The Emballonuridae and Vespertilionidae families typically forage in open spaces, such as water bodies, forest clearings, and above the canopy. These bats emit highly specific echolocation calls, which allows species differentiation (Aguirre, 2007; Altringham, 2011). Meanwhile, some gleaning bats in the Phyllostomidae family tend to perch above their hunting grounds, detecting their prey by the sounds they make while moving through leaf litter or foliage. Once they are detected, these bats swoop down on the insect, using their wings and membranes like a net to prevent escape. After the capture, the bat seeks a perch to consume it. They usually feed on large insects, such as beetles, crickets, and grasshoppers. It also have been registered that some stalking insectivorous bat species can prey on small vertebrates (Gual-Suárez & Medellín, 2021). The white-throated round-eared bat (Lophostoma silvicolum) andThe stripted hairy-nosed bat (Gardnerycteris crenulata) were the most frequently recorded gleaning insectivorous species in the study area. Since insectivorous bats can consume large quantities of insects each night, they contribute to controlling their populations (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017).

Murciélago frutero de rostro plano
Flat-headed fruit-eating bat
Artibeus planirostris
Registro: Plataforma Sagari AX



Los murciélagos carnívoros de la familia Phyllostomidae cazan vertebrados pequeños de manera similar a los insectívoros acechadores. Estas especies son las más grandes entre los murciélagos y tienen hocicos pronunciados con dientes puntiagudos, lo que les permite devorar a sus presas. Se ha registrado que el gran falso vampiro *(Vampyrum spectrum)* y el falso vampiro *(Chrotopterus auritus)* cazan aves pequeñas, lagartijas, ratones, marsupiales pequeños e incluso otras especies de murciélagos. También pueden complementar su dieta con insectos grandes y algunas frutas. El murciélago verrucoso *(Trachops cirrhosus)* está especializado en cazar ranas, aunque su dieta también puede incluir otros vertebrados pequeños e insectos. De esta manera, los murciélagos carnívoros contribuyen al control de las poblaciones de sus presas (Aguirre, 2007; Tirira, 2017; Gual-Suárez y Medellín, 2021). En general, se estima que estas especies de murciélagos son poco abundantes en los bosques amazónicos. En el área de estudio, los murciélagos carnívoros han sido registrados en pocas ocasiones, siendo el murciélago verrucoso el más frecuente.

Los murciélagos de hábitos omnívoros de la familia Phyllostomidae pueden aprovechar una gran variedad de ítems alimenticios, lo que les permite desempeñar diferentes roles ecológicos según la disponibilidad de alimento. Las especies de los géneros *Phyllostomus* y *Phylloderma* consumen frutas, flores, insectos grandes y otros invertebrados (Aguirre, 2007; Tirira, 2017). Además, se ha registrado que el murciélago hoja de lanza mayor *(Phyllostomus hastatus)* puede incluir vertebrados en su dieta (Gual-Suárez y Medellín, 2021). Entre los omnívoros, esta especie, junto con el murciélago hoja de lanza alargado *(Phyllostomus elongatus)*, han sido capturada con mayor frecuencia durante el monitoreo.

Carnivorous bats in the Phyllostomidae family hunt small vertebrates in a similar manner to Gleaning insectivores. These species are the largest among bats and have prominent snouts with sharp teeth, enabling them to devour their prey. The spectral bat (Vampyrum spectrum) and the woolly false vampire bat (Chrotopterus auritus) have been recorded that hunt small birds, lizards, mice, small marsupials and even other bat species. They may also supplement their diet with large insects and some fruits. The fringe-lipped bat (Trachops cirrhosus) specializes in hunting frogs, although its diet may also include other small vertebrates and insects. In this way, carnivorous bats help control the populations of their prey (Aguirre, 2007; Tirira, 2017; Gual-Suárez & Medellín, 2021). Overall, these bat species are considered to be low in abundance in Amazonian forests. In the study area, carnivorous bats have been seldom recorded, with the fringe-lipped bat being the most common.

Omnivorous bats in the Phyllostomidae family can exploit a wide variety of food items, allowing them to play different ecological roles depending on food availability. Species in the genera Phyllostomus and Phylloderma consume fruits, flowers, large insects and other invertebrates (Aguirre, 2007; Tirira, 2017). Additionally, it has been recorded that the greater spear-nosed bat (Phyllostomus hastatus) can include vertebrates in its diet (Gual-Suárez & Medellín, 2021). Among omnivores, this species, along with the lesser spear-nosed bat (Phyllostomus elongatus), has been captured most frequently during monitoring.

Las especies hematófagas de la familia Phyllostomidae son las más especializadas entre los murciélagos, ya que su dieta consiste completamente de sangre. Estos murciélagos son robustos y pueden caminar en cuatro patas, lo que les facilita acechar y seguir a los mamíferos mayores y a las aves grandes de los cuales se alimentan. Utilizan sus incisivos puntiagudos para morder a sus presas, y su saliva contiene compuestos anestésicos que evitan que su presa sienta dolor al ser mordida, así como anticoagulantes que evitan la coagulación de la sangre y el cierre de la herida. Por lo general, el vampiro común *(Desmodus rotundus)* se alimenta de la sangre de mamíferos mayores, mientras que el vampiro peludo (*Diphylla ecaudata*) tiende a alimentarse de aves grandes (Aguirre, 2007; Tirira, 2017). Gracias a las trampas cámara, en una ocasión se ha registrado a un vampiro común sobre el lomo de una sachavaca *(Tapirus terrestris)*. Estos murciélagos son de los pocos vertebrados parásitos del mundo y pueden contribuir al control poblacional de sus presas. Además, su presencia en ambientes no perturbados por la ganadería podría estar relacionada con la abundancia de mamíferos mayores y de aves grandes. En general, se obtuvieron pocos registros de estos murciélagos hematófagos, siendo el vampiro común el más frecuente. Es importante destacar que sólo dos de las 73 especies de murciélagos registradas en el área de estudio presentaron hábitos hematófagos, y en Perú hay tres especies hematófagas en total. Pese a la mala fama que se ha generado en torno a los murciélagos, al asociarlos con el personaje del Conde Drácula y llamándolos "come sangre", lo cierto es que en general los murciélagos no representan una amenaza. De hecho, cumplen roles ecológicos cruciales, como la polinización de plantas, la dispersión de semillas y el control de insectos plaga y otros animales pequeños.

The hematophagous species in the Phyllostomidae family are the most specialized among bats, as their diet consists entirely of blood. These bats are robust and capable of walking on all fours, which helps them stalk and follow large mammals and birds, from which they feed. They use their sharp incisors to bite their prey, and their saliva contains anesthetic compounds that prevent the prey from feeling pain when bitten, as well as anticoagulants that prevent blood clotting and the wound from closing. Generally, the common vampire bat [Desmodus rotundus] feeds on the blood of large mammals, while the hairy-legged vampire bat [Diphylla ecaudata] tends to feed on large birds (Aguirre, 2007; Tirira, 2017). Thanks to camera traps, a common vampire bat was once recorded on the back of a lowland tapir [Tapirus terrestris]. These bats are among the few parasitic vertebrates in the world and can contribute to the population control of their prey. Additionally, their presence in areas undisturbed by livestock might be related to the abundance of large mammals and birds. Overall, few recorded of these hematophagous bats were obtained, with the common vampire bat being the most frequent. It is important to note that only 2 of the 73 bat species recorded in the study area exhibited hematophagous habits, and Peru has a total of three hematophagous species. Despite the negative reputation bats have gained by being associated with the character of Count Dracula and naming them "bloodsuckers," the truth is that bats generally do not pose a threat. In fact, they play crucial ecological roles, such as plant pollination, seed dispersal, and control of pest insects and other small animals.

Gran falso vampiro
Spectral bat
Vampyrum spectrum

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

Por lo general, los murciélagos son animales gregarios que se refugian y alimentan en grupo. Dados sus hábitos nocturnos, los refugios son muy importantes para ellos, ya que en ellos pasan todas las horas diurnas. Por esta razón, los murciélagos han desarrollado la capacidad de aprovechar una gran variedad de refugios, e incluso pueden construirlos. Normalmente, pueden refugiarse en cuevas, cavidades de árboles vivos o muertos, de pie o caídos, entre raíces tablares, entre el follaje, en nidos, termiteros y en construcciones humanas. Los murciélagos pueden refugiarse de manera solitaria, en grupos de entre 5 y 15 individuos, o formar colonias muy numerosas, dependiendo de la especie, el tamaño y la permanencia del refugio. Además, los refugios grandes pueden albergar a varias especies de murciélagos (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017). En el área de estudio se han encontrado algunos refugios de murciélagos. Se han observado individuos del murciélago de orejas redondas de garganta blanca *(Lophostoma silvicolum)* dentro de termiteros activos. Estos murciélagos escarban un hueco en el termitero para aprovechar las temperaturas más frescas que éste genera. También se hallaron individuos adultos de ambos sexos del murciélago de ventosas de vientre blanco *(Thyroptera tricolor)* dentro de una hoja enrollada de Heliconia. Como estas hojas se desenrollan en pocos días, se ha registrado que estos murciélagos deben cambiar de refugio periódicamente, por lo que prefieren habitar en lugares con abundantes heliconias o plantas parecidas (Aguirre, 2007; Tirira, 2017).

Generally, bats are gregarious animals that roost and feed in groups. Given their nocturnal habits, roosts are extremely important for them, as they spend all daylight hours there. For this reason, bats have developed the ability to use a wide variety of roosts and can even create them. Normally, they can roost in caves, cavities in live or dead trees, whether standing or fallen, among buttress roots, in foliage, in nests, termite mounds, and human buildings. Bats may roost alone, in groups of 5 to 15 individuals, or form large colonies, depending on the species, the size, and the permanence of the roost. Large roosts can also house several bat species (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017). In the study area, some bat roosts have been found. Individuals of the white-throated round-eared bat (Lophostoma silvicolum) have been observed inside active termite mounds. These bats dig a hole in the mound to take advantage of the cooler temperatures it provides. Adult male and female individuals of the Spix's disk-winged bat (Thyroptera tricolor) have also been found inside a rolled Heliconia leaf. Since these leaves unfurl within a few days, these bats must periodically change roosts, so they prefer areas with abundant Heliconia or similar plants (Aguirre, 2007; Tirira, 2017).

Murciélago constructor de toldos
Common tent-making bat
Uroderma bilobatum
Registro: Plataforma Sagari AX

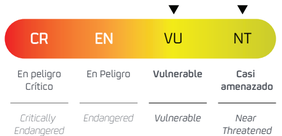
Por otro lado, hay un grupo de murciélagos frugívoros que son capaces de construir sus refugios modificando hojas, conocidos como tiendas. Estos murciélagos cortan hojas grandes o compuestas en sitios estratégicos de la nervadura o del limbo al morderlos. De esta manera, la hoja forma ciertos pliegues que crean un espacio cubierto, que a su vez, protege al murciélago del viento, de la lluvia y de la vista de los depredadores, además de generar temperaturas más frescas (Rodríguez-Herrera et al., 2007). En el área de estudio se han observado algunas tiendas ocupadas por murciélagos frugívoros.

On the other hand, there is a group of frugivorous bats capable of building their own roosts by modifying leaves, known as "tents". These bats bite large or compound leaves at strategic points along the veins or blade. This way, the leaf fold in a way that creates a covered space, which protects the bat from wind, rain, and predators' view, in addition to provide cooler temperatures (Rodríguez-Herrera et al., 2007). In the study area, some tents occupied by frugivorous bats have been observed.

Murciélago frutero colicorto
Silky short-tailed bat
Carollia brevicauda
Registro: gasoducto Kinterani

Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional



El murciélago frutero del Manú *(Carollia manu)*, el murciélago apache *(Sphaeronycteris toxophyllum)* y el murciélago de orejas amarillas de Melissa *(Vampyressa melissa)* están clasificados en categorías de amenaza según la legislación nacional vigente. Seis especies de murciélagos están incluidas en la lista roja de especies amenazadas de la organización internacional UICN, incluyendo al gran falso vampiro *(Vampyrum spectrum)* y el murciélago de orejas amarillas de Melissa, que se encuentran en categorías de mayor riesgo. Ninguna especie de murciélago está incluida en las categorías de protección internacional de CITES. Además, ninguna de las especies de murciélagos aquí registrada es endémica del Perú.

The Manu short-tailed bat (Carollia manu), the visored bat (Sphaeronycteris toxophyllum) and the Melissa's little yellow-eared bat (Vampyressa melissa), are classified under threat categories according to current national legislation. Six bat species are included in the IUCN Red List of Threatened Species, including the spectral bat (Vampyrum spectrum) and the Melissa's little yellow-eared bat, both of which fall into higher-risk categories. No bat species are listed under CITES' international protection categories. Additionally, none of the bat species recorded here are endemic to Peru.

5.7

Carnívoros

Carnivores

Durante las evaluaciones del Monitoreo Biológico se registraron doce especies de carnívoros, pertenecientes a tres familias: Felidae, Mustelidae y Procyonidae; todas pertenecientes al orden Carnivora (Anexo 1). La chosna *(Potos flavus)* o localmente llamada "kitzani" por las comunidades nativas Machiguenga, fue la especie más registrada, siendo comúnmente observada en las copas de los árboles durante los recorridos nocturnos. En cuanto a los registros con trampas cámara, el carnívoro con mayor cantidad de registros fotográficos y de videos fue el ocelote *(Leopardus pardalis)* o llamado en lengua machiguenga como "matzonzori" o "maniti". Es importante señalar que el área de estudio se encuentra al sur de la Amazonía Peruana dentro de una zona con alta riqueza de especies de carnívoros (Hurtado et al., 2016).

Dados sus hábitos cazadores, muchas especies de carnívoros suelen ser muy sigilosos y, por lo tanto, difíciles de observar en campo. Por esta razón, varios carnívoros terrestres en el área de estudio fueron registrados principalmente a partir de señales indirectas que indican su presencia, tales como las huellas. La identificación de las distintas especies de este orden a partir de sus huellas es posible debido a su tamaño y a la forma de sus dedos o garras (Aranda 2012; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017). Además, las trampas cámara permitieron el registro de varias especies de carnívoros, brindando datos sobre sus horarios de actividad y comportamiento. Por ejemplo, varios felinos fueron capturados en imágenes y videos principalmente durante horas nocturnas, así como algunos prociónidos (familia que incluye a los coatíes) fueron grabados buscando su alimento en los arroyos.

During the evaluations of the Biological Monitoring, twelve carnivore species were recorded, belonging to three families: Felidae, Mustelidae, and Procyonidae; all of which belong to the order Carnivora (Annex 1). The kinkajou (Potos flavus), locally called "kitzani" by the native Machiguenga communities, was the most frequently recorded species, commonly observed in the tree canopies during nighttime surveys. As for camera trap records, the carnivore with the highest number of photographic and video captures was the ocelot (Leopardus pardalis), known in the Machiguenga language as "matzonzori" or "maniti". It is important to note that the study area is located in the southern Peruvian Amazon, within a region with high carnivore species richness (Hurtado et al., 2016).

Given their hunting habits, many carnivore species tend to be very stealthy and, therefore, difficult to observe in the field. For this reason, several terrestrial carnivores in the study area were recorded primarily through indirect signs that points out their presence, such as tracks. Identifying the different species of this order from their tracks is possible due to their size and the shape of their toes or claws (Aranda, 2012; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017). Additionally, the camera traps allowed the recording of several carnivore species, providing data on their activity schedules and behavior. For example, several felines in images and videos were captured mainly during nighttime hours, as well as some procyonids (family that includes coatis) were recorded foraging in streams.

Características generales
General characteristics

Como su nombre lo indica, los carnívoros se alimentan de carne de otros vertebrados y presentan adaptaciones para cazar. Entre ellas, destacan sus caninos desarrollados que les permiten dar mordidas para enganchar y cortar a sus presas. Por lo general, poseen cinco dedos en sus patas delanteras y traseras, provistos de garras fuertes que les permiten trepar ágilmente a los árboles, así como desgarrar y matar a los animales que les sirven de alimento. Además, estos mamíferos poseen los sentidos del olfato, oído y vista muy desarrollados, lo que les facilita rastrear, emboscar y capturar a sus presas (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

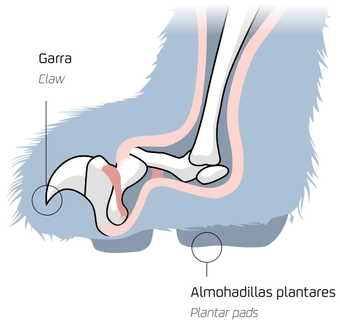
Carnivores feed on the flesh of other vertebrates and have adaptations for hunting. Among these are their developed canines, which allow them to bite in order to grip and cut their prey. They generally have five toes on their front and hind feet, equipped with strong claws that enable them to climb trees skillfully, as well as to tear and kill the animals they feed on. Additionally, these mammals have highly developed senses of smell, hearing, and sight, which help them track, ambush and capture their prey (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Jaguar
Jaguar
Panthera onca
Registro por Trampa cámara, Sagari BX

Dentro de este grupo de mamíferos, los miembros de la familia Felidae (conocidos como felinos) son los más especializados en el consumo de carne, por lo que sus cuerpos presentan características que les brindan gran agilidad para capturar y matar a sus presas. Estos felinos, al igual que el gato doméstico, poseen un cuerpo alargado y esbelto. Las patas posteriores tienen cuatro dedos y aunque las anteriores presentan cinco, uno de ellos es de menor tamaño y no cumple una función de apoyo. Los felinos son los únicos mamíferos que poseen garras retráctiles y curvadas. Asimismo, los felinos presentan una lengua con múltiples papilas gustativas rígidas en forma de gancho y de textura áspera, lo que les permite limpiar la carne de los huesos (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Within this group of mammals, the members of the Felidae family (known as felines) are the most specialized in meat consumption, hence their bodies exhibit characteristics that provide great agility for capturing and killing their prey. These felines, like the domestic cat, have a long, slender body. The hind legs have four toes and although the front legs have five, one of these toes is smaller and does not serve a supporting function. Felines are the only mammals with retractable, curved claws. Additionally, they have a tongue with multiple stiff, hook-shaped papillae that are rough in texture, which allows them to rip meat from bones (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Garras retráctiles de los felinos
Retractable claws of felines



En el área de estudio se registraron seis especies de felinos, las cuales con nombradas como "matzonzori" o "maniti" por las comunidades Machiguengas. El yahuarundi *(Puma yagouaroundi)* es de coloración uniforme que va de marrón grisáceo, rojizo e incluso negro; posee una cabeza pequeña y un hocico corto (en comparación con el de los demás felinos), y se caracteriza por tener una cola muy larga y delgada. El tigrino *(Leopardus tigrinus)* y el margay *(Leopardus wiedii)* son de coloración amarillenta con manchas negras que cubren todo el cuerpo. Ambas especies presentan colas largas que sobrepasan el largo de las patas traseras, siendo el tigrino el felino más pequeño registrado en el área de estudio. Las tres especies mencionadas son de tamaño relativamente pequeño, cercano al de un gato común, con una longitud entre 60 y 130 cm y peso entre 1.5 y 9 kg. Por otro lado, el ocelote *(Leopardus pardalis)* es de tamaño mediano, con una longitud y peso aproximado de 120 cm y de 10 kg, respectivamente. Su pelaje también es de coloración amarillento con manchas negras en todo el cuerpo, su vientre es de coloración blanca, y a simple vista se aprecia que su cola es más corta que el largo de las patas traseras (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

In the study area, six species of felines were recorded, which are referred to as "matzonzori" or "maniti" by the Machiguenga communities. The jaguarundi (Puma yagouaroundi) has a uniform coloration ranging from grayish brown to reddish and even black; it has a small head and a short muzzle (compared to rest of felines) and is characterized by a very long and slender tail. The northern tiger cat (Leopardus tigrinus) and the margay (Leopardus wiedii) is yellowish coloration with black spots that cover all their bodies. Both species have long tails that exceed the length of their hind legs, with the northern tiger cat being the smallest feline recorded in the study area. The three species are relatively small, similar in size to a domestic cat, with a length between 60 and 130 cm and a weight between 1.5 and 9 kg. On the other hand, the ocelot (Leopardus pardalis) is medium-sized, with an approximate length and weight of 120 cm and 10 kg, respectively. Its coat is also yellowish with black spots over the entire body, its belly is white, and at first sight we can appreciate that its tail is shorter than the length of its hind legs (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Yahuarundi
Jaguarundi
Puma yagouaroundi
Registro: gasoducto Kinteroni

El puma *(Puma concolor)* y el jaguar *(Panthera onca)* no sólo son los felinos más grandes, sino también los depredadores terrestres de mayor tamaño en los bosques amazónicos. El puma se caracteriza por su pelaje de coloración homogénea, que varía de marrón leonado a rojizo oscuro. Sin embargo, las crías pueden presentar manchas marrón oscuras, lo que les ayuda a camuflarse mejor cuando se esconden en la vegetación. Tiene una cabeza relativamente pequeña y una cola muy larga cuya punta es de color negro. Su apariencia es esbelta, y sus extremidades traseras, más largas, le permiten dar grandes saltos. Por su parte, el jaguar presenta una coloración amarillenta con manchas negras a lo largo de todo el cuerpo. En el lomo y en los flancos, estas manchas llegan a ser más grandes, disponiéndose a manera de círculos discontinuos que encierran puntos negros. El jaguar es de apariencia robusta y tiene una cola relativamente corta. Su cabeza grande y su mandíbula robusta, lo convierten en uno de los carnívoros con la mordida más fuerte del mundo. El puma tiene una longitud alrededor de 190 cm y un peso entre 26 y 120 kg, mientras que el jaguar puede alcanzar los 260 cm de largo (con un promedio de 210 cm) y llegar a pesar entre 60 y 158 kg (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

The puma (Puma concolor) and the jaguar (Panthera onca) are not only the largest felines, but also the largest terrestrial predators in the Amazonian forests. The puma is characterized by a coat of uniform coloration, that ranges from tawny brown to dark reddish. However, juveniles may have dark brown spots, which help them to better camouflage when hiding in vegetation. It has a relatively small head and a very long tail with a black tip. Its appearance is slender, and its longer hind limbs allow it to make large leaps. The jaguar, on the other hand, has a yellowish coat with black spots covering its entire body. On its back and flanks, these spots are larger, forming open circles that enclose black dots. The jaguar has a robust appearance and a relatively short tail. Its large head and strong jaw make it one of the carnivores with the strongest bite in the world. The puma is approximately 190 cm in length and weighs between 26 and 120 kg, while the jaguar can reach up to 260 cm in length (with an average of 210 cm) and can weigh between 60 and 158 kg (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Puma
Puma
Puma concolor
Registro: Plataforma Sagari BX

Se reportaron dos especies de la familia Mustelidae, las cuales poseen cuerpos alargados y flexibles. Estos animales tienen patas cortas con garras curvadas, aunque no retráctiles, y sus colas son largas y anchas. El manco (*Eira barbara*), conocido como "oati" en lengua machiguenga, tiene un pelaje marrón oscuro a negro, con la cabeza de coloración más clara y una mancha amarillenta en el cuello. Su nombre común, "manco", se debe a que se desplaza con pequeños saltos de costado, dando la impresión de que cojea o de que le falta una pata. Esta especie mide alrededor de 100 cm de largo y pesa unos 6 kg. La nutria (*Lontra longicaudis*) o "parari" en lengua machiguenga, tiene un pelaje denso y corto, de color marrón oscuro. Sus patas son muy cortas y su cola es robusta y larga, lo que le da una apariencia muy alargada. Sus patas están provistas de membranas entre sus dedos, una adaptación importante para su vida semiacuática. Además, tiene ojos y orejas pequeñas. La nutria suele medir 150 cm de largo y pesar unos 12 kg (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017)

Two species of the Mustelidae family were reported, both of which have elongated and flexible bodies. These animals have short legs with curved, altough non-retractable claws, and their tails are long and broad. The tayra (Eira barbara), known as "oati" in the Machiguenga language, has dark brown to black fur, with a lighter-colored head and a yellowish patch on the neck. Its Spanish common name, "manco", refers to its sideways hopping movement, which gives the impression that it is limping or missing a leg. This species is about 100 cm long and weighs around 6 kg. The neotropical otter (Lontra longicaudis), or "parari" in the Machiguenga language, has dense, short, dark brown fur. Its legs are very short, and its tail is robust and long, giving it a highly elongated appearance. Its feet are webbed, an important adaptation for its semi-aquatic lifestyle. Furthermore, it has small eyes and ears. The Neotropical otter is usually 150 cm in length and weighs about 12 kg (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Para la familia Procyonidae se registraron cuatro especies, caracterizadas por presentar hocicos más puntiagudos o largos que los demás carnívoros aquí descritos. La chosna *(Potos flavus)* tiene un pelaje marrón rojizo, de apariencia densa. Sus ojos son grandes y se encuentran separados entre sí. Esta especie es la única entre los carnívoros que posee una cola prensil, la cual le permite sujetarse de las ramas. Por su parte, el olingo *(Bassaricyon alleni)* es parecido a la chosna, pero un poco más pequeño y con una cola muy larga y peluda que puede presentar anillos de coloración oscura. Su pelaje es de color marrón. Tanto la chosna como el olingo son llamadas como "kitsani" en lengua machiguenga. El coatí *(Nasua nasua)* tiene un pelaje que varía de marrón grisáceo a rojizo. Esta especie se caracteriza por su hocico alargado y puntiagudo, que presenta cierta movilidad. Sus garras son fuertes y curvadas, lo que les permite remover troncos y tierra, así como trepar a los árboles y defenderse. Su andar es muy característico, ya que mantiene la cola anillada bien erguida. El osito cangrejero *(Procyon cancrivorus)* es de color gris oscuro, con un hocico pronunciado y un antifaz negro muy característico. Sus extremidades son delgadas y tienen dedos alargados y separados entre sí. Su cola es muy peluda y corta, con anillos bien marcados. El coatí y el osito cangrejero son conocidos como "kapeshi" y "kovenichiri", respectivamente, por las comunidades nativas Machigenga. En general, las especies de esta familia tienen una longitud entre 70 y 100 cm y un peso que varía entre 1 y 10 kg (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Coatí
South American coati
Nasua nasua
Registro: gasoducto Kinteroni

Four species were recorded from the Procyonidae family, characterized by having more pointed or elongated muzzles than the other carnivores described here. The kinkajou (Potos flavus) has dense, reddish-brown fur, with large eyes spaced wide apart. This species is the only carnivore with a prehensile tail, which allows it to grip branches. The olingo (Bassaricyon alleni), in turn, resembles the kinkajou but is slightly smaller, with a very long and bushy tail that may have dark rings. Its fur is brown in color. Both the kinkajou and the olingo are called "kitsani" in the Machiguenga language. The South American coati (Nasua nasua) has a fur that ranges from grayish-brown to reddish. This species is distinguished by its long and pointed snout, which is somewhat mobile. Its strong, curved claws allow it to dig through logs and soil, climb trees, and defend itself. Its gait is quite characteristic, as it holds its ringed tail upright. The crab-eating raccoon (Procyon cancrivorus) is dark gray, with a pronounced muzzle and a distinctive black mask. It has slender limbs with long, separated toes, and its tail is very bushy and short, with well-defined rings. The South American coati and the crab-eating raccoon are known as "kapeshi" and "kovenichiri", respectively, by the native Machiguenga communities. In general, the species in this family measure between 70 and 100 cm in length and weigh between 1 and 10 kg (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Características de los felinos del área de estudio

Characteristics of felines in the study area

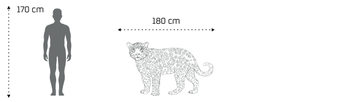
NT

JAGUAR

Panthera onca

Es el felino más grande de los bosques amazónicos.

It is the largest feline in the Amazon forests.

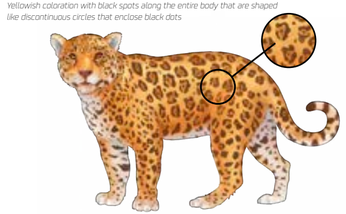


Longitud: 180 - 260 cm | Peso: De 60 a 158 kg
Length: 180 - 260 cm | Weight: From 60 to 158 kg

Coloración
Coloration

Coloración amarillenta con manchas negras a lo largo de todo el cuerpo que tienen forma de círculos discontinuos que encierran puntos negros

Yellowish coloration with black spots along the entire body that are shaped like discontinuous circles that enclose black dots



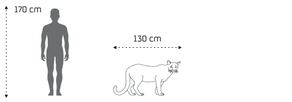
NT

PUMA

Puma concolor

Es el segundo felino más grande de los bosques amazónicos.

It is the second largest feline in the Amazon forests.



Longitud: 130 - 255 cm | Peso: De 26 a 120 kg
Length: 130 - 255 cm | Weight: From 26 to 120 kg

Coloración
Coloration

Coloración homogénea que va de marrón leonado a rojizo oscuro, las crías pueden presentar manchas de color marrón oscuro

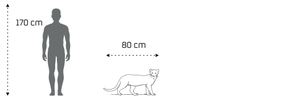
Homogeneous coloration ranging from tawny brown to dark reddish, the young may have dark brown spots.

YAHUARUNDI

Puma yagouaroundi

El único felino pequeño sin manchas en el área de estudio.

The only small unspotted feline in the study area.

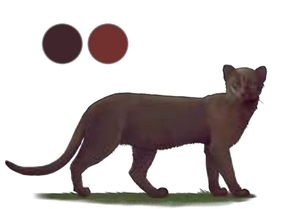


Longitud: 80 - 130 cm | Peso: De 2.5 a 9 kg
Length: 80 - 130 cm | Weight: From 2.5 to 9 kg

Coloración
Coloration

Coloración uniforme, que va de marrón grisáceo, rojizo e incluso negro

Uniform coloration, ranging from grayish brown, reddish and even black



OCELOTE

Leopardus pardalis

Felino mediano y principalmente nocturno.

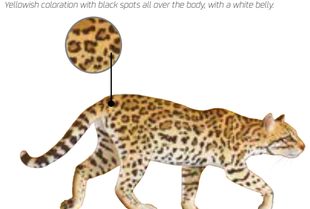
Medium-sized and mainly nocturnal feline.

Longitud: 95 - 135 cm | Peso: De 5 a 15 kg
Length: 95 - 165 cm | Weight: From 5 to 15 kg

Coloración
Coloration

Coloración amarillenta con manchas negras en todo el cuerpo, con el vientre blanco

Yellowish coloration with black spots all over the body, with a white belly.



DD

MARGAY

Leopardus wiedii

El único felino que puede descender de los árboles boca abajo debido a que pueden rotar los tobillos de sus patas posteriores a 180 grados.

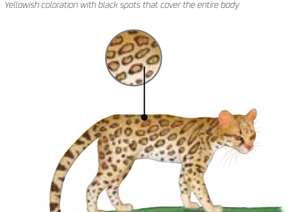
The only feline capable of descending trees headfirst by rotating the ankles of its hind legs 180 degrees.

Longitud: 80 - 120 cm | Peso: De 2.5 a 9 kg
Length: 80 - 120 cm | Weight: From 2.5 to 9 kg

Coloración
Coloration

Coloración amarillenta con manchas negras que cubren todo el cuerpo

Yellowish coloration with black spots that cover the entire body



DD

TIGRINO

Leopardus tigrinus

El más pequeño de los felinos del área de estudio.

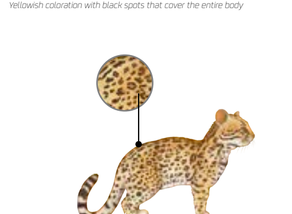
The smallest of the felines in the study area.

Longitud: 60 - 100 cm | Peso: De 1.5 a 3 kg
Length: 60 - 100 cm | Weight: From 1.5 to 3 kg

Coloración
Coloration

Coloración amarillenta con manchas negras que cubren todo el cuerpo

Yellowish coloration with black spots that cover the entire body



Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and eating behavior

Los felinos son cazadores natos que se nutren principalmente de carne. Dado su tamaño, el jaguar *(Panthera onca)* y el puma *(Puma concolor)* son los depredadores tope en los bosques amazónicos y pueden controlar el crecimiento de las poblaciones de una amplia gama de mamíferos, aves y reptiles de los que se alimentan, manteniendo así el equilibrio ecológico en un determinado hábitat. Estos grandes felinos pueden cazar desde grandes mamíferos como las sachavacas, sajinos y huanganas, hasta animales más pequeños como el majaz y las pavas. En el área de estudio se han encontrado heces de jaguar con restos animales, tales como pelos de sajinos y huesos de pequeños mamíferos. Por otro lado, el manco *(Eira barbara)* y las cuatro especies de la familia Procyonidae son de hábitos omnívoros. Aunque estas especies también cazan animales vertebrados, tienen la capacidad de aprovechar distintos tipos de alimentos disponibles según el hábitat y la estación del año. El manco se alimenta de frutos, insectos y varias especies de aves, reptiles y mamíferos, llegando a cazar monos y liebres. En el área de estudio se ha observado que la chosna *(Potos flavus)* y el olingo *(Bassaricyon alleni)* comen frutas en lo alto de los árboles e incluso pueden depredar huevos y pichones que encuentran en los nidos de las aves. El coatí *(Nasua nasua)* remueve troncos, suelo y hojarasca en búsqueda de lombrices, insectos y vertebrados pequeños, alimentándose también de frutos. El osito cangrejero *(Procyon cancrivorus)* consume peces, sapos, moluscos y cangrejos que encuentra en las fuentes de agua. La nutria *(Lontra longicaudis)* tiene una dieta dominada por peces (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Felines are natural hunters that feed primarily on meat. Given their size, the jaguar (Panthera onca) and the puma (Puma concolor) are the top predators in the Amazonian forests and can control the population growth of a wide range of mammals, birds, and reptiles on which they feed, thereby maintaining an ecological balance in a given habitat. These large felines can hunt from large mammals such as tapirs, peccaries, and wild boars, to smaller animals like agoutis and curassows. In the study area, jaguar feces have been found with animal remains, such as peccary hair and small mammal bones. On the other hand, the tayra (Eira barbara) and the four species of the Procyonidae family have omnivorous habits. Although these species also hunt vertebrates, they have the ability to take advantage of different types of food available depending on the habitat and season. The tayra feeds on fruits, insects, and various species of birds, reptiles, and mammals, even hunting monkeys and hares. In the study area, the kinkajou (Potos flavus) and the olingo (Bassaricyon alleni) have been observed eating fruits high in the trees and may even prey on eggs and chicks found in bird nests. The coatimundi (Nasua nasua) rummages through logs, soil, and leaf litter in search of earthworms, insects, and small vertebrates, while also feeding on fruits. The crab-eating raccoon (Procyon cancrivorus) consumes fish, toads, mollusks, and crabs it finds in water sources. The neotropical otter (Lontra longicaudis) has a diet dominated by fish (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Manco
Tayra
Eira barbara
Registro: gasoducto Kinteroni

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

La mayoría de los carnívoros son de hábitos terrestres, aunque también pueden ser buenos trepadores y nadadores. Los felinos de mayor tamaño, como el jaguar *(Panthera onca)*, el puma *(Puma concolor)* y el ocelote *(Leopardus pardalis)*, tienden a cubrir grandes distancias en búsqueda de sus presas, en tanto que los otros felinos más pequeños y el coatí *(Nasua nasua)* se trasladan por distancias más cortas. El osito cangrejero *(Procyon cancrivorus)* también es de hábitos terrestres y suele desplazarse por los arroyos. Por otro lado, especies como el margay *(Leopardus wiedii)* y el manco *(Eira barbara)* tienen hábitos tanto terrestres como arborícolas. El margay es el felino más arborícola de todos y es conocido como el trapecista de los árboles, pues presenta una articulación en los tobillos que le permite rotar sus patas posteriores 180 grados para aferrarse verticalmente a los troncos. De esta manera, el margay puede bajar de los árboles con la cabeza hacia abajo (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Most carnivores are terrestrial, although they can also be skilled climbers and swimmers. Larger felines, such as the jaguar (Panthera onca), the puma (Puma concolor), and the ocelot (Leopardus pardalis), tend to cover large distances in search of their prey, while smaller felines and the South American coati (Nasua nasua) travel shorter distances. The crab-eating raccoon (Procyon cancrivorus) is also terrestrial and often moves along streams. On the other hand, species such as the margay (Leopardus wiedii) and the tayra (Eira barbara) have both terrestrial and arboreal habits. The margay is the most arboreal of all felines and is known as the "trapeze artist" of the trees, as it has an ankle joint that allows it to rotate its hind paws 180 degrees to grip tree trunks vertically. This allows the margay to descend trees headfirst (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Especies como la chosna *(Potos flavus)* y el olingo *(Bassaricyon alleni)* son de hábitos arborícolas (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017), por lo que en el área de estudio ha sido común observar a la chosna movilizándose lentamente entre los árboles durante la noche, usando su cola prensil para sujetarse de las ramas mientras come algún fruto o para observar a los biólogos. Su vocalización es muy peculiar, parecida al piar de un pollito. Por su parte, el olingo ha sido observado presentando movimientos ágiles en el dosel del bosque, distinguiéndose de la chosna por su cola alargada, que siempre queda libre sin sujetarse de las ramas. Al igual que los primates, la ausencia de árboles puede limitar el desplazamiento de estas especies carnívoras arborícolas en el bosque. Gracias a los puentes de dosel naturales mantenidos a lo largo del derecho de vía (DdV) del gasoducto, los carnívoros arborícolas pueden trasladarse a través de estos, como se demostró en estudios que utilizaron trampas cámara instaladas en 21 puentes de dosel durante alrededor de un año de evaluación, donde se registraron múltiples cruces del olingo y de la chosna (Gregory et al., 2017; Balbuena et al., 2019).

Por otro lado, la nutria *(Lontra longicaudis)* es de hábitos semiacuáticos y está adaptada para nadar y bucear con mucha facilidad. Sus patas con membranas interdigitales, funcionan como remos durante la natación y su cuerpo alargado, junto con una cola grande y fuerte, les permite cortar el agua y nadar con rapidez. Las nutrias tienen bigotes muy sensibles, que les ayudan a detectar las ondas en el agua generadas por el movimiento de los peces que atraparán para comer. En el área de estudio se han registrado sus huellas cerca de arroyos y ríos de aguas claras y con corriente, hábitats que suelen ser preferidos por esta especie (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Species such as the kinkajou (Potos flavus) and the eastern lowland olingo (Bassaricyon alleni) are arboreal (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017), which is why, in the study area, the kinkajou has commonly been observed moving slowly among the trees at night, using its prehensile tail to grip branches while eating fruit or watching the biologists. Its vocalization is very distinctive, similar to the chirping of a chick.the eastern lowland olingo, on the other hand, has been observed displaying agile movements in the forest canopy, differing from the kinkajou by its long tail, which remains free without gripping branches. Like primates, the absence of trees can limit the movement of these arboreal carnivores in the forest. Thanks to the natural canopy bridges maintained along the pipeline right-of-way (ROW), arboreal carnivores are able to cross using these, as demonstrated in studies that used camera traps installed on 21 canopy bridges over approximately one year of evaluation, where multiple crossings by the olingo and the kinkajou were recorded (Gregory et al., 2017; Balbuena et al., 2019).

On the other hand, the neotropical otter (Lontra longicaudis) is semi-aquatic and adapted for swimming and diving with ease. Its webbed feet function as paddles during swimming, and its elongated body, along with a large and strong tail, allows it to cut through the water and swim fast. Otters have highly sensitive whiskers, which help them detect ripples in the water generated by the movement of fish they hunt to eat. In the study area, their tracks have been recorded near clear and flowing streams and rivers, habitats commonly preferred by this species (Wallace

Nutria
Neotropical otter
Lontra longicaudis
Registro: gasoducto Kinteroni

Por lo general, los carnívoros son especies solitarias, aunque es posible observarlos en parejas durante la época reproductiva o en pequeños grupos conformados por la madre y sus crías. En el caso del coatí, aunque los machos adultos son solitarios, las hembras adultas y los juveniles suelen formar grupos de hasta 30 individuos. Los felinos de mayor tamaño, tales como el puma y el jaguar, son territoriales, ya que necesitan de mucho espacio para disponer de numerosas presas. Estas especies marcan y delimitan su territorio mediante olores, vocalizaciones y confrontaciones (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Gracias a las trampas cámara, en el área de estudio se ha podido registrar a estos felinos marcando su territorio con orina. Asimismo, ha sido posible escuchar los rugidos del jaguar, principalmente durante la noche. Normalmente, los machos dominantes controlan territorios más grandes, los cuales pueden coincidir con el territorio de varias hembras (Wallace et al., 2010).

et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017).

Carnivores are generally solitary species, although it is possible to see them in pairs during the breeding season or in small groups consisting of a mother and her young. In the case of the South American coati, although adult males are solitary, adult females and juveniles tend to form groups of up to 30 individuals. Larger felines, such as the puma and jaguar, are territorial, as they require large spaces to support a plentiful supply of prey. These species mark and delineate their territory through scents, vocalizations, and confrontations (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017). Thanks to camera traps, it has been possible to record these felines marking their territory with urine in the study area. Likewise, it has been possible to hear the jaguar's roars, mainly at night. Normally, dominant males control larger territories, which may overlap with the territories of multiple females (Wallace et al., 2010).

La mayoría de los carnívoros son de hábitos nocturnos y crepusculares. En el área de estudio, la chosna y el olingo fueron observados únicamente durante la noche. Asimismo, el osito cangrejero sólo ha sido registrado por las trampas cámara en horas nocturnas, caminando sobre los arroyos en busca de alimento. Curiosamente, su nombre está asociado a la gran facilidad de manipulación que posee, ya que parece lavar a sus presas con las patas delanteras cuando las captura. Otros carnívoros registrados por las trampas cámara, tales como el ocelote, el margay y el puma, han sido frecuentemente captados durante la noche. Por otro lado, algunas especies presentan mayor actividad durante horas diurnas, como el coatí y el manco (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017). Cuando varios carnívoros se encuentran en los mismos bosques, algunas especies pueden cambiar sus horarios de actividad para así evitar encuentros con depredadores más grandes. Por ejemplo, se ha registrado que los pumas concentran su actividad en horarios diferentes a los de los jaguares, que son más fuertes y suelen ser nocturnos. De similar manera, el yahuarundi (*Puma yagouaroundi*) tiende a estar más activo durante el día, evitando así competir con el ocelote y el margay (Santos et al., 2019).

Most carnivores are nocturnal and crepuscular. In the study area, the kinkajou and the olingo were observed only at night. Likewise, the crab-eating raccoon has only been recorded by camera traps at night, walking along streams in search of food. Interestingly, its name is associated with its great dexterity, as it appears to "wash" its prey with its forepaws when it catches them. Other carnivores recorded by camera traps, such as the ocelot, margay, and puma, have frequently been captured at night. In contrast, some species are more active during daylight hours, such as the South American coati and the tayra (Wallace et al., 2010; Suárez-Castro and Ramírez-Chaves, 2015; Tirira, 2017). When several carnivores inhabit the same forests, some species may shift their activity times to avoid encounters with larger predators. For example, pumas have been recorded concentrating their activity at different times than jaguars, which are stronger and tend to be nocturnal. Similarly, the jaguarundi (Puma yagouaroundi) tends to be more active during the day, thereby avoiding competition with the ocelot and margay (Santos et al., 2019).

Ocelote
Ocelot
Leopardus pardalis

Jaguar
Jaguar
Panthera Onca
Registro: Plataforma Sagari BX

Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional

Siete de las especies de carnívoros registradas se encuentran dentro del Apéndice I o II de CITES. En cuanto a la entidad internacional de la UICN, cuatro especies de carnívoros están consideradas en alguna categoría de conservación. Respecto a la legislación nacional, cuatro especies se encuentran categorizadas. Es importante señalar que el jaguar *(Panthera onca)*, el margay *(Leopardus wiedii)* y el tigrino *(Leopardus tigrinus)* se encuentran incluidos en las tres categorías de conservación, lo que sugiere que estas especies enfrentan fuertes amenazas, por lo que requieren importantes esfuerzos para su conservación. Particularmente la presencia del jaguar, que es una especie categorizada y de importancia ecológica sugiere que los bosques del área de estudio están contribuyendo a su conservación, así como al cumplimiento de su importante rol ecológico como controlador tope de las especies presas.

Seven of the carnivore species recorded are listed in CITES' Appendix I or II. Regarding the international entity IUCN, four carnivore species are considered in some conservation category. Under national legislation, four species are categorized. It is important to note that the jaguar (Panthera onca), the margay (Leopardus wiedii), and the northern tiger cat (Leopardus tigrinus) are included in all three conservation categories, which suggests that these species face significant threats and therefore require considerable conservation efforts. In particular, the presence of the jaguar, a categorized species of ecological importance, suggests that the forests in the study area are contributing to its conservation, as well as to the fulfillment of its important ecological role as a top controller of prey species.

5.8

Ungulados

Ungulates

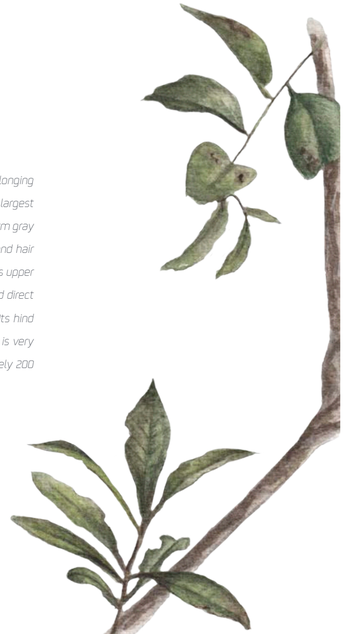
Durante las evaluaciones del Monitoreo Biológico en el área de estudio, se registraron cinco especies de ungulados pertenecientes a la familia Tapiridae dentro del orden Perissodactyla, y a las familias Tayassuidae y Cervidae dentro del orden Artiodactyla (Anexo 1). Los ungulados se caracterizan por ser cuadrúpedos que se apoyan sobre las puntas de los dedos de sus patas. Este grupo reúne especies de gran tamaño, por lo que son considerados como mamíferos mayores. Durante los recorridos, se registraron principalmente rastros de sachavaca (*Tapirus terrestris*), conocido localmente como "kemari" por las comunidades Machiguengas. Por otro lado, las trampas cámara registraron con mayor frecuencia al venado colorado (*Mazama americana*), nombrado en lengua machiguenga como "maniro".

During the Biological Monitoring evaluations in the study area, five species of ungulates were recorded: one belonging to the Tapiridae family within the Perissodactyla order, and to the Tayassuidae and Cervidae families within the Artiodactyla order (Annex 1). Ungulates are characterized by being quadrupeds that stand on the tips of their toes. This group includes large species, which are therefore classified as large mammals. During field surveys, mainly tracks of the lowland tapir (Tapirus terrestris), known locally as "kemari" by the Machiguenga communities, were recorded. Camera traps, on the other hand, more frequently recorded the red brocket deer (Mazama americana), called "maniro" in the Machiguenga language.

Características generales
General characteristics

En el área de estudio se encontró una especie del orden Perissodactyla, perteneciente a la familia Tapiridae: la sachavaca *(Tapirus terrestris)*, que es el mamífero terrestre más grande de Sudamérica. Su pelaje es suave y corto, de coloración gris uniforme. Su cabeza es grande y robusta, y presenta una cresta o protuberancia de piel y pelos que se extiende desde la parte superior de la cabeza hasta los hombros. Su cuello es ancho y robusto. Su labio superior es más largo que el inferior y es móvil, lo que le permite sujetar su alimento y dirigir su nariz para olfatear mejor. Tiene el cuerpo de complexión robusta, con patas fuertes y gruesas. Sus extremidades traseras poseen tres dedos, mientras que las delanteras tienen cuatro dedos, siendo uno de ellos muy reducido. Su cola es corta. La sachavaca puede alcanzar una longitud de aproximadamente 200 cm y un peso de hasta 300 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

In the study area, one species from the Perissodactyla order was found, belonging to the Tapiridae family: the lowland tapir (Tapirus terrestris), which is the largest terrestrial mammal in South America. Its coat is soft and short, with a uniform gray coloration. Its head is large and robust, featuring a crest or ridge of skin and hair extending from the head top to the shoulders. It has a wide, robust neck. Its upper lip is longer than the lower one and is mobile, allowing it to grasp food and direct its nose to smell better. It has a stocky body with strong and thick legs. Its hind limbs have three toes, while the front limbs have four toes, one of which is very small. Its tail is short. The lowland tapir can reach a length of approximately 200 cm and a weight of up to 300 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).



Características generales de algunas especies del grupo de los Ungulados del área de estudio
General characteristics of some species of the Ungulate group in the study area

Sachavaca
Lowland tapir

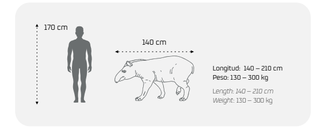
Tapirus terrestris

Es el mamífero terrestre más grande de Sudamérica. Especie nocturna y de hábito solitario.

Dieta: hojas, brotes, tallos y frutas.

It is the largest terrestrial mammal in South America. Nocturnal species with solitary habits.

Diet: leaves, shoots, stems and fruits.



Venado colorado
Red brocket deer

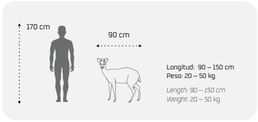
Mazama americana

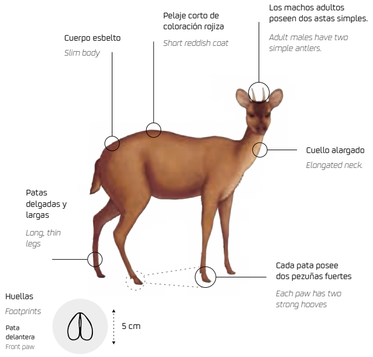
Especie nocturna y de hábito solitario.

Dieta: principalmente de fibras vegetales.

Nocturnal species with solitary habits.

Diet: mainly of vegetable fibers.





Huangana
White-lipped peccary

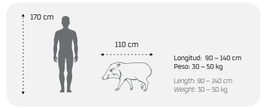
Tayassu pecari

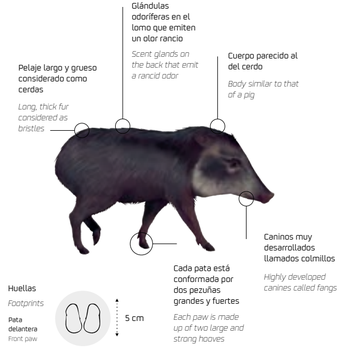
Especie diurna y de hábito gregario, conformado por grupos grandes de hasta 300 individuos.

Dieta: frutos, semillas, brotes e invertebrados.

Diurnal species with gregarious habits, formed by large groups of up to 300 individuals.

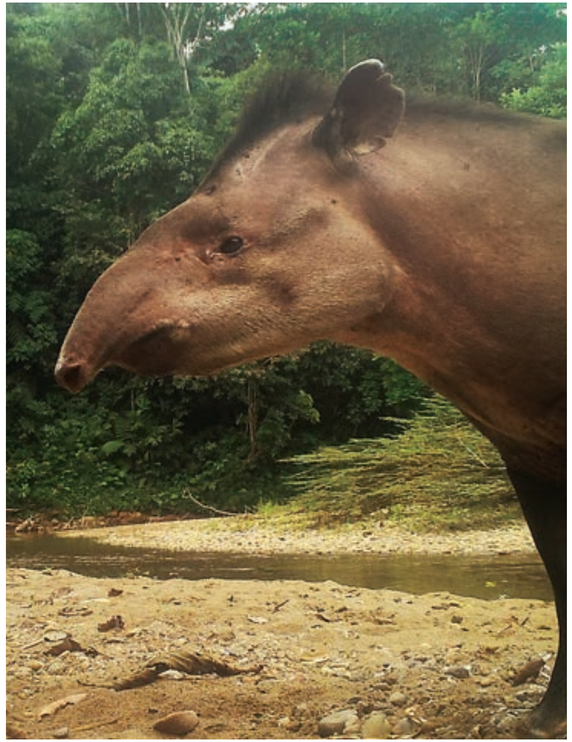
Diet: fruits, seeds, shoots and invertebrates.





Se reportaron cuatro especies del orden Artiodactyla, las cuales poseen uñas muy desarrolladas que cubren sus dedos, llamadas pezuñas. Dos especies pertenecieron a la familia Tayassuidae, cuyos miembros son parecidos al cerdo. El sajino *(Dicotyles tajacu)* y la huangana *(Tayassu pecari)* son conocidos como "shintori" y "santaviri" en lengua machiguenga, respectivamente. El sajino presenta una coloración jaspeada homogénea a lo largo del cuerpo, que va de gris oscuro a negro, además de una franja blanca a manera de collar que se extiende hacia ambos lados del cuello. La huangana tiene el pelaje de coloración negruzca a gris oscura, con el labio inferior de color blanquecino. Ambas especies presentan un pelaje largo y grueso considerado como cerdas. Su cuello es ancho y robusto. Cada pata está conformada por dos pezuñas grandes y fuertes que les sirven de apoyo. Además, las extremidades delanteras también poseen dos dedos mientras que las extremidades traseras tienen uno adicional, los cuales son pequeños y no entran en contacto con el suelo mientras se desplazan por el bosque. El sajino y la huangana presentan el sentido del olfato muy bien desarrollado, con un hocico alargado y móvil. Ambas especies también presentan glándulas odoríferas en el lomo, lo que les ayuda en su comunicación. En campo es posible reconocer la presencia de sajinos y huanganas en el área al detectar su característico olor fuerte y rancio. Las dos especies presentan dientes muy fuertes con caninos muy desarrollados, llamados colmillos, y una cola muy reducida. El sajino y la huangana pueden alcanzar una longitud de 90 a 140 cm, y pesar entre 30 y 50 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Four species of the Artiodactyla order were reported, which possess highly developed nails that cover their toes, known as hooves. Two species belong to the Tayassuidae family, whose members resemble the pig. The collared peccary (Dicotyles tajacu) and the white-lipped peccary (Tayassu pecari) are respectively known as "shintori" and "santaviri" in the Machiguenga language. The collared peccary has an homogenous marbled coloration along its body, ranging from dark gray to black, with a white band resembling a collar that extends around both sides of the neck. The white-lipped peccary has a blackish to dark gray coat, with a whitish lower lip. Both species have long, thick hair and are considered as bristles. Their neck is wide and robust, and each leg has two large, strong hooves for support. Additionally, the front limbs also have two toes, while the hind limbs have an additional toe, which are small and do not touch the ground while moving through the forest. The collared and white-lipped peccaries have a highly developed sense of smell, with an elongated and mobile snout. Both species also have scent glands on their back, aiding in their communication. In the field, the presence of collared and white-lipped peccaries can be detected by their characteristic strong and rancid odor. Both species have very strong teeth with highly developed canines, called tusks, and a very short tail. The collared and white-lipped peccaries can reach a length of 90 to 140 cm and weigh between 30 and 50 kg (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).



Sachavaca
Lowland tapir
Tapirus terrestris
Registro por Trampa cámara, gasoducto Sagari

Otras dos especies del orden Artiodactyla pertenecieron a la familia Cervidae. El venado colorado *(Mazama americana)* y el venado gris *(Mazama nemorivaga)* son conocidos por las comunidades Machiguengas como "maniro". Como sus nombres comunes lo indican, estas especies de venado tienen el pelaje de coloración rojiza y grisácea, respectivamente. Estas especies se caracterizan por presentar ojos y orejas relativamente grandes. Son de cuerpo esbelto, con cuellos alargados y patas delgadas y largas. Las patas traseras son un poco más largas que las delanteras. Cada pata posee dos pezuñas fuertes que cumplen la función de apoyo, además de dos dedos pequeños que no entran en contacto con el suelo. Presentan una cola corta, cuya parte ventral es de coloración blanquecina y es desplegada cuando el animal huye, sirviendo como marca para alertar a otros individuos. Sólo los machos adultos poseen astas simples, las cuales son rectas y cortas, pueden alcanzar longitudes de 10 cm, y se caen para volver a crecer en la siguiente temporada reproductiva. Estas astas son útiles para los machos cuando se pelean por las hembras durante los periodos de celo. Presentan glándulas hacia el lagrimal de los ojos, las cuales sirven para dejar marcas y así poder comunicarse con otros individuos. Ambas especies de venado tienen una longitud entre 90 y 150 cm y un peso entre 20 y 50 kg (Barbanti-Duarte y González, 2010; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Two other species of the Artiodactyla order belong to the Cervidae family. The red bracket deer (Mazama americana) and the Amazonian brown bracket deer (Mazama nemorivaga) are known by the Machiguenga communities as "maniro". As their common names in Spanish suggest, these deer species have reddish and grayish coats, respectively. These species are characterized by relatively large eyes and ears. They have slender bodies, with long necks and thin, long legs. The hind legs are slightly longer than the front legs. Each leg has two strong hooves for support, along with two small toes that do not touch the ground. They have a short tail with a whitish underside that is displayed when the animal flees, serving as a signal to alert other individuals. Only adult males have simple antlers, which are straight and short, reaching up to 10 cm in length and fall off to regrow in the next breeding season. These antlers are useful for males when competing for females during the mating season. They have glands near the tear ducts, which are used for scent marking and, in this way, to communicate with other individuals. Both deer species range in length from 90 to 150 cm and weigh between 20 and 50 kg (Barbanti-Duarte & González, 2010; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Dado que estas especies de ungulados suelen ser las presas preferidas por los carnívoros más grandes en los bosques amazónicos, son animales muy esquivos que siempre están muy atentos para escapar al sentir la menor amenaza. Por esta razón, su observación directa en campo resulta difícil y su registro se realiza principalmente a partir de indicios de su presencia. Debido a su gran tamaño, los rastros de la sachavaca son los más identificables y distinguibles respecto a otras especies, además de ser los más duraderos en el terreno. En el área de estudio, es común observar sus huellas, que se caracterizan por tener tres dedos grandes y en algunos casos, es posible ver el cuarto dedo de la pata delantera. Asimismo, sus caminos son muy notorios debido al ancho de estos y al terreno pisoteado y removido. En ocasiones también ha sido posible detectar a la sachavaca a partir de sus vocalizaciones que consisten en silbidos agudos y cortos. Finalmente, las heces de este mamífero son muy reconocibles ya que se asemejan a las de un caballo, con forma circular de tamaño grande y conformadas por fibras vegetales digeridas. Las letrinas de la sachavaca en el área de estudio han sido principalmente encontradas en arroyos y pozos. De esta manera, la sachavaca contribuye al movimiento de nutrientes ya que con sus heces enriquece el medio acuático con materia orgánica (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Since these ungulate species are typically the preferred prey of the largest carnivores in Amazonian forests, they are highly elusive animals that remain constantly alert to escape at the slightest sign of threat. For this reason, field direct observation is difficult, and their presence is mainly recorded through indirect signs. Due to its large size, the tracks of the tapir are the most identifiable and distinguishable in relation to other species, as well as the most durable on the ground. In the study area, its footprints are commonly observed, characterized by three large toes and, in some cases, the fourth toe of the front foot may also be visible. Its paths are also highly noticeable due to their width and the trampled and disturbed ground. Occasionally, the tapir has also been detected through its vocalizations, which consist of high-pitched and short whistles. Lastly, this mammal's feces are easily recognizable as they resemble those of a horse, with circular shape, large size and made up of digested plant fibers. Tapir latrines in the study area have mostly been found along streams and pools. In this way, the tapir contributes to nutrient movement because through its feces enriches the aquatic environment with organic matter (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Venado colorado
Red brocket deer
Mazama americana

El sajino, la huangana y los venados también son identificables a través de indicios indirectos de su presencia. En el área de estudio se han observado las huellas que estas especies dejan con su par de pezuñas, cuyas marcas en el terreno se disponen de manera paralela. La huella de la huangana es reconocible por las marcas de su par de pezuñas, que presentan las bases anchas y redondeadas, con las puntas mostrando cierta separación entre sí. La huella del sajino es más pequeña, mostrando tanto la base como la punta de las marcas de las pezuñas de manera ancha y redondeada. Asimismo, la presencia del sajino en el área de estudio ha sido reportada a partir de su característico olor rancio. De esta manera, se han podido reconocer sitios de descanso, comederos e incluso bañaderos de esta especie. Los sajinos suelen visitar y mantener charcos en la selva para revolcarse en ellos, lo cual les ayuda a mantenerse frescos durante las horas más calurosas del día, y el lodo impregnado en su pelaje los protege del ataque de zancudos. Cerca de estos bañaderos ha sido común encontrar troncos de árboles jóvenes con barro y señales de que los sajinos los usaron como rascaderos. Ambos animales, sajinos y huanganas, también pueden ser identificables en campo por sus vocalizaciones y el tronar de sus dientes. Por su parte, la huella de los venados es de similar tamaño a la del sajino, pero más puntiaguda en la punta. Los venados también son distinguibles por el tipo de heces que depositan, las cuales consisten en pequeñas bolitas con un alto contenido de fibra digerida (Wallace et al., 2010; Aranda et al., 2012; Tirira, 2017).

The collared peccary, white-lipped peccary and deers are identifiable through indirect signs of their presence. In the study area, the footprints left by these species, showing pairs of parallel hoof marks, have been observed on the ground. The footprint of the white-lipped peccary is recognizable by the marks of its pair of hooves, with wide and rounded bases, with the tips showing a slight separation from each other. The collared peccary's footprint is smaller, showing both the base and tip of the hoof marks in a wide and rounded way. Additionally, the presence of the collared peccary in the study area has been reported due to its characteristic rancid odor. In this way, it has been possible to recognize this species' resting sites, feeding areas, and even wallows. Collared peccaries usually visit and maintain forest mud pools to wallow, helping them stay cool during the hottest hours of the day, while the mud coating their fur protects them against mosquito bites. Near these wallows, it has been common to find young tree trunks with mud and signs that collared peccaries used them as rubbing posts. Both animals, collared and white-lipped peccaries, can also be identified in the field by their vocalizations and the clacking of their teeth. The footprint of deers, meanwhile, is similar in size to that of the collared peccary but with a more pointed tip. Deers are also distinguishable by their droppings, which consist of small pellets with a high content of digested fiber (Wallace et al., 2010; Aranda et al., 2012; Tirira, 2017).

Huella de Venado colorado
Footprint of the red brocket deer
Mazama americana
Registro: gasoducto Kinteroni

Dieta y comportamiento alimenticio
Diet and feeding behavior

En general, los ungulados incluyen importantes cantidades de fibra vegetal en su dieta, por lo que presentan características especiales en su sistema digestivo que les permiten digerir este tipo de alimentos. La sachavaca *(Tapirus terrestris)* es considerada un herbívoro, ya que se alimenta principalmente de hojas, brotes tiernos y tallos de algunas plantas leñosas. Asimismo, esta especie puede incluir considerables cantidades y una amplia variedad de frutas en su dieta. El sajino *(Dicotyles tajacu)* y la huangana *(Tayassu pecari)* son omnívoros, ya que se alimentan de una gran variedad de frutos y de semillas, las cuales destrozan con sus fuertes dientes, además de brotes y de insectos. Asimismo, utilizan su hocico móvil para hurgar en el suelo y entre la hojarasca en búsqueda de raíces, brotes, invertebrados como larvas y lombrices, e incluso para capturar vertebrados pequeños como sapos, lagartijas y roedores. En el área de estudio se ha observado comederos de sajinos, los cuales se caracterizan por presentar el suelo y la hojarasca removida. Los venados (género *Mazama*) son de hábitos herbívoros principalmente, consumen una gran cantidad de hojas y fibras vegetales, incluyendo ocasionalmente frutas en su dieta (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020).

In general, ungulates include significant amounts of plant fiber in their diet, and thus have special digestive system features that enable them to process this type of food. The lowland tapir (Tapirus terrestris) is considered an herbivore, as it feeds primarily on leaves, tender shoots, and stems of some woody plants. This species can also include substantial quantities and a wide variety of fruits in its diet. The collared peccary (Dicotyles tajacu) and the white-lipped peccary (Tayassu pecari) are omnivores, feeding on a wide range of fruits and seeds, which they crush with their strong teeth, in addition to shoots and insects. They also use their mobile snout to dig in the soil and leaf litter in search of roots, shoots, invertebrates like larvae and earthworms, and even to catch small vertebrates such as toads, lizards and rodents. In the study area, collared peccary feeding sites have been observed, characterized by disturbed soil and leaf litter. Deers (genus Mazama) are primarily herbivorous, consuming large quantities of leaves and plant fibers, occasionally including fruits in their diet (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020).

Patrones de actividad y uso de hábitat
Activity patterns and habitat use

Los ungulados registrados en el área de estudio se caracterizan por presentar adaptaciones para detectar a los depredadores y escapar rápidamente. Estos mamíferos poseen el sentido del oído y del olfato muy desarrollados. Aunque su vista no es tan buena como la de otros mamíferos, sus ojos se encuentran dispuestos hacia ambos lados de la cabeza, lo que les permite disponer de una visión más amplia. Durante la huida, pueden correr rápidamente, dando largos saltos entre el sotobosque o embistiendo lo que se encuentre a su paso (Barbanti-Duarte y González, 2010; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

The ungulates recorded in the study area are characterized by adaptations for detecting predators and escape rapidly. These mammals have highly developed hearing and smell sense. Although their eyesight is not as sharp as that of other mammals, their eyes are positioned on the sides of their heads, giving them a wider field of vision. When fleeing, they can run quickly, taking long leaps through the understory or charging through obstacles in their path (Barbanti-Duarte & González, 2010; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Sajino
Collared peccary
Dicotyles tajacu
Registro por trampa cámara, gasoducto Kinteroni

Dado el tamaño de los ungulados, estos tienen una amplia movilidad y un gran impacto sobre el bosque. Por sus hábitos herbívoros, los venados (género *Mazama*) y la sachavaca *(Tapirus terrestris)* al alimentarse de grandes cantidades de plántulas y brotes, ejercen un control sobre la competencia entre plantas, favoreciendo así la diversidad vegetal en el bosque. Por otra parte, el sajino *(Dicotyles tajacu)* y la huangana *(Tayassu pecari)* son importantes depredadores de semillas, ya que se alimentan de las semillas de los frutos que consumen, triturándolos con sus fuertes dientes. De esta manera, ambas especies también contribuyen a mantener una alta diversidad de plantas. Debido que los venados y la sachavaca también se alimentan de varias especies de frutos, cuyas semillas no llegan a triturar, estos mamíferos son considerados como dispersores de semillas (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). Por ejemplo, en un bosque amazónico del sur del Perú, a partir del análisis de heces, se ha registrado que la sachavaca puede llegar a dispersar las semillas de 122 especies de plantas (Tobler et al., 2010).

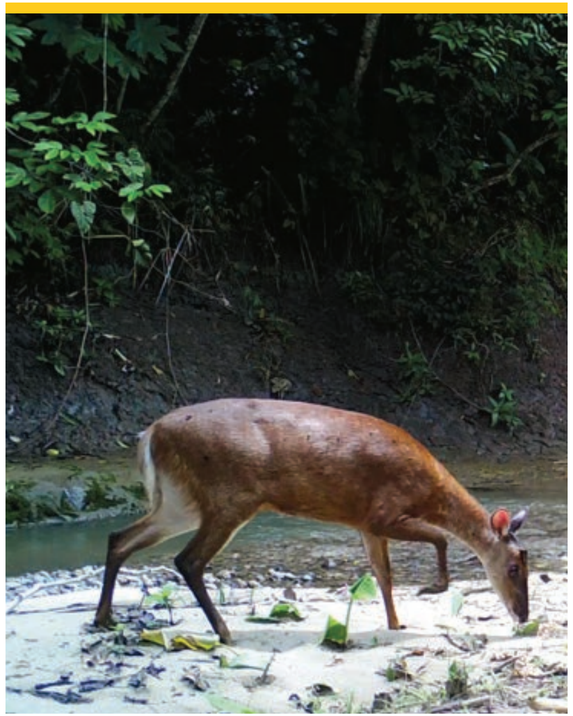
En la Amazonía peruana, las collpas son muy importantes para muchas especies de vertebrados herbívoros y frugívoros, entre ellos los ungulados, que suelen visitarlas para el consumo de suelo (Tobler et al., 2009; Wallace et al., 2010). Las collpas son sitios de suelo expuesto, libres de vegetación y con posible presencia de charcos de agua fangosa, que contienen cantidades significativas de minerales y ciertos componentes arcillosos. Una de las principales explicaciones de por qué los ungulados utilizan las collpas es porque de esta manera complementan su dieta con minerales como el sodio, que son escasos en sus alimentos de origen vegetal. Asimismo, las collpas pueden proveer ciertos compuestos arcillosos capaces de contrarrestar las defensas químicas de los frutos inmaduros y de las hojas tiernas que contienen muchos taninos (Dubley et al., 2012). En el área de estudio se registró una collpa utilizada por ungulados, con rastros que indican un alto nivel de actividad de animales. Ha sido posible observar abundantes huellas de sachavaca, sajino y venados, así como de otros mamíferos como los roedores majaz y añuje.

Given the size of the ungulates, they have extensive mobility and a significant impact on the forest. Due to their herbivorous habits, deers (Mazama genus) and the lowland tapir (Tapirus terrestris) consume large amounts of seedlings and shoots, thereby controlling competition among plants, this way promoting plant diversity in the forest. In contrast, the collared peccary (Dicotyles tajacu) and the white-lipped peccary (Tayassu pecari) are significant seed predators, as they feed on the seeds within the fruits they consume, crushing them with their strong teeth. In this way, both species also help maintain a high plant diversity. Since deers and the lowland tapir also consume various types of fruits without crushing the seeds, these mammals are considered seed dispersers (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). For example, in a southern Peruvian Amazon forest, fecal analysis has shown that the lowland tapir can disperse the seeds of up to 122 plant species (Tobler et al., 2010).

In the Peruvian Amazon, salt licks (collpas) are very important for many herbivorous and frugivorous vertebrate species, including ungulates, which frequently visit them to consume soil (Tobler et al., 2009; Wallace et al., 2010). Collpas are areas of exposed soil, free of vegetation, and often with muddy water puddles, containing significant amounts of minerals and certain clay components. One main explanation for why ungulates use collpas is that it allows them to supplement their diet with minerals like sodium, which is scarce in their plant-based foods. Additionally, collpas may provide certain clay compounds that can counteract the chemical defenses of unripe fruits and young leaves, which contain high levels of tannins (Dudley et al., 2012). In the study area, a collpa used by ungulates was recorded, with traces indicating a high level of animal activity. Numerous tracks from lowland tapirs, collared peccaries and deers have been observed, as well as those of other mammals like the paca and agouti.

Por otro lado, la sachacava, el sajino y la huangana son importantes para el mantenimiento de las collpas. Estos grandes mamíferos mantienen las collpas libres de vegetación debido al frecuente pisoteo de las plantas pequeñas, así como al consumo de las plántulas que puedan aparecer. Además, mantienen los charcos dentro de las collpas al remover el suelo con sus pisadas y grandes hocicos cuando buscan consumir suelo. De similar manera, el sajino y la huangana tienden a mantener otros tipos de charcos que usan como sus bañaderos, favoreciendo la permanencia de hábitats acuáticos que son utilizados por distintas especies de ranas durante la época seca. El sajino y la huangana, al remover la hojarasca durante la búsqueda de alimento, juegan un rol importante en la comunidad de reptiles y pequeños roedores terrestres que en ella habitan. En general, los ungulados suelen ser cazados por el jaguar y el puma, lo que los hace importantes en el mantenimiento de las poblaciones de estos grandes carnívoros (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). Dado el gran tamaño corporal de la sachavaca y los numerosos grupos que forman la huangana y el sajino, sus roles ecológicos resultan de especial importancia en los bosques amazónicos, por lo que estos mamíferos son considerados especies ingenieras del ecosistema (Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020).

On the other hand, the lowland tapir, collared peccary and white-lipped peccary play important roles in maintaining collpas. These large mammals keep collpas free of vegetation through frequent trampling of small plants and by consuming any seedlings that may sprout. Additionally, they maintain puddles within the collpas by disturbing the soil with their feet and large snouts when searching for soil to consume. Similarly, the collared and white-lipped peccaries tend to maintain other types of puddles that they use as wallows, favoring the permanence of aquatic habitats that various frog species use during the dry season. As the collared and white-lipped peccaries stir up leaf litter while foraging, they play an important role in the community of reptiles and small terrestrial rodents that inhabit it. In general, the ungulates are usually preyed upon by jaguars and pumas, making them important for sustaining populations of these large carnivores (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). Given the large body size of the lowland tapir and the numerous groups formed by white-lipped and collared peccaries, their ecological roles are particularly important in Amazonian forests, which is why these mammals are considered ecosystem engineers (Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020).



Venado colorado
Red brocket deer
Mazama americana
Registro por Trampa cámara, gasoducto Sagari

Los ungulados se caracterizan por tener pocas crías por camada; por ejemplo, el sajino y la huangana suelen tener de una a dos crías por camada, mientras que los venados y la sachavaca generalmente tienen sólo una. Mediante trampas cámara, en el área de estudio se han registrado hembras adultas de sachavaca con sus crías durante el mes de agosto. Asimismo, en ese mes también fue posible registrar huellas pequeñas de sachavaca acompañando las huellas grandes, típicas de un individuo adulto. Las crías de ambas especies de venados y de sachavaca presentan un pelaje diferente al de los adultos, lo que les ayuda a mimetizarse entre el follaje. Las crías de los venados tienen manchas blanquecinas en el lomo y en los costados, mientras que las crías de la sachavaca tienen rayas blanquecinas dispuestas longitudinalmente a lo largo del cuerpo (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

La sachavaca y los venados son de hábitos solitarios; sin embargo, es posible observarlos en pares durante las temporadas reproductivas o cuando las hembras tienen crías. El sajino y la huangana, por otro lado, son especies gregarias (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). Durante los recorridos realizados en el área de estudio, el sajino ha sido observado directamente de manera solitaria y en grupos familiares de hasta 8 individuos. Sólo en una ocasión fue posible observar un grupo de huanganas, conformado por 18 individuos. Se sabe que estas especies pueden formar grupos familiares muy numerosos. De acuerdo con estudios realizados en la Amazonía, el sajino puede formar grupos de 2 a 15 individuos, mientras que la huangana puede conformar grupos de 15 a 120 animales (Aquino et al., 2014; Pérez-Peña et al., 2017), llegando incluso a constituir agrupaciones de más de 300 ejemplares (Wallace et al., 2010).

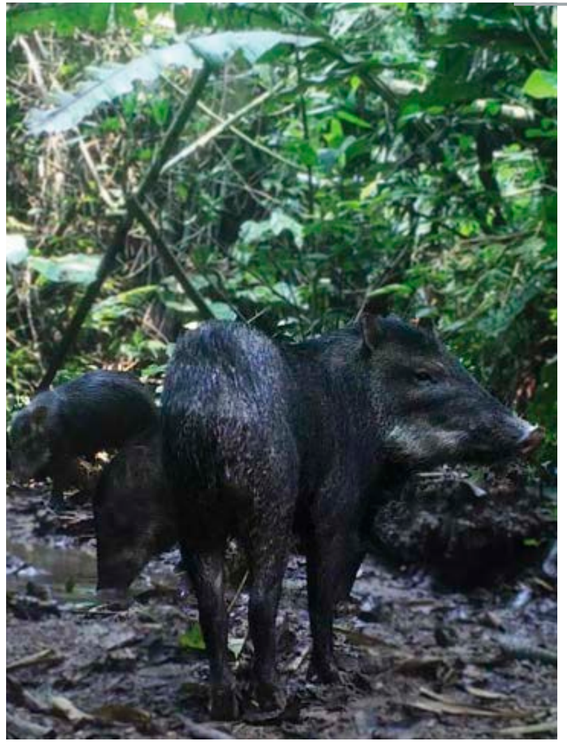
Ungulates are characterized by having few offspring per litter; for instance, the collared and white-lipped peccaries usually have one to two young per litter, while the deers and the lowland tapir typically have only one. Through camera traps, adult female lowland tapirs with young have been recorded in the study area during August. Likewise, in that month, small lowland tapir tracks were recorded alongside large tracks, typical of an adult individual. The young of both deers species and the lowland tapir have different coats than the adults, which helps them blend into the foliage. The young deers have whitish spots on their backs and sides, while young lowland tapirs have whitish stripes running longitudinally along their bodies (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

The lowland tapir and the deers have solitary habits; however, they may be observed in pairs during mating seasons or when females have young. The collared peccary and white-lipped peccary, on the other hand, are gregarious species (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). During field surveys in the study area, collared peccaries were observed alone and in family groups of up to 8 individuals. Only once was a group of white-lipped peccaries observed, consisting of 18 individuals. It is known that these species can form very large family groups. According to studies conducted in the Amazon, collared peccaries can form groups of 2 to 15 individuals, while white-lipped peccaries can form groups of 15 to 120 animals (Aquino et al., 2014; Pérez-Peña et al., 2017), even reaching groupings of more than 300 individuals (Wallace et al., 2010).

La sachavaca es de hábitos principalmente nocturnos. Aunque se han reportado individuos de sachavaca durante los recorridos diurnos en el área de estudio, estos animales fueron observados descansando en lugares con vegetación densa, cerca de fuentes de agua. Se sabe que prefieren estos lugares porque son más frescos, les brindan mayor seguridad ante el acecho de sus depredadores y les permiten un rápido escape por los arroyos. El sajino y la huangana son de hábitos mayormente diurnos. Todos los encuentros con sajinos en el área de estudio han ocurrido durante horas diurnas. En cuanto a los venados, se sabe que, de manera general, hay una diferencia en los horarios de actividad entre ambas especies del género *Mazama*. El venado colorado *(Mazama americana)* presenta mayor actividad durante la noche, mientras que el venado gris *(Mazama nemorivaga)* concentra gran parte de su actividad durante el día (Tobler et al., 2009; Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020; Zegarra et al., 2023). Por su parte, las trampas cámara colocadas en el área de estudio han registrado ejemplares de sachavaca y de venado colorado principalmente durante la noche, mientras que individuos de sajino han sido observados durante el día.

The lowland tapir is primarily nocturnal. Although individual tapirs were reported during daytime surveys in the study area, these animals were observed resting in areas with dense vegetation, near water sources. They are known to prefer these locations because they are cooler, provide greater safety from predators, and allow for quick escape via streams. The collared peccary and white-lipped peccary are mainly diurnal. All encounters with collared peccaries in the study area have occurred during daylight hours. Regarding deers, it is known that generally, there is a difference in activity schedules between the two Mazama species. The red brocket deer (Mazama americana) is more active at night, while the Amazonian brown brocket deer (Mazama nemorivaga) concentrates much of its activity during the day (Tobler et al., 2009; Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020; Zegarra et al., 2023). Camera traps in the study area have mainly recorded lowland tapir and red brocket deer during nighttime, while collared peccaries have been observed during the day.

Huangana
White-lipped peccary
Tayassu pecari
Registrado por Trampa cámara, Plataforma Sagari AX



Estado de conservación
Conservation status

CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional
CATEGORÍAS DE AMENAZA . Legislación nacional

La sachavaca *(Tapirus terrestris)* y la huangana *(Tayassu pecari)* están incluidas tanto en la lista de especies amenazadas de conservación nacional vigente como en las internacionales de UICN y CITES, lo que indica que se encuentran fuertemente amenazadas. La sachavaca se reproduce cada varios años y sus crías tardan mucho en alcanzar la madurez sexual, lo cual dificulta la recuperación de sus poblaciones en ambientes perturbados. Por su parte, la huangana puede verse afectada por enfermedades naturales o trasmitidas por animales domésticos debido a la alta tasa de contagios que ocurre en animales gregarios, lo que puede provocar la ausencia de esta especie durante varios años en grandes extensiones (Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020). Por otro lado, el venado colorado *(Mazama americana)* está incluido en la legislación nacional y en la categorización de la UICN, mientras que el sajino *(Dicotyles tajacu)* está incluido en la categorización de la CITES. Es importante resaltar que todas las especies de ungulados son utilizadas por las comunidades nativas para su subsistencia. Ninguna de las especies de ungulados es endémica del Perú.

The lowland tapir (Tapirus terrestris) and the white-lipped peccary (Tayassu pecari) are listed as threatened in both the current national conservation list and international lists by IUCN and CITES, indicating that they are under significant threat. The lowland tapir reproduces only every few years, and its young take a long time to reach sexual maturity, which hinders population recovery in disturbed environments. The white-lipped peccary, meanwhile, may be affected by natural diseases or diseases transmitted by domestic animals, due to the high rate of transmission that occurs among gregarious animals, which can lead to the absence of this species across large areas for several years (Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020). On the other hand, the red brocket deer (Mazama americana) is included in national legislation and in IUCN classification, while the collared peccary (Dicotyles tajacu) is listed in the CITES categorization. It is important to note that all ungulate species are used by native communities for subsistence. None of these ungulate species are endemic to Peru.

Pichico emperador
Black-chinned emperor tamarin
Saguinus (Tamarinus) imperator
Registro: plataforma Sagari AX

Capítulo 6 | *Chapter 6*

¿Cuál es el rol ecológico de los mamíferos?

Which is the ecological role of mammals?

Autor

Daniel Ramos-Huapaya

En la compleja red de procesos ecológicos que ocurren en los bosques del Bajo Urubamba, los seres que los habitan desempeñan roles fundamentales para su supervivencia y la de su hábitat. Es así como los mamíferos, en particular, juegan un papel notable en la dinámica del bosque, actuando como dispersores de semillas, polinizadores, consumidores, depredadores, entre otras funciones.

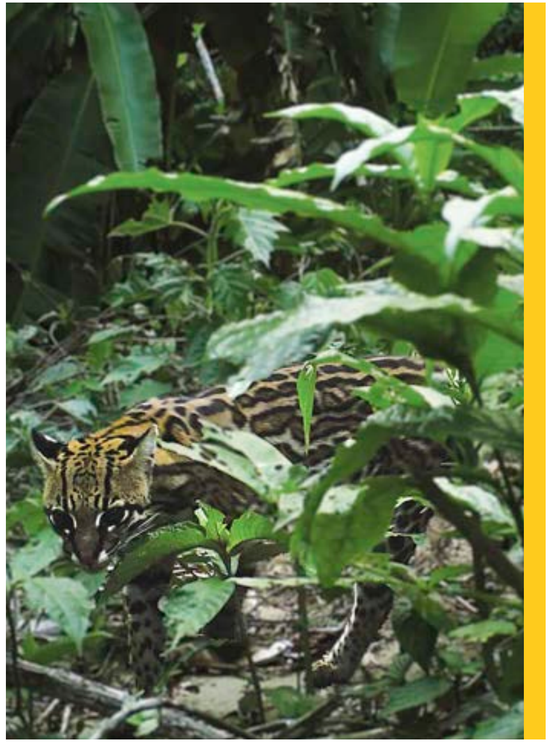
Los mamíferos cavadores, como los armadillos, roedores y liebres, remueven grandes cantidades de tierra al construir sus madrigueras y buscar alimento, cumpliendo un importante rol ecológico en la dinámica del suelo y del banco de semillas. La remoción del suelo permite el movimiento de nutrientes desde capas profundas hacia la superficie, poniéndolos a disposición como complemento de la dieta de animales frugívoros y herbívoros. Las excavaciones también favorecen la aireación del suelo y la infiltración de agua. La generación de claros en el suelo, causada por la remoción de la hojarasca y por la ruptura de la costra de suelo, facilita el establecimiento de semillas y el desarrollo de plántulas. Las semillas latentes enterradas en capas profundas pueden ser removidas hacia la superficie, generándose un recambio en el banco de semillas del bosque. Algunas otras también pueden ser cubiertas por tierra durante las excavaciones, siendo protegidas de incendios y de la depredación por animales granívoros (Wallace *et al.*, 2010; Lacher *et al.*, 2019; Rodrigues *et al.*, 2020; Godó *et al.*, 2022). Dado su gran tamaño, el armadillo gigante (*Priodontes maximus*) crea grandes excavaciones que pueden ser utilizadas por numerosas especies como lugar de descanso o madriguera (Repsol, 2015; Carter *et al.*, 2016; Rodrigues *et al.*, 2020). Otros mamíferos de gran tamaño, como el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) y el majaz (*Cuniculus paca*), también son importantes cavadores (Aquino *et al.*, 2012; Rodrigues *et al.*, 2020). Los ratones, ratas y liebres también ejercen un importante rol ecológico como cavadores, dado que en conjunto pueden disponer de numerosas madrigueras y generar varias excavaciones durante la búsqueda y almacenamiento de su alimento (Godó *et al.*, 2020).

In the complex network of ecological processes that occur in the forests of the Bajo Urubamba, the living beings that inhabit them play fundamental roles for their survival and that of their habitat. Thus, mammals, in particular, play a notable role in the forest dynamics, acting as seed dispersers, pollinators, consumers, predators, among other functions.

Burrowing mammals, such as armadillos, rodents and hares, remove large amounts of soil while constructing their burrows and searching for food, fulfilling an important ecological role in soil and seed bank dynamics. Soil removal allows the movement of nutrients from deep layers to the surface, making them available as a supplement to the diet of frugivorous and herbivorous animals. Excavations also favor soil aeration and water infiltration. The generation of gaps in the soil, caused by the removal of leaf litter and the breaking of the soil crust, facilitates seed establishment and seedling development. Dormant seeds buried in deep layers can be removed to the surface, generating a replacement in the forest seed bank. Some other species can also be covered by soil during excavations, thus being protected from fires and predation by granivorous animals (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Rodrigues et al., 2020; Godó et al., 2022). Given its large size, the giant armadillo (Priodontes maximus) creates large excavations that can be used by numerous species as a resting place or burrow (Repsol, 2015; Carter et al., 2016; Rodrigues et al., 2020). Other large mammals, such as the nine-banded armadillo (Dasypus novemcinctus) and the paca (Cuniculus paca), are also important diggers (Aquino et al., 2012; Rodrigues et al., 2020). Mice, rats and hares also play an important ecological role as diggers, since together they can have numerous burrows and generate several excavations while searching for and storing their food (Godó et al., 2020).

En general, las especies de hábitos frugívoros cumplen un rol ecológico fundamental en la dispersión de semillas, facilitando la propagación de plantas y contribuyendo a la regeneración de la vegetación. Muchas semillas que son ingeridas por los mamíferos pueden permanecer intactas durante la masticación y la digestión, para luego ser depositadas en las heces. De esta manera, las semillas son transportadas lejos del árbol madre y cuentan con un abono natural, aumentando así su potencial de germinación. Aunque todos los monos tienen la capacidad de dispersar semillas, las especies frugívoras de gran tamaño, como el maquisapa (*Ateles chamek*) y el mono choro común (*Lagothrix lagothricha*), son las principales protagonistas (Fuzessy *et al*., 2016, 2017). Aunque la sachavaca (*Tapirus terrestris*) es de hábitos principalmente herbívoros, también incluye una gran variedad de frutas en su dieta, dispersando así semillas de muchas especies de plantas (Tobler *et al*., 2010). Otros animales terrestres frugívoros como el majaz (*Cuniculus paca*), el añuje (*Dasyprocta variegata*) y las ratas espinosas (género *Proechimys*), así como el venado colorado (*Mazama americana*) que consume una gran variedad de frutas, también juegan un papel importante en la movilización de semillas. Algunas especies del orden Carnivora, que son de hábitos omnívoros, como la chosna (*Potos flavus*) y el coatí (*Nasua nasua*), también pueden dispersar semillas (Wallace *et al*., 2010; Lacher *et al*., 2019). Los murciélagos frugívoros son importantes dispersores de semillas pequeñas que tragan y transportan lejos del árbol original. Los integrantes de este grupo de mamíferos pueden incluir varios tipos de frutas en su dieta. Algunas especies de murciélagos frugívoros suelen alimentarse de frutas de plantas pioneras como las del género *Piper, Cecropia* y *Ficus*. De este modo, estos murciélagos contribuyen a iniciar el proceso de sucesión de la vegetación en ambientes impactados (Giannini y Kalko, 2004; Aguirre, 2007; Parolin *et al*., 2016).

In general, frugivorous species play a fundamental ecological role in seed dispersal, facilitating the propagation of plants and contributing to vegetation regeneration. Many seeds that are ingested by mammals can remain intact during mastication and digestion, and then be deposited in feces. In this way, the seeds are transported far from the parent tree and have a natural fertilizer, thus increasing their germination potential. Although all monkeys have the ability to disperse seeds, large frugivorous species, such as the black spider monkey (Ateles chamek) and the common woolly monkey (Lagothrix lagothricha), are the main protagonists (Fuzessy et al., 2016, 2017). Even though the lowland tapir (Tapirus terrestris) is mainly herbivorous, it also includes a wide variety of fruits in its diet, in this way dispersing seeds of many plant species (Tobler et al., 2010). Other terrestrial frugivorous animals such as the paca (Cuniculus paca), the agouti (Dasyprocta variegata) and the spiny rats (genus Proechimys), as well as the red brocket deer (Mazama americana) that consumes a wide variety of fruits, also play an important role in seed mobilization. Some species of the order Carnivora, which are omnivorous, such as the kinkajou (Potos flavus) and the South American coiati (Nasua nasua), can also disperse seeds (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019). Frugivorous bats are important dispersers of small seeds, which they swallow and transport far from the original tree. Members of this mammal group may include various types of fruit in their diet. Some frugivorous bat species often feed on fruits from pioneer plants, such as those of the genera Piper, Cecropia and Ficus. In this way, these bats contribute to initiating the vegetation succession process in impacted environments (Giannini and Kalko, 2004; Aguirre, 2007; Parolin et al., 2016).



Los mamíferos también pueden trasladar semillas cuando éstas se adhieren a su pelaje (Wallace *et al*., 2010; Godó *et al*., 2022). Esto es común principalmente en animales grandes que deambulan por el sotobosque, como el sajino (*Dicotyles tajacu*) y el oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*). Así mismo, los murciélagos pueden transportar frutas con semillas grandes, que luego descartan en sus refugios de alimentación (Melo *et al*., 2009). Por otro lado, roedores como el añuje (*Dasyprocta variegata*) y varias especies de ratones y ratas pueden almacenar semillas, enterrándolas de manera individual o grupal para tener una despensa durante los periodos de escasez. Eventualmente, no todas las semillas almacenadas son consumidas, por lo que al encontrarse enterradas, tienen el potencial de germinar (Wallace *et al*., 2010; Lacher *et al*., 2019; Godó *et al*., 2022). Además, los roedores y liebres pueden facilitar una dispersión secundaria al encontrar y movilizar semillas que fueron descartadas, defecadas, regurgitadas o dispersadas primariamente por otros animales (Godó *et al*., 2022). En general, la gran variedad de mamíferos frugívoros y de otras especies que incluyen frutas en su dieta favorecen la dispersión de semillas de una amplia diversidad de plantas en los bosques del área de estudio.

Mammals can also move seeds when these adhere to their fur (Wallace et al., 2010; Godó et al., 2022). This is common mainly in large animals that roam the understory, such as the collared peccary (Dicotyles tajacu) and the giant anteater (Myrmecophaga tridactyla). Likewise, bats can transport fruits with large seeds, which they then discard in their feeding roosts (Melo et al., 2009). On the other hand, rodents such as the brown agouti (Dasyprocta variegata) and several species of mice and rats can store seeds, burying them individually or in groups to have a larder during periods of scarcity. Eventually, not all stored seeds are consumed, so when buried, they have the potential to germinate (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Godó et al., 2022). Furthermore, rodents and hares can facilitate secondary dispersal by finding and mobilizing seeds that were discarded, defecated, regurgitated, or primarily dispersed by other animals (Godó et al., 2022). In general, the great variety of frugivorous mammals and other species that include fruits in their diet favor the dispersal of seeds from a wide diversity of plants in the forests of the study area.

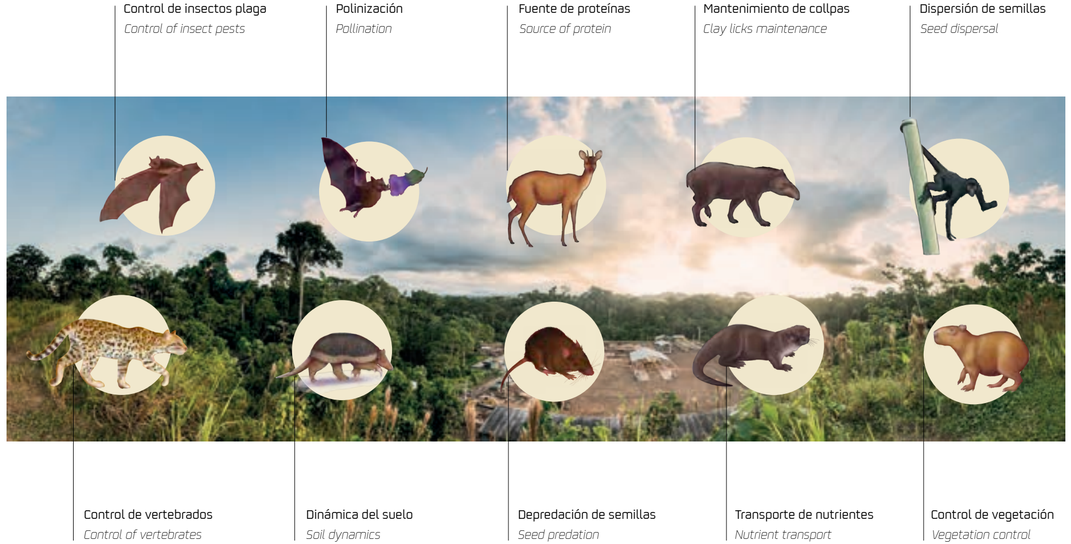
Ocelote
Ocelote
Leopardus pardalis
Registrado por Trampa cámara, gasoducto Sagari

Los mamíferos herbívoros juegan un rol ecológico importante en el control de la abundancia, distribución y composición de las especies vegetales. Considerando que las fibras vegetales son energéticamente pobres y difíciles de digerir, los mamíferos herbívoros necesitan consumir grandes cantidades de vegetación para completar sus requerimientos nutricionales. La sachavaca (*Tapirus terrestris*), los venados del género *Mazama* y la liebre amazónica (*Sylvilagus brasiliensis*) se alimentan de grandes cantidades de plántulas, brotes tiernos y pastos, por lo que ejercen un control en la competencia de las plantas durante su establecimiento, favoreciendo así la diversidad vegetal en los bosques. Por su parte, el ronsoco (*Hydrochoerus hydrochaeris*) se alimenta de plantas a las orillas de cuerpos de agua, lo que genera un impacto sobre la vegetación asociada a ambientes acuáticos. Debido a sus formas de alimentación en el sotobosque, estas especies herbívoras son consideradas ramoneadoras, ya que se alimentan de brotes y hojas de arbustos y árboles jóvenes, o pastadoras, dado que se alimentan de pastos y hierbas (Wallace *et al.*, 2010; Tirira 2017; Gallina-Tessaro, 2020). Por otro lado, herbívoros como el perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*), el cono-cono boliviano (*Dactylomys boliviensis*) y el aullador rojizo (*Alouatta seniculus*), son arborícolas y se consideran como folívoros, ya que se alimentan principalmente de hojas en los estratos superiores del bosque. Dado que estos mamíferos generan defoliación en árboles adultos, también pueden contribuir a la competencia entre las especies vegetales establecidas (Dunnum y Salazar-Bravo, 2004; Wallace *et al.*, 2010; Tirira, 2017).

Herbivorous mammals play an important ecological role in controlling the abundance, distribution and composition of plant species. Considering that plant fibers are energy-poor and difficult to digest, herbivorous mammals need to consume large amounts of vegetation to meet their nutritional requirements. The lowland tapir (Tapirus terrestris), the deers of the genus Mazama and the tapeti (Sylvilagus brasiliensis) feed on large quantities of seedlings, tender shoots and grasses, thereby controlling plant competition during their establishment, thus favoring plant diversity in forests. For its part, the capybara (Hydrochoerus hydrochaeris) feeds on plants along the edges of water bodies, which generates an impact on the vegetation associated with aquatic environments. Due to their feeding methods in the understory, these herbivorous species are considered browsers, since they feed on shoots and leaves of shrubs and young trees, or grazers, since they feed on grasses and herbs (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Gallina-Tessaro, 2020). On the other hand, herbivores such as the brown-throated three-toed sloth (Bradypus variegatus), the Bolivian bamboo rat (Dactylomys boliviensis) and the Colombian red howler monkey (Alouatta seniculus) are arboreal and are considered folivores, since they feed mainly on leaves in the upper forest strata. Since these mammals cause defoliation in adult trees, they can also contribute to competition between established plant species (Dunnum and Salazar-Bravo, 2004; Wallace et al., 2010; Tirira, 2017).

Roles ecológicos desempeñados por los mamíferos en los ecosistemas

Ecological roles played by mammals in ecosystems



Huangana
White-lipped peccary
Tayassu pecari

Los roedores, liebres y ungulados desempeñan, por su parte, un rol ecológico como depredadores de semillas. Al consumirlas, favorecen la selección natural sobre ellas, y de similar manera que los herbívoros, influyen en la composición, abundancia y distribución de la vegetación. Los roedores y liebres cuentan con dientes muy fuertes y con incisivos de crecimiento continuo, lo que les permite alimentarse de estructuras duras como las semillas. Los ungulados, como la huangana (*Tayassu pecari*) y el sajino (*Dicotyles tajacu*), tienen mordidas muy fuertes con las que destruyen las semillas. Así mismo, especies frugívoras y omnívoras también pueden destruir semillas mientras se alimentan de frutos (Wallace *et al*., 2010; Lacher *et al*., 2019; Gallina-Tessaro, 2020; Godó *et* al., 2022).

Un grupo de murciélagos están especializados para una alimentación nectarívora, por lo que juegan un rol ecológico importante en la polinización de las flores de múltiples especies de plantas. Para alimentarse, estos murciélagos introducen sus largos rostros dentro de la flor para acceder al néctar. Durante este proceso, el rostro del murciélago se impregna de polen, que puede ser consumido cuando el animal se acicala. El polen que no es ingerido es transportado hacia otras flores y, al ser depositado en ellas, inicia la polinización (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Lacher *et al*., 2019). Aunque en menor medida, también existen registros de algunas especies de marsupiales y primates, como la zarigüeyita lanuda (*Caluromys lanatus*) y el machín negro (*Cebus apella*), respectivamente, que visitan flores en búsqueda de alimento. De esta manera, se espera que estas especies de mamíferos también contribuyan a la polinización de ciertas plantas (Wallace *et al*., 2010; Lacher *et al*., 2019).

For their part, rodents, hares and ungulates play an ecological role as seed predators. By consuming seeds, they favor natural selection on them, and in a similar way to herbivores, they influence the composition, abundance and distribution of vegetation. Rodents and hares have very strong teeth and continuously growing incisors, which allow them to feed on hard structures like seeds. Ungulates, such as the white-lipped peccary (Tayassu pecari) and the collared peccary (Dicotyles tajacu), have very strong bites with which they destroy seeds. Likewise, frugivorous and omnivorous species can also destroy seeds while feeding on fruits (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Gallina-Tessaro, 2020; Godó et al., 2022).

A group of bats are specialized in a nectarivorous feeding, so they play an important ecological role in the pollination of flowers of multiple plant species. To feed, these bats introduce their long faces into the flower to access the nectar. During this process, the bat's face becomes covered with pollen, which may be consumed when the animal grooming. The pollen that is not ingested is transported to other flowers and, when deposited on them, initiates pollination (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Lacher et al., 2019). Although to a lesser extent, there are also records of some species of marsupials and primates, such as the brown-eared woolly opossum (Caluromys lanatus) and the black-capped capuchin (Cebus apella), respectively, that visit flowers in search of food. In this way, it is expected that these mammal species also contribute to the pollination of certain plants (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019).

Los animales de hábitos carnívoros desempeñan un rol ecológico en el control de las poblaciones de sus presas. En general, los depredadores tienden a cazar individuos enfermos, viejos o debilitados, evitando que estos prosperen y se reproduzcan. De esta manera, los depredadores contribuyen al mantenimiento de la salud de las poblaciones de sus presas, favoreciendo la selección natural mediante la supervivencia de los más aptos. El jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) son los depredadores tope en ambientes terrestres, por lo que ejercen un control significativo sobre la abundancia y distribución de una amplia gama de especies presa, incluyendo depredadores de menor tamaño. Al depredar grandes herbívoros y mamíferos que consumen semillas, los carnívoros modifican indirectamente la composición de la vegetación. Felinos de menor tamaño, como el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el margay (*Leopardus wiedii*), así como omnívoros como el manco (*Eira barbara*) y otros prociónidos que depredan varias especies de animales, son importantes en el control poblacional de animales presa de menor porte, como roedores, aves y reptiles pequeños (Wallace *et al.*, 2010; Lacher *et al.*, 2019). En el área de estudio también se registraron murciélagos carnívoros, como el gran falso vampiro (*Vampyrum spectrum*) y el falso vampiro (*Chrotopterus auritus*), los cuales ejercerían una presión de depredación sobre pequeños roedores y pájaros (Gual-Suárez y Medellín, 2021). En cuanto a los ambientes acuáticos, la nutria (*Lontra longicaudis*), la zarigüeyita acuática (*Chironectes minimus*) y el osito cangrejero (*Procyon cancrivorus*) ejercen un rol ecológico importante en el control poblacional de varias especies de peces, crustáceos y moluscos (Wallace *et al.*, 2010). Así mismo, el murciélago verrucoso (*Trachops cirrhosus*), también asociado a cuerpos de agua, contribuye al control de las poblaciones de distintas especies de ranas (Gual-Suárez y Medellín, 2021).

Carnivorous animals play an ecological role in the control of their prey populations. In general, predators tend to hunt sick, old or weakened individuals, preventing them from thriving and reproducing. In this way, predators contribute to maintaining the health of their prey populations, favoring natural selection through the survival of the fittest. The jaguar (Panthera onca) and the puma (Puma concolor) are the top predators in terrestrial environments, thus exerting significant control over the abundance and distribution of a wide range of prey species, including smaller predators. By preying on large herbivores and seed-eating mammals, carnivores indirectly modify the composition of vegetation. Smaller felines, such as the ocelot (Leopardus pardalis) and the margay (Leopardus wiedii), as well as omnivores such as the tayra (Eira barbara) and other procyonids that prey on several animal species, are important in the population control of smaller prey animals, such as rodents, birds and small reptiles (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019). Carnivorous bats, such as the spectral bat (Vampyrum spectrum) and the woolly false vampire bat (Chrotopterus auritus), were also recorded in the study area, and are believed to exert predation pressure on small rodents and birds (Gual-Suárez & Medellín, 2021). In aquatic environments, the neotropical otter (Lontra longicaudis), the water opossum (Chironectes minimus) and the crab-eating raccoon (Procyon cancrivorus) play an important ecological role in population control of several species of fish, crustaceans and mollusks (Wallace et al., 2010). Likewise, the fringe-lipped bat (Trachops cirrhosus), also associated with water bodies, contributes to the control of populations of different frog species (Gual-Suárez & Medellín, 2021).

El bosque es hábitat de los mamíferos en el área de estudio

The forest is habitat for mammals in the study area

Los mamíferos insectívoros también son depredadores que cumplen un rol ecológico en el control de las poblaciones de insectos plaga para las plantas. Se ha registrado que los murciélagos insectívoros pueden consumir más de la mitad de su peso en insectos cada noche, por lo que su impacto sobre las poblaciones de insectos es muy significativo. Algunas especies de murciélagos insectívoros forrajean en espacios abiertos, como cuerpos de agua, claros de bosque y por encima del dosel, cazando y devorando insectos al vuelo. Otras especies de murciélagos son acechadoras, cazando a sus presas al detectar el sonido que generan cuando se mueven por la hojarasca o el follaje en el interior del bosque (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017). Por otro lado, mamíferos de mayor tamaño, como el armadillo gigante (*Priodontes maximus*), el tamandúa (*Tamandua tetradactyla*) y el oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*), se alimentan de hormigas y termitas, por lo que son responsables del control de estos insectos coloniales (Hayssen *et al.*, 2011; Carter et al., 2016; Gaudin et al., 2018). Otros mamíferos omnívoros, como los marsupiales, primates y prociónidos, también incluyen insectos y otros invertebrados en su dieta, lo que contribuye al control de sus poblaciones (Wallace *et al.*, 2010; Tirira, 2017; Lacher *et al.*, 2019).

Insectivorous mammals are also predators that play an ecological role in controlling populations of insect pests for plants. Insectivorous bats have been recorded to consume more than half their body weight in insects each night, so their impact on insect populations is very significant. Some species of insectivorous bats forage in open spaces, such as water bodies, forest clearings, and above the canopy, hunting and devouring insects in flight. Other bat species are gleaning, hunting their prey by detecting the sound they generate when they move through leaf litter or foliage within the forest (Aguirre, 2007; Altringham, 2011; Tirira, 2017). On the other hand, larger mammals, such as the giant armadillo (Priodontes maximus), the southern tamandua (Tamandua tetradactyla) and the giant anteater (Myrmecophaga tridactyla), feed on ants and termites, and are therefore responsible for the control of these colonial insects (Hayssen et al., 2011; Carter et al., 2016; Gaudin et al., 2018). Other omnivorous mammals, such as marsupials, primates and procyonids, also include insects and other invertebrates in their diet, which contributes to the control of their populations (Wallace et al., 2010; Tirira, 2017; Lacher et al., 2019).

Los ungulados y roedores suelen ser las presas preferidas de los depredadores, por lo que desempeñan el rol ecológico de ser fuente de proteínas. Al ser abundantes, favorecen al mantenimiento de las poblaciones de depredadores. Por otro lado, aquellos animales que se alimentan dentro del bosque y luego defecan en ambientes acuáticos, o viceversa, ejercen el rol ecológico de transporte de nutrientes. Se ha registrado que la sachavaca (*Tapirus terrestris*) y el majaz (*Cuniculus paca*) movilizan nutrientes hacia los cuerpos de agua, mientras que la nutria (*Lontra longicaudis*) y el osito cangrejero (*Procyon cancrivorus*) lo hacen hacia ambientes terrestres (Wallace *et al*., 2010; Lacher *et al*., 2019).

La sachavaca (*Tapirus terrestris*), la huangana (*Tayassu pecari*) y el sajino (*Dicotyles tajacu*) cumplen con el importante rol ecológico de mantenimiento de las collpas. Estos grandes mamíferos evitan el establecimiento de plantas en las collpas mediante el consumo y pisoteo frecuente de plántulas. Además, contribuyen al mantenimiento de los charcos dentro de las collpas, ya que generan remociones del suelo y huecos con sus pisadas y grandes hocicos. (Wallace *et al*., 2010). Las collpas son esenciales para una gran diversidad de mamíferos y aves frugívoras y herbívoras, ya que les permite complementar su dieta con minerales y les provee arcillas que contrarrestan las defensas químicas de frutos inmaduros u hojas tiernas con muchos taninos (Dudley *et al*., 2012). Se ha registrado que las collpas son visitadas por ungulados, roedores grandes como el majaz (*Cuniculus paca*) y el añuje (*Dasyprocta variegata*), murciélagos frugívoros, e incluso por animales arborícolas como el aullador rojizo (*Alouatta seniculus*) y otros primates. Dado que las collpas atraen a muchos animales, los depredadores también suelen frecuentarlas en busca de presas (Blake *et al*., 2011; Bravo et al., 2012; Griffiths *et al*., 2020).

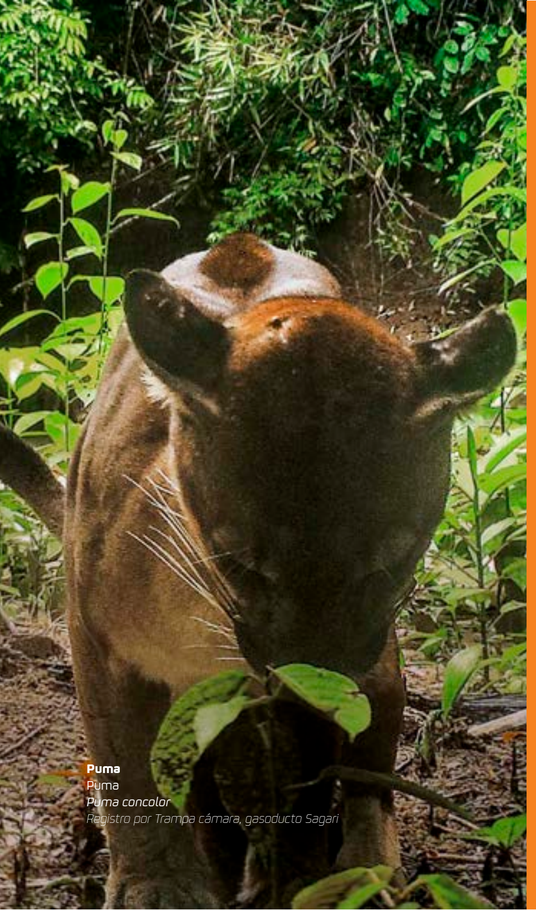
Ungulates and rodents are often the preferred prey of predators, so they play the ecological role of being a protein source. As they are abundant, they support the maintenance of predator populations. On the other hand, those animals that feed within the forest and then defecate in aquatic environments, or vice versa, play the ecological role of nutrient transport. The lowland tapir (Tapirus terrestris) and the paca (Cuniculus paca) have been recorded that mobilize nutrients towards water bodies, while the neotropical otter (Lontra longicaudis) and the crab-eating raccoon (Procyon cancrivorus) do so towards terrestrial environments (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019).

The lowland tapir (Tapirus terrestris), the white-lipped peccary (Tayassu pecari), and the collared peccary (Dicotyles tajaru) play a crucial ecological role in maintaining mineral licks. These large mammals prevent the establishment of plants in the mineral licks by frequently consuming and trampling seedlings. Additionally, they help maintain puddles within the mineral licks, as they generate soil disturbances and holes with their footsteps and large snouts (Wallace et al., 2010). Mineral licks are essential for a wide variety of frugivorous and herbivorous mammals and birds, as they allow them to supplement their diet with minerals and provide them with clays that counteract the chemical defenses of immature fruits or tender leaves high in tannins (Dudley et al., 2012). Mineral licks have been recorded to be visited by ungulates, large rodents such as the paca (Cuniculus paca) and the brown agouti (Dasyprocta variegata), frugivorous bats, and even arboreal animals such as the Colombian red howler monkey (Alouatta seniculus) and other primates. Since mineral licks attract many animals, predators also often frequent them in search of prey (Blake et al., 2011; Bravo et al., 2012; Griffiths et al., 2020).

Sajino
Collared peccary
Dicotyles tajaru
Registro por Trampa cámara, gasoducto Kinteroni

Debido a su gran tamaño y a los importantes roles ecológicos que desempeñan en los bosques amazónicos, el armadillo gigante (*Priodontes maximus*), el jaguar (*Panthera onca*), la sachavaca (*Tapirus terrestris*), la huangana (*Tayassu pecari*) y el sajino (*Dicotyles tajacu*) son considerados como los ingenieros del ecosistema o especies clave. Los ingenieros del ecosistema son aquellas especies que modifican las condiciones físicas y biológicas de su entorno, creando nuevos hábitats que son aprovechados por muchas especies. Por otro lado, las especies clave son aquellas que, pese a contar con pocos individuos, generan un gran impacto sobre las poblaciones de otras especies y los procesos ecológicos (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Gallina-Tessaro, 2020).

Due to their large size and the important ecological roles they play in the Amazonian forests, the giant armadillo (Priodontes maximus), the jaguar (Panthera onca), the lowland tapir (Tapirus terrestris), the white-lipped peccary (Tayassu pecari) and the collared peccary (Dicotyles tajacu) are considered ecosystem engineers or keystone species. Ecosystem engineers are those species that modify the physical and biological conditions of their environment, creating new habitats that are used by many species. On the other hand, keystone species are those that, despite having few individuals, generate a great impact on other species' populations and on the ecological processes (Wallace et al., 2010; Lacher et al., 2019; Gallina-Tessaro, 2020).



Puma
Puma
Puma concolor
Registro por Trampa cámara, gasoducto Sagari

Capítulo 7 | *Chapter 7*

Prioridades para la conservación de mamíferos

Priorities for mammal conservation

Autores
Farah Carrasco-Rueda,
Daniel Ramos-Huapaya

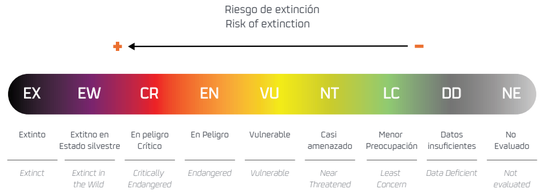
Es necesario conocer el estado de conservación de las poblaciones de las especies presentes en un área para poder definir las medidas de protección necesarias que garanticen que las especies se mantengan en buen estado a lo largo del tiempo. A nivel nacional e internacional, se han establecido categorías de amenaza para las especies, basadas en criterios específicos.

It is necessary to know the conservation status of the species' populations present in an area in order to define the necessary protection measures to ensure that the species remain in good condition over time. At national and international level, threat categories have been established for species, based on specific criteria.

Categorías de conservación
Conservation Categories

CATEGORÍA DE LA LISTA ROJA DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA IUCN

IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES CATEGORY



CATEGORÍA DE AMENAZA - LEGISLACIÓN NACIONAL

THREAT CATEGORIES - NATIONAL LEGISLATION

El Estado Peruano cuenta con una lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, establecida en el Decreto Supremo N.° 004-2014-MINAGRI. Las categorías son: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Datos Insuficientes (DD).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) cuenta con la Lista Roja de Especies Amenazadas, que asigna a las especies a diferentes categorías de amenaza y criterios de conservación. La lista es revisada periódicamente por expertos, lo que permite conocer el estado de conservación actualizado de especies de animales, hongos y plantas. Las categorías utilizadas por la UICN son: Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD), No Evaluado (NE). Cabe indicar que se revisó el listado versión 2024-2.

The Peruvian Government has a classification and categorization list of threatened wildlife species that are legally protected, established in the Supreme Decree No. 004-2014-MINAGRI. The categories are: Critically Endangered (CR), Endangered (EN), Vulnerable (VU), Near Threatened (NT) and Data Deficient (DD).

The International Union for Conservation of Nature (IUCN) has the Red List of Threatened Species, which assigns species to different threat categories and conservation criteria. The list is periodically reviewed by experts, which allows us to know the updated conservation status of animals, fungus and plant species. The categories used by the IUCN are: Extinct (EX), Extinct in the Wild (EW), Critically Endangered (CR), Endangered (EN), Vulnerable (VU), Near Threatened (NT), Least Concern (LC), Data Deficient (DD), Not Evaluated (NE). It should be noted that the version 2024-2 of the list was revised.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés) es un acuerdo internacional entre gobiernos que busca garantizar que el comercio internacional de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. El Apéndice I incluye especies en peligro de extinción que requieren un estricto control en su comercialización. Los Apéndices II y III incluyen especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser controlado para garantizar su supervivencia. El Apéndice III contiene especies incluidas a solicitud de los países. Es preciso mencionar que se revisó el listado versión 2024.

Se identificaron 41 especies de mamíferos con alguna categoría de protección nacional e internacional (Anexo 2.0), representando aproximadamente el 27 % del total de 153 especies registradas por el Programa de Monitoreo Biológico (PMB).

Según la legislación peruana, 18 especies están incluidas en alguna categoría de amenaza, mientras que 22 especies están clasificadas en la Lista Roja de la UICN en alguna categoría de amenaza. Adicionalmente, se registraron seis especies incluidas en el Apéndice I y 20 en el Apéndice II. (Anexo 2.0)

Entre las especies con la categoría más alta de amenaza a nivel de Perú, En Peligro (EN), se encuentran los primates maquisapa (*Ateles chamek*) y el mono choro común (*Lagothrix lagothricha*). Ambas especies de monos tienen periodos de madurez prolongados, lo que dificulta la recuperación de sus poblaciones en caso se vean disminuidas. Además, ambas especies son las más buscadas por los cazadores ya que proporcionan mayor cantidad de carne.

The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) is an international agreement between governments that seeks to ensure that international trade in wild animals and plants does not constitute a threat to the species' survival. Appendix I includes endangered species that require strict control over their trade. Appendices II and III include species that are not necessarily in danger of extinction, but whose trade must be controlled to ensure their survival. Appendix III contains species included at the request of countries. It should be mentioned that the 2024 version of the list was revised.

A total of 41 mammal species with some category of national and international protection were identified (Annex 2.0), representing approximately 27% of the total of 153 species recorded by the Biological Monitoring Program (PMB).

According to Peruvian legislation, 18 species are included in one threat category, while 22 species are classified under the IUCN Red List in a threat category. Additionally, six species were recorded are being included in the Appendix I, and 20 in the Appendix II. (Annex 2.0)

Among the species with the highest threat category in Peru, Endangered (EN), are the primates black spider monkey (Ateles chamek) and the common woolly monkey (Lagothrix lagothricha). Both monkey species have extended maturity periods, which makes it difficult for their populations to recover if they are reduced in number. In addition, both species are the most sought after by hunters since they provide large amounts of meat.

Las especies con categoría En Peligro (EN) en la Lista Roja de la UICN son el maquisapa (*Ateles chamek*) y la liebre amazónica (*Sylvilagus brasiliensis*). En el caso de esta última, la UICN considera que su distribución sólo abarca territorio brasileño, por lo que probablemente la especie registrada en el área de estudio se trate de una especie distinta que no cuenta con una categoría de amenaza.

El armadillo gigante (*Priodontes maximus*), el oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*) y el murciélago de orejas amarillas de Melissa (*Vampyressa melissa*) están catalogados como Vulnerables (VU) tanto en la categorización nacional como en la Lista Roja de la UICN. El armadillo gigante, además incluido en el Apéndice I de la CITES, prefiere habitar en bosques primarios y es raramente registrado. El oso bandera, listado en el Apéndice II de la CITES, al tener una dieta especializada que consta principalmente de hormigas y termitas, requiere de un hábitat en buen estado de conservación y se ve afectado por la destrucción de éste. Además, las poblaciones de oso bandera se ven amenazadas por la cacería. La nutria (*Lontra longicaudis*), considerada en el Apéndice I de la CITES, fue perseguida y cazada por su piel en décadas pasadas, lo que provocó una disminución significante de sus poblaciones.

Las especies que son consideradas Vulnerables (VU), sólo por la legislación nacional, son el aullador rojizo (*Alouatta seniculus*) y el machetero o pacarana (*Dinomys branickii*). Ambas especies son cazadas por su carne y también se ven afectadas por la pérdida de hábitat. Se ha reportado un conflicto debido a la presencia de pacaranas en áreas donde las poblaciones locales cuentan con cultivos, ya que estos animales son considerados plagas por los daños que causan, no sólo a los tubérculos, sino también a los tallos de las plantas (Voss *et al.*, 2024).

The species classified as Endangered (EN) on the IUCN Red List are the black spider monkey (Ateles chamek) and tapeti (Sylvilagus brasiliensis). In the case of the latter, the IUCN considers that its distribution only covers Brazilian territory, so the species recorded in the study area is probably a different species that does not have a threat category.

The giant armadillo (Priodontes maximus), the giant anteater (Myrmecophaga tridactyla) and Melissa's little yellow-eared bat (Vampyressa melissa) are classified as Vulnerable (VU) both nationally and on the IUCN Red List. The giant armadillo, also listed on CITES Appendix I, prefers to inhabit primary forests and is rarely recorded. The giant anteater, listed in Appendix II of CITES, has a specialized diet consisting mainly of ants and termites, requires a habitat in good conservation status and is affected by its destruction. Moreover, giant anteater populations are threatened by hunting. The neotropical otter (Lontra longicaudis), included in Appendix I of CITES, was persecuted and hunted for its fur in past decades, leading to a significant decline in its populations.

The species that are considered Vulnerable (VU), only by national legislation, are the Colombian red howler monkey (Alouatta seniculus) and the pacarana (Dinomys branickii). Both species are hunted for their meat and are also affected by habitat loss. A conflict has been reported due to the presence of pacaranas in areas where local populations have crops, since these animals are considered pests due to the damage they cause, not only to the tubers, but also to the stems of the plants (Voss et al., 2024).

Machín negro
Cebus (*Sapajus*) *apella*, se encuentra incluido en el Apéndice II de CITES

Black-capped capuchin
Cebus (Sapajus) apella, is included in CITES Appendix II
Registro por Trampas cámara del dosel, gasoducto Sagari

Por otro lado, la especie que es considerada Vulnerable (VU), sólo por la Lista Roja de la UICN, es el tití de vientre blanco (*Cebuella niveiventris*). Esta especie es la más pequeña entre los primates presentes en la zona de estudio. Cuenta con un área de uso también pequeño, por lo que la pérdida de territorio y la disminución en la calidad de su hábitat pueden afectar la supervivencia de sus poblaciones (De la Torre *et al.*, 2021).

Los felinos como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrino (*Leopardus tigrinus*), el margay (*Leopardus wiedii*) y el jaguar (*Panthera onca*) están incluidos en el Apéndice I. Estas especies cumplen un rol ecológico importante de control de las poblaciones de sus presas. Entre las amenazas que enfrentan se encuentra la cacería ilegal, que busca comercializar sus pieles o utilizar partes de su cuerpo con fines medicinales.

On the other hand, the species classified as Vulnerable (VU) only on the IUCN Red List is the eastern pygmy marmoset (Cebuella niveiventris). This species is the smallest among the primates present in the study area. It also has a small area of use, so the loss of territory and the decrease in its habitat quality can affect the survival of its populations (De la Torre et al., 2021).

Felines such as the ocelot (Leopardus pardalis), the northern tiger cat (Leopardus tigrinus), the margay (Leopardus wiedii) and the jaguar (Panthera onca) are included in Appendix I. These species play an important ecological role in controlling their prey populations. Among the threats they face is illegal hunting, which seeks to trade their pelts or use parts of their bodies for supposed medicinal purposes.

Endemismo
Endemism

La única especie endémica en el área de estudio es el primate tocón del Urubamba (*Callicebus urubambensis*), que, como su nombre lo indica, es endémica de la región de Cusco.

The only endemic species in the study area is the Urubamba brown titi monkey (Callicebus urubambensis), which, as its name suggests, is endemic to the Cusco region.

Tocón del Urubamba
Urubamba brown titi monkey
Callicebus urubambensis
Registro: Plataforma Kinteroni

Presión antrópica
Anthropogenic Pressure

En el Perú se estima que cientos de miles de primates son cazados cada año a nivel local para su uso como mascotas y para consumo (Shanee *et al.*, 2023). Las especies de primates de mayor tamaño, como el maquisapa y el mono choro común, son las más afectadas por la cacería debido a la cantidad de carne que proporcionan. En el área de estudio, el derecho de vía permite la incursión de cazadores en zonas antes inaccesibles, facilitándoles detectar a sus presas (Estrada *et al.*, 2017; Galea y Humle, 2022).

Los carnívoros como el ocelote y el jaguar, que tienen patrones de manchas, han sido y siguen siendo perseguidos por el valor de sus pieles y por conflictos con los seres humanos, ya que son considerados una amenaza para el ganado y los animales domésticos (Wallace *et al.*, 2010; Lozano *et al.*, 2019). A pesar de estas tendencias, las poblaciones de ocelote del área de estudio no han sido afectadas por actividades humanas (Kolowski y Alonso, 2010; Hiyo *et al.*, 2018).

Una investigación sobre la cacería de fauna silvestre en el Bajo Urubamba, donde se encuentra nuestra área de estudio, menciona que el majaz es la especie más cazada por los pobladores (Costa *et al.*, 2018). El ronsoco también es cazado en esta región, aunque con una menor frecuencia. Otros roedores, como el añuje, la ardilla baya, además de la liebre amazónica, fueron señalados como especies que también son cazadas por su carne y su piel, según entrevistas realizadas a pobladores locales que acompañaron los monitoreos biológicos.

In Peru, it is estimated that hundreds of thousands of primates are hunted locally each year for use as pets and for consumption (Shanee et al., 2023). Larger primate species, such as the black spider monkey and the common woolly monkey, are the most affected by hunting due to the amount of meat they provide. In the study area, the right of way allows incursions by hunters into previously inaccessible areas, making it easier for them to detect their prey (Estrada et al., 2017; Galea and Humle, 2022).

Carnivores such as the ocelot and jaguar, which have spotted patterns, have been and continue to be persecuted for the value of their pelts and due to human -wildlife conflicts, as they are considered a threat to livestock and domestic animals (Wallace et al., 2010; Lozano et al., 2019). Despite these trends, ocelot populations in the study area have not been affected by human activities (Kolowski and Alonso, 2010; Hiyo et al., 2018).

A study on wildlife hunting in the Bajo Urubamba, where our study area is located, mentions that the paca is the most hunted species by the local people (Costa et al., 2018). The capybara is also hunted in this region, although less frequently. Other rodents, such as the brown agouti, the Southern Amazon red squirrel, as well as the tapeti, were pointed out as species that are also hunted for their meat and fur, according to interviews conducted with local people who assisted with the biological monitoring.

Los ungulados se ven afectados por la presión de la cacería, lo que ha generado una reducción notable de sus poblaciones e, incluso, la desaparición local de algunas especies. Esto puede comprometer el cumplimiento de sus roles ecológicos. En la región del Bajo Urubamba, donde se encuentra el área de estudio, una investigación registró que los pobladores cazan ungulados principalmente para autoconsumo, y en menor medida para su comercialización (Costa *et al.*, 2018). Según este estudio, las especies más cazadas o que aportaron mayor biomasa fueron el venado, la sachavaca y el sajino. Aunque históricamente los pobladores locales han cazado estas especies para consumo, en las últimas décadas ha aumentado la presión en la selva peruana debido al comercio de su carne, piel y otros productos con fines ornamentales y supuestamente medicinales (Freitas y Vasquez, 2018; Estrada-Tuesta y Flores-Villar, 2024). Los venados y el sajino son comercializados como carne de monte, mientras que las pieles del sajino y la huangana son muy apreciadas. En la Amazonía peruana, se ha registrado que uno de los factores más importantes que influyen en la presión de caza sobre los ungulados es la accesibilidad de los cazadores a ciertas áreas del bosque (Licona *et al.*, 2011). Los ungulados son esenciales para la subsistencia de las comunidades nativas. Por estas razones, es crucial implementar medidas de conservación para estas especies, con la finalidad de garantizar tanto el cumplimiento de sus roles ecológicos como su uso sostenible por parte de los pobladores locales.

Ungulates are affected by hunting pressure, which has led to a significant reduction in their populations and even the local disappearance of some species. This can compromise the fulfillment of their ecological roles. In the Bajo Urubamba region, where the study area is located, a study recorded that residents hunt ungulates mainly for self-consumption, and to a lesser extent for commercialization (Costa et al., 2018). According to this study, the most hunted species or those that contributed with the greatest biomass were deers, lowland tapir and peccaries. Although historically local people have hunted these species for consumption, in recent decades pressure has increased in the Peruvian Amazon due to the trade of their meat, fur and other products for ornamental and allegedly medicinal purposes (Freitas and Vasquez, 2018; Estrada-Tuesta and Flores-Villar, 2024). Deers and peccaries are traded as bushmeat, while the pelts of collared peccaries and white-lipped peccaries are highly valued. In the Peruvian Amazon, it has been recorded that one of the most important factors influencing hunting pressure on ungulates is the accessibility of hunters to certain areas of the forest (Licona et al., 2011). Ungulates are essential for the subsistence of native communities. For these reasons, it is crucial to implement conservation measures for these species, in order to guarantee both the fulfillment of their ecological roles and their sustainable use by local people.

Jaguar
Jaguar
Panthera onca
Registro por Trampa cámara, gasoducto Sagari

Factores adicionales que amenazan a las especies de fauna incluyen las enfermedades naturales o transmitidas por animales domésticos, debido a la alta tasa de contagio en animales gregarios. Esto puede provocar la ausencia de estas especies durante varios años en amplias zonas. Además, ambas especies desempeñan importantes roles ecológicos en los bosques amazónicos, por lo que se les considera ingenieros del ecosistema (Wallace *et al.*, 2010; Gallina-Tessaro, 2020).

Finalmente, un factor que afecta a las especies a nivel global y que interactúa con muchos de los factores mencionados anteriormente es el cambio climático (Bellard *et al.*, 2012).

Additional factors that threaten wildlife species include natural or domestic animal-borne diseases, due to the high infection rate among gregarious animals. This can lead to the absence of these species for several years over large areas. In addition, both species play important ecological roles in the Amazon forests, which is why they are considered ecosystem engineers (Wallace et al., 2010; Gallina-Tessaro, 2020).

Finally, a factor that affects species globally and that interacts with many of the factors mentioned above is climate change (Bellard et al., 2012).

Uso potencial
Potential Use

Entre los usos potenciales de los mamíferos, referidos por el personal de apoyo de las comunidades nativas del área de influencia del PMB, se encuentran el consumo de carne para subsistencia, especies buscadas para la venta, uso como mascotas y con fines ornamentales. (Anexo 3.0)

El suministro de carne de animales silvestres es fundamental para las comunidades locales, ya que constituye una de sus principales fuentes de proteínas, junto con los peces. Se identificaron 21 especies con potencial para ser utilizadas como alimento, entre ellas, marsupiales, armadillos, hormigueros, perezosos, primates, roedores, liebres y ungulados. El manejo sostenible del bosque por parte de las comunidades garantiza la presencia de poblaciones saludables y abundantes de mamíferos, asegurando así el acceso a su carne.

Entre las 15 especies mencionadas con potencial para ser mascotas resaltan especies de primates, incluyendo al endémico tocón del Urubamba, la sachavaca, algunas especies de carnívoros no felinos, la liebre amazónica y la ardilla baya.

Among the potential uses of mammals, as reported by staff from native communities located in the area of influence of the PMB's, is meat consumption for subsistence, species sought for sale, use as pets and for ornamental purposes. (Annex 3.0).

The supply of bushmeat is essential for local communities, as it constitutes one of their main sources of protein, along with fish. A total of 21 species with potential for use as food were identified, including marsupials, armadillos, anteaters, sloths, primates, rodents, tapetis and ungulates. Sustainable forest management by the communities guarantees the presence of healthy and abundant mammal populations, thus ensuring access to their meat.

Among the 15 species mentioned with potential as pets are primates, including the endemic Urubamba brown titi monkey, the lowland tapir, some non-feline carnivores, the tapeti, and the Southern Amazon red squirrel.

Armadillo de nueve bandas
Nine-banded armadillo
Dasypus novemcinctus
Registro por Trampa cámara, gasoducto Kinteroni

Existen diez especies con uso potencial para la venta. Ente ellas se encuentran cuatro felinos, incluido el jaguar, el yaguarundi y dos especies de felinos pequeños, los roedores añuje y majaz, buscados por su carne, tres ungulados (sajino, venado rojizo y sachavaca), e incluso especies que se encuentran en categoría de amenaza según la legislación nacional o la Lista Roja de la UICN, como el armadillo gigante y el maquisapa.

Para el uso ornamental se mencionan 12 especies, algunas apreciadas por sus pieles, como los felinos y la nutria, o porque otras partes de sus cuerpos se usan con fines decorativos, como los colmillos de jaguar o el caparazón de los armadillos. Además, se menciona una especie de primate (aullador rojizo), algunos carnívoros (osito cangrejero, manco), roedores (ardilla baya, cono cono) y el venado colorado.

There are ten species with potential use for sale. Among them are four felines, including the jaguar, the jaguarundi, and two small feline species; the rodents brown agouti and pacarana, sought for their meat; three ungulates (collared peccary, red brocket deer, and lowland tapir); and even species classified as threatened according to national legislation or the IUCN Red List, such as the giant armadillo and the black spider monkey.

For ornamental use, 12 species are mentioned, some valued for their pelts, such as felines and the Neotropical otter, or because other parts of their bodies are used for decorative purposes, such as jaguar fangs or armadillo shells. Additionally, one primate species (Colombian red howler monkey), some carnivores (crab-eating raccoon, tayra), rodents (Southern Amazon red squirrel, Bolivian bamboo rat), and the red brocket deer are also mentioned.

Machín negro
Black-capped capuchin
Cebus (Sapajus) apella
Registrado: Plataforma Sagari BX

Capítulo 8 | *Chapter 8*

¿Cómo apoya Repsol a la conservación de los mamíferos?

How Does Repsol Support the Conservation of Mammals?

Carlos Santana

Durante más de 20 años, Repsol Exploración Perú ha realizado actividades exploratorias en las principales cuencas amazónicas del Perú, comprometido en el cuidado de la biodiversidad mediante el principio de la jerarquía de la mitigación de impactos. Esta estrategia es clave para el desarrollo de sus actividades productivas, que buscan ser compatibles con la sostenibilidad ambiental, presentando tanto desafíos como oportunidades. En este sentido, la gestión ambiental se sustenta en el conocimiento y la comprensión de las causas y magnitudes de las perturbaciones, así como en información científica sólida.

Basados en el compromiso de Repsol de conservación de la Biodiversidad, así como en la normativa nacional vigente y la experiencia acumulada por Repsol, se han establecido buenas prácticas para la conservación en el marco de sus instrumentos de gestión ambiental (IGAs). Estas comenzaron con la ejecución de un diagnóstico ambiental efectivo como parte de la línea base, mediante el cual se identificaron los posibles impactos del proyecto sobre la biodiversidad. Seguidamente, se desarrolló una Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), que fue complementada con el Plan de Manejo Ecológico, y consideró los mejores estándares internacionales como: IFC (PS6), IPIECA, entre otros.

For over 20 years, Repsol Exploración Perú has carried out exploratory activities in the main Amazonian basins of Peru, committed to the care of biodiversity through the principle of impact mitigation hierarchy. This strategy is key to the development of its productive activities, which aim to be compatible with environmental sustainability, presenting both challenges and opportunities. In this sense, environmental management is based on the knowledge and understanding of the causes and magnitudes of disturbances, as well as on solid scientific information.

Based on Repsol's commitment to biodiversity conservation, as well as on national regulations and the experience accumulated by Repsol, good practices for conservation have been established within the framework of its environmental management instruments (IGAs). These began with the execution of an effective environmental diagnosis as part of the baseline, through which the potential impacts of the project on biodiversity were identified. Subsequently, an Environmental Management Strategy (EMA) was developed, complemented by the Ecological Management Plan, and considered the best international standards such as IFC (PS6), IPIECA, among others.

- Medidas de evitación del impacto sobre la biodiversidad. El Proyecto fue diseñado para optimizar al máximo el área a ocupar, por lo que se redujo cuanto fue posible la pérdida de cobertura vegetal. Para ello, se realizó un análisis de alternativas y se diseñaron los componentes del proyecto con el criterio de ahorrar espacio al máximo sin perder funcionalidad, a través del uso de los últimos avances de las tecnologías aplicables.

- Medidas de minimización del impacto. Minimización de la pérdida de cobertura vegetal y perturbación de hábitats sensibles. Estas medidas fueron orientadas básicamente a reducir el impacto sobre la biodiversidad que existía en los espacios de bosque que fueron retirados y en el área circundante. El objetivo fundamental fue afectar lo menos posible a las poblaciones de especies vulnerables. Para ello, se implementó el Sistema de Alerta Temprana (SAT) desde el inicio, por lo que ingresó a campo un equipo de especialistas previa y simultáneamente a las brigadas de construcción, para registrar, inventariar, rescatar, reubicar o ahuyentar tanto a los individuos de especies vulnerables de flora y fauna silvestre, como a los elementos sensibles del hábitat de estas especies (nidos, madrigueras, comederos, bebederos, collpas, bañaderos, sitios de reproducción, árboles semilleros, árboles hospederos de orquídeas y otros). Entre estas actividades, se incluyó el rescate y reubicación de orquídeas y bromelias, así como de flora sensible (plántulas y brinzales).

- *Impact avoidance on biodiversity measures. The project was designed to optimize the area to be occupied, minimizing the loss of vegetation cover as much as possible. To achieve this, an analysis of alternatives was conducted, and project components were designed with the criterion of maximizing space savings without losing functionality, using the latest applicable technologies.*

- *Impact minimization measures. Minimization of vegetation loss and disturbance of sensitive habitats. These measures were basically aimed at reducing the impact on biodiversity that existed in the forest areas that were cleared and in the surrounding area. The main objective was to affect populations of vulnerable species as little as possible. To this end, an Early Warning System (SAT) was implemented from the beginning, with a team of specialists entering the field prior to and simultaneously with construction crews to record, inventory, rescue, relocate, or scare away individuals of vulnerable species of wild flora and fauna, as well as sensitive elements of their habitat (nests, burrows, feeding areas, water sources, salt licks, bathing areas, breeding sites, seed trees, host trees for orchids, etc.). These activities included the rescue and relocation of orchids and bromeliads, as well as sensitive flora (seedlings and saplings).*

Campamento U200 en el gasoducto Kinteroni

- Reducción de los efectos de la fragmentación de hábitats. Si bien la fragmentación de hábitats generada por el Proyecto es exigua, sus efectos (i.e., efecto de borde y de barrera, principalmente) deben ser atendidos, debido al elevado número de elementos vulnerables afectados. El efecto borde, que está relacionado con el ahuyentamiento temporal de la fauna, se aminoró mediante el control estricto de las labores de desbosque y desbroce, así como del tráfico de vehículos, maquinaria y personal. En el primer caso, se evitó afectar los frentes del bosque en relación con el área desboscada, manteniendo su estructura y condiciones naturales; en el segundo caso, se redujeron al máximo los ruidos, la presencia de trabajadores y la emisión de luz sobre los frentes expuestos del bosque.

- *Reduction of habitat fragmentation effects. Although the habitat fragmentation generated by the project is minimal, its effects (e.g., edge and barrier effects, mainly) must be addressed due to the high number of vulnerable elements affected. The edge effect, related to the temporary displacement of fauna, was mitigated through strict control of deforestation and clearing activities, as well as vehicle, machinery, and personnel traffic. In the first case, efforts were made to avoid affecting the forest edges in relation to the cleared area, maintaining their natural structure and conditions; in the second case, noise, worker presence, and light emission on exposed forest edges were minimized.*

- Reducción del efecto barrera. Para reducir el efecto barrera en el DdV del gasoducto, se establecieron puentes de dosel, es decir, se mantuvo en determinados puntos del DdV la continuidad del dosel o la conectividad de las copas de los árboles de ambos frentes del bosque. Esto facilita el desplazamiento futuro, a través del DdV, de especies de mamíferos arborícolas, como primates, tamandúas, ardillas, puerco espines, chosnas y perezosos, de manera fluida y segura.

  El procedimiento de puentes de dosel implicó su identificación, señalización, codificación y conservación. Los criterios para la conservación de los puentes de dosel se basaron en la experiencia de Gregory et al. (2013) y en criterios de orden constructivo, topográfico, ecológico, técnico y de seguridad: 1) Registro de mamíferos arborícolas haciendo uso del puente; 2) Distancia mínima (8 m) entre los troncos, para facilitar la movilización de maquinaria de construcción; 3) Altura de conexión entre ramas (> 6 m); 4) Ausencia de curvas o pendientes en el terreno que pudieran causar dificultades constructivas; 5) Árboles con un diámetro idóneo (DAP≥ 50 cm), saludables y sin ramas rotas; 6) Conexión de copas con continuidad en el bosque (i.e., árboles "alimentadores") y 7) Cercanía de árboles a cuerpos de agua permanentes (i.e., árboles con mayor probabilidad de presencia de fauna).

- *Reduction of the barrier effect. To reduce the barrier effect in the gas pipeline's right-of-way (RoW), canopy bridges were established, maintaining the continuity of the canopy or the connectivity of tree crowns on both sides of the forest at certain points along the RoW. This facilitates the future movement of arboreal mammals, such as primates, tamanduas, squirrels, porcupines, kinkajous, and sloths, through the RoW in a fluid and safe manner.*

  The canopy bridge procedure involved their identification, marking, coding, and conservation. The criteria for conserving canopy bridges were based on the experience of Gregory et al. (2013) and on construction, topographic, ecological, technical, and safety criteria: 1) Recording of arboreal mammals using the bridge; 2) Minimum distance (8 m) between trunks to facilitate construction machinery movement; 3) Height of branch connection (> 6 m); 4) Absence of curves or slopes that could cause construction difficulties; 5) Trees with an adequate diameter (DBH ≥ 50 cm), healthy and without broken branches; 6) Crown connection with continuity in the forest (i.e., "feeder" trees); and 7) Proximity of trees to permanent water bodies (i.e., trees with a higher likelihood of fauna presence).

- Medidas de restauración. Programa de revegetación durante las etapas de cierre constructivo y abandono: una vez finalizadas las fases de construcción y operación, se procederá a revegetar las áreas desbrozadas y desboscadas, con la finalidad de restituir el bosque con el mayor número de especies originales posible. La revegetación se ejecutará en dos momentos: el primero, al cierre constructivo, es decir, una vez que concluya la fase de construcción y que se cierren los componentes que ya no tendrán función operativa; por ejemplo, el 80 % del DdV será revegetado en este momento. El segundo momento corresponde al abandono, es decir, a la conclusión de la operación del Proyecto, cuando serán revegetadas las áreas de todos los componentes operativos. El programa de revegetación estará basado en el principio de la sucesión vegetal, que establece el proceso de recuperación de un bosque, desde la aparición de las especies pioneras hasta el desarrollo completo del nuevo bosque, el cual puede tomar varios años. Por ello, se aplicará la técnica de regeneración natural asistida, que ha sido exitosa en casos similares, con la finalidad de acelerar algunas etapas iniciales y direccionar la revegetación al desarrollo de especies propias del bosque afectado. El objetivo de este programa es encaminar el proceso de sucesión vegetal hasta el momento en el que pueda asegurarse, con bastante certeza, su viabilidad funcional y estructural.

Instalación de trampas cámara para el monitoreo de uso por primates de los puentes de dosel.
Installation of camera traps to monitor primate use of canopy bridges.

- *Restoration measures. Revegetation program during the construction closure and abandonment phases: once the construction and operation phases are completed, the cleared and deforested areas will be revegetated to restore the forest with as many original species as possible. Revegetation will be carried out in two stages: the first, at construction closure, i.e., once the construction phase is completed and components that will no longer have an operational function are closed; for example, 80% of the RoW will be revegetated at this stage. The second stage corresponds to abandonment, i.e., at the conclusion of the project's operation, when the areas of all operational components will be revegetated. The revegetation program will be based on the principle of plant succession, which establishes the process of forest recovery, from the emergence of pioneer species to the full development of the new forest, which may take several years. Therefore, the technique of assisted natural regeneration will be applied, which has been successful in similar cases, to accelerate some initial stages and guide revegetation toward the development of species native to the affected forest. The goal of this program is to steer the plant succession process until its functional and structural viability can be ensured with reasonable certainty.*

- Programa de monitoreo. En el EIA se contempló un programa de monitoreo de la biodiversidad, durante el cual se llevará a cabo el seguimiento de la recuperación de la flora y fauna del bosque frente a los impactos del Proyecto, cuyas medidas de mitigación fueron implementadas. El monitoreo está basado en información de línea de base antes, durante y después del impacto de la fase constructiva. Asimismo, se considerará para el monitoreo un área de control donde no ocurrieron impactos atribuibles al Proyecto, así como un área de impacto, donde sí ocurrieron dichos impactos. El monitoreo buscará identificar los grupos indicadores de cambio del bosque.

  En el caso particular de los mamíferos, se llevó a cabo además el monitoreo de la especie sensible "ocelote" (*Leopardus pardalis*) ejecutado desde el año 2015 durante la evaluación de impactos a la biodiversidad a lo largo de las operaciones de Sísmica 3D en el lote 57, cuando se establecieron también algunas estaciones de muestreo que sirvieron para continuar con la toma de información en el monitoreo del ocelote del Proyecto Sagari, tomándose en cuenta los resultados y las lecciones aprendidas. Así también el monitoreo de Áreas biológicas sensibles (ABS), el monitoreo del uso de los puentes de dosel y el monitoreo del armadillo gigante (*Priodontes maximus*) los cuales buscan obtener información sobre el comportamiento de las especies y mejorar los indicadores de éxito para su replicabilidad y enriquecimiento de los protocolos de manejo de la fauna sensible.

- *Monitoring program. The Environmental Impact Study (EIA) included a biodiversity monitoring program, which will track the recovery of forest flora and fauna from the impacts of the project, for which mitigation measures were implemented. The monitoring is based on baseline information before, during, and after the impact of the construction phase. Additionally, a control area where no impacts attributable to the project occurred, as well as an impact area where such impacts did occur, will be considered for monitoring. The monitoring will seek to identify indicator groups of forest change.*

  In the specific case of mammals, monitoring of the sensitive species "ocelot" (Leopardus pardalis) was carried out starting in 2015 during the biodiversity impact assessment along the 3D Seismic operations in Block 57, when some sampling stations were also established to continue data collection for the ocelot monitoring in the Sagari Project, taking into account the results and lessons learned. Additionally, monitoring of Sensitive Biological Areas (ABS), canopy bridge usage, and giant armadillo (Priodontes maximus) was conducted to gather information on species behavior and to improve success indicators for replicability and enrichment of sensitive fauna management protocols.

Personal de Repsol acompañando las actividades del Programa de Monitoreo Biológico, Plataforma Sagari AX

Muchas de las acciones de mitigación implementadas en el Proyecto de Desarrollo del Campo Sagari se han retroalimentado de experiencias previas realizadas por iniciativa de Repsol, que han formado parte de su política ambiental institucional, como es el caso del rescate de orquídeas y bromelias, ejecutado entre el 2011 y el 2014 durante el Proyecto de Prospección Sísmica 2D-3D y Perforación de 23 Pozos Exploratorios en Kinteroni, Mapi y Mashira, Lote 57; así como el rescate, acondicionamiento y reubicación de orquídeas y bromelias en la Plataforma Sagari AX, cuyos resultados con respecto al éxito de sobrevivencia han sido tomados como referencia.

Estas son algunas de las buenas prácticas realizadas, las cuales, en conjunto con los programas sociales, permiten mantener una operación del Proyecto sostenible y en armonía con la conservación de los mamíferos que habitan los bosques del Bajo Urubamba.

Many of the mitigation actions implemented in the Sagari Field Development Project have been informed by previous experiences initiated by Repsol, which have been part of its institutional environmental policy, such as the rescue of orchids and bromeliads carried out between 2011 and 2014 during the 2D-3D Seismic Survey and Drilling of 23 Exploratory Wells in Kinteroni, Mapi, and Mashira, Block 57; as well as the rescue, conditioning, and relocation of orchids and bromeliads in the Sagari AX Platform, whose results regarding survival success have been used as a reference.

These are some of the good practices carried out, which, together with social programs, allow for a sustainable project operation in harmony with the conservation of mammals inhabiting the forests of Bajo Urubamba.

Anexo 1.0 | *Annex 1.0*

Inventario general de especies de mamíferos registrados en los programas de monitoreo biológico (PBM)

General Inventory of mammal species recorded in biological monitoring programs (PBM)

Nº	Orden *Order*	Familia *Family*	Especie *Species*	Nombre común *Common name*[1]	Nombre local (Machiguenga) *Local name* (Machiguenga)	D.S. Nº004-2014-MINAGRI	IUCN 2024	CITES 2024	Endémico *Endemic*	Capítulo *Chapter*	Nº Registered Species *Nº Registered Species*
1	Didelphimorphia	Didelphidae	*Caluromys lanatus*	Zarigüeyita lanuda *Brown-eared woolly opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	
2	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeyita acuática *Water opossum*	Kuisa sagari, Cumaro sagarite					Marsupials *Marsupials*	
3	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya de orejas negras *Common opossum*	Ungangani, Tinsaniro					Marsupials *Marsupials*	
4	Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosa (Marmosa) macrotarsus*	Zarigüeya ratón quechua *Quechuan mouse opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	
5	Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosa (Micoureus) constantiae*	Comadrejita marsupial lanuda *White-bellied woolly mouse opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	
6	Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosa (Micoureus) rutteri*	Comadrejita marsupial lanuda de Rutter *Rutter's mouse opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	11
7	Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosops (Marmosops) noctivagus*	Comadrejita marsupial noctámbula *White-bellied slender mouse opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	
8	Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosops (Sciophanes) bishopi*	Comadrejita marsupial de Bishop *Bishop's slender opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	
9	Didelphimorphia	Didelphidae	*Metachirus myosuros*	Rata marsupial de cuatro ojos *Brown four-eyed opossum*	Sagari					Marsupials *Marsupials*	
10	Didelphimorphia	Didelphidae	*Monodelphis (Pyrodelphys) emiliae*	Colicorto marsupial de Emilia *Emilia's short-tailed opossum*	Sagari					Marsupiales *Marsupials*	
11	Didelphimorphia	Didelphidae	*Philander* sp.	Zarigüeyita negra de cuatro ojos *Gray four-eyed black opossum*	Sagari					Marsupiales *Marsupials*	
12	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas *Nine-banded armadillo*	Etini					Armadillos *Armadillos*	
13	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus pastasae*	Armadillo del Pastaza *Southern long-nosed armadillo*	Etini					Armadillos *Armadillos*	3
14	Cingulata	Chlamyphoridae	*Priodontes maximus*	Armadillo gigante *Giant armadillo*	Kinteroni	VU	VU	I		Armadillos *Armadillos*	
15	Pilosa	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Perezoso de tres dedos *Brown-throated three-toed sloth*	Soroni			II		Osos hormigueros y perezosos *Anteaters and sloths*	
16	Pilosa	Choloepodidae	*Choloepus hoffmanni*	Perezoso de dos dedos de Hoffmann *Hoffmann's two-toed sloth*	Soroni					Osos hormigueros y perezosos *Anteaters and sloths*	
17	Pilosa	Cyclopedidae	*Cyclopes thomasi (Cyclopes didactylus)*	Oso hormiguero sedoso de Thomas, intipelejo *Thomas's silky anteater*	Capaerini					Osos hormigueros y perezosos *Anteaters and sloths*	5
18	Pilosa	Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso bandera *Giant anteater*	Shiani	VU	VU	II		Osos hormigueros y perezosos *Anteaters and sloths*	
19	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa *Southern tamandua*	Capaerini, Mantani					Osos hormigueros y perezosos *Anteaters and sloths*	
20	Primates	Cebidae	*Cebuella niveiventris*	Tití de vientre blanco *Eastern pygmy marmoset*	Tsintsípoti		VU	II		Primates *Primates*	
21	Primates	Cebidae	*Saguinus (Leontocebus) weddelli*	Pichico de Weddell *Weddell's saddle-back tamarin*	Tsintsípoti			II		Primates *Primates*	
22	Primates	Cebidae	*Saguinus (Tamarinus) imperator*	Pichico emperador *Black-chinned emperor tamarin*	Tsintsípoti			II		Primates *Primates*	
23	Primates	Cebidae	*Aotus nigriceps*	Musmuqui cabecinegro *Black-headed night monkey*	Pitoni			II		Primates *Primates*	
24	Primates	Cebidae	*Cebus (Cebus) albifrons*	Machín blanco *Humboldt's white-fronted capuchin*	Koakoani			II		Primates *Primates*	
25	Primates	Cebidae	*Cebus (Sapajus) apella*	Machín negro *Black-capped capuchin*	Kóshiri			II		Primates *Primates*	
26	Primates	Cebidae	*Saimiri boliviensis*	Mono ardilla *Bolivian squirrel monkey*	Tsígeri			II		Primates *Primates*	13
27	Primates	Pitheciidae	*Callicebus toppini*	Tocón de Toppin *Toppin's titi monkey*	Togari			II		Primates *Primates*	
28	Primates	Pitheciidae	*Callicebus urubambensis*	Tocón del Urubamba *Urubamba brown titi monkey*	Togari			II	X	Primates *Primates*	
29	Primates	Pitheciidae	*Pithecia irrorata*	Huapo de Gray *Gray's bald-faced saki*	Maramponi		DD	II		Primates *Primates*	
30	Primates	Atelidae	*Alouatta seniculus*	Aullador rojizo *Colombian red howler monkey*	Yániri	VU		II		Primates *Primates*	
31	Primates	Atelidae	*Ateles chamek*	Maquisapa *Black spider monkey*	Osheto	EN	EN	II		Primates *Primates*	
32	Primates	Atelidae	*Lagothrix lagothricha*	Mono choro común *Common woolly monkey*	Komaguinaro	EN	VU	II		Primates *Primates*	
33	Rodentia	Sciuridae	*Hadrosciurus ignitus*	Ardilla ígnea *Bolivian squirrel*	Meguiri	DD				Roedores y liebres *Rodents and hares*	
34	Rodentia	Sciuridae	*Hadrosciurus spadiceus*	Ardilla baya *Southern Amazon red squirrel*	Meguiri					Roedores y liebres *Rodents and hares*	31

Nº	Orden *Order*	Familia *Family*	Especie *Species*	Nombre común *Common name* [1]	Nombre local (Machiguenga) *Local name* (Machiguenga)	D.S. Nº004-2014-MINAGRI	IUCN 2024	CITES 2024	Endémico *Endemic*	Capítulo *Chapter*	Nº Registered Species *Nº Registered Species*
35	Rodentia	Sciuridae	*Microsciurus flaviventer*	Ardilla de vientre amarillo *Amazon dwarf squirrel*	Meguiri	DD				Roedores y liebres *Rodents and hares*	31
36	Rodentia	Cricetidae	*Akodon* sp.	Ratón campestre *Grass mouse*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
37	Rodentia	Cricetidae	*Euryoryzomys macconnelli*	Ratón arrozalero de Macconel *MacConnell's rice rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
38	Rodentia	Cricetidae	*Euryoryzomys nitidus*	Ratón arrozalero lustroso *Elegant rice rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
39	Rodentia	Cricetidae	*Holochilus nanus*	Rata ardilla de pantano *Amazonian marsh rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
40	Rodentia	Cricetidae	*Hylaeamys perenensis*	Ratón arrozalero cabezudo *Western Amazonian Hylaeamys*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
41	Rodentia	Cricetidae	*Hylaeamys yunganus*	Ratón arrozalero de las yungas *Yungas rice rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
42	Rodentia	Cricetidae	*Neacomys musseri*	Ratón espinoso de Musser *Musser's spiny mouse*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
43	Rodentia	Cricetidae	*Neacomys vargasllosai*	Ratón espinoso de Vargas Llosa *Vargas Llosa's spiny mouse*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
44	Rodentia	Cricetidae	*Decomys bicolor*	Ratón arrozalero bicolor *Bicolored arboreal rice rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
45	Rodentia	Cricetidae	*Decomys roberti*	Ratón arrozalero amazónico *Robert's arboreal rice rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
46	Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys microtis*	Ratón arrozalero de oreja pequeña *Small-eared pygmy rice rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
47	Rodentia	Cricetidae	*Oxymycterus inca*	Ratón hocicudo Inca *Incan Hocicudo*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
48	Rodentia	Cricetidae	*Rhipidomys* cf. *gardneri*	Rata trepadora de Gardner *Gardner's rhipidomys*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
49	Rodentia	Cricetidae	*Scolomys ucayalensis*	Ratón espinoso del Ucayali *Ucayali spiny mouse*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
50	Rodentia	Erethizontidae	*Coendou bicolor*	Puercoespín arborícola *Bicolor-spined porcupine*	Tóntori					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
51	Rodentia	Erethizontidae	*Coendou ichillus*	Puercoespín pequeño ecuatoriano *Western Amazonian dwarf porcupine*	Tóntori		DD			Roedores y liebres *Rodents and hares*	
52	Rodentia	Dinomyidae	*Dinomys branickii*	Machetero o pacarana *Pacarana*	Shátoni	VU				Roedores y liebres *Rodents and hares*	
53	Rodentia	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Ronsoco *Capybara*	Iveto					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
54	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta variegata*	Añuje *Brown agouti*	Sharoni		DD			Roedores y liebres *Rodents and hares*	
55	Rodentia	Dasyproctidae	*Myoprocta pratti*	Punchana *Green acouchi*	Sharoni, Chóchori					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
56	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Majaz *Paca*	Samani					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
57	Rodentia	Echimyidae	*Dactylomys boliviensis*	Cono-cono boliviano *Bolivian bamboo rat*	Tarato					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
58	Rodentia	Echimyidae	*Mesomys hispidus*	Rata espinosa áspera de río Madeira *Spiny tree rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
59	Rodentia	Echimyidae	*Proechimys brevicauda*	Rata espinosa colicorta *Huallaga spiny rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
60	Rodentia	Echimyidae	*Proechimys cuvieri*	Rata espinosa de Cuvier *Cuvier's spiny rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	31
61	Rodentia	Echimyidae	*Proechimys simonsi*	Rata espinosa de Simons *Simon's spiny rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
62	Rodentia	Echimyidae	*Proechimys steerei*	Rata espinosa de Steer *Steere's spiny rat*	Sagari					Roedores y liebres *Rodents and hares*	
63	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Liebre amazónica *Tapeti*	Chironi, Tsironi		EN			Roedores y liebres *Rodents and hares*	
64	Chiroptera	Emballonuridae	*Peropteryx kappleri*	Murciélago de sacos de Kappler *Greater dog-like bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
65	Chiroptera	Emballonuridae	*Peropteryx pallidoptera*	Murciélago de sacos de alas pálidas *Pale-winged dog-like bat*	Pijiri		DD			Murciélagos *Bats*	
66	Chiroptera	Emballonuridae	*Saccopteryx leptura*	Murcielaguito pardo de listas *Lesser sac-winged bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
67	Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Vampiro común *Common vampire bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
68	Chiroptera	Phyllostomidae	*Diphylla ecaudata*	Vampiro peludo *Hairy-legged vampire bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
69	Chiroptera	Phyllostomidae	*Anoura caudifer*	Murciélago longirostro menor *Tailed tailless bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
70	Chiroptera	Phyllostomidae	*Anoura cultrata*	Murciélago longirostro negruzco *Handley's tailles bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	73
71	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murcielaguito longirostro amazónico *Lesser long-tongued bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
72	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago longirostro de Pallas *Pallas's long-tongued bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
73	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris pattoni*	Murciélago longirostro de Patton *Patton's nectar bat*	Pijiri		DD			Murciélagos *Bats*	
74	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago longirostro de Thomas *Thomas's nectar bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	

Nº	Orden *Order*	Familia *Family*	Especie *Species*	Nombre común *Common name*[1]	Nombre local (Machiguenga) *Local name* (Machiguenga)	D.S. Nº004-2014-MINAGRI	IUCN 2024	CITES 2024	Endémico *Endemic*	Capítulo *Chapter*	Nº Registered Species *Nº Registered Species*
75	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris obscura*	Murciélago longirostro oscuro *Dark long-tongued bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
76	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lonchophylla cf. handleyi*	Murciélago longirostro de Handley *Handley's nectar bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
77	Chiroptera	Phyllostomidae	*Chrotopterus auritus*	Falso vampiro *Woolly false vampire bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
78	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulata*	Murciélago de hoja nasal peluda *Striped hairy-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
79	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lonchorhina aurita*	Murciélago de espada *Common sword-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
80	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma brasiliense*	Murciélago de orejas redondas pigmeo *Pygmy round-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
81	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma carrikeri*	Murciélago orejudo de vientre blanco *Carriker's round-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
82	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicolum*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca *White-throated round-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
83	Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris hirsuta*	Murciélago de orejas peludas *Hairy big-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
84	Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris megalotis*	Murciélago orejudo común *Little big-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	73
85	Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	Murciélago orejudo común *Common big-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
86	Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris minuta*	Murciélago orejudo de pliegues altos *Tiny big-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
87	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phylloderma stenops*	Murciélago de rostro pálido *Pale-faced bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
88	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus discolor*	Murciélago hoja de lanza menor *Pale spear-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
89	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago hoja de lanza alargado *Lesser spear-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
90	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	Murciélago hoja de lanza mayor *Greater spear-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
91	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago orejón grande de Mares *Mares' round-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
92	Chiroptera	Phyllostomidae	*Trachops cirrhosus*	Murciélago verrucoso *Fringe-lipped bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
93	Chiroptera	Phyllostomidae	*Trinycteris nicefori*	Murciélago de orejas puntiagudas *Niceforo's bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
94	Chiroptera	Phyllostomidae	*Vampyrum spectrum*	Gran falso vampiro *Spectral bat*	Pijiri		NT			Murciélagos *Bats*	

Nº	Orden *Order*	Familia *Family*	Especie *Species*	Nombre común *Common name*[1]	Nombre local (Machiguenga) *Local name* (Machiguenga)	D.S. Nº004-2014-MINAGRI	IUCN 2024	CITES 2024	Endémico *Endemic*	Capítulo *Chapter*	Nº Registered Species *Nº Registered Species*
95	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia benkeithi*	Murciélago frutero de Ben Keith *Ben Keith's short-tailed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
96	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago frutero colicorto *Silky short-tailed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
97	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia manu*	Murciélago frutero del Manu *Manu short-tailed bat*	Pijiri	NT				Murciélagos *Bats*	
98	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago frutero común *Seba's short-tailed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
99	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago pequeño frutero de Fischer *Fischer's little fruit bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
100	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago pequeño frutero común *Dwarf little fruit bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
101	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus anderseni*	Murcielaguito frugívoro de Andersen *Andersen's fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
102	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus concolor*	Murcielaguito frugívoro pardo *Brown fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
103	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus glaucus*	Murciélago frutero plateado *Silvery fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	73
104	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus gnomus*	Murciélago frutero enano *Dwarf fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
105	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murcielaguito frugívoro mayor *Great fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
106	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murcielaguito frugívoro negro *Dark fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
107	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano *Flat-headed fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
108	Chiroptera	Phyllostomidae	*Chiroderma salvini*	Murciélago de listas claras *Salvin's big-eyed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
109	Chiroptera	Phyllostomidae	*Chiroderma trinitatum*	Murciélago menor de listas *Little big-eyed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
110	Chiroptera	Phyllostomidae	*Chiroderma villosum*	Murciélago de líneas tenues *Hairy big-eyed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
111	Chiroptera	Phyllostomidae	*Enchisthenes hartii*	Murciélago frutero aterciopelado *Velvety fruit-eating bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
112	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murcielaguito cremoso *MacConnell's bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
113	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus albericoi*	Murciélago de nariz ancha de Alberico *Alberico's broad-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
114	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus brachycephalus*	Murciélago de nariz ancha de cabeza pequeña *Short-headed broad-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	

Anexo 1.0 | *Annex 1.0*

Nº	Orden *Order*	Familia *Family*	Especie *Species*	Nombre común *Common name*[1]	Nombre local (Machiguenga) *Local name* (Machiguenga)	D.S. Nº004-2014-MINAGRI	IUCN 2024	CITES 2024	Endémico *Endemic*	Capítulo *Chapter*	Nº Registered Species *Nº Registered Species*
115	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha Inca *Incan broad-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
116	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha de listas tenues *Buffy broad-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
117	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus masu*	Murciélago de nariz ancha quechua *Quechua broad-nosed bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
118	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sphaeronycteris toxophyllum*	Murciélago apache *Visored bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
119	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira giannae*	Murciélago de charreteras amarillas *Gianna's yellow-shouldered bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
120	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira magna*	Murciélago de hombros amarillos grande *Greater yellow-shouldered bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
121	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira oporaphilum*	Murciélago de hombros amarillos de oriente *Tschudi's yellow-shouldered bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
122	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de charreteras rojizas *Tilda's yellow-shouldered bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
123	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago constructor de toldos *Common tent-making bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
124	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma magnirostrum*	Murciélago amarillento constructor de toldos *Brown tent-making bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	73
125	Chiroptera	Phyllostomidae	*Vampyressa melissa*	Murciélago de orejas amarillas de Melissa *Melissa's little yellow-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
126	Chiroptera	Phyllostomidae	*Vampyressa thyone*	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano *Northern yellow-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
127	Chiroptera	Phyllostomidae	*Vampyriscus bidens*	Murcielaguito de lista dorsal *Bidentate yellow-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
128	Chiroptera	Phyllostomidae	*Vampyriscus brocki*	Murcielaguito de Brock *Brock's yellow-eared bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
129	Chiroptera	Phyllostomidae	*Vampyrodes caraccioli*	Murciélago de listas pronunciadas *Caracciolo's stripe-faced bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
130	Chiroptera	Thyropteridae	*Thyroptera discifera*	Murciélago de ventosas de vientre pardo *Peters's disk-winged bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
131	Chiroptera	Thyropteridae	*Thyroptera lavali*	Murciélago de ventosas de La Val *Laval's disk-winged bat*	Pijiri		DD			Murciélagos *Bats*	
132	Chiroptera	Thyropteridae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago de ventosas de vientre blanco *Spix's disk-winged bat*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
133	Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis albescens*	Murcielaguito plateado *Silver-tipped myotis*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
134	Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	Murciélago negruzco común *Black myotis*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	
135	Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis riparius*	Murcielaguito acanelado *Riparian myotis*	Pijiri					Murciélagos *Bats*	73
136	Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis simus*	Murciélago vespertino aterciopelado *Velvety myotis*	Pijiri		DD			Murciélagos *Bats*	
137	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote *Ocelot*	Matzonzori, Maniti			I		Carnívoros *Carnivores*	
138	Carnivora	Felidae	*Leopardus tigrinus*	Tigrino *Northern tiger catoncilla*	Matzonzori, Maniti	DD	VU	I		Carnívoros *Carnivores*	
139	Carnivora	Felidae	*Leopardus wiedii*	Margay *Margay*	Matzonzori, Maniti	DD	NT	I		Carnívoros *Carnivores*	
140	Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Puma *Puma*	Matzonzori, Maniti	NT		II		Carnívoros *Carnivores*	
141	Carnivora	Felidae	*Puma yagouaroundi*	Yahuarundi *Jaguarundi*	Matzonzori, Maniti			II		Carnívoros *Carnivores*	
142	Carnivora	Felidae	*Panthera onca*	Jaguar *Jaguar*	Matzonzori, Maniti	NT	NT	I		Carnívoros *Carnivores*	12
143	Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria *Neotropical otter*	Parari		NT	I		Carnívoros *Carnivores*	
144	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Manco *Tayra*	Oati					Carnívoros *Carnivores*	
145	Carnivora	Procyonidae	*Bassaricyon alleni*	Olingo *Eastern lowland olingo*	Kitsani					Carnívoros *Carnivores*	
146	Carnivora	Procyonidae	*Nasua nasua*	Coatí *South American coati*	Kapeshi					Carnívoros *Carnivores*	
147	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Chosna *Kinkajou*	Kitsani, Kutsani					Carnívoros *Carnivores*	
148	Carnivora	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Osito cangrejero *Crab-eating raccoon*	Kovenichiri					Carnívoros *Carnivores*	
149	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Sachavaca *Lowland tapir*	Kemari	NT	VU	II		Ungulados *Ungulates*	
150	Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Sajino *Collared peccary*	Shintori			II		Ungulados *Ungulates*	
151	Artiodactyla	Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Huangana *White-lipped peccary*	Santaviri	NT	VU	II		Ungulados *Ungulates*	5
152	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Venado colorado *Red brocket*	Maniro	DD	DD			Ungulados *Ungulates*	
153	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama nemorivaga*	Venado gris *Amazonian brown brocket*	Maniro					Ungulados *Ungulates*	

[1] *Los nombres comunes en inglés siguen lo descrito por UICN (2024), así como lo considerado por Patton et al. (2015); Vermeer y Tello-Alvarado (2015); Simmons y Cirranello (2024) y ASASG (2024) para algunos grupos de mamíferos.*
The common names in English follow the descriptions provided by the IUCN (2024), as well as those considered by Patton et al. (2015); Vermeer and Tello-Alvarado (2015); Simmons and Cirranello (2024) and ASASG (2024) for certain groups of mammals.

Anexo 2.0 | *Annex 2.0*

Mamíferos con uso potencial por las comunidades del área de influencia del programa de monitoreo

Mammals with potential use by the communities in the area of influence of the biological monitoring program

Nº	Grupos *Groups*	Especie *Species*	Nombre común	Common name	Uso potencial / *Potential use*			
					Alimento *Food*	Mascota *Pet*	Ornamental *Ornamental*	Venta *Sales*
1	Marsupiales *Marsupials*	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya de orejas negras	Common opossum	×			
2	Armadillos *Armadillos*	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Nine-banded armadillo	×		×	
3		*Priodontes maximus*	Armadillo gigante	Giant armadillo	×		×	×
4	Carnívoros *Carnivores*	*Bassaricyon alleni*	Olingo	Eastern lowland olingo		×		
5		*Eira barbara*	Manco	Tayra			×	
6		*Leopardus pardalis*	Ocelote	Ocelot			×	×
7		*Leopardus wiedii*	Mangay	Margay			×	×
8		*Lontra longicaudis*	Nutria	Neotropical otter			×	
9		*Nasua nasua*	Coatí	South American coati		×		
10		*Panthera onca*	Jaguar	Jaguar			×	×
11		*Potos flavus*	Chosna	Kinkajou		×		
12	Carnívoros *Carnivores*	*Procyon cancrivorus*	Osito cangrejero	Crab-eating raccoon		×	×	
13		*Puma yagouaroundi*	Yahuarundi	Jaguarundi			×	
14	Osos hormigueros y perezosos *Anteaters and sloths*	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso bandera	Giant anteater	×			
15		*Bradypus variegatus*	Perezoso de tres dedos	Brown-throated three-toed sloth	×			
16	Primates *Primates*	*Alouatta seniculus*	Aullador rojizo	Colombian red howler monkey	×		×	
17		*Aotus nigriceps*	Musmuqui cabecinegro	Black-headed night monkey	×	×		
18		*Ateles chamek*	Maquisapa	Black spider monkey	×	×		×
19		*Callicebus urubambensis*	Tocón del Urubamba	Urubamba brown titi monkey	×	×		
20		*Cebus albifrons*	Machín blanco	Humboldt's white-fronted capuchin	×	×		
21		*Cebus apella*	Machín negro	Black-capped capuchin	×	×		
22	Roedores y liebres *Rodents and hares*	*Saguinus imperator*	Pichico emperador	Black-chinned emperor tamarin	×	×		
23		*Saimiri boliviensis*	Mono ardilla	Bolivian squirrel monkey	×	×		
24		*Cuniculus paca*	Majaz	Paca	×	×		
25		*Dactylomys boliviensis*	Cono-cono boliviano	Bolivian bamboo rat	×	×		×
26		*Dasyprocta variegata*	Añuje	Brown agouti	×			
27		*Hadrosciurus spadiceus*	Ardilla baya	Southern Amazon red squirrel	×			×
28		*Sylvilagus brasiliensis*	Liebre amazónica	Tapeti	×	×	×	
29	Ungulados *Ungulates*	*Dicotyles tajacu*	Sajino	Collared peccary	×	×		×
30		*Mazama americana*	Venado colorado	Red brocket	×		×	×
31		*Tapirus terrestris*	Sachavaca	Lowland tapir	×	×		×

Glosario | *Glossary*

Almizcle
Sustancia segregada por las glándulas de algunos animales, especialmente durante la época de reproducción, caracterizada por un olor muy fuerte y penetrante.

Musk
Substance secreted by the glands of some animals, especially during the breeding season, characterized by a very strong and penetrating odor.

Ancas
Cada una de las dos mitades laterales de la parte posterior del cuerpo de ciertos animales.

Haunches
Each of the two lateral halves of the posterior part of the body of certain animals.

Arborícola
Que vive en los árboles.

Arboreal
Living in trees.

Armadura ósea
Conjunto de estructuras superficiales duras compuestas de tejido óseo, que protegen a un organismo, desarrolladas principalmente en especies de presa.

Bony armor
A set of hard superficial structures composed of bone tissue, which protect an organism, mainly developed in prey species.

Astas
Estructuras óseas, generalmente ramificadas, que surgen de los huesos frontales de animales como ciervos, renos, venados y demás miembros de la familia de los cérvidos.

Antlers
Bony structures, usually branched, that arise from the frontal bones of animals such as deer, reindeer, stags, and other members of the Cervidae family.

Biomasa
Cantidad total de organismos vivos en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen.

Biomass
The total quantity of living organisms in a given area, expressed in weight per unit of area or volume.

Cacería ilegal
Actividad que consiste en la captura o matanza de animales salvajes sin autorización legal.

Illegal hunting
Activity involving the capture or killing of wild animals without legal authorization.

Calcar
Estructura cartilaginosa ubicada en la base de las patas de algunos animales, que ayuda a sostener la membrana de la cola.

Calcar
A cartilaginous structure located at the base of the feet of some animals, which helps support the tail membrane.

Camada
Conjunto de crías de ciertos animales nacidas en un mismo parto.

Litter
A group of offspring born to certain animals in a single birth.

Cambio climático
Incremento de la temperatura promedio en la atmósfera del planeta, causado por el aumento de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidos por actividades humanas y acumulados a nivel global.

Climate change
Increase in the average temperature of the planet's atmosphere, caused by the increasein Greenhouse Gases (GHGs) produced by human activities and accumulated globally.

Caninos
Dientes cónicos, generalmente puntiagudos y con raíz simple, situados a los lados de los incisivos en la mayoría de los mamíferos.

Canines
Conical teeth, generally pointed and with a single root, located on the sides of the incisors in most mammals.

Cerdas
Pelo corto y recio presente en algunos animales, como el jabalí y el cerdo.

Bristles
Short, coarse hair found in some animals, such as wild boar and pig.

Carismático
Una especie popular, utilizada como símbolo en campañas de conservación.

Charismatic
A popular species, used as a symbol in conservation campaigns.

Cola prensil
Cola de un animal adaptada biológicamente para agarrar o sujetar objetos como una mano.

Prehensile tail
The tail of an animal biologically adapted for grasping or holding objects like a hand.

Collpa
Sitio de suelo expuesto, libre de vegetación, y con posible presencia de charcos de agua fangosa, que contienen cantidades significativas de minerales y de ciertos componentes arcillosos.

Salt lick
A site with exposed soil, free of vegetation, and with the possible presence of muddy water puddles, containing significant amounts of minerals and certain clay components.

Congéneres
Del mismo género, de un mismo origen o de la propia derivación.

Congeners
Of the same genus, of the same origin, or of the same derivation.

Dactilopatagio
Membrana ubicada entre los dedos de la mano.

Dactylopatagium
Membrane located between the fingers of the hand.

Deforestación
Acción de despojar un terreno de plantas forestales.

Deforestation
Action of clearing a terrain of forest plants.

Glosario | *Glossary*

Depredadores
Carnívoros que cazan y matan a otros animales para alimentarse.

Predators
Carnivores that hunt and kill other animals for food.

Depredadores tope
Animales que se encuentran en el nivel más alto de la red alimenticia y tienen un papel crucial en mantener la salud de sus ecosistemas.

Top predators
Animals that are at the highest level of the food web, and play a crucial role in maintaining the health of their ecosystems.

Despensa
Lugar o sitio donde se guardan alimentos.

Pantry
Place or site where food is stored.

Dimorfismo sexual
Diferencias en la forma o características físicas entre los individuos de cada sexo dentro de una especie.

Sexual dimorphism
Differences in shape or physical characteristics between individuals of each sex within a species.

Dorsal
Relacionado con la parte superior del cuerpo de un órgano o del organismo completo.

Dorsal
Related to the upper part of the body of an organ or the entire organism.

Dorso
Revés o espalda de algo.

Back
The reverse or back of something.

Dosel
Estrato superior y continuo del bosque, formado por el entrecruzamiento de las ramas de los árboles que lo conforman.

Canopy
The upper and continuous layer of the forest, formed by the intersection of the trees' branches that forms it.

Derecho de vía
Franja de terreno de ancho variable que incluye la carretera, sus obras de construcción complementarias, servicios, áreas para futuras ampliaciones y zonas de seguridad para el usuario.

Right of way
Strip of land of variable width that includes the road, its complementary construction works, services, areas for future expansions, and safety zones for users.

Ecolocalización
Método que usan algunos animales, como los murciélagos, para orientarse y localizar presas. Consiste en emitir ondas de ultrasonido que, al chocar con un objeto, rebotan y generan un eco. Este eco es captado por el animal, lo que le permite identificar la ubicación, el tamaño, el movimiento y la dirección de los objetos cercanos.

Echolocation
A method used by some animals, like bats, to orient themselves and locate prey. It consists of emitting ultrasound waves that, when hitting an object, bounce back and generate an echo. This echo is captured by the animal, allowing it to identify the location, size, movement, and direction of nearby objects.

Endémico
Especie de planta o animal cuya distribución está restringida a un área geográfica específica y que se encuentra de forma natural sólo en ese lugar.

Endemic
Species of plant or animal whose distribution is restricted to a specific geographic area and which is naturally found only in that place.

Especie
Conjunto de organismos similares que pueden reproducirse entre sí y compartir material genético.

Species
A set of similar organisms that can reproduce with each other and share genetic material.

Estacionalidad
Relación de dependencia con respecto a un período de tiempo concreto, por ejemplo, una estación del año.

Seasonality
Dependency relationship with respect to a specific period of time, for example, a season of the year.

Exudados de árboles
Líquido o sustancia viscosa que se desprende por poros o grietas de los árboles.

Tree exudates
Liquid or viscous substance that comes out through pores or cracks in trees.

Facial
Perteneciente o relativo a la cara o el rostro.

Facial
Of or relating to the face or visage.

Flancos
Cada una de las dos partes laterales de un cuerpo visto de frente.

Flanks
Each of the two lateral parts of a body seen from the front.

Folívoro
Animal herbívoro que se alimenta principalmente de hojas.

Folivore
An herbivorous animal that feeds mainly on leaves.

Fragmentación
Acción y efecto de dividir, partir o fraccionar algo en partes más pequeñas.

Fragmentation
Action and effect of dividing, splitting, or fractioning something into smaller parts.

Frugívoro
Animal que se alimenta de frutos.

Frugivore
Animal that feeds on fruits.

Garra Retráctil
Garras que pueden permanecer guardadas bajo la piel cuando no son utilizadas, y que se despliegan sólo cuando el animal las requiere para trepar, desgarrar, cazar o defenderse.

Retractable claw
Claws that can remain sheathed under the skin when not in use, and are deployed only when the animal requires them for climbing, tearing, hunting, or defending itself.

Gasoducto
Red de tuberías que transporta gas combustible a grandes distancias, desde yacimientos en lugares a menudo remotos, hasta centros de distribución.

Gas pipeline
A network of pipelines that transports combustible gas over long distances, from deposits in often remote locations, to distribution centers.

Género
Unidad de clasificación taxonómica que agrupa varias especies emparentadas o que comparten características comunes.

Genus
Taxonomic classification unit that groups several species that are related or share common characteristics.

Gregarios
Se dice de un animal que vive en rebaño o manada.

Gregarious
Animal that lives in a flock or herd.

Hábitat
Entorno natural o lugar específico donde vive un animal, planta u otro organismo, que reúne las condiciones necesarias para que los organismos vivan y se reproduzcan.

Habitat
Natural environment or specific place where an animal, plant or other organism lives, which meets the necessary conditions for organisms to live and reproduce.

Hematófago
Animal cuya dieta consiste completamente en sangre.

Hematophagous
Animal whose diet consists entirely of blood.

Herbívoro
Animal que se alimenta principalmente de plantas y vegetación.

Herbivore
Animal that feeds mainly on plants and vegetation.

Hoja nasal
Estructura a manera de pliegue triangular ubicada en la nariz, hacia la punta del hocico. Contribuye al proceso de ecolocalización.

Nasal leaf
Triangular fold-like structure located on the nose, towards the tip of the snout. It contributes to the echolocation process.

Hotspot
Región con gran diversidad de especies, gravemente amenazada por la actividad humana. Estos lugares son prioritarios para la conservación debido a su alta biodiversidad y la pérdida acelerada de hábitats.

Hotspot
Region with great species diversity, gravely threatened by human activity. These places are priority for conservation due to their high biodiversity and accelerated habitat loss.

Impermeable
Impenetrable al agua o a otro fluido.

Impermeable
Impenetrable to water or other fluids.

Incisivo
Diente ubicado en la parte delantera de las mandíbulas superior e inferior, utilizado para raspar, cortar o desgarrar alimentos en partículas más pequeñas.

Incisor
A tooth located at the front of the upper and lower jaws, used to scrape, cut, or tear food into smaller particles.

Insectívoro
Animal que se alimenta principalmente de insectos, como el oso hormiguero.

Insectivore
Animal that feeds mainly on insects, such as an anteater.

Ítems alimenticios
Diferentes elementos o componentes que forman parte de una dieta o comida.

Food items
Different elements or components that are part of a diet or meal.

Jerarquías sociales
Organización y clasificación de los miembros de una sociedad según su rango o estatus.

Social hierarchies
Organization and classification of members of a society according to their rank or status.

Líneas faciales
Franjas de color claro, por lo general blancas, presentes en el rostro de los murciélagos. Estas líneas se extienden por encima y debajo de los ojos y orejas, alcanzando diferentes longitudes dependiendo de la especie.

Facial lines
Light-colored stripes, generally white, present on the face of bats. These lines extend above and below the eyes and ears, reaching different lengths depending on the species.

Marsupio
Bolsa característica de las hembras de los marsupiales, que funciona a modo de cámara incubadora. Está formada por una capa de piel en la parte inferior del abdomen y contiene las glándulas mamarias, donde las crías completan el período de gestación.

Marsupium
A pouch characteristic of female marsupials, that functions as an incubator chamber. It is formed by a layer of skin on the lower part of the abdomen and contains the mammary glands, where the young complete their gestation period.

Membrana interdigital
Membrana que une los dedos de las extremidades.

Interdigital membrane
Membrane that joins the fingers of the limbs.

Mimetizar
Adoptar la apariencia de seres u objetos del entorno para confundirse con ellos.

Mimic
To adopt the appearance of organisms or objects in the environment in order to blend in with them.

Glosario | *Glossary*

Monógamo
Dicho de un animal que se aparea con un solo individuo del otro sexo.

Monogamous
Animal that mates with only one individual of the opposite sex.

Nectarívoro
Animal que se alimenta de néctar.

Nectarivore
Animal that feeds on nectar.

Observaciones directas
Aquellas que se realizan cuando el observador está físicamente presente en el espacio observado.

Direct observations
Those conducted when the observer is physically present in the observed space.

Omnívoro
Animal que se alimenta tanto de material vegetal como de carne animal.

Omnivore
Animal that feeds on both plant material and animal flesh.

Papilas gustativas
Estructuras ubicadas en la lengua dotadas de botones gustativos, los cuales son células sensoriales especializadas en detectar y diferenciar los sabores.

Taste buds
Structures located on the tongue equipped with gustatory receptors, which are specialized sensory cells in detecting and differentiating flavors.

Patagio
Membrana de piel elástica y resistente que forma la superficie del ala.

Patagium
An elastic and tough skin membrane that forms the surface of the wing.

Pezuña
Extremo de la pata de algunos animales, formado por una o dos uñas que recubren los dedos.

Hoof
The end of the paw of some animals, formed by one or two nails that cover the toes.

Plagiopatagio
Membrana que se extiende entre el quinto dedo de la mano y la extremidad posterior o pierna.

Plagiopatagium
A membrane that extends between the fifth finger of the hand and the hind limb or leg.

Planta leñosa
Planta que tiene el tallo con la dureza y la consistencia de la madera.

Woody plant
Plant that has a stem with the hardness and consistency of wood.

Plántula
Planta joven, al poco tiempo de brotar de la semilla.

Seedling
A young plant shortly after sprouting from the seed.

Plantas pioneras
Plantas que se establecen primero en una zona alterada, facilitando el crecimiento de otras especies con desarrollo más lento al generar condiciones favorables para la regeneración natural del bosque.

Pioneer plants
Plants that are established first in an altered area, facilitating the growth of other species with slower development by generating favorable conditions for the natural regeneration of the forest.

Población
Conjunto de individuos de la misma especie que ocupan una determinada área geográfica.

Population
A group of individuals of the same species that occupy a certain geographic area.

Polígamo
Dicho de un animal que se aparea habitualmente con varias hembras.

Polygamous
Animal that habitually mates with several females.

Polinización
Proceso mediante el cual el grano de polen llega al estigma de una flor.

Pollination
Process by which the pollen grain reaches the stigma of a flower.

Preñez
Tiempo que dura la gestación de una hembra.

Pregnancy
The length of time a female's gestation lasts.

Proceso de sucesión
Cambio gradual en la composición de especies y hábitat de un área a lo largo del tiempo.

Succession process
Gradual change in the species and habitat composition of an area over time.

Propatagio
Membrana que se extiende entre el brazo y el antebrazo.

Propatagium
A membrane that extends between the arm and the forearm.

Puente de dosel
Conexión natural o artificial entre las copas de los árboles, que une secciones de bosque separadas por una estructura humana lineal.

Canopy bridge
A natural or artificial connection between tree canopies, linking sections of forest separated by a linear human structure.

Raíces tablares
Raíces que sobresalen de la base del tronco en forma de "tablas".

Buttress roots
Roots that protrude from the base of the trunk in the form of "boards".

Glosario | *Glossary*

Ramoneadores
Herbívoros que se alimentan de hojas, brotes, ramas y cortezas de árboles y arbustos.

Browsers
Herbivores that feed on leaves, shoots, branches and bark of trees and shrubs.

Riqueza
Número de especies en un área determinada; mide la variedad de especies presentes.

Richness
Number of species in a given area; it measures the variety of species present.

Roer
Cortar o desgastar superficialmente un alimento con los dientes u otros órganos bucales análogos.

Gnaw
To cut or wear away superficially a food item with the teeth or other analogous oral organs.

Sacos glandulares
Estructuras en algunas especies de murciélagos que producen olores utilizados en interacciones sociales o para marcar territorio; suelen encontrarse en las alas y la cola.

Glandular sacs
Structures in some bat species that produce scents used in social interactions or to mark territory; usually found on the wings and tail.

Secretar
Segregar o expulsar una sustancia por parte de un organismo.

Secrete
To release or expel a substance by an organism.

Semiacuáticos
Animales primariamente terrestres que pasan gran parte del tiempo bajo el agua, ya sea como parte de su ciclo de vida o como un comportamiento esencial.

Semiaquatic
Primarily terrestrial animals that spend much of their time underwater, either as part of their life cycle or as an essential behavior.

Sotobosque
Vegetación formada por matas y arbustos que crece bajo los árboles de un bosque.

Understory
Vegetation made up of bushes and shrubs that grow under the trees of a forest.

Subfamilia
Categoría taxonómica que subdivide una familia de organismos.

Subfamily
Taxonomic category that subdivides a family of organisms.

Tanino
Sustancia natural que se encuentra en algunos tejidos vegetales.

Tannin
A natural substance found in some plant tissues.

Tráfico ilegal
Comercio ilícito de animales silvestres o sus "productos", cuando no se puede demostrar su procedencia legal

Illegal trafficking
Illicit trade of wild animals or their "products", when their legal origin cannot be demonstrated.

Trago
Pequeña protuberancia de piel localizada delante del oído.

Tragus
A small protuberance of skin located in front of the ear.

Trampa cámara
Dispositivo automático usado para capturar fotografías y videos de animales en su hábitat natural.

Camera trap
Automatic device used to capture photographs and videos of animals in their natural habitat.

Ultrasonido
Sonido con una frecuencia superior al límite perceptible por el oído humano.

Ultrasound
Sound with a frequency higher than the limit perceptible by the human ear.

Uropatagio
Membrana ubicada entre las patas traseras de algunos murciélagos, que puede envolver total o parcialmente la cola en especies que la poseen.

Uropatagium
A membrane located between the hind legs of some bats, which may completely or partially envelop the tail in species that possess one.

Ventosa
Órgano presente en ciertos animales en los pies, la boca u otras partes del cuerpo, que permite adherirse o sujetarse mediante succión.

Suction cup
Organ present in certain animals on the feet, mouth or other body parts, which allows them to adhere or hold on by suction.

Ventral
Perteneciente o relativo al vientre.

Ventral
Of or related to the belly.

Vibrisas
Bigotes y otros pelos largos y rígidos que se proyectan de diversas partes del cuerpo y actúan como órganos sensoriales.

Vibrissae
Whiskers and other long, stiff hairs that project from various parts of the body and act as sensory organs.

Referencias Bibliográficas | *Literature References*

Aguirre L. F. (2007). Historia natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia. Centro de Ecología y Difusión Fundación Simón Patiño. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Almeida-Maués, P. C., Bueno, A. S., Palmeirim, A. F., Peres, C. A., & Mendes-Oliveira, A. C. (2022). Assessing assemblage-wide mammal responses to different types of habitat modification in Amazonian forests. Scientific Reports, 12(1), Article 1797.

Altringham J. D. (2011). Bats: from evolution to conservation. Oxford University Press. New York, United States.

Alves R. R. N., Borges A. K. M., Barboza R. R. D., Souto W. M. S., Gonçalves-Souza T., Provete, D. B. & Albuquerque U. P. (2021). A global analysis of ecological and evolutionary drivers of the use of wild mammals in traditional medicine. Mammal Review, 51(2), 293–306.

Anacleto T. C. S., Miranda F., Medri I., Cuellar E., Abba A. M., Superina M. (2014). Priodontes maximus. The IUCN red list of threatened species 2014. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T18144A47442343.en.

Antonelli, A., Zizka, A., Carvalho, F. A., Scharn, R., Bacon, C. D., Silvestro, D., & Condamine, F. L. (2018). Amazonia is the primary source of Neotropical biodiversity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(23), 6034–6039.

Aquino R., Cornejo F. M., & Heymann E. W. (2013). Primate abundance and habitat preferences on the lower Urubamba and Tambo rivers, central-eastern Peruvian Amazonia. Primates, 54, 377–383.

Aquino R., García G., & Charpentier E. (2014). Abundancia de ungulados y uso de hábitats entre los ríos Bajo Urubamba y Tambo, Amazonía Peruana. Ciencia Amazónica, 4(1), 13–21.

Aquino R., Gil D., & Pezo, E. (2009). Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (Cuniculus paca) en la cuenca del río Itaya, Amazonía Peruana. Revista Peruana de Biología, 16(1), 67–72.

Aquino R., Meléndez G., Pezo E., & Gil D. (2012). Tipos y formas de ambientes de dormir de majás (Cuniculus paca) en la cuenca alta del río Itaya. Revista Peruana de Biología, 19(1), 27–34.

Aranda J. M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Morelos, México.

Arevalo-Sandi, A., Bobrowiec, P. E. D., Rodriguez Chuma, V. J. U., & Norris, D. (2018). Diversity of terrestrial mammal seed dispersers along a lowland Amazon forest regrowth gradient. PLoS ONE, 13(3), e0193752.

Balbuena D., Alonso A., Panta M., Garcia A., & Gregory T. (2019). Mitigating tropical forest fragmentation with natural and semi-artificial canopy bridges. Diversity, 11(4), 66.

Barbanti-Duarte J. M., & González S. (2010). Neotropical cervidology, biology and medicine of Latin American deer. Funep and Gland, Switzerland: IUCN. Jaboticabal, Brazil.

Becker, M. & Dalponte. J.C. (1999). Rastros de mamíferos silvestres brasileros. Universidad de Brasilia – IBAMA.

Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. Ecology Letters, 15(4), 365–377.

Blake J. G., Mosquera D., Guerra J., Loiselle B. A., Romo D., & Swing K. (2011). Mineral licks as diversity hotspots in lowland forest of eastern Ecuador. Diversity, 3(2), 217–234.

Boddicker M., Rodriguez J. J., & Amanzo J. (2002). Indices for assessment and monitoring of large mammals within and adaptative management framework. Environmental Monitoring and Assessment, 76(1), 105–123.

Boyle, S.A., Benchimol, M., Bobay, M., Burrow, T., Gordo, M., Marsh, L. K., Michalski, F., & Whitworth, A. (2023). Habitat Fragmentation Impacts on Amazonian Nonvolant Mammals. In Spironello, W.R., Barnett, A.A., Lynch, J.W., Bobrowiec, P.E.D., Boyle, S.A. (eds), Amazonian Mammals. Springer, Cham.

Bravo A., Harms K. E., & Emmons L. H. (2012). Keystone resource (Ficus) chemistry explains lick visitation by frugivorous bats. Journal of Mammalogy, 93(4), 1099–1109.

Carrasco-Rueda F., & Loiselle B. A. (2020). Dimensions of Phyllostomid bat diversity and assemblage composition in a tropical forest-agricultural landscape. Diversity, 12(6), 238.

Carrillo, Juan D., Forasiepi, A., Jaramillo, C., & Sánchez-Villagra, M. (2015). Neotropical mammal diversity and the Great American Biotic Interchange: spatial and temporal variation in South America's fossil record. Frontiers in Genetics, 5, Article 451.

Carter T. S., Superina M., & Leslie D. M. Jr. (2016). Priodontes maximus (Cingulata: Chlamyphoridae). Mammalian Species, 48(932), 21–34.

Costa J. F., Ríos-Choronto R., Peña-Candia L. Z., & Simões E. (2018). Aves y mamíferos silvestres usados por pobladores del Bajo Urubamba, Cusco, Perú. Revista Peruana de Biología, 25(4), 463–470.

De la Torre, S., Calouro, A.M., Wallace, R.B., Mollinedo, J.M., Messias, M.R., & Valença-Montenegro, M.M. (2021). Cebuella niveiventris (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021, e.T136865A191707236. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T136865A191707236.en

Desbiez A. L. J., & Kluyber D. (2013). The role of giant armadillos (Priodontes maximus) as physical ecosystem engineers. Biotropica, 45(5), 537–540.

Díaz M. M., Aguirre F. L., & Barquez R. (2011). Clave de identificación de los murciélagos del Cono Sur de Sudamérica. Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada. Cochabamba, Bolivia.

Díaz M. M., Solari S., Aguirre F. L., Aguiar L. M. S., & Barquez R. M. (2016). Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica. Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina. Tucumán, Argentina.

Dudley R., Kaspari M., & Yanoviak S. P. (2012). Lust for salt in the western Amazon. Biotropica, 44(1), 6–9.

Dunnum J. L., & Salazar-Bravo J. (2004). Dactylomys boliviensis. Mammalian Species, 745, 1–4.

Duque Osorio, **Juan-Fernando**, **Ortiz-Salazar**, **Mario; Salazar-Montalve**, **Liliana**; **Mejía-Pavony**, **Carlos**. (2009). Mamíferos: Evolución y Nomenclatura Dental. 17. 30-44- 10-25100/re.v17i25698).

Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. (2a ed.) University of Chicago Press.

Estrada A., Garber P. A., Rylands A. B., Roos C., Fernandez-Duque E., Di Fiore A., Nekaris K. A.-I., Nijman V., Heymann E. W., Lambert J. E., Rovero F., Barelli C., Setchell J. M., Gillespie T. R., Mittermeier R. A., Verde-Arregoitia L., de Guinea M., Gouveia S., Dobrovolski R., Shanee S., Shanee N., Boyle S. A., Fuentes A., Mackinnon K. C., Amato K. R., Meyer A. L. S., Wich S., Sussman R. W., Pan R., Kone I., & Li B. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. Science Advances, 3(1), e1600946.

Estrada-Tuesta Z. E., & Flores-Villar J. P. (2024). Análisis de la comercialización de productos de fauna silvestre en Pucallpa, Ucayali, Perú. En D. F. Estacio & A. B. Benalcázar (Eds.), Ciencias sociales aplicadas, narrativas en la investigación de la comunicación, administración y derecho (pp. 171–186).

Freitas, J. D., & Vasquez, P. (2018). Diagnóstico de la comercialización internacional de fauna silvestre en Loreto, Perú. Folia Amazónica, 27(2), 203–213.

Fundación Peruana por la Conservación de la Naturaleza. PRONATURALEZA. (2021). Perfil de Ecosistema. Hotspot de biodiversidad de los Andes Tropicales, actualización 2021. Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF). https://www.cepf.net/sites/default/files/tropical-andes-ecosystem-profile-2021-spanish.pdf

Fuzessy L. F. Cornelissen T. G., Janson C., Silveira F. A. O. (2016). How do primates affect seed germination? A meta-analysis of gut passage effects on Neotropical plants. Oikos, 125(8), 1069–1080.

Fuzessy L. F., Janson C. H., & Silveira F. A. O. (2017). How far do Neotropical primates disperse seeds? American Journal of Primatology, 79(7), e22659.

Galea B., & Humle T. (2022). Identifying and mitigating the impacts on primates of transportation and service corridors. Conservation Biology, 36(1), e13836.

Gallina-Tessaro S. (2020). Ecology and conservation of tropical ungulates in Latin America. Springer. Veracruz, México.

Garcia-Morales R., Badano E. I., & Moreno C. E. (2013). Response of Neotropical bats assemblages to human land use. Conservation Biology, 27(5), 1096–1106.

Referencias Bibliográficas | *Literature References*

Gardner A. (2007). Mammals of South America, Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats (Vol. 1). The University of Chicago Press.

Gaudin, T. J., Hicks, P., & Di Blanco, Y. (2018). Myrmecophaga tridactyla (Pilosa: Myrmecophagidae). Mammalian Species, 50(956), 1–13.

Giannini, N. P. & Kalko, E. K. V. (2004). Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. Oikos, 105, 209–220.

Glen, A. S., & Dickman, C. R. (2014). The importance of predators. En Carnivores of Australia: past, present and future. (pp. 1–12). CSIRO Publishing.

Godó, L., Valkó, O., Borza, S., & Deák, B. (2022). A global review on the role of small rodents and lagomorphs (clade Glires) in seed dispersal and plant establishment. Global Ecology and Conservation, 33: e01982.

Gregory, T., Carrasco-Rueda, F., Alonso, A., Kolowski, J., & Deichmann, J. L. (2017). Natural canopy bridges effectively mitigate tropical forest fragmentation for arboreal mammals. Scientific Reports, 7(1), 3892.

Gregory, T., Carrasco-Rueda, F., Deichmann, J. L., Kolowski, J., & Alonso, A. (2012). Primates of the lower Urubamba región, Peru, with comments on other mammals. Neotropical Primates, 19(1), 16–23.

Gregory, T., Lunde, D., Zamora-Meza, H. T., & Carrasco-Rueda, F. (2015). Records of Coendou ichillus (Rodentia, Erethizontidae) from the lower Urubamba region of Peru. Zookeys, 509, 109–121.

Griffiths, B. M., Bowler, M., Gilmore, M. P., & Luther, D. (2020). Temporal patterns of visitation of birds and mammals at mineral licks in the Peruvian Amazon. Ecology and Evolution, 24(10), 14152–14164.

Gual-Suarez, F., & Medellín, R. A. (2021). We eat meat: a review of carnivory in bats. Mammal review, 51, 540–558.

Hayssen, V. (2010). Bradypus variegatus (Pilosa: Bradypodidae). Mammalian Species, 42(850), 19–32.

Hayssen, V. (2011). Tamandua tetradactyla (Pilosa: Myrmecophagidae). Mammalian Species, 43(875), 64–74.

Hayssen, V. (2011a). Choloepus hoffmanni (Pilosa: Megalonychidae). Mammalian Species, 43(873), 37–55.

Hernándes-Hernández, J. C., & Chávez, C. (2022). Philander opossum y Didelphis marsupialis usan la cola para trasladar material vegetal. Mammalogy Notes, 8(1), 235.

Hickman, C., Keen, S., Eisenhour, D., Larson, A., & l'Anson, H. (2024). Integrated principles of zoology. McGraw Hill.

Hiyo, L., Bonifaz, E., & Mena, J. L. (2018). Monitoreo de especies sensibles: Ocelote (Leopardus pardalis). En Repsol (Ed.), Sagari, protegiendo nuestra biodiversidad, construyendo el futuro (pp. 174–189).

Hurtado, C. H., Pacheco, V., Fajardo, U., & Uturunco, A. (2016). An updated analysis of the distribution of CITES-listed Peruvian carnivores for conservation priorities. Mastozoología Neotropical, 23(2), 415–429.

Jansen, P. A., Hirsch, B. T., Emsens, W.-J., Zamora-Gutierrez, V., Wikelski, M., & Kays, R. (2012). Thieving rodents as substitute dispersers of megafaunal seeds. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(31), 12610–12615.

Jones, C., McShea, W., Conroy, M., & Kunz, T. (1996). Capturing mammals. In D. Wilson et al. (Eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals (pp. 115–155). Smithsonian Institution Press.

Kolowski, J. M., & Alonso, A. (2010). Density and activity patterns of ocelots (Leopardus pardalis) in northern Peru and the impact of oil exploration activities. Biological Conservation, 143, 917–925.

Lacher, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. A., & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. Journal of Mammalogy, 100(3), 942–964.

Licona, M., McCleery, R., Collier, B., Brightsmith, D. J., & Lopez, R. (2011). Using ungulate occurrence to evaluate community-based conservation within a biosphere reserve model. Animal Conservation, 14, 206–214.

Lopez-Wilchis, R., Guevara-Chumacero, L., & Reyna-Trujillo, T. (2006). Mamíferos. En T. Reyna-Trujillo & R. López-Wilchis (Eds.), Vertebrados de México (1ra ed.). Universidad Autónoma Metropolitana.

Lozano, J., Olszańska, Q., Morales-Reyes, Z., Castro, A. A., Malo, A. F., Moleón, M., Sánchez-Zapata, J. A., Cortés-Avizanda, A., von Wehrden, H., Dorresteijn, I., Kansky, R., Fischer, J., & Martín-López, B. (2019). Human-carnivore relations: A systematic review. Biological Conservation, 237, 480–492.

Mammal Diversity Database. (2024). Mammal Diversity Database (Version 1.13) [Data set]. Zenodo.

Marsh, L. K. (2014). A taxonomic revision of the saki monkeys, Pithecia Desmarest, 1804. Neotropical Primates, 21(1), 1–165.

Martin, G. M., González, B., Brook, F., & Monjeau, A. (2022). Conservation biogeography of living American marsupials: Didelphimorphia, Microbiotheria, and Paucituberculata. En: N. C. Cáceres & C. R. Dickman (Eds.), American and Australasian marsupials, an evolutionary, biogeographical, and ecological approach (pp. 1–29). Springer Cham.

Medellín, R. A., Equihua, M., & Amin, M. A. (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. Conservation Biology, 14(6), 1666–1675.

Melo, F. P. L., Rodríguez-Herrera, B., Chazdon, R. L., Medellín, R. A., & Ceballos, G. G. (2009). Small tent-roosting bats promote dispersal of large-seeded plants in a Neotropical forest. Biotropica, 41(6), 737–743.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2013). Guía de fauna silvestre. Ministerio del Ambiente, Perú. Disponible en https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf.

Miranda, F. R., Casali, D. M., Perini, F. A., Machado, F. A., & Santos, F. R. (2018). Taxonomic review of the genus Cyclopes Gray, 1821 (Xenarthra: Pilosa), with the revalidation and description of new species. Zoological Journal of the Linnean Society, 183, 687–721.

Pacheco, V., Diaz, S., Graham-Angeles, L., Flores-Quispe, M., Calizaya-Mamani, G., Ruelas, D., & Sánchez-Vendizú, P. (2021). Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. Revista Peruana de Biología, 28(4), e21019.

Paliza García, E. (2018). Pertinencia de los mamíferos como indicadores de diversidad biológica en las evaluaciones ambientales. Trabajo monográfico para obtener el título de biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Parolin, L. C., Bianconi, G. V., & Mikich, S. B. (2016). Consistency in fruit preferences across the geographical range of the frugivorous bats Artibeus, Carollia and Sturnira (Chiroptera). Iheringia, Série Zoologia, 106, e2016010.

Patton, J. L., Pardiñas, U. F. J., & D'Elía, G. (2015). Mammals of South America, Rodents (Vol. 2). The University of Chicago Press. Chicago, USA. 1336 pp.

Pérez-Peña, P., Riveros, M. S., Mayor, P., Ramos-Rodríguez, M. C., Aquino, R., López-Ramirez, L., Bodmer, R. E., Bowler, M., Antunez, M., Puertas, P. E., Flores, G., García, G., Tapia, C. J., Charpentier, E., Bardales-Alvitez, C., Torres-Oyarce, L., Ramos, V., Ortiz, A., Gonzalez-Tanchiva, C., Díaz-Ñaupari, M. E., Segura, J., Calle, A., Ruck, L., Beraún, Y., & Mejía, K. (2017). Estado poblacional del sajino (Pecari tajacu) y huangana (Tayassu pecari) en la Amazonía Peruana. Folia Amazónica, 26(2), 103–120.

Prieto-Torres, D. A., & Pinilla-Buitrago, G. (2017). Estimating the potential distribution and conservation priorities of Chironectes minimus (Zimmermann, 1780) (Didelphimorphia: Didelphidae). Therya, 8(2), 131–144.

Referencias Bibliográficas | *Literature References*

Repsol. (2015). Ecología y conservación del armadillo gigante (Priodontes maximus) a lo largo del gasoducto en la Amazonía Peruana.

Repsol Exploración Perú. (2011). Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto de desarrollo del Área Sur del campo Kinteroni-lote 57. Lima, Perú: Repsol Exploración Perú. RD Nº 223-2011-MEM/AAE.

Repsol Exploración Perú. (2016). Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto de desarrollo del campo Sagari-lote 57. Lima, Perú: Repsol Exploración Perú. RD Nº 008-2016-MEM/AAE.

Repsol Exploración Perú. (2018). Informe Técnico Sustentatorio para el proyecto de Modificación y Optimización del Monitoreo Biológico en el Proyecto de Desarrollo del Área Sur del Campo Kinteroni – Lote 57. RD Nº35-2018-SENACE-JEF-DEAR.

Rheingantz, M. L., Santiago-Plata, V. M., & Trinca, C. S. (2017). The neotropical otter Lontra longicaudis: a comprehensive update on the current knowledge and conservation status of this semiaquatic carnivore. Mammal Review, 47(4), 291–305.

Rivas-Rodríguez, B. A., D'Elia, G., & Linares, O. (2010). Diferenciación morfológica en sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae) de las Guyanas Venezolanas con relación a su locomoción y hábitat. Mastozoología Neotropical, 17(1), 97–109.

Riveros, M., & Perez-Peña, P. (2020). Diversidad de Mamíferos en el Interfluvio Napo – Putumayo – Amazonas, al norte de la Amazonía Peruana. Folia amazónica, 29 (2), 299–319.

Rodrigues, T. F., Mantellatto, A. M. B., Superina, M., & Chiarello, A. G. (2020). Ecosystem services provided by armadillos. Biological reviews, 95(1), 1–21.

Rodríguez-Herrera, B., Medellín, R. A., & Timm, R. M. (2007). Murciélagos neotropicales que acampan en hojas. Instituto Nacional de Biodiversidad. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Rumiz, D.I. (2010). Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. En: R. Wallace (Ed.), Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia (pp. 53–73). Centro de Ecología y Difusión, Fundación Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Santos, F., Carbone, C., Weam, O., Rowcliffe, J. M., Espinosa, S., Moreira, M. G., Ahumada, J. A., Sousa, A. L., Trevelin, L. C., Alvarez-Loayza, P., Spironello, W. R., Jansen, P. A., Juen, L., & Peres, C. A. (2019). Prey availability and temporal partitioning modulate felid coexistence in Neotropical forests. PLoS ONE, 14(3), e0213671.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). (2018). Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Lima, Perú.

Shanee, N., Mendoza, A. P., & Shanee, S. (2017). Diagnostic overview of the illegal trade in primates and law enforcement in Peru. American Journal of Primatology, 79(11), e22516.

Shanee, S., Fernández-Hidalgo, L., Allgas, N., Vero, V., Bello-Santa Cruz, R., Bowler, M., Erkenswick Watsa, M., García Mendoza, G., García-Olaechea, A., Hurtado, C., et al. (2023). Threat Analysis of Forest Fragmentation and Degradation for Peruvian Primates. Diversity, 15, 276.

Suárez-Castro, A. F., & Ramírez-Chaves, H. E. (2015). Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia, guía de campo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Tirira, D. (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador, 11. Ediciones Murciélago Blanco. Quito, Ecuador.

Tobler, M. W., Carrillo-Percastegui, S. E., & Powell, G. (2009). Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five ungulate in south-eastern Peru. Journal of Tropical Ecology, 25: 261–270.

Tobler, M. W., Janovec, J. P., & Cornejo, F. (2010). Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir Tapirus terrestris in the Peruvian Amazon. Biotropica, 42(2), 215–222.

Túnez J. I., Nardelli, M., Ibañez, E., Peralta, D., & Byrne, M. (2021). A review of the conservation status of neotropical mammals. En Molecular ecology and conservation genetics of neotropical mammals (pp. 11–33). Springer Nature Switzerland AG.

Vale, M. M., Vieira, M. V., Grelle, C. E. V., Manes, S., Pires, A. P., Tardin, R. H., Weber, M. M., de Menezes, M., O'Connor, L., Thuiller, W., & Tourinho, L. (2023). Ecosystem services delivered by Brazilian mammals: spatial and taxonomic patterns and comprehensive list of species. Perspectives in Ecology and Conservation, 21(4), 302–310.

Vermeer, J., & Tello-Alvarado, J. C. (2015). The distribution and taxonomy of titi monkeys (Callicebus) in central and southern Peru, with the description of a new species. Primate Conservation, 29, 9–29.

Voss, R. S., & Emmons, L. H. (1996). Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History, 230: 1–115.

Voss, R. S., Fleck, D. W., & Jansa, S. A. (2019). Mammalian diversity and Matses ethnomammalogy in Amazonian Peru. Part 3, marsupials (Didelphimorphia). Bulletin of the American Museum of Natural History, 2019 (432), 1–90.

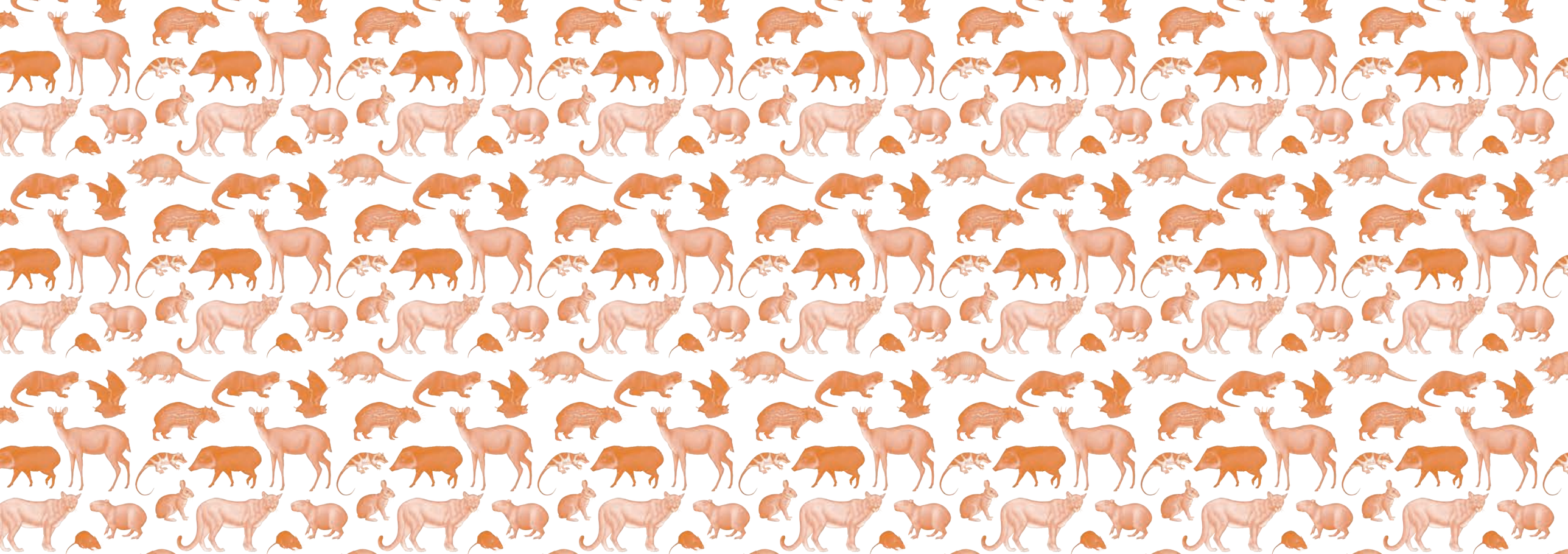
Voss, R. S., Fleck, D. W., & Giarla, T. C. (2024). Mammalian diversity and Matses ethnomammology in Amazonian Peru. Part 5, Rodents. Bulletin of the American Museum of Natural History, 466, 1–179.

Voss, R. S., & Jansa, S. A. (2009). Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of new world metatherian mammals. Bulletin of the American Musseum of Natural History, 2009 (322), 1–177.

Voss, R. S., Lunde, D. P., & Simmons, N. B. (2001). Mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowland rainforest fauna. Part 2. Nonvolant species. Bulletin of the American Museum of Natural History, 263: 1–236.

Wallace, R., Gómez, H., Porcel, Z., & Rumiz, D. (2010). Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Centro de Ecología Difusión. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Zegarra D., Rivero J., Sánchez, N., Hernani, J., & Salas, P. (2023). Patrones de actividad de mamíferos alrededor de la línea transportadora de gas natural de Camisea en la Reserva Comunal Machiguenga, Cusco, Perú. Revista Peruana de Biología, 30(4), e25108.



Mamíferos del Bajo Urubamba: Conocerlos para conservarlos
Mammals of the Lower Urubamba: Knowledge for Conservation

Mamíferos del Bajo Urubamba
Conocerlos para conservarlos

Mammals of the Lower Urubamba
Knowledge for Conservation