

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas - Ayacucho

Para optar el título profesional de:
**BIÓLOGO, ESPECIALIDAD: ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES**

**PRESENTADO POR:
Bach. Yasmani LAROTA CALLA**

**ASESOR:
Dr. Edwin PORTAL QUICAÑA**

AYACUCHO - PERÚ

2025

A Dios y a la Pachamama por brindarme
la energía y valor.

A mis padres Sixto Larota y Teodora
Calla y mis hermanos(as), los quiero
mucho.

AGRADECIMIENTO

A mi gloriosa Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por permitirme ser parte de ella en mi proceso de formación profesional, brindarme las oportunidades y enriquecerme de conocimientos científicos.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, a la Escuela Profesional de Biología, a la especialidad Ecología y Recursos Naturales, a los docentes por compartirme sus conocimientos, enseñanzas y experiencias en mi formación académica universitaria.

A mi asesor Dr. Edwin Portal Quicaña, por su apoyo, asesoría y predisposición para llevar los objetivos de la presente investigación.

A mis Co-asesores Blgo. Allan R. Flores Ramos Especialista de Fauna Silvestre del Ministerio del Ambiente, Blgo. Santiago Paredes Guerrero jefe de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (en adelante RNPGBA); por el apoyo y asesoría en el desarrollo de la presente investigación.

Al Blgo. William Cárdenas, Blgo Reynan Condor, por dilucidar dudas y su colaboración en las distintas etapas de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Contexto internacional	3
2.1.2. Contexto nacional	4
2.1.3. Contexto regional	6
2.2. Marco conceptual	6
2.2.1. Dinámica de poblaciones	6
2.2.2. Crecimiento poblacional o tendencia	6
2.2.3. Capacidad de carga	7
2.2.4. Especie protegida	7
2.2.5. Fauna silvestre	7
2.2.6. Temperatura	7
2.2.7. Precipitación	7
2.3. Bases teóricas	7
2.3.1. Origen de la vicuña	7
2.3.2. Taxonomía de la vicuña	8
2.3.3. Características morfológicas de la vicuña	9
2.3.4. Descripción del hábitat	10
2.3.5. Características de la vicuña	11
2.3.6. Importancia de la vicuña	11
2.3.7. Conocimientos básicos sobre las vicuñas	12
2.3.8. Evolución y distribución de vicuña	13
2.3.9. Situación de las poblaciones de vicuña	15
2.3.10. Métodos de conteo de vicuñas	17
2.4. Marco legal	18

III.	MATERIALES Y METODOS	20
3.1.	Área de estudio	20
3.2.	Población y muestra	20
3.2.1.	Población	20
3.2.2.	Muestra	20
3.3.	Muestreo	22
3.4.	Metodología y recolección de datos	23
3.4.1.	Determinación del tamaño poblacional de vicuña	23
3.4.2.	Fluctuación y tendencia de la población de la vicuña	23
3.4.3.	Relación de la temperatura y precipitación con el tamaño de la población de vicuña	23
3.5.	Análisis estadístico	24
IV.	RESULTADOS	25
V.	DISCUSIÓN	33
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
	ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Censos realizados en el Perú</i>	16
Tabla 2 <i>Interpretación de coeficiente de correlación de Pearson</i>	24
Tabla 3 <i>Fluctuación y tendencia (Predicción) poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015 al 2022</i>	30
Tabla 4 <i>Relación de temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022</i>	32

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 <i>Árbol filogénico de los camélidos</i>	8
Figura 2 <i>Distribución de la vicuña en los países andinos</i>	15
Figura 3 <i>Ubicación de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille</i>	21
Figura 4 <i>Esquema de las unidades censales en un sector de evaluación</i>	22
Figura 5 <i>Tamaño poblacional de vicuña etapa de reclutas (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022</i>	26
Figura 6 <i>Tamaño poblacional de vicuña por grupo etario de la época de reclutas (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022</i>	27
Figura 7 <i>Fluctuación poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA desde los años 1967-2023</i>	28
Figura 8 <i>Fluctuación y tendencia poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022</i>	29
Figura 9 <i>Relación de temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022</i>	31

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Datos de Precipitación mensual desde el 2015 al 2022 obtenidos desde el SENAMHI	47
Anexo 2 Datos de Temperatura mínima mensual desde el 2015- 2022 obtenidos desde el SENAMHI	48
Anexo 3 Datos de Temperatura máxima mensual desde el 2015-2022 obtenidos desde el SENAMHI	49
Anexo 4 Ficha de registro para el recojo de la información	50
Anexo 5 Ficha de datos de los censos realizados	51
Anexo 6 Fluctuación y tendencia (Predicción) poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022. Ayacucho 2024	59
Anexo 7 Diagrama ombrotérmico de la estación CO-Puquio (precipitación fluvial y temperatura)	60
Anexo 8 Registro de vicuñas capturadas, esquiladas y prevalencia de sarna entre los años 2015- 2022	61
Anexo 9 Registro fotográfico, participación del censo poblacional de vicuña en RNPGBA	62
Anexo 10 Matriz de consistencia	63

RESUMEN

La Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille-Ayacucho, ha sido el punto de partida de la conservación de la vicuña "joya andina" donde su protección fue fundamental y posteriormente se inició el manejo de fauna silvestre con visión de conservación productiva a través de Áreas Naturales Protegidas (ANP). El objetivo fue evaluar la influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho. La información se obtuvo de la ficha de los censos poblacionales realizados en la RNPGBA periodo 2015-2022, se realizaron cálculos estadísticos unidireccionales para obtener el tamaño poblacional de vicuña, para la fluctuación y tendencia de la población de vicuña se utilizó el modelo logístico para predecir su dinámica poblacional, y para determinar la relación temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña se realizó mediante la prueba de correlación de Pearson. El tamaño poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, en el periodo 2015-2022 estudiado, fue de 5211 individuos de vicuñas siendo población alta para el año 2017, mientras para el año 2021 es de 874 individuos de vicuña más bajo. La tendencia y fluctuación de la población de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, en el periodo 2015-2022 estudiado, se encuentra disminuyendo logísticamente en los últimos años, en -0.8952 vicuñas con un coeficiente de correlación negativo, y con un coeficiente de determinación de 1.59%. El tamaño poblacional de vicuñas de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, en el periodo 2015-2022 estudiado (*Vicugna vicugna mensalis*), no muestra correlación significativa con la temperatura y precipitación, estadísticamente con nivel de significancia ($\alpha=0.05$).

Palabras clave: *Vicugna vicugna mensalis*, Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, dinámica poblacional, tamaño poblacional.

I. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille (RNPGBA) ha estado asentada en aproximadamente 6500 ha correspondientes a los terrenos de la Comunidad Campesina de Lucanas, y ha sido el epicentro de la conservación de la vicuña desde la década de 1960. En sus inicios, la RNPGBA se dedicó exclusivamente a las labores de protección de la especie y entrada la década de 1980 se convirtió en pionera para desarrollar conceptos iniciales del manejo productivo de la vicuña como dinámica poblacional, estructura social y distribución espacial, técnicas de captura y esquila, además de estudios relacionados a la generación de valor agregado en productos como la fibra, pieles y carne (Hoffmann *et al.*, 1983 a,b).

Según Sánchez (1984), en la Reserva Nacional de Pampa Galeras, la presión de pastoreo ejercida por los animales domésticos en la década de 1980 representaba aproximadamente el 68% de la población de vicuñas, lo que demuestra de alguna manera la influencia de los animales domésticos sobre la población silvestre. Esto indica la coexistencia de ambas especies en la Reserva. Sin embargo, se ha sugerido que los animales domésticos tienden a concentrarse en los hábitats más ricos, mientras que las vicuñas se ven obligadas a ocupar áreas subóptimas (Borgnia *et al.*, 2008).

La vicuña, debido a que es el animal silvestre más representativo del Perú y muy buscado por su hermosa fibra, que se vende en todo el mundo, por ende, está incluido en el escudo nacional como símbolo peruano. La combinación de experiencia tradicional y contemporánea en el cuidado en la extracción de su fibra, ha permitido que pocas especies en el mundo prospere. Pero es fundamental mantener bajo control los efectos de su manejo, particularmente por el bienestar de los animales y la ecología de las poblaciones (Palomino, 2015).

Pampa Galeras debe ser gestionada para alcanzar los objetivos de establecimiento del ANP. El Plan Maestro de la Reserva Nacional Pampa Galeras

Bárbara D'Achille 2014-2019, tiene como ejes los aspectos ambiental, económico y social para desarrollar la gestión de la vicuña y su ecosistema (SERNANP, 2015b).

Por lo cual se aportara con esta información en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D Achille para dar una mirada holística de manejo de recurso vicuña y también su dinámica poblacional para su mejor manejo de fauna silvestre de gestión de efectividad y eficiencia; sin perder el soporte y piedra angular al "hábitat" y donde se planteó como objetivo general como influyen la temperatura y precipitación en la dinámica poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho; como objetivos específicos:

1. Determinar el tamaño poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho.
2. Calcular la fluctuación y la tendencia de la población de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho.
3. Relacionar la temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Contexto internacional

Perú alberga la mayor población de vicuñas en el mundo, con un 61% del total global. Le siguen Chile con un 17% y Argentina con un 14%. En Perú, la caza y matanza de animales por su fibra muy codiciada, puso a esta especie en riesgo de extinción; como resultado, su población disminuyó a menos de 10.000. En 1994, el gobierno peruano decidió entregar las vicuñas restantes a las comunidades campesinas en cuyos territorios pastaban, haciéndolas responsables de su cuidado. A cambio, estas comunidades podrían beneficiarse económicamente de la venta de la fibra mediante esquilas organizadas, siguiendo la práctica ancestral de los chaccus. En este proceso, después de esquila y tratar a los animales enfermos, se liberan nuevamente hasta el siguiente año. Esta medida gubernamental ha generado resultados positivos (ONUDI, 2010).

González (2005) en la región altiplano de Chile, señala que tras haber sido sobreexplotada en la década de 1960, la vicuña estuvo al borde de la extinción, lo que motivó su protección. Desde entonces, la recuperación de la especie ha sido exitosa en gran parte de su distribución, como es el caso del altiplano de la Provincia de Parinacota, Chile, donde la población se recuperó casi hasta el nivel de capacidad de carga. El monitoreo intensivo en esta región mostró un crecimiento sostenido de la población hasta 1990, cuando alcanzó cerca de 25,000 ejemplares. Sin embargo, a partir de ese año, se observó una tendencia a la disminución, y según los censos de 2004, la población superaba los 15,000 individuos.

Nina (2016), en el caso de estudio: Parque Nacional Sajama, reporta que en el primer año del análisis se registró una población total de 2,910 vicuñas, mientras que en 2015 se contabilizaron 2,652. Durante el estudio se identificaron periodos

en los que la población fue considerablemente mayor, como en 2007, cuando se registraron 4,715 vicuñas.

2.1.2. Contexto nacional

En 1966, se estableció la Reserva Nacional Pampa Galeras en Perú para albergar una población de 1.753 vicuñas, marcando el inicio de los esfuerzos de conservación de esta especie. Los primeros años de protección vieron un aumento imprevisto de la población, con un aumento anual que alcanzó el 21% (Sánchez, 1984). Las unidades de conservación en Bolivia y Chile también han experimentado esta rápida expansión (Rodríguez & Santibañez 1981); (Rabinovich *et al.*, 1985)

Los trabajos realizados en cuanto a materia de investigación en vicuñas durante la permanencia de los investigadores alemanes Hoffman y Otten en Pampa Galeras, nos abrieron los ojos hacia un nuevo mundo relacionado con la vida de esta especie, y nos dieron nuevas luces para poder realizar muchas otras investigaciones y que en la actualidad son la base para plantear todo un conjunto de acciones que nos conduzcan a un manejo adecuado de este camélido sudamericano (Hoffmann *et al.*, 1983 a,b).

Calisaya Chuquimia (2012) en la región Puno, realizó investigaciones en dos ecosistemas cerrados, uno de 220 hectáreas y otro de 405 hectáreas, ubicados a 4500 metros sobre el nivel del mar en las Comunidades de Ancomarca y Aurincota. Los objetivos del estudio fueron analizar el crecimiento poblacional de vicuñas en estos ecosistemas utilizando un modelo de estructura poblacional, evaluar la producción de vellón de vicuña en estos ecosistemas y desarrollar un modelo de crecimiento poblacional para el manejo sostenible de la especie. Los resultados muestran que la tasa de natalidad en el ecosistema Ancomarca fue de 0,201 crías / hembra, mientras que en el ecosistema Aurincota fue de 0,204 crías / hembra. Esto es más bajo que la tasa de natalidad de las poblaciones silvestres. La tasa de crecimiento poblacional finito para Ancomarca fue de -0.0063726 y para Aurincota de -0.0062138, lo que indica una amenaza potencial a la viabilidad futura. Teniendo en cuenta la distribución por edades de las poblaciones, la estructura poblacional proyectada para Ancomarca fue de 78,5% adultos, 5% juveniles y 16,2% descendientes. En Aurincota, la proporción fue de 78,8% adultos, 4,9% juveniles y 16,2% crías. Según los resultados del análisis de sensibilidad, el modelo se mantiene estable y sensible a los cambios en los parámetros ambientales y poblacionales. Se encontró que el ecosistema

Ancomarca tiene una capacidad de carga de 149 individuos y una cosecha máxima sostenible de 75 individuos de la especie vicuña. El ecosistema Aurincota tenía una capacidad de carga de 275 individuos y una cosecha sostenible de 137 individuos. El modelo de simulación dependiente que se utilizó proporcionó un buen ajuste con los datos reales sobre la dinámica de la población.

Huayhua (2019), en la región Puno de San Antonio de Putina de 2014 a 2017. El objetivo fue examinar las influencias de las variables ambientales en la dinámica poblacional de vicuñas en el hábitat Huanca Huancani de 2014 a 2017. Los objetivos fueron comprender cómo se comportan las variables ambientales, calcular la dinámica poblacional de Vicuñas del 2014 al 2017 y calcular el impacto de los factores ambientales en esta dinámica. Los hallazgos revelaron lo siguiente: una temperatura media anual de 8,79 °C, una máxima de 19,80 °C y una mínima de -6,10°C; una precipitación anual de 660,30 mm; *Pycnophyllum molle* y *Calamagrostis vicunarum* comprenden la vegetación predominante, representando el 31.20% y el 20.39%, respectivamente; una biomasa verde promedio de 0.12 kg/ha; una tasa de natalidad de 0.11 crías/vicuñas hembras; la dinámica poblacional observada indica un envejecimiento de la población; la viabilidad de la población está indicada por una tasa de natalidad futura de -0.0047973 negativa, lo que indica una pérdida de su viabilidad a largo plazo. Factores ambientales como la precipitación pluvial y el área del ecosistema impactan la dinámica poblacional de la vicuña. En una proyección a 25 años, se proyecta que habrá una disminución de la población del 73,86% para 300 mm de precipitación, una disminución del 59,20% para 600 mm, una disminución del 85,11% para 500 has y una disminución del 40,65% para 2000 has. La superpoblación animal en el ecosistema asegura que la disminución de la población continuará independientemente de los cambios en las causas ambientales que afectan a la especie.

Loayza & Llamocca (2017), durante el período de abril de 2015 a diciembre de 2016, se realizan las siguientes actividades en los siguientes sectores de la comunidad Acomayo del Distrito Huayqui: Paclla, Senijayoc, Fierruyoc Loma, Cotana y Quinsa Cruz. El objetivo fue reunir recursos para el manejo de vicuñas a largo plazo en esta comunidad. Según el censo de 2015, hay 98 vicuñas en la comunidad Huayqui. De este total, hay 12 machos, 35 hembras, 15 crías, 8 agrupaciones, 5 machos solitarios y 23 individuos que no fueron distinguibles.

2.1.3. Contexto regional

(Camassi De La Torre, 2014), en la Región Ayacucho (3800-4800 m.s.n.m.) durante el año 2011”, el objetivo de este estudio fue cuantificar la población de *Vicugna vicugna* en la Región Ayacucho en 2011 en las provincias de Huamanga, Cangallo, Huanta y La Mar, desglosada por grupo de edad y sexo. Resultados: Se registraron 2690 vicuñas en las provincias de Huamanga, Cangallo, Huanta y La Mar. Entre ellos, el 16,65% eran machos, el 56,01% hembras y el 10,26% crías. Además, el 15,76% eran tropillas, el 1,23% eran machos solitarios y el 0,07% se clasificaron como indiferenciados. Sorprendentemente, la provincia de Cangallo en el Distrito de Paras tuvo la mayor concentración de vicuñas, con 77.09%. Conclusiones: Mientras Huanta y La Mar no registran población de vicuñas, las provincias de Cangallo y Huamanga tienen 393 y 2.297 vicuñas, respectivamente. (Ñahuinlla Vicencio, 2024), evaluaron niveles de producción de medios a altos. El período de estudio abarcó 12 años, de 2005 a 2016. Una mayor especialización en las etapas de producción, transformación y manejo del sistema de manejo de la vicuña está habilitada por variables socioeconómicas, según los hallazgos. Al mismo tiempo, las variables ambientales muestran que la temperatura media anual del modelo predictor tiene una tendencia a la baja. Por el contrario, la productividad de la fibra de vicuña se ve afectada negativamente por el avance técnico utilizado durante la fabricación.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Dinámica de poblaciones

En la mayoría de los casos, el número de individuos en una población no permanece constante a lo largo del tiempo. En cambio, fluctúa, crece o se contrae en respuesta a la escasez o abundancia. Ocasionalmente, el crecimiento de la población es errático o incluso catastrófico. Por otro lado, hay casos en los que la cantidad de individuos permanece relativamente constante hasta cierto punto, cuando la población experimenta una "explosión" y luego aumenta rápidamente (similar a una plaga) o un punto "bajo" donde se ve amenazada su viabilidad futura (Calisaya, 2012).

2.2.2. Crecimiento poblacional o tendencia

Si bien es suficiente describir estas variaciones en la ecología, la capacidad de pronosticar el crecimiento de la población suele ser de mayor interés. Desde este punto de vista, los modelos matemáticos que intentan explicar o describir el crecimiento de la población están teóricamente relacionados (Malacalza, 2013).

2.2.3. Capacidad de carga

El número máximo de individuos que un entorno determinado puede soportar (Malacalza, 2013).

2.2.4. Especie protegida

Una especie de planta o animal silvestre que se encuentra bajo la protección de un estatuto o tratado internacional del cual Perú es signatario o miembro (Brack, 2003).

2.2.5. Fauna silvestre

Especies animales que existen libremente en el medio natural y que no son domesticables, desde invertebrados hasta mamíferos (Brack, 2003).

2.2.6. Temperatura

La temperatura del aire más alta (más baja) registrada en una ubicación determinada durante un período de tiempo determinado es la temperatura máxima (mínima) (AMS, 2000)

2.2.7. Precipitación

La precipitación se refiere a las gotas de líquido que se originan en la atmósfera y eventualmente llegan a la superficie terrestre. Cuánta agua ha caído en un lugar y momento determinados; a menudo medido en milímetros o centímetros de altura del agua líquida (AMS, 2000)

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Origen de la vicuña

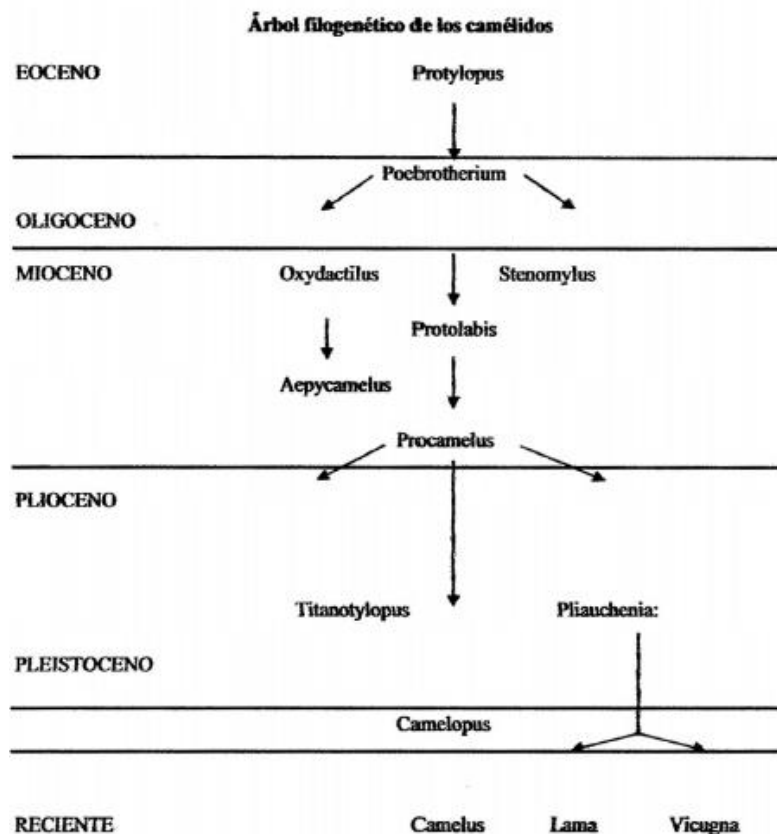
Los ancestros de la familia Camelidae se originaron en América del Norte aproximadamente hace 40 a 45 millones de años, y durante el Plioceno ocurrió la división entre las tribus Lamini y Camelini (Wheeler, Origen, Evolución y Status Actual de los camélidos Sudamericanos, 1991), durante la época del gran intercambio la tribu Camelini descendiente del Gigantecamelus emigró a Asia y la Tribu Lamini descendiente de Macroauchenia fue hacia América del Sur (Bonacic C. , 1991).

El estudio de Harrison (1979), citado por Wheeler (2005) sostiene que dos ramas de la tribu Lamini evolucionaron del género ancestral norteamericano *Pliauchenia*. La primera que contiene a los géneros: *Alforjas* y *Camelops*, de distribución exclusivamente norteamericana y la segunda contiene a los géneros *Hemiauchenia*, *Paleolama*, *Lama* y *Vicugna* que migran hacia América del Sur a finales del Plioceno e inicios del Pleistoceno (López, 1930, Cabrera, 1932, Webb, 1974, citados por (Wheeler, Origen, Evolución y Status Actual de los camélidos

Sudamericanos, 1991)). Guerin y Faure (1999) citados por Wheeler (2005) han propuesto que *Hemiauchenia* debe estar incluido en el género *Palaeolama* (opinión no compartida por Wheeler), queda claro que *Hemiauchenia* es el ancestro de *Lama* y *Vicugna*. Al final del Pleistoceno; hace 10 a 12 mil años *Camelops*, *Hemiauchenia* y *Palaeolama* desaparecieron, quedando *Lama* y *Vicugna* como únicos sobrevivientes de la Tribu Lamini (Vilá, 2002).

Figura 1

Árbol filogenético de los camélidos



Fuente: George (1962) & Frankiin (1982)

2.3.2. Taxonomía de la vicuña

Hoffman et al., (1983), la mayoría de los animales de hoy en día son parte del subreino metazoico, que describen en el contexto del río animal. El siguiente nivel de la jerarquía, el phylum cordado, está formado por el subphylum vertebrado. Las especies de este subfilo se definen por un esqueleto interno, que puede ser óseo o cartilaginoso y tiene como eje la columna vertebral. El músculo estriado de estas criaturas está unido al endoesqueleto por tendones, creando una estructura metamérica y bilateralmente simétrica. Tienen una circulación sanguínea cerrada, donde se agrega hemoglobina a la sangre, y sus riñones filtran los desechos.

Con la información actual, la clasificación taxonómica sugerida para los camélidos andinos es la siguiente:

Reino : Animal
Sub Reino : Metazoos
Phyllum : Chordata
Sub Phyllum : Vertebrata
Clase : Mammalia
Subclase : Eutheria
Orden : Artiodactyla
Suborden : Rumiantia
Infraorden : Tylopoda
Familia : Camelidae
Tribu : Lamini
Género : Lama / Vicugna
Especies : *Vicugna vicugna* (Molina 1782)
: *Vicugna vicugna mensalis* (Pocock 1910)

2.3.3. Características morfológicas de la vicuña

Los primeros estudios para comprender la biología de la especie y los primeros ensayos para conocer su respuesta al manejo fueron conducidos en Pampa Galeras a finales de los 70s e inicios de los 80s (Hoffmann *et al.*, 1983 a,b)

Zúñiga (2006), a pesar de habitar los ambientes más hostiles, señaló que la vicuña mantiene un aire de fragilidad. Debido a su tono único (canela), la industria de la fibra ha llegado a definirlo por su tono.

La vicuña (*Vicugna vicugna*) se ha adaptado a su hábitat a través de una secuencia de cambios, y es una especie de puna (de la provincia biogeográfica de la Puna).

1. Adaptación al frío: Como protección al frío las adaptaciones principales de la vicuña son:

- Tejido texturizado que es a la vez grueso y muy fino. Su pecho tiene un mechón de pelos largos que cubren los codos de las patas delanteras mientras duermen, y la fibra se encuentra entre las mejores del mundo, con una capacidad de retención de calor muy alta.
- A coloque las extremidades cortadas debajo del vientre y coloque el vientre en el piso para descansar. Esto asegura que el vellón lo cubra por completo, manteniendo las áreas menos protegidas del cuerpo del frío.

- A otra adaptación es que el 80% de las crías nacen en mañanas soleadas entre las 9:00 y las 14:00 horas. Esto ayuda a que las crías se sequen después de nacer durante la temporada de lluvias (de febrero a abril), cuando generalmente ocurren por la tarde.
 - Al igual que otros camélidos, a la vicuña no le gustan sus crías y, en cambio, debe secarlas al aire. Existe una tasa de mortalidad muy alta por neumonía en cachorros que nacen en condiciones húmedas u oscuras (Brack, 2003).
2. Adaptación a la hipoxia: La sangre de la vicuña, en respuesta a la hipoxia (baja concentración de oxígeno) provocada por su gran altitud, tiene alrededor de 14 millones de glóbulos rojos por milímetro cúbico. Es bien sabido que la hemoglobina, un componente de los glóbulos rojos, transporta oxígeno desde los pulmones a las células. La capacidad de absorber y transportar oxígeno se ve reforzada por una mayor concentración de hemoglobina. La vicuña es capaz de correr a una velocidad de 45 km/h durante casi 20 minutos (Brack, 2003).
 3. Adaptación a los pastos duros: La hierba de puna tiene un alto contenido de sílice, es seca y dura y acelera el desgaste de los incisivos. La vicuña pasta cortando los pastizales con sus incisivos en lugar de desarraigarlos, a diferencia de los animales importados como el ganado vacuno, equino y ovino. Continúan desarrollándose hasta aproximadamente los cinco años para compensar el desgaste de los incisivos. Después de eso, el desarrollo se detiene y los dientes se desgastan hasta el punto de que los animales más viejos no pueden pastar bien, se debilitan y eventualmente mueren (Brack, 2003).
 4. Adaptación a los espacios abiertos: El área abierta donde vive la vicuña, conocida como el pajonal de la puna, no es un buen lugar para esconderse de depredadores como el puma y el zorro. La vicuña se oculta en paja debido a su distintivo color acanalado, que la ayuda a integrarse con su entorno. Su cuello largo también le da una excelente visión de largo alcance, lo que le facilita ver a sus adversarios (Brack, 2003).
 5. Adaptación al suelo duro y pedregoso: Los suelos ásperos y rocosos de la puna son ideales para usar cascos. Es por eso que las vicuñas tienen un collar en forma de cojín en la planta de los pies; facilitando su desplazamiento (Brack Egg, 2003).

2.3.4. Descripción del hábitat

En la provincia biogeográfica de la puna, la vicuña se puede encontrar en Perú entre una elevación de 3.200 y 4.600 metros (Brack, 2004). Existe un patrón en

las precipitaciones de la región en el verano, seguido de un período de sequía prolongado, con grandes cambios diarios de temperatura, baja humedad y vientos fríos y secos (Florez, 2005). Solo el 3,5% de la superficie del país está cubierta por tierras cultivables en la región altoandina. La agricultura es una ocupación peligrosa cuando están presentes condiciones climáticas como heladas, granizo y nieve. Por lo tanto, los medios de subsistencia de los pueblos indígenas se basan en plantas naturales y ganado (Florez, 2005)

Como resultado, las poblaciones que viven en este entorno están atrapadas en un ciclo interminable de pobreza, ya que no pueden participar en actividades económicamente valiosas. Hay una increíble variedad de plantas. En las praderas altoandinas se puede encontrar una gran variedad de pastos y otros grupos de plantas. *Festuca dolichophylla*, más a menudo conocida como chilligua, es una especie de árbol de la familia *Poaceae*. Esta subdivisión también está presente en otras familias, incluidas leguminosas, rosáceas, ciperáceas, juncáceas, etc., y en un número comparable de géneros y especies (Florez, 2005)

2.3.5. Características de la vicuña

Cuando alcanzan la madurez sexual, una hembra puede tener su primera cría; sin embargo, la mayoría de las madres esperan hasta los dos años de edad antes de dar a luz, y las más jóvenes dan a luz a su primera camada a los tres años de edad. Una cría nace entre los meses de febrero y abril tras un período de gestación de once meses. Esta es la temporada de lluvias, cuando las madres pueden localizar comida y dar leche a sus bebés.

Dado que las vicuñas carecen de dimorfismo sexual, sus distinciones de comportamiento distintivas entre los sexos se utilizan para la identificación de campo. La vicuña macho siempre está en alerta máxima. (Hoffman y otros, 1983 a,b).

Durante la noche, las vicuñas descansan en la parte superior de su territorio, mientras que durante el día utilizan las partes inferiores para pastar. Por la tarde se reanudan los recorridos por los puntos altos, cubriendo terrenos no cubiertos antes (Hoffman y otros, 1983 a,b)

2.3.6. Importancia de la vicuña

Zuñiga (2006), afirma que hay cuatro especies de camélidos sudamericanos, incluida la vicuña, y que la única que queda es el guanaco, que vive en estado salvaje.

Para Zúñiga (2006), la vicuña es importante por los siguientes aspectos:

- a) La comercialización legal de la fibra adquirida, que está valorada en unos 350 dólares el kilogramo de fibra sucia, está convirtiendo a la vicuña en una especie más importante para las actividades económicas de la población altoandina.
- b) No tiene depredadores naturales ya que es uno de los pocos animales que se han adaptado a ambientes hostiles.
- c) Frente a otras, la vicuña tiene las siguientes ventajas:
 - Alrededor de diecisiete millones de hectáreas conforman nuestra nación. Laderas y llanuras altoandinas salpicadas por la cordillera de los Andes hacen que 16 departamentos sean ideales para criar este camélido.
 - Debido a que sus dedos incluyen almohadillas plantares, hace un mayor uso de los pastos locales y evita pisotearlos.
 - En las regiones montañosas, donde el ganado doméstico es escaso y poco rentable incluso en circunstancias ideales, no enfrenta competencia.
 - Debido a su carácter rústico y adaptación total a su ecosistema, el manejo de esta especie en su estado silvestre dicta los costos de producción.
- d) El hecho de que nuestra nación albergue el 55% de la población mundial de vicuñas y tenga suficiente área para cultivar tres millones de ejemplares, lo que nos permite producir al menos 225 TM, la convierte en un recurso estratégico valioso. Aparte de las pieles y la carne utilizables, estas plantas anuales también tienen la mejor y más famosa fibra.
- e) Brinda una opción social y económica para las regiones más pobres de nuestra nación, ya que el dinero ganado provendrá de la venta de bienes derivados y también proporcionará empleos que son cruciales para el avance de los pueblos indígenas que viven en estos lugares.

2.3.7. Conocimientos básicos sobre las vicuñas

Zuñiga (2006) menciona que la vicuña es unas cuatro especies de camélidos sudamericanos existentes, permaneciendo está en estado silvestre al igual que el guanaco.

Según Zúñiga (2006):

a) Dimorfismo sexual

Debido a que no hay una diferencia visible entre los sexos en las Vegas, el dimorfismo sexual no está presente, y la única forma de diferenciarlos es observando su comportamiento. Se ha observado que, dentro de la familia, el macho está algo más alejado de las hembras, mientras que las hembras están notablemente más vigilantes.

Los grupos juveniles de machos tienen falta de liderazgo, gran número de ejemplares y tamaño uniforme, en contraste con la región establecida que defiende el macho.

b) Edad y organización social

Los resultados del censo se derivaron del desglose demográfico de las vicuñas, que se estratificó por edad y condición social. A la luz de esto, los expertos en el campo clasificaron a estos mamíferos de la siguiente manera:

- Vicuñas crías: ejemplares de ambos sexos antes de su madurez sexual, o sea antes de los 12 meses.
- Vicuñas juveniles: las hembras entre los 12 meses de edad y la parición de su primera cría. Los machos entre los 12 meses de edad y su salida de la tropilla juvenil.
- Vicuñas adultas: son las hembras después de su primer parto y los machos después de su salida de la tropilla juvenil.
- Grupo familiar: grupos de vicuñas compuesta por varias hembras adultas, hembras juveniles, crías y uno vicuña macho que es el jefe de la familia.
- Tropillas: estas manadas pueden incluir hasta 200 machos individuales, algunos de ellos jóvenes. Hasta 83 personas en la comunidad Cajamarca-capilla norte en los departamentos de Ica y Huancavelica han reportado haber visto un grupo de lo mismo.
- Machos solitarios: estas son las vicuñas masculinas que, debido a su avanzada edad, no pueden mantener a su familia y, por lo tanto, se ven obligadas a vivir solas.
- Individuos no diferenciados: son adultos, juveniles o crías que no han podido clasificarse en las categorías anteriores debido a diversas variables como la distancia y el clima.

c) Confusión con otros animales silvestre

De todos los camellos y animales silvestres que se encuentran en la región altoandina, el único con el que se puede confundir a la vicuña es con el guanaco. Sin embargo, cuando se ve desde la distancia, el guanaco se destaca por su cola más larga y alta, su cara negra y su cuello en forma de S.

Su distintivo silbato de alarma, que sirve como señal de advertencia para otras especies cuando detecta peligro, fue otra característica distintiva.

2.3.8. Evolución y distribución de vicuña

Las vicuñas han sido una parte integral de la cultura peruana desde la época inca. Según Sánchez (1997), quien cita a Brack (1980), la nobleza inca pudo haber

mantenido hasta 2 millones de vicuñas bajo un sistema llamado Chaku para garantizar un suministro constante de carne y fibra hasta la llegada de los españoles. La población de vicuñas fue cazada sin piedad y casi se extinguió debido al auge del coaching en el siglo XVI (CITES, 2008).

Peru es el hogar de 14 departamentos donde se pueden encontrar vicuñas, que varían en altitud desde 3.000 a 4.800 metros sobre el nivel del mar. El punto más austral de su distribución, entre las fronteras boliviana y chilena, se extiende hasta los 18° 00'S, mientras que el punto más septentrional, en el Parque Huascarán, se sitúa a unos 09°50'S (Hoces, 1992)

El año 1969 la población de vicuñas el Perú no era mayor a 10 000 individuos (Grimwood, 1969) citado por Sánchez, 1997), esta circunstancia motivó que el Perú implemente instrumentos legales y de protección (CITES, 2008) la vicuña fue protegida por primera vez en 1967 con el establecimiento de la Reserva Nacional Pampa Galeras y continuó en 1969 con la firma de un Acuerdo para la Conservación de la Vicuña entre Bolivia y Perú, al que luego se unieron Chile, Argentina y Ecuador. El objetivo era prevenir la extinción de la especie restaurando sus poblaciones y ayudando al crecimiento de poblaciones humanas en sus áreas de distribución (Brack, 1980) (CITES, 2008)

En la década de 1970, los esfuerzos de conservación en Perú comenzaron en la Reserva Nacional Pampa Galeras, que tenía una superficie de 8.366 hectáreas y 1.000 vicuñas. A fines de la década de 1970, el esfuerzo había dado sus frutos, ya que el área de manejo aumentó a 520.000 hectáreas y la población de vicuñas ascendía a 40.000 (Brack y otros, 1981).

Una disminución en las precipitaciones y las altas densidades de vicuñas interrumpieron el éxito de este trabajo hacia fines de la década de 1970, respaldado por una disminución en la tasa de embarazo del 85% al 58%, un aumento en la mortalidad del 5,6% al 27,6% y una disminución de la población del 11,3% (Wheeler y Sickles, 1997 citado por Lichtenstein et al., 2002). Existió 6.598.137 hectáreas de tierra total y 66.559 vicuñas censadas en 1994 como resultado de los esfuerzos de conservación a nivel nacional en la década de 1980 (Sánchez, 1997) (INRENA, 1994).

Previo a esta generalización, el estado se encargaba de organizar las acciones de manejo a través del puesto de manejo, que tenía un perímetro de 30.000 ha y permitía a las poblaciones de vicuñas exhibir un comportamiento regular (Norton-Griffiths & Torres, 1981, citado por Sánchez, 1997). Sin embargo, cuando se cambiaron las políticas para favorecer la actividad privada, se permitió a las

comunidades campesinas administrar este recurso en áreas no mayores a 5.000 ha, lo que generó preocupación por el impacto de las escalas espaciales (Sánchez, 1997).

(Hoces, D. & Veliz C., 2008), se genera un mapa de probabilidad de la distribución de estas especies en áreas con características ambientales similares a los lugares donde se han observado los individuos mediante el desarrollo de una técnica de mapeo inductivo para determinar la distribución potencial de las vicuñas. Esto implica relacionar puntos de ocurrencia con variables ambientales.

La vicuña, miembro de la familia de los mamíferos camelia, en hábitos los peruanos. Además, Argentina, Bolivia, Chile y Ecuador albergan aquí poblaciones de vicuñas.

Figura 2

Distribución de la vicuña en los países andinos



Fuente: Conservación y aprovechamiento sostenible de la vicuña en áreas protegidas (2012)

2.3.9. Situación de las poblaciones de vicuña

Aunque apenas superan el 10 % de los 2'000,000 de individuos referenciados para la época precolonial (Wheeler, J. & Hoces, D., 1997), el Perú posee la población

mundial más grande de vicuñas (aproximadamente 209,000 individuos de los 450,000 estimados a nivel global); cifras que demuestran que la especie ha experimentado en nuestro país un franco proceso de recuperación gracias al manejo comunitario y a la nueva visión de conservación implementada por el Estado desde la década de los 60.

Brack (1980), reportó que durante la segunda mitad de la década de 1960 las poblaciones de vicuña en todo el ámbito de distribución nacional no superaban los 10 000 ejemplares. En contraste con la realidad actual –e incluso con siglos anteriores-, esta cifra evidenciaba que la especie se encontraba al borde de la extinción. Es en este escenario que organizaciones públicas y privadas impulsaron nuevos mecanismos para su recuperación, entre las que destacan la creación de ANP y la dación de legislación relacionada (Torres, 1987).

Según el censo nacional de vicuñas del 2012, Perú cuenta con aproximadamente 208 899 individuos, de las cuales el 29.7% se localizarían en el departamento de Ayacucho (SERFOR, 2017) y la RNPGBA alberga aproximadamente el 2.5% de la población nacional (RNPGBA, 2017).

Tabla 1

Censos realizados en el Perú

NUMERO DE VICUÑAS, SEGÚN RESULTADOS CENSALES (1994 AL 2012)		
AÑOS	TOTAL	VICUÑAS VARIACION PORCENTUAL
1994	66.559	
1997	103.161	55,0
2000	118.678	15,0
2012	208.899	76,0

1994/ MINAG-Instituto Nacional de Recursos Naturales/INRENA
 1997 y 2000/MINAG-Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos/CONACS
 2012/MINAGRI-Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre/DGFFS

Fuente: MINAGRI-DGFFS: Censo poblacional de Vicuña 2012

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2012), esta recuperación se debe a seis factores clave implementados a nivel nacional:

- El otorgamiento de derechos sobre el aprovechamiento de la fibra de vicuña a las comunidades campesinas organizadas, así como la promoción para “revivir” la tradición del chaccu. De esta manera, una vicuña viva vale en promedio 500 % más que una vicuña muerta, principalmente debido a los beneficios

sostenidos obtenidos por la comercialización de su fibra y, por consiguiente, derivados de su conservación.

- El control de los derechos sobre la compra de fibra que poseía el Estado (a un precio razonable), principalmente durante el chaccu. De esta manera, el Estado fue durante una etapa el actor principal que generó un nicho de mercado para la fibra de vicuña.
- El control exclusivo sobre el comercio internacional de fibra a un solo cliente procesador y comercializador de los productos manufacturados.
- Todos los productos fueron certificados bajo una marca única.
- La adopción de medidas nacionales más estrictas que las establecidas en el marco jurídico internacional (ejemplo, Unión Europea o CITES). Se estableció un procedimiento de doble comprobación.

2.3.10. Métodos de conteo de vicuñas

Se han utilizado muchos enfoques diferentes para contar valores, y todas estas técnicas forman parte de los llamados censos. El proyecto piloto se estableció en Pampa Galeras y las regiones adyacentes en 1965, en un período en que la población de vicuñas en Perú era bastante baja (Injante, Metodología Peruana de Censo en Vicuñas (Vicugna vicugna), 2008).

A partir de los años 1979 a 1980 se desarrolló el Proyecto de Especial de Utilización Racional de la Vicuña (PEURV), financiado por la GTZ, se desarrollaron trabajos de conservación de la vicuña y aplicaron métodos y tipos de censo para estimar la población. (Hofmann, R., & Otte, K.C., 1977)

En este proyecto desarrollaron:

- Censo Localizados: se realiza un censo localizado en una región específica durante un tiempo fijo para que la población no cambie.
- Censo Temporal: Se ejecutaron durante un intervalo específico de tiempo en un sitio determinado.
- Censo Representativo: sobre una parte de área o tiempo corto.
- Censo por Muestreo: El número total de vicuñas en toda el área de estudio se determina utilizando el mismo enfoque que el censo completo, pero con la excepción de contar los animales en un sector representativo de su hábitat. Esto se hace mediante estimaciones aproximadas.

También se utilizaron una serie de métodos famosos, incluido el censo directo, que resultó ser el más apropiado para las vicuñas, y, en ocasiones, la necesidad de censos indirectos, que todavía se utilizan en la actualidad, sin duda, con

avances posibles gracias a la utilización de imágenes satelitales georreferenciadas.

Censo Aéreo: Factores importantes como la metodología por transecto lineal, el área a censar, la velocidad del vuelo y la altura de la aeronave con respecto al suelo fueron cuidadosamente considerados durante el censo de 1979 en el área de Pampa Galeras. Los pilotos y observadores tuvieron que dedicar mucho tiempo a comprender estos factores (Hofmann, R., & Otte, K.C., 1977).

Utilizando la técnica del Censo Directo, Perú ha realizado tres censos oficiales a intervalos de cuatro (4) años (1994, 1997 y 2000). Dado que estas criaturas a menudo están activas durante el día y habitan hábitats abiertos y visibles, el Censo Directo, también conocido como conteo completo, es la forma más simple y precisa de contarlas todas a la vez. Basado en las circunstancias de las vicuñas y su hábitat, este enfoque es el mejor y más preciso (Hofmann, R., & Otte, K.C., 1977).

El espectador debe conocer los factores fundamentales de la vicuña: Los factores a considerar al observar vicuñas incluyen su dimorfismo sexual, edad, estructura social, comportamiento habitual, posible confusión con otras especies y su organización social.

2.4. Marco legal

- Ley 26 496. Régimen de propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies vicuña, guanaco y sus híbridos.
- Convenio Vicuña (Lima 1979).
- Convención Internacional sobre Tráfico de Especies silvestres (Washington 1973).
- Decreto Supremo N°007-96-AG. Reglamento de la Ley 26496 (junio 1996).
- Decreto Supremo N°053-2000-AG (setiembre. 2000). Faculta Manejo y Aprovechamiento a usuarios distintos de comunidades.
- Decreto Supremo N°008-2004-AG (febrero 2004). Modifica artículos del D.S. 007-96-AG.
- Decreto Supremo N°034-2004-AG (setiembre 2004). Aprueba categorización de especies de fauna silvestre.
- Decreto Supremo N°006-2005-AG (enero 2005). que modifica el Art. 30° del Decreto Supremo N° 008-2004-AG.
- Decreto Supremo N°010-2005-AG. Designa al Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos Autoridad Administrativa en Camélidos Sudamericanos

Silvestres (febrero 2005).

- Resolución Presidencial N° 240-2014 - SERNANP. Aprueban Plan Maestro de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D´Achille periodo 2014- 2019.
- Resolución Presidencial N° 069-2014-SERNANP. Directiva general para el aprovechamiento de recursos naturales renovables en ANP del SINANPE.
- Resolución Presidencial N°103-2015-SERNANP, que aprueba la Directiva General para la implementación del Módulo de aprovechamiento de recursos naturales del SERNANP.
- Resolución Presidencial N° 181-2015-SERNANP. Aprueba los Lineamientos de Monitoreo de la Biodiversidad y Ecosistemas en las Áreas Naturales Protegidas.
- Resolución Presidencial N° 184-2016-SERNANP, aprobar la Directiva para la supervisión de los Títulos habilitantes otorgados por el SERNANP en Áreas Naturales Protegidas.
- Resolución Presidencial N° 099-2017-SERNANP, que modifica el proceso de otorgamiento del Certificado de Procedencia de los recursos renovables forestales, flora y/o fauna silvestre provenientes de las ANP.
- Resolución Jefatural de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D´Achille N° 002-2019 SERNANP-DGANP-RNPG-J, aprobar el Plan de Manejo de Vicuñas de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D´Achille, 2019 – 2024.
- Resolución Directoral N° 048-2020-SERNANP, que aprobar cuatro (04) “Protocolos para el Monitoreo del aprovechamiento de vicuña (*Vicugna vicugna*) en Áreas Naturales Protegidas del SINANPE”,
- Resolución Presidencial N° 069-2022-SERNANP, aprobar el Plan Maestro de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D´Achille, periodo 2022-2026.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

Dentro de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, a una altura de 4.000 metros, se encuentra el área de investigación. Las coordenadas precisas de esta ubicación son 18s UTM WGS84, entre 573583 8380274 y 18s UTM 559198 8369252. Ubicado en los distritos de Lucanas, San Cristóbal, Santa Lucía y Leoncio Prado de la provincia de Lucanas, este tramo de la Carretera Interoceánica Sur (km 82 a 97) abarca 6.500, 00 hectáreas (ha) y es el principal ecosistema de praderas altoandinas, donde se encuentran bofedales y abrevaderos (Figura 3) (RNPGBA,2022), el ecosistema pertenece a pajonal de puna seca, con formación ecológica paramo húmedo subalpino (MINAM,2018).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

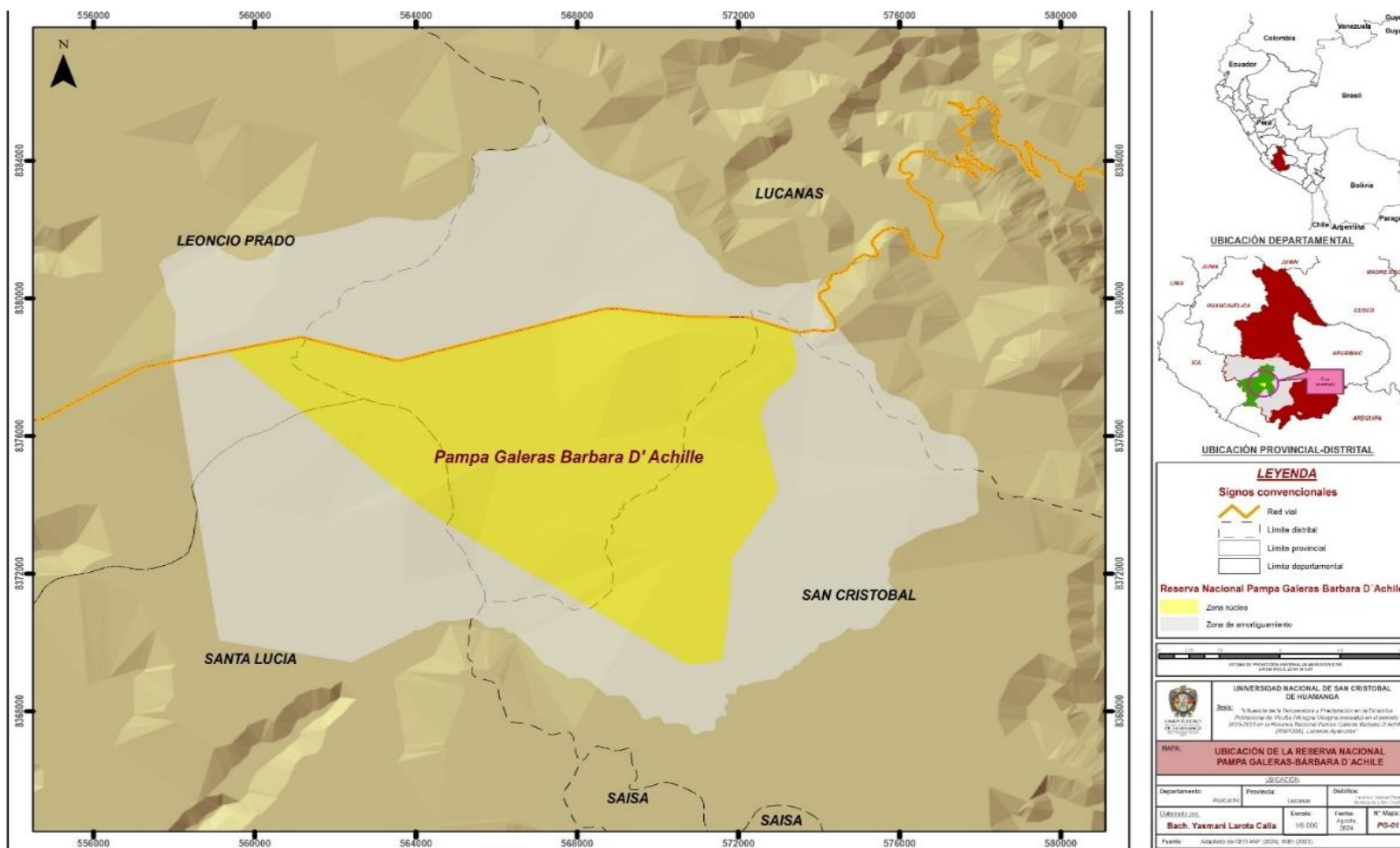
Vicuñas en la Reserva Nacional Pampa Galeras-Barbara D' Achille-RNPGBA registradas en el periodo del 2015 al 2022.

3.2.2. Muestra

Vicuñas registradas en el censo anual del periodo de 2015 al 2022 en la RNPGBA.

Figura 3

Ubicación de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille



3.3. Muestreo

El muestreo de vicuñas se realizó por método censo por conteo directo, consolidado por la RNPGBA, el registro de las vicuñas fue consignadas en las fichas de campo de censos anuales realizados en el mes de octubre los que corresponde a la población de vicuña reclutas.

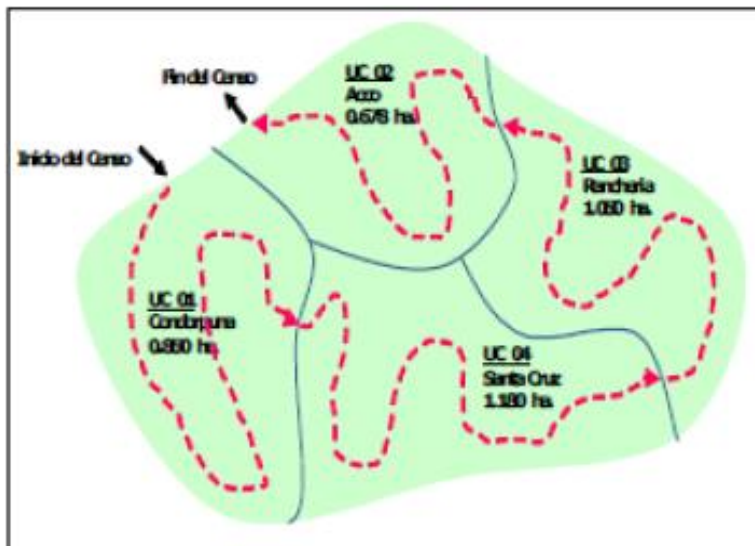
El censo de vicuñas se realiza siguiendo la metodología de censo directo y exhaustivo mediante el conteo individual, empleando un diseño de muestreo aleatorio que toma en cuenta un número determinado de unidades censales o muestrales dentro del área evaluada (Sánchez, 1983; Palomino, 2015).

En cada unidad censal, se contabilizan los individuos diferenciando si están agrupados o son solitarios. Las agrupaciones pueden consistir en grupos familiares o tropillas. En los grupos familiares, se registrará el número de machos, hembras y crías, mientras que en las tropillas se contabilizan los machos. Además, se deben tener en cuenta los individuos solitarios (machos) y aquellos cuya identificación no es posible (NN). Toda esta información se registra en una ficha de datos (Anexo 4).

El tamaño de estas unidades se determina en conjunto con los evaluadores y los pobladores locales que participan en los censos (MINAG, 2012; Injante, 2008; Palomino, 2015).

Figura 4

Esquema de las unidades censales en un sector de evaluación



Fuente: Injante (2008).

En la RNPGBA, la recopilación de datos en campo se lleva a cabo utilizando unidades censales por sectores y con un equipo censador compuesto por dos personas: un técnico especialista y un anotador (Injante, 2008). La evaluación

comienza a las 7:00 a.m. y se extiende hasta el atardecer, considerando los periodos de alimentación y descanso de las vicuñas, lo que permite observar y distinguir la estructura poblacional (Injante, 2008; MINAG, 2012).

3.4. Metodología y recolección de datos

3.4.1. Determinación del tamaño poblacional de vicuña

El tamaño poblacional se calculó a partir de las fichas de datos de los censos anuales realizados en el mes de octubre, correspondientes a la población de vicuñas en reclutas en la RNPGBA, durante el período 2015-2022. Se aplicó una estadística unidireccional en tablas.

El censo anual poblacional llevado a cabo por la RNPGBA se realizó mediante un método de levantamiento de datos (muestreo o fuentes de información alternas). Para el monitoreo de este indicador, se utilizó el número total de individuos de vicuñas en todos los sectores del ANP, cuyo registro se encuentra en la ficha de censo (Anexo 5).

3.4.2. Fluctuación y tendencia de la población de la vicuña

Con los datos obtenidos del tamaño poblacional de vicuña en el mes de octubre que corresponde a reclutas de los años 2015 al 2022 de la RNPGBA para la fluctuación y tendencia se calculó con el modelo logístico para población de vicuña, con la siguiente fórmula:

$$PS = \exp(a + by_s) / (1 + \exp(a + by_s))$$

El modelo logístico predice una probabilidad (ps) basada en una variable independiente (ys). Los valores de 'a' y 'b' determinan la forma de la curva logística. Un valor negativo de 'b' sugiere una relación inversa entre ys y ps.

3.4.3. Relación de la temperatura y precipitación con el tamaño de la población de vicuña

Se recopiló información meteorológica de la estación de Puquio, ubicada en Ayacucho, proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), abarcando el periodo de 2015 a 2022 (8 años de evaluación). Los datos de temperatura incluyen las temperaturas máximas y mínimas mensuales, expresadas en grados Celsius, y se registró la precipitación total mensual, medida en milímetros (Anexos 1 a 3).

Para analizar la relación entre la temperatura, la precipitación y el tamaño poblacional, se verificó que los datos presentaran una distribución normal, lo que permitió el uso del coeficiente de correlación de Pearson (r) mediante la fórmula:

$$r_{xy} = \frac{\sum xi yi}{n Sx Sy}$$

Donde, x_i e y_i se refieren a las puntuaciones diferenciales de cada par; n al número de casos; S_x y S_y a las desviaciones típicas de cada variable. Un valor de 1 muestra una conexión lineal perfecta positiva, un valor de -1 sugiere un enlace perfecto negativo y un valor de 0 indica que no hay relación lineal en absoluto cuando se trata del coeficiente de correlación de Pearson. El coeficiente puede tomar valores entre -1 y 1. Las relaciones lineales fuertes se indican mediante valores cercanos a 1 o -1 en este contexto, mientras que las relaciones lineales débiles se indican mediante valores cercanos a 0 (Navidi, 2006). La interpretación de la correlación se realizó teniendo en cuenta la (Tabla 2).

Tabla 2

Interpretación de coeficiente de correlación de Pearson

Valor de r	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W.. (2015)

3.5. Análisis estadístico

Para analizar la fluctuación y tendencia de la población de vicuñas (dinámica poblacional), se utilizó el modelo logístico con el software estadístico SPSS versión. Asimismo, se examinó la correlación entre la temperatura, la precipitación y el tamaño poblacional de las vicuñas, dado que los datos seguían una distribución normal, se aplicó la correlación de Pearson empleando SPSS versión.

IV. RESULTADOS

Figura 5

*Tamaño poblacional de vicuña etapa de reclutas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022*

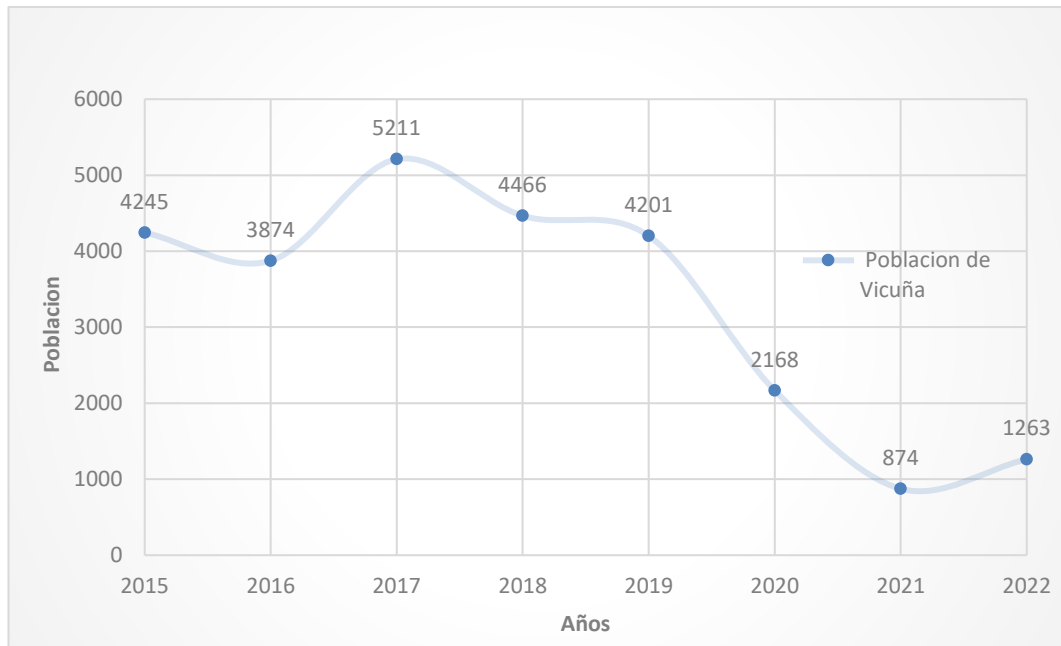


Figura 6

Tamaño poblacional de vicuña por grupo etario de la época de reclutas (Vicugna vicugna mensalis) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022

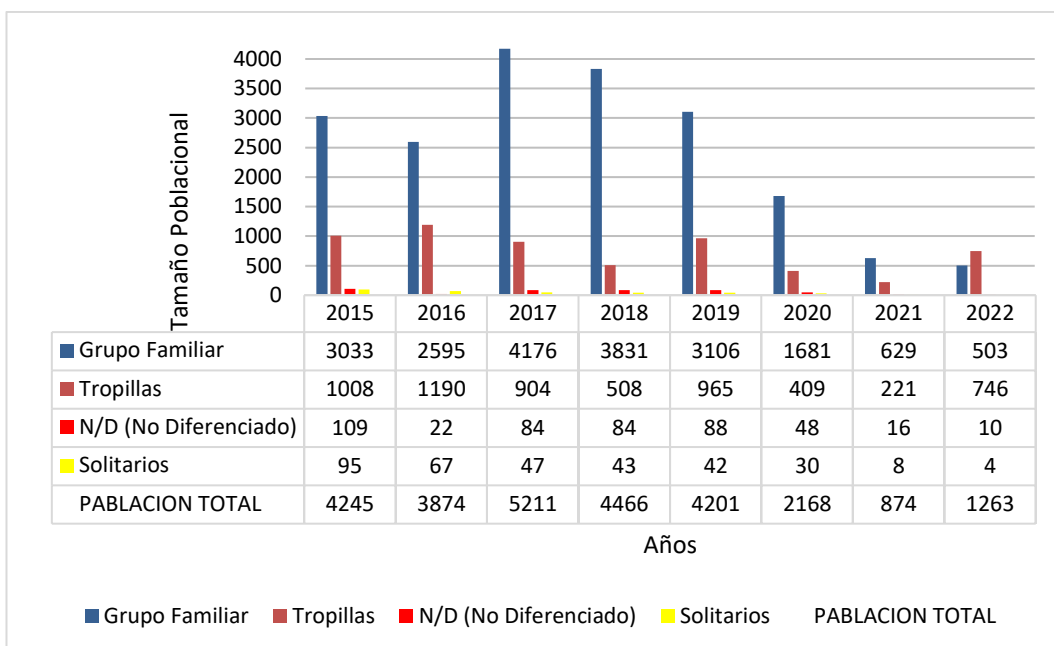
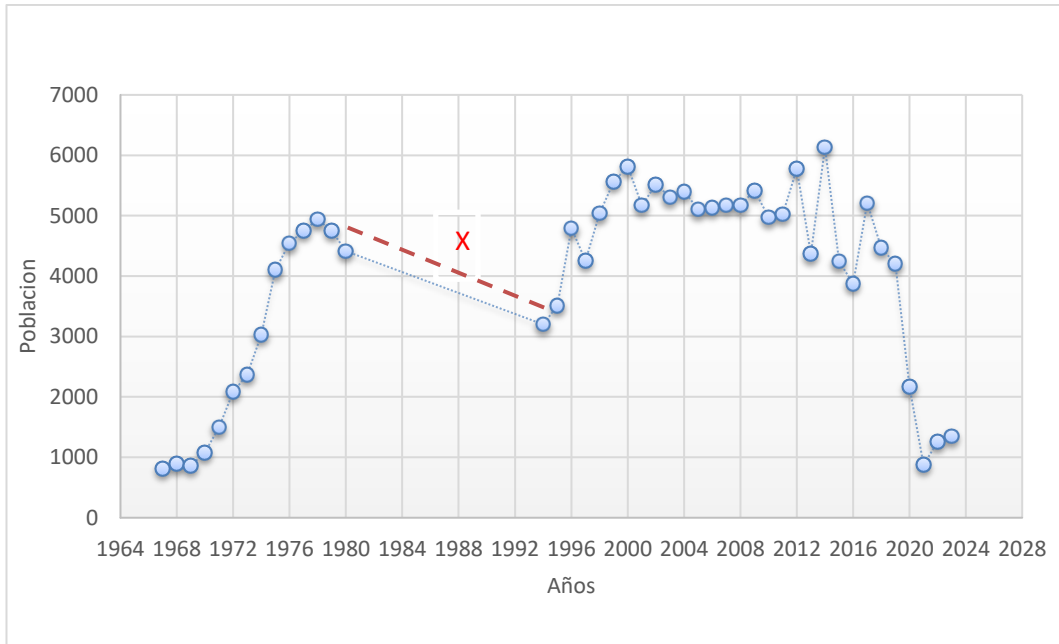


Figura 7

*Fluctuación poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA desde los años 1967-2023*



x: datos de censo de vicuñas no registrados de 1981 al 1993.

Figura 8

*Fluctuación y tendencia poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022*

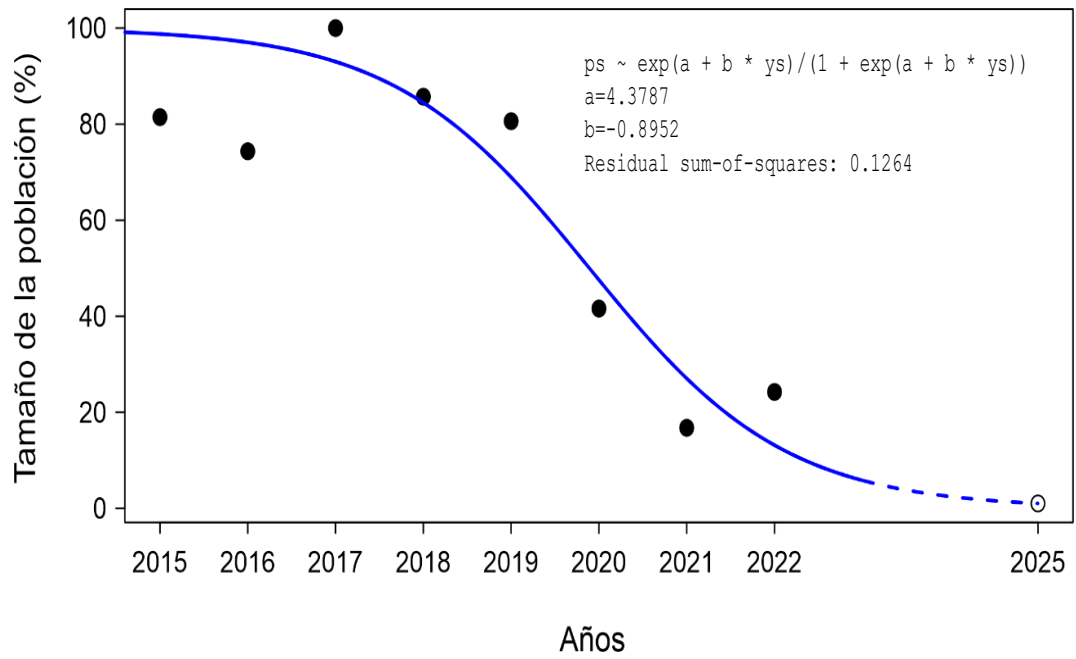


Tabla 3

Fluctuación y tendencia (Predicción) poblacional de vicuña (Vicugna vicugna mensalis) en la RNPG-BA, periodo 2015 al 2022

	Tamaño	Años	ps	ys	Est.proporcion	Prediccion
1	4245	2015	0.8146229	0	0.98761341	5146.5
2	3874	2016	0.7434274	1	0.97021404	5055.8
3	5211	2017	1.0000000	2	0.93010364	4846.8
4	4466	2018	0.8570332	3	0.84462946	4401.4
5	4201	2019	0.8061792	4	0.68952252	3593.1
6	2168	2020	0.4160430	5	0.47569188	2478.8
7	874	2021	0.1677221	6	0.27041730	1409.1
8	1263	2022	0.2423719	7	0.13150652	685.3
9		2025		10	0.01021839	53.2

Figura 9

*Relación de temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022*

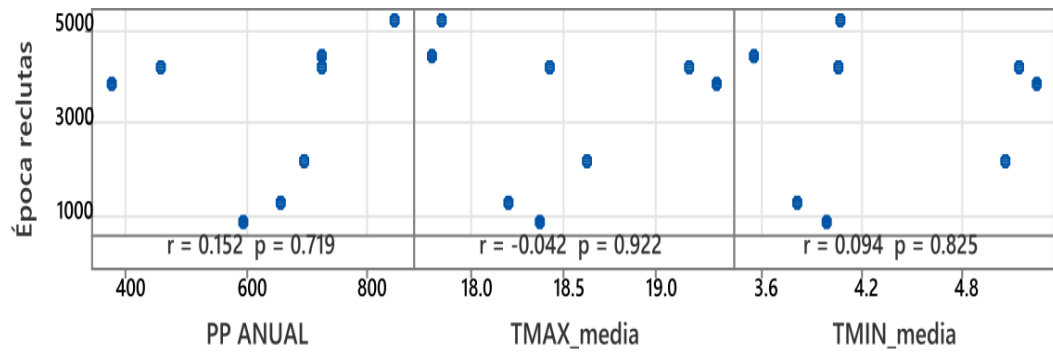


Tabla 4

Relación de temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (Vicugna vicugna mensalis) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022

Variable 1	Variable 2	N	Correlación	IC de 95% para p	Valor p
Época reclutas	PP ANUAL	8	0.152	(-0.619; 0.774)	0.719
Época reclutas	TMAX_media	8	-0.042	(-0.725; 0.683)	0.922
Época reclutas	TMIN_media	8	0.094	(-0.654; 0.749)	0.825

IC 95% = Intervalo de Confianza al 95%

V. DISCUSIÓN

En la Figura 5 se observa la evolución del tamaño poblacional de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la Reserva Nacional Pampa Galeras-Barbara D'Achille durante el período 2015-2022. En 2017, la población de vicuña alcanzó alcanzo la mayor cantidad con 5.211 individuos, mientras que en 2021 se registró un descenso significativo, con solo 874 vicuñas. Los resultados son comparables a los obtenidos por Camasi De La Torre (2014), quien en su estudio encontró que la población de vicuñas en las provincias de Huamanga, Cangallo, Huanta y La Mar en 2011 ascendía a 2,690 individuos. De este total, el 16.65% de los grupos familiares correspondía a machos, el 56.01% a hembras y el 10.26% a crías. Además, el 15,76% estaba compuesto por tropillas, el 1,23% por machos solitarios, y el 0,07% no pudo ser clasificados. Según Payano et al., (2020), en el 2005 y 2006, se utilizaron 620 animales para iniciar el programa de cría de vicuñas en el predio de Tullpacancha. Desde entonces, el número de animales ha crecido, como lo demuestran los censos de vicuñas realizados año tras año. Había 627 animales en el 2007, y su número se incrementó para el 2014, entonces había 1916 vicuñas. Según Palacios & Deza (2016) el promedio nacional es de 5 ha por vicuña, pero obtienen un promedio de 2.5 por hectárea al comprender la diversidad, calidad, cantidad y distribución de pastos en proporción al número de vicuñas.

Según Rodríguez *et al.*, (1981) en 1975 el censo por conteo total de vicuñas en el Parque Nacional Lauca-Chile, esto es, la cuenca del Salar de Surire, las pampas de Paquisa, las pampas y bofedales de Guallatire, las pampas y bofedales de Parinacota y las pampas y bofedales de Caquena, dio un total de 2 170 vicuñas en el hábitat del territorio mencionado; en la cual tiene alguna relación de trabajo de censo poblacional y saber si tamaño poblacional de vicuña para esa ANP.

En la Figura 1 se observa el Tamaño poblacional de vicuña por grupo etario de la

época de reclutas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022. Para el año 2017, la composición de la población incluyó: grupos familiares con 4.176 individuos (80,1%), tropillas con 904 individuos (17,3%), individuos no determinados (ND) con 84 individuos (1,6%) y solitarios con 47 individuos (1%). Además, la población de hembras en ese año fue de 2.630 individuos, representando el 50,1% del total de vicuñas en la reserva. Estos resultados coinciden con los hallazgos de la investigación realizada por Pacheco et al. (2020), quienes reportaron que el 47% de las vicuñas capturadas en estado silvestre en 2019 eran hembras, representando casi la mitad de la población total, con 1,541 individuos hembras. De igual manera, el estudio realizado por Loayza et al. (2017) en el censo de 2015 reportó que la población de vicuñas en la comunidad de Huayqui era de 98 individuos en total, distribuidos en 12 machos, 35 hembras, 15 crías, 8 en tropillas, 5 machos solitarios y 23 individuos no identificados. Al analizar los datos por grupo familiar (hembras, machos y crías), se observó que estos constituían más de la mitad de la población. Estos resultados son comparables a los obtenidos en el presente estudio.

En la Figura 2 se observa la Fluctuación poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA desde los años 1967-2023, donde la población de vicuña desde la década de los años 60 creció hasta los años 70, entre los años 80-90 no se tiene registro de datos por la situación política de Ayacucho; desde los años 1996-2019 se mantenía estable la población de vicuña; en los últimos a partir de 2019 hasta 2021 se notó descenso de la población.

En la Figura 8 y Tabla 3 Se muestra la tendencia poblacional se aplicó del modelo matemático de regresión logístico en la RNPGBA, se define que la población de vicuña se va disminuyendo logísticamente en los últimos años en -0.8952 vicuñas, este coeficiente es negativamente, de la misma forma el coeficiente de correlación es negativo, el coeficiente de determinación es de 0.1264 es bajo significado.

En el estudio de Oroya (2014), se aplica un modelo matemático logístico para describir la dinámica poblacional de la vicuña en la región de Junín, expresado mediante la ecuación $Y=1/0,00001667+0,0001 \times 0,911^x$. Este modelo indica que la población de vicuñas crece logísticamente, con una tasa de incremento anual de 0,911 vicuñas, un coeficiente de crecimiento que resulta estadísticamente significativo. Además, el coeficiente de correlación obtenido es altamente significativo, y el coeficiente de determinación (R^2) es de 71,90 %, lo que respalda la capacidad explicativa del modelo sobre la variación observada en la población.

No obstante, estos resultados difieren de los hallazgos en investigaciones previas, lo que podría indicar diferencias en las condiciones ecológicas o en la metodología aplicada en este contexto regional. Esto sugiere que factores específicos a la región de Junín influyen en la dinámica poblacional, lo que podría ser relevante al desarrollar estrategias de conservación ajustadas a las particularidades locales. En el estudio de Bonacic C. (2000), se analiza la dinámica de crecimiento poblacional de la vicuña durante el periodo comprendido entre 1975 y 1992, observándose que la tasa de crecimiento poblacional (r) disminuye de manera lineal a medida que el tamaño de la población (N) aumenta, de acuerdo con la ecuación $r=0,333 - 0,0000149N$. Este comportamiento refleja un crecimiento poblacional que sigue una curva logística, descrita por la ecuación $Y_t=105/3,78+53,4 \times 0,732^t$, la cual modela cómo la población se acerca asintóticamente a un límite máximo de capacidad de carga ambiental. Esto sugiere que, a medida que la población de vicuñas se expande, factores limitantes como la disponibilidad de recursos influyen en la tasa de crecimiento, en línea con lo observado en otros modelos de poblaciones que enfrentan restricciones ecológicas. La curva logística es una herramienta esencial para entender el comportamiento poblacional de la especie y la sostenibilidad de su crecimiento en relación con los recursos disponibles en su entorno.

La población de vicuñas dentro de la RNPGBA donde el reporte de informe de prevalencia de sarna entre 2015 al 2022 en la RNPGBA; en la cual 16.45% de sarna de un total 4280 vicuñas capturadas en 2019, se estima 40% para el año 2020 a pesar de que no se realizó el chaccu por tema de pandemia y 23.55 % de sarna de un total 484 vicuñas capturadas en 2021. Estos resultados con mayor presencia de sarna podrían estar relacionado a una tendencia negativa de la población de vicuña al interior de la RNPGBA; vinculados con una alimentación inadecuada, factores ambientales, un mal manejo y otros elementos (Blood, 1992). Por otro lado, los organismos como SERFOR, SENASA, SERNANP y el gobierno regional de Ayacucho aprobaron el "Protocolo Nacional para el tratamiento y control de sarna en vicuñas" con la finalidad de impulsar las acciones sanitarias para el controlar la enfermedad y de esta forma lograr su preservación. En la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille (RNPGBA), se llevan a cabo chaccus para la obtención de fibra de vicuña, una práctica realizada por la comunidad de Lucanas en distintas fechas y sectores. Según Marcoppido et al. (2018), durante la esquila, las vicuñas experimentan niveles significativos de

estrés, lo cual tiene implicaciones para su bienestar y puede afectar su salud general. Dada esta situación, organismos como SENASA deberían implementar capacitaciones especializadas dirigidas a los comuneros, con el objetivo de reducir el impacto del manejo sobre las vicuñas. Estas capacitaciones permitirían un aprovechamiento de la fibra más sostenible, promoviendo prácticas que no solo beneficien a la comunidad, sino que también contribuyan a la conservación de la especie y a la mejora de las condiciones de manejo en el chaccu.

En el estudio de Unzueta (2018), se destaca la vulnerabilidad de las vicuñas debido a factores de estrés físico, fisiológico y ambiental, tales como el hacinamiento, las caminatas prolongadas y una gestión deficiente. Estas condiciones podrían predisponer a los animales a enfermedades, aumentando su susceptibilidad. Durante la evaluación realizada entre agosto y septiembre de 2015 en las provincias de Andahuaylas y Aymaraes, se analizaron 733 vicuñas de ambos sexos, de las cuales 69 fueron diagnosticadas con sarna, lo que equivale a una morbilidad del 9,4% (IC 95%, 7,4% a 11,4%). Se observó además una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) en la presencia de sarna, lo cual refuerza la idea de que factores ambientales y de manejo podrían estar incidiendo en la salud de la población de vicuñas. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar prácticas de manejo más adecuadas para reducir el estrés y la susceptibilidad a enfermedades, especialmente en entornos donde las vicuñas enfrentan condiciones de estrés acumulativo.

En la RNPGBA el tamaño poblacional en el periodo estudiado entre 2015 al 2022 se encuentra por debajo de su CC (Capacidad de Carga); con valores que oscilan entre 0,93 y 0,66 UV/ha/año, dependiendo del tipo de vegetación. Al considerar el área ocupada por cada tipo de vegetación y la capacidad de carga estimada para cada una, se obtiene un total de 5526,7 UV anuales. En promedio, esto equivale a 0,698 UV/ha/año, lo que significa que una vicuña necesitaría al menos 1,44 ha de pastizales para su sustento anual. En las últimas tres temporadas (2015, 2016 y 2017), la carga promedio en la RNPGBA ha sido de 0,458 UV, lo que sugiere que actualmente estaría por debajo de su capacidad de sustentación, aunque con una intensidad de uso del pastizal considerada "Buena" (RNPGBA, 2019).

Los reportes de Begazo Rodríguez (2021) indican que la condición degradada de las praderas naturales en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) limita significativamente su capacidad de carga, estimada en 0,55 vicuñas por hectárea al año. Este valor permite determinar que la capacidad de carga total de

la reserva es de aproximadamente 95.897 vicuñas. Estos resultados son cruciales para evaluar el estado de conservación del hábitat y la sostenibilidad de las poblaciones de vicuñas en la reserva, sugiriendo que la presión sobre los recursos naturales es un factor a considerar en la planificación de la gestión de la RNSAB. El monitoreo continuo y la implementación de medidas de conservación para mejorar la calidad de las praderas serían necesarios para asegurar la viabilidad a largo plazo de las vicuñas en el área.

La tasa de crecimiento poblacional (r), a medida que el número de población se acercó a los 25.000 animales, disminuyó significativamente. Alrededor de este número, puede encontrar las estimaciones de la ecuación logística, así como las estimaciones de la capacidad de carga basadas en la precipitación y la producción primaria. Justo antes de que comenzara el colapso poblacional, la densidad más alta era de 5,3 vicuñas / km² (Bonacic C. , 2000)

Rabinovich et al. (1991) estimaron una capacidad de carga de entre 7,6 y 7,9 vicuñas por kilómetro cuadrado para la Reserva Natural de Laguna Blanca en Argentina, lo cual proporciona un umbral de densidad que permite mantener un equilibrio entre la población de vicuñas y la disponibilidad de recursos en el área. De manera similar, en Perú, Hoffmann et al. (1983) observaron que la población de vicuñas en Pampa Galeras comenzó a declinar cuando alcanzó una densidad de 7,5 vicuñas por kilómetro cuadrado. Estos datos sugieren que, al superarse ciertos niveles de densidad poblacional, el hábitat podría no ser capaz de sostener adecuadamente a la población debido a la limitación de recursos, lo que lleva a una disminución en el número de individuos. La comparación de estas estimaciones para diferentes áreas subraya la importancia de establecer límites de densidad específicos en función de las características ecológicas de cada reserva para garantizar la sostenibilidad de las poblaciones de vicuñas a largo plazo.

Arzamendia y Vilá (2003), evaluaron las respuestas etoecológicas y demográficas de las vicuñas silvestres (*Vicugna vicugna*) frente a la captura, esquila y posterior liberación en el norte de Argentina, observando cómo estos eventos afectaban el comportamiento y las dinámicas poblacionales de estos animales. En su estudio, compararon vicuñas capturadas y esquiladas con aquellas que no pasaron por estos procedimientos durante dos años posteriores a los eventos de captura. Los resultados no mostraron diferencias significativas en tasas de supervivencia y natalidad, organización social o distribución espacial entre ambos grupos, lo cual

sugiere que las prácticas de captura y esquila generaron un bajo impacto en la población de vicuñas silvestres. Estos hallazgos son relevantes para la gestión sostenible de la vicuña, ya que apoyan el uso de prácticas de aprovechamiento que minimicen el estrés y los efectos negativos sobre su población en estado natural. La tabla de vida es una herramienta fundamental para estimar parámetros de dinámica poblacional, aunque su aplicación es limitada debido a la falta de datos para muchas poblaciones de guanacos. Uno de los factores más determinantes en la dinámica poblacional del guanaco es la mortalidad, la cual se ve influenciada por diversas causas ambientales y biológicas. Según Puig (2000), la pobreza del forraje al final del invierno, las sequías prolongadas, los fríos extremos, las tormentas de nieve y la predación por pumas son factores críticos que incrementan las tasas de mortalidad en esta especie. Estas condiciones adversas limitan la supervivencia de los guanacos, afectando directamente su estructura poblacional y resaltando la importancia de monitorear y conservar los hábitats que garanticen su acceso a recursos vitales, especialmente en estaciones críticas. La identificación y análisis de estos factores a través de herramientas como la tabla de vida son esenciales para la gestión y conservación de las poblaciones de guanacos en su entorno natural.

En la figura 9 y Tabla 4 Muestra la relación de temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA en el periodo 2015 al 2022, donde no hay relación (Asociación) con las variables estudiadas; la correlación entre precipitación anual y la temperatura máxima media es de $r=-0.893$, lo que indica una fuerte correlación negativa. La correlación entre precipitación anual y la temperatura mínima media es de $r=-0.669$, lo que indica una correlación negativa moderada. La correlación entre la temperatura máxima media y la temperatura mínima media es de $r=0.892$, lo que indica una fuerte correlación positiva. Donde las variables descritas no se ajustaron completamente a la descripción planteada, lo que se refleja en los bajos coeficientes de correlación (R^2) obtenidos y no hay influencia de estos factores directamente sobre el tamaño poblacional de vicuña. Los valores de p para todas las correlaciones son menores que 0.05, lo que indica que las correlaciones son estadísticamente significativas. Esto significa que es poco probable las correlaciones observadas se deben al azar.

Según (Rabinovich, 1985), es necesario realizar investigaciones durante muchos años para descubrir el vínculo entre la producción primaria neta y las

precipitaciones, medidas en kilogramos de biomasa verde. En consecuencia, se incluyeron en el modelo los datos recolectados para la región Pampa Galeras. Adicionalmente, según la investigación (Huayhua, 2019), la dinámica de la población de vicuñas en cerca Huanca Huancani se vio afectada por factores ambientales como la precipitación y el área del ecosistema de 2014 a 2017. El estudio también incluyó una proyección a 25 años, que mostró que, para 300 mm de precipitación, la población disminuyó en un 73,86%, para 600 mm en un 59,20%, para 500 mm en un 85,11% y para 2000 mm en un 40,65%. La superpoblación animal en el ecosistema asegura que la disminución de la población continuará independientemente de los cambios en las causas ambientales que afectan a la especie.

Según la investigación (Quispe Roque, 2012) El modelo RNPGBA de interacciones de vicuñas y ovinos muestra que el comportamiento de los ovinos está inversamente relacionado con el comportamiento de precipitación. En las condiciones más severas de precipitación permanentemente baja (100 mm/año), las ovejas alcanzan un valor máximo de 800 animales, mientras que, en los casos más extremos de lluvia, la pradera está completamente desprovista de lluvia. Para aclarar, las ovejas solo se reubican en la Reserva Nacional Pampa Galeras en caso de precipitaciones consistentemente bajas, y es en esta reserva donde se muestra la cohabitación de ovejas y vicuñas. Las vicuñas, al ser una especie sedentaria, se ven afectadas por las características climáticas en constante cambio, que son más frecuentes en el suroeste y menos frecuentes en el noreste. Aunque existen "cuellos de botella" menores que imponen restricciones ambientales a la población, el fenómeno "El Niño" causa cambios significativos en la calidad del hábitat y un patrón de capacidad de carga en constante cambio (Laker et,al., 2006).

Según investigación (Sánchez, 1986), existe una tendencia a que los puestos con mayor densidad de vicuñas tengan una correlación más alta entre las variables vicuñas /sitio y hectáreas/ sitio como consecuencias de una mayor homogeneidad en la distribución de vicuñas y por tanto del uso de los recursos espacio y alimento.

VI. CONCLUSIONES

1. El tamaño poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, en el periodo 2015-2022 estudiado, fue de 5211 individuos de vicuñas siendo población alta para el año 2017, mientras para el año 2021 es de 874 individuos de vicuña más bajo.
2. La tendencia y fluctuación de la población de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, en el periodo 2015-2022 estudiado, se encuentra disminuyendo logísticamente en los últimos años, en -0.8952 vicuñas con un coeficiente de correlación negativo, y con un coeficiente de determinación de 1.59%.
3. El tamaño poblacional de vicuñas de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille, en el periodo 2015-2022 estudiado (*Vicugna vicugna mensalis*), no muestra correlación significativa con la temperatura y precipitación, estadísticamente con nivel de significancia ($\alpha=0.05$).

VII. RECOMENDACIONES

- En el RNPGBA es necesario realizar investigación sobre hábitat de la vicuña sobre su disponibilidad de alimento y agua, reproducción de vicuña, ecología de población de vicuña y sanidad con respecto a la sarna para así mantener su población para realizar una conservación efectiva y productiva.
- Realizar el levantamiento periódico de información de población de vicuñas respecto a la natalidad y mortalidad frente a factores naturales y causas generadas.
- Los bofedales y ojoñal son ecosistemas frágiles se debe realizar estudio ya que no hay información sobre provisión de agua y la relación optima con la vicuña y como ganadería van afectando.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMS. (2000). (*Glossary of Meteorology*).
<https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/publications/glossary-of-meteorology/>
- Arzamendia, Y., & Vilá, B. . (2003). Estudios de comportamiento y organización social de vicuñas, en la Reserva de la Biosfera Laguna de Pozuelos, Jujuy, Argentina, como línea de base para el manejo sostenible de la especie. *In Memorias del 3er Congreso Mundial sobre camelidos, primer taller internacional de DECAMA. Potosi*, 187-192.
- Begazo Rodriguez, S. R. (2021). Capacidad de carga de vicuñas en las praderas naturales de la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, Región Arequipa.
- Blood, D. C. (1992). *Medicina veterinaria: libro de texto de las enfermedades del ganado vacuno, ovino, porcino, caprino y equino*.
- Bonacic, C. (1991). *Informe sobre Características biológicas y productivas de los camélidos sudamericanos*. Chile: Avances en Medicina Veterinaria, Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Chile. Vol.6 (2),.
- Bonacic, C. (2000). Dinámica poblacional de la vicuña (*Vicugna vicugna*) y determinación de la capacidad de carga en la Provincia de Parinacota-Chile. En T. C. Gonzalez B. Bas F, *Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco*. (págs. 93-101). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Borgia, M., Vila, B., & Cassini, M. (2008). Interaction between wild camelids and livestock in an Andean semi-desert. *Journal of Arid Environments* 72, 2150–2158.
- Brack Egg, A. (2003). *Ecología del Perú*. Lima: Ed.Salesiana.
<https://biblioteca.spda.org.pe/biblioteca/catalogo/ver.php?id=3278>
- Brack, A. (1980). *Situación Actual de la Vicuñas en Pampa Galeras y zonas aledañas y recomendaciones para su manejo*. Lima-Peru: Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña PEURV.
- Brack, A., Hoces, D., & Sotelo, J. (1981). *Situación actual de la Vicuña en el Perú y acciones a ejecutarse para su manejo durante el año 1981*. Lima-Perú: Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña.
- Calisaya Chuquimia, J. A. (2012). Dinámica poblacional de la vicuña (*vicugna vicugna*) en cercos permanentes en zona de frontera de la región Puno. . *Tesis de Doctorado, Universidad Nacional del Altiplano*.
- Camassi De La Torre, M. Á. (2014). Dinámica poblacional de vicuñas en las provincias de Huamanga, Cangallo, Huanta y La Mar de la región Ayacucho (3800-4800 msnm) durante el año 2011.
- CITES. (2008). (*Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*). Apéndices de la CITES.
<http://www.cites.org/esp/append/index.shtml>
- Florez, A. (2005). *Manual de Pastos y Forrajes Alto andinos*. Agraria La Molina. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

- González, A. M. (2005). El hábitat de la vicuña (*Vicugna vicugna* Molina, 1872) y su capacidad sustentadora en el altiplano de Parinacota (I Región de Tarapacá, Chile). *Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile*.
- Grimwood, J. (1969). *Notes on the Distribution and Status of Some Peruvian Mammals, 1968*. Special Publication N° 21: American Committee for International Wildlife Protection New York Zoological Society.
- Hoces, D. & Veliz C. (2008). *Distribución potencial del Guanaco y la Vicuña en el Perú*. Lima-Perú: Sepia - XII.
- Hoces, D. (1992). *Camélidos Silvestres Sudamericanos, Un Plan de Acción para su Conservación*. 51–54.: (IUCN, Gland, Switzerland) Informe Oficina Regional de la FAO para América Latina. .
- Hoffman, R., Otte, K., & Ponce, C. (1983 a,b). *El manejo de la vicuña silvestre Tomo I y II*. <https://portals.iucn.org/library/node/16437>
- Hofmann, R., & Otte, K.C. (1977). *El Censo de la vicuña silvestre(Perú)*. Ayacucho, Perú: Proyecto: Demostracion de Manejo y Utilizacion Integral de Bosques Tropicales. Publicacion Tecnica-Direccion General Forestal y de Fauna (Peru). no. 1. <https://agris.fao.org/search/en/providers/123819/records/6473642b2c1d629bc97f9340>
- Huayhua, M. R. (2019). Influencia de los factores ambientales en la dinámica poblacional de vicuñas en el cerco huanca huancani de la multicomunal manejo de vicuñas picotani, Provincia de San Antonio de Putina – Puno, periodo 2014 – 2017. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4240>
- Injante, V. (2008). *Metodología Peruana de Censo en Vicuñas (Vicugna vicugna)*. La Paz, Bolivia: In Seminario Internacional para la actualización de metodologías de censo de vicuñas en Sudamérica. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Vicunas/183-Censo.pdf 1-8.
- INRENA. (1994). *Informe de la Evaluación Poblacional de Vicuñas a Nivel Nacional*. Lima-Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales.
- Laker, J., Baldo, J., Arzamendia, Y., & Yacobaccio, H. D. (2006). En *La vicuña en los Andes. Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. (págs. 37-50).
- Lichtenstein, G.; Oribe, F.; Grieg-Gran, M.; Mazzucchelli, S. . (2002). Manejo comunitario de vicuñas en Perú: Estudio de caso del manejo comunitario de vida silvestre. 72 .
- Loayza A. G., & L. (2017). Evaluación de los recursos para la conservación del manejo sostenible de las vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la comunidad de Huayqui distrito de Acos provincia de Acomayo–Cusco. *Tesis de Pregrado UNSAAC*. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/2686>
- Malacalza, L. (2013). *Ecología y ambiente*. Asociación de Universidades Grupo Montevideo y Universidad Nacional de La Plata.
- Marcoppido, G., Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2018). Physiological and behavioral indices of short-term stress in wild vicuñas (*Vicugna vicugna*) in Jujuy Province, Argentina. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 21(3), 244-255.

- MINAG. (2012). *Guía metodológica de la evaluación del estado poblacional de vicuñas (Vicugna vicugna)*. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre.
- Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros y científicos*. Mexico: Ed. Mc Graw Hill/interamericana. pp. 623-659.
- Nina, A. N. (2016). El aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y funciones ecosistémicas en Áreas Protegidas como una oportunidad para el mejoramiento de la economía y calidad de vida de las poblaciones locales (Caso de estudio: Parque Nacional).
- Norton-Griffiths, M. &. (1981). *Evaluation of ground and aerial census work of vicuña in Pampa Galeras, Perú*. Gland. Switzerland. 96 p.: World Wildlife Fund. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- Ñahuinlla Vicencio, H. J. (2024). Factores socioeconómicos, medioambientales e innovaciones en el sistema de manejo de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en la provincia Lucanas, Ayacucho. *Universidad Nacional Agraria La Molina. Escuela de Posgrado. Maestría en Innovación Agraria para el Desarrollo Rural*. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/6572>
- ONUDI. (2010). *Estado de situación del textil camelidos en el Perú*.
- Oroya Zenteno, J. D. (2014). Modelos matemáticos para tendencias de población y producción de fibra de vicuñas en la región Junín. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/1832>
- Pacheco, J. I., Velez, V. M., Angulo-Tisoc, J. M., & Castelo, H. . (2020). Factores de variación en la estructura poblacional y producción de fibra en vicuñas de la Región Cusco-Perú. . *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(4).
- Palacios, L., Cheng, M., & Deza, J. . (2016). Propuesta para una biomasa forrajera accesible-en condiciones climáticas normales-para ampliar la densidad poblacional de vicuñas. *Ciencia y Desarrollo*, 16(2), 5-20.
- Palomino, F. (2015). Análisis y Evaluación de los censos oficiales de vicuñas (1994, 1997, 2000) en Puno. *Tesis para optar el grado académico de Magíster Scientiae en Ecología Aplicada. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.*, 211.
- Payano, W. T., Calderón, H. V., & Aliaga, C. P. . (2020). Capacidad de carga de un pastizal altoandino para la conservación y manejo sostenible de la vicuña. . *Manglar*, 17(3), 247-254.
- PUIG, S. &. (2000). DINAMICA POBLACIONAL Y USO DEL HABITAT POR EL GUANACO Population dynamic and habitat use by the guanaco de la VICUÑA y el GUANACO,.
- Quispe Roque, D. M. (2012). Análisis de la interacción entre las poblaciones de los animales domésticos y de vicuñas¿ estabilización o competencia? en la Reserva Nacional Pampa Galeras.
- Rabinovich, J.E., Hernández, M.J., & Cajal, J.L. (1985). Un modelo de simulación para el manejo de poblaciones de vicuña. *Modelado ecológico, volumen 30 (3-4)*, 275-295. [https://doi.org/10.1016/0304-3800\(85\)90071-7](https://doi.org/10.1016/0304-3800(85)90071-7)

- RNPGBA. (2019). *Plan de Manejo de Vicuña, 2019-2024 de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille*. Nazca, Perú.
- Rodríguez, R. &. (1981). *Metodología para determinar la población de vicuñas Vicugna vicugna Molina, en el Parque Nacional Lauca*. Corporación Nacional Forestal.
- Samuels M.L, J.A. Witmer, A.A. Schaffner. (2012). Fundamentos de la Estadística para las ciencias de la vida. En *Pearson Education* (pág. 648). Madrid: 4 ta edición. S.A.
- Sánchez, E. (1984). *Sobrepoblación y Necesidad de Extracción de Vicuñas en Pampa Galeras*. Lima, Perú.: Editorial Los Pinos.
- Sánchez, E. (1986). El muestreo como alternativa para evaluar poblaciones de vicuñas en Pampas Galeras. *Doctoral dissertation, Tesis Lic. Bio. Lima, PE, UNALM*.
- Sánchez, E. (1997). Variabilidad espacial y temporal de una población de vicuñas y modelos para su gestión. *Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencia Biológicas.*, 109.
- SERFOR. (2017). *Solicitud de acceso a la información pública: Estadísticas del manejo productivo de la vicuña 2014-2016*. Lima, Perú: DGGSPFFS (Ed.).
- SERNANP. (2015b). *Plan Maestro de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille 2014-2019*. Lima, Perú. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/pla_n_maestro_2014-2019_de_la_reserva_nacional_pampa_galeras_barbara_d_achille.pdf
- SERNANP. (2017). *Geoportal del SERNANP*. <http://geo.sernanp.gob.pe/geoserver/principal.php>
- Torres, H. (1987). *Técnicas para el Manejo de la Vicuña*. Gland, Suiza: UICN-SSC. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1987-010.pdf>
- Unzueta, L. (2018). Sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en las provincias de Aymaraes y Andahuaylas de la Región Apurímac. *Universidad Nacional Micaela Bastidas, Perú. Degree Final Project.[Google Scholar]*.
- Vilá, B. (2002). La Silvestría de las Vicuñas, una Característica Esencial para su Conservación y Manejo. *Ecología Austral* 12, 79-82.
- Wheeler, J. & Hoces, D. (1997). Community Participation, Sustainable Use and Vicuña Conservation in Perú. *Mountain Research and Development* 17, 283-287.
- Wheeler, J. (1991). Origen, Evolución y Status Actual de los camélidos Sudamericanos. *Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.*, 11-48.
- Wheeler, J. (2005). *Historia Natural de la Vicuña*. Lima, Perú.
- Zúñiga, M. (2006). La vicuña y su Manejo Técnico. <https://es.scribd.com/document/449787534/La-Vicuna-su-manejo-Tecnico>

ANEXOS

Anexo 1. Datos de Precipitación mensual desde el 2015 al 2022 obtenidos desde el SENAMHI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA MENSUAL

Estación CO – PUQUIO
 Latitud : 14°41'56"S
 Longitud : 74° 07'52" W
 Altitud : 3052 msnm

Dpto. : Ayacucho
 Provincia : Lucanas
 Distrito : Puquio


Parámetro : Precipitación Total Mensual (mm) Periodo: 2015- 2022

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
2015	81.2	116.8	207.4	5/D	3.4	0	0	3.4	8.6	4.6	8.3	8.2
2016	18	120.8	120.8	74.5	0	1.5	0	1.5	0	1.5	0	32
2017	358.8	121.8	231.5	22.6	27.2	9.4	2.8	0	19.6	26.2	0	34.6
2018	191.2	136.8	212.2	87.6	0	26.8	31.6	2.8	0	13.2	2.8	22.6
2019	148.8	205.2	120.4	42.7	7	7.2	8.6	0	49.4	25.4	10.8	18.4
2020	368.8	149.4	5/D	5/D	5/D	5/D	5/D	5/D	5/D	25.8	8.2	141.8
2021	189.2	87.2	117.4	71	13.8	0	0	6.2	6	4	17.4	41
2022	80	5/D	179.2	48.6	0	0	0	0	0	0	0	123.6

mm=1/100

Información preparada para: **"YASMANI LAROTA CALLA."**
 Proyecto de tesis Titulada:
"Influencia de la Temperatura y Precipitación en la dinámica de la Población de Vicuña (Vicugna Vicugna mensalis) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeria Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas – Ayacucho."


 SENAMHI
 SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

 Permisos otorgados por SENAMHI
 Licencia: 001-1-198024
 Fecha: 06/12/2024 11:58:48 AM

Ica, 09 de febrero del 2024
 Parque Industrial M2 A lote 5-Ica
 Telef. 056-228902
www.senamhi.gob.pe

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

Anexo 2. Datos de Temperatura mínima mensual desde el 2015- 2022 obtenidos desde el SENAMHI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA MENSUAL

Estación CO – PUQUIO

Latitud : 14°41'56" S
 Longitud : 74° 07'52" W
 Altitud : 3052 msnm

Dpto. : Ayacucho
 Provincia : Lucanas
 Distrito : Puquio

Parámetro : Temperatura Mínima Mensual (mm)

Periodo: 2015- 2022

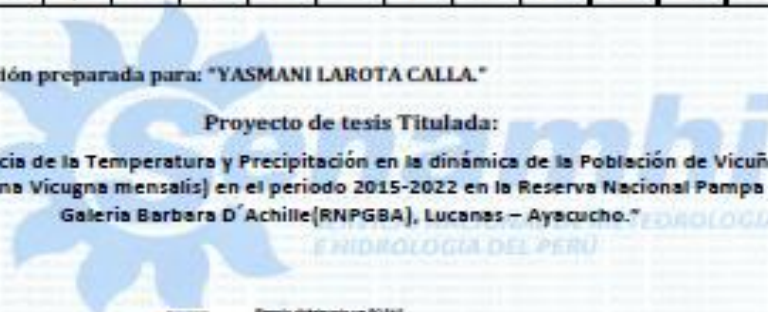
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
2015	6.13	6.68	6.17	5.67	3.05	3.11	1.52	5/D	4.88	6.37	6.75	8.29
2016	6.08	8.77	8.13	6.49	3.81	2.5	3.14	3.99	4.35	4.14	5.09	5.73
2017	6.99	6.31	6.29	4.6	3.3	1.05	1.74	1.52	4.16	3.91	3.69	4.52
2018	3.57	3.9	4.8	4.17	1.9	1.17	2.38	2.93	3.95	4.27	4.72	4.75
2019	5/D	5/D	5/D	5/D	3.24	2.18	1.6	3.7	3.03	5/D	5/D	5/D
2021	5/D	5/D	5/D	5/D	3.12	1.96	2.42	3.33	4.8	4.8	4.08	5.63
2022	6.08	5/D	4.95	4.27	2.39	1.13	2.4	2.85	2.36	2.99	4.02	5.31

mm-l/m²

Información preparada para: "YASMANI LAROTA CALLA."

Proyecto de tesis Titulada:

"Influencia de la Temperatura y Precipitación en la dinámica de la Población de Vicuña (Vicuña Vicuña mensalis) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeria Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas – Ayacucho."



Financiado digitalmente por INAMAT.
 Ley N° 30910, Ley N° 30911 y Ley N° 30912.
 Ley N° 30913 y Ley N° 30914.
 Ley N° 30915 y Ley N° 30916.

1ca, 09 de febrero del 2024
 Parque Industrial M2 A lote 5-1ca
 Telef. 056-2289002
www.senamhi.gob.pe

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

Anexo 5. Ficha de datos de los censos realizados

Tabla 5.1

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del año 2015 en la RNPGB

SECTORES	Macho	Hembra	Crias	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Cochancca	137	425	157	180	44	24	967
Sancaypampa	179	281	120	170	13	22	785
Llamaiso	59	200	76	202	12	15	564
Chaquikishuar	48	186	77	54	12	9	386
Tayapallcca	10	36	20	132	2	0	200
Yuraccrumi	25	117	28	15	0	4	189
Huiraccochayocc	15	44	22	81	4	1	167
Minaschayocc	15	44	25	55	0	0	139
Pampa corral	18	75	27	0	2	8	130
Valle Galeras	15	75	27	0	4	1	122
Rupascahuasi	11	88	18	0	2	0	119
Huayllapata	8	44	8	30	2	1	93
Ccancollay	12	49	23	0	2	1	87
Huiscana	9	34	7	24	2	4	80
Chocceccara	14	48	7	0	4	4	77
Percca percca	9	28	11	12	4	1	65
Portachuelo	2	4	1	36	0	0	43
Chillhua	3	10	2	17	0	0	32
Incahuasi	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	589	1788	656	1008	109	95	4245

Tabla 5.2

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2016 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Cria	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Ccochancca	89	317	163	203	2	3	777
Sancaypampa	75	294	124	186	2	5	686
Llamaiso	54	227	67	156	1	6	511
Incahuasi	56	189	68	169	5	21	508
Chaquikishuar	26	135	21	0	2	3	187
Huayllapata	12	65	25	36	2	3	143
Pampa corral	9	32	15	85	0	0	141
Huiracochayocc	13	44	9	57	2	2	127
Valle Galeras	15	59	12	38	0	2	126
Chocceccara	9	32	6	66	2	3	118
Rupasccahuasi	12	54	7	35	1	2	111
Ccancollay	13	53	13	0	1	3	83
Tayapallcca	2	7	2	69	0	3	83
Yuraccrumi	9	29	6	33	2	3	82
Chillhua	3	19	2	57	0	0	81
Minaschayocc	8	35	6	0	0	4	53
Huiscana	8	26	6	0	0	4	44
Percca percca	3	8	2	0	0	0	13
Portachuelo	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	416	1625	554	1190	22	67	3874

Tabla 5.3

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2017 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Cria	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Incahuasi	137	592	172	136	18	13	1068
Ccochancca	119	479	164	225	20	3	1010
Sancaypampa	97	407	150	23	12	2	691
Llamaiso	75	300	111	192	4	5	687
Chaquikishuar	42	162	72	0	2	3	281
Pampa corral	17	68	19	131	0	0	235
Valle Galeras	20	80	36	39	0	1	176
Minaschayocc	17	84	33	13	0	3	150
Rupascahuasi	19	75	21	23	8	1	147
Huayllapata	16	73	31	0	6	2	128
Chocceccara	13	59	24	26	4	2	128
Yuraccrumi	11	50	21	33	2	4	121
Huiraccochayocc	21	74	13	0	4	2	114
Chillhua	6	25	10	44	0	0	85
Ccancollay	13	53	11	0	4	2	83
Huiscana	11	35	15	0	0	4	65
Tayapallcca	2	7	2	19	0	0	30
Percca percca	3	7	2	0	0	0	12
Portachuelo	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	639	2630	907	904	84	47	5211

Tabla 5.4

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2018 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Cria	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Cochancca	120	440	201	100	16	3	880
Incahuasi	112	407	157	41	6	4	727
Sancaypampa	82	140	313	16	12	7	570
Minaschayocc	47	246	92	57	10	4	456
Llamaíso	52	219	92	64	8	6	441
Pampa corral	15	60	25	83	2	2	187
Valle Galeras	19	103	13	25	8	0	168
Chaquikishuar	16	87	26	28	0	2	159
Huiscana	14	56	31	30	0	1	132
Chocceccara	21	70	29	0	4	1	125
Huiracochayocc	18	59	37	0	2	1	117
Rupascahuasi	10	42	3	31	6	2	94
Portachuelo	13	71	0	0	2	3	89
Yuraccrumi	10	65	1	0	4	1	81
Ccancollay	12	48	11	0	2	2	75
Tayapallcca	11	61	1	0	0	2	75
Chillhua	2	14	0	33	0	1	50
Huayllapata	5	20	12	0	2	1	40
Percca percca	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	579	2208	1044	508	84	43	4466

Tabla 5.5

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2019 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Crias	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Cochancca	71	327	126	246	8	6	784
Incahuasi	64	289	100	98	10	7	568
Sancaypampa	52	202	102	182	8	1	547
Llamaiso	56	274	125	64	8	6	533
Valle Galeras	21	122	21	48	6	0	218
Chocceccara	28	121	45	0	4	1	199
Yuraccrumi	16	79	16	46	4	4	165
Ccancollay	15	48	18	78	2	2	163
Chaquikishuar	16	66	40	19	0	2	143
Pampa corral	4	18	6	86	22	1	137
Huiscana	14	56	31	30	0	1	132
Rupasccahuasi	10	42	3	52	4	2	113
Minaschayocc	10	43	26	16	6	0	101
Huiraccochayocc	13	55	22	0	2	1	93
Tayapallcca	15	64	9	0	0	2	90
Huayllapata	9	48	26	0	2	1	86
Portachuelo	12	62	2	0	2	4	82
Chillhua	4	32	10	0	0	1	47
Percca percca	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	430	1948	728	965	88	42	4201

Tabla 5.6

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2020 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Crias	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Incahuasi	66	336	126	73	20	7	628
Ccochanca	44	226	100	145	4	4	523
Sanccaypampa	27	108	50	0	2	1	188
Ccancollay	20	78	48	10	4	1	161
Huiraccochayocc	14	58	12	65	4	1	154
Chaquikishuar	9	43	22	0	3	3	80
Tayapalca	5	20	5	41	0	0	71
Pampa Corral	7	28	15	0	2	2	54
Llamaíso	2	5	2	37	0	0	46
Choqueccara	5	26	0	12	2	0	45
Valle Galeras	8	26	1	0	2	5	42
Rupasccahuasi	8	26	3	0	2	2	41
Huayllapata	3	11	4	12	0	2	32
Minaschayocc	3	18	5	0	1	0	27
Chilhua	3	22	0	0	2	0	27
Yuraccrumi	4	19	2	0	0	1	26
Huiscana	1	7	0	14	0	1	23
Percapercca	0	0	0	0	0	0	0
Portachuelo	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	229	1057	395	409	48	30	2168

Tabla 5.7

Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2021 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Crias	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Incahuasi	38	185	44	65	6	2	340
Ccochanca	18	93	15	49	4	4	183
Sanccaypampa	11	54	11	22	0	0	98
Yuraccrumi	3	12	0	78	0	1	94
Ccancollay	10	30	7	0	0	0	47
Huiracochayocc	6	28	7	0	2	1	44
Chilhua	4	19	7	0	2	0	32
Huayllapata	3	13	2	0	0	0	18
Portachuelo	0	0	0	7	0	0	7
Minaschayocc	1	3	0	0	2	0	6
Pampa Corral	1	2	0	0	0	0	3
Valle Galeras	1	1	0	0	0	0	2
Chakiquisuar	0	0	0	0	0	0	0
Perccapercca	0	0	0	0	0	0	0
Huiscana	0	0	0	0	0	0	0
Choqueccara	0	0	0	0	0	0	0
Llamaiso	0	0	0	0	0	0	0
Rupascahuasi	0	0	0	0	0	0	0
Tayapalca	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	96	440	93	221	16	8	874

Tabla 5.8

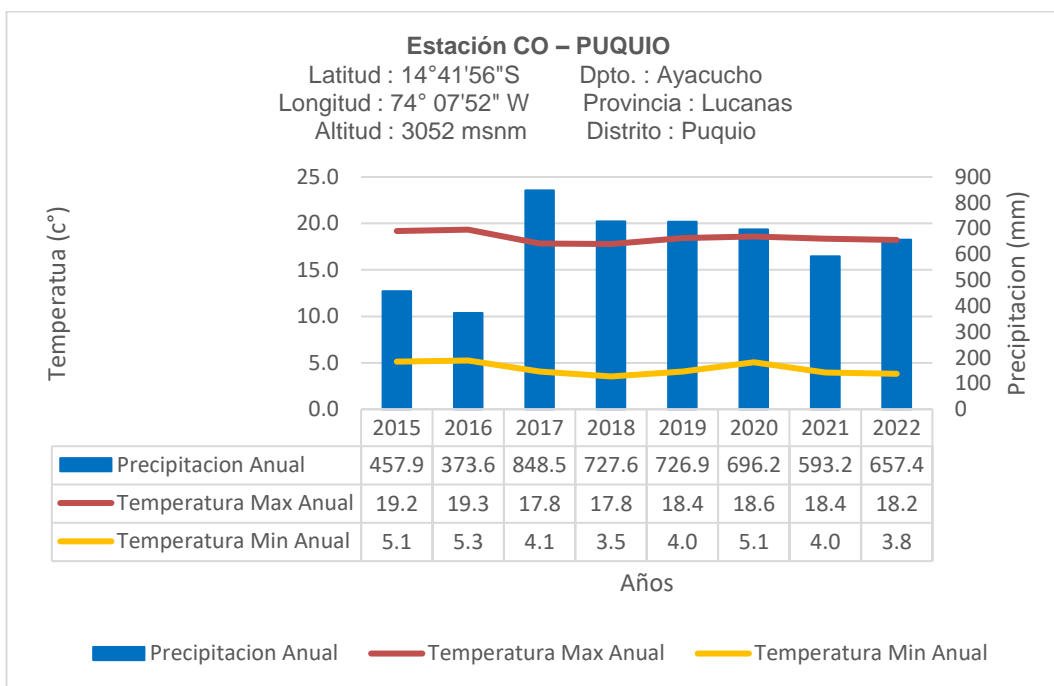
Número total de vicuñas por sectores durante el censo de octubre (Reclutas) del 2022 en la RNPGBA

SECTORES	Macho	Hembra	Cria	Tropilla	N/D	Solitario	TOTAL
Incahuasi	31	165	19	600	8	3	826
Ccochanca	7	38	5	86	0	0	136
Sanccaypampa	11	80	12	28	0	0	131
Chakiquisuar	5	29	4	17	0	0	55
Yuraccrumi	2	10	0	15	0	0	27
Huiraccochayocc	4	11	1	0	0	0	16
Ccancollay	2	10	0	0	0	1	13
Chilhua	2	8	2	0	0	0	12
Valle Galeras	1	7	1	0	0	0	9
Minaschayocc	1	7	0	0	0	0	8
Huiscana	1	5	0	0	2	0	8
Llamaiso	2	6	0	0	0	0	8
Rupasccahuasi	1	5	1	0	0	0	7
Huayllapata	1	3	0	0	0	0	4
Choqueccara	1	2	0	0	0	0	3
Pampa Corral	0	0	0	0	0	0	0
Perccapercca	0	0	0	0	0	0	0
Portachuelo	0	0	0	0	0	0	0
Tayapalca	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	72	386	45	746	10	4	1263

Anexo 6. Fluctuación y tendencia (Predicción) poblacional de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la RNPG-BA, periodo 2015-2022. Ayacucho 2024

	Tamaño	Años	ps	ys	Est.proporcion	Prediccion
1	4245	2015	0.8146229	0	0.98761341	5146.5
2	3874	2016	0.7434274	1	0.97021404	5055.8
3	5211	2017	1.0000000	2	0.93010364	4846.8
4	4466	2018	0.8570332	3	0.84462946	4401.4
5	4201	2019	0.8061792	4	0.68952252	3593.1
6	2168	2020	0.4160430	5	0.47569188	2478.8
7	874	2021	0.1677221	6	0.27041730	1409.1
8	1263	2022	0.2423719	7	0.13150652	685.3
9		2025		10	0.01021839	53.2

Anexo 7. Diagrama ombrotérmico de la estación CO-Puquio (precipitación fluvial y temperatura)



Anexo 8. Registro de vicuñas capturadas, esquiladas y prevalencia de sarna entre los años 2015- 2022

AÑO	VICUÑAS CAPTURADAS	VICUÑAS ESQUILADAS	% SARNA (Prevalencia)
2015	3792	1405	6.16
2016	3621	1291	3.12
2017	3700	1460	1.62
2018	3673	1404	5.25
2019	4280	1594	16.45
2020	0	0	40.00 Aprox.
2021	484	253	23.55
2022	618	281	2.94

Anexo 9. Registro fotográfico, participación del censo poblacional de vicuña en RNPGBA



Anexo 10. Matriz de consistencia

TÍTULO: Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho. Autor: Yasmani Larota Calla Asesor: Dr. Edwin Portal Quicaña

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la Influencia de la temperatura y la precipitación en la dinámica de la población de vicuña (<i>vicugna vicugna mensalis</i>) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho?	OBJETIVO GENERAL Determinar la Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho.	-Antecedentes de investigación - Marco conceptual - Bases teóricas -Origen de la vicuña -Taxonomía de la vicuña	La temperatura y la precipitación presenta una influencia directa en la dinámica de la población de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho.	VARIABLE INDEPENDIENTE -Temperatura -Precipitación Indicadores: -Centigrado (c) -Milímetros (mm)	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Básica NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptiva DISEÑO: No experimental de tipo Descriptivo correlacional MUESTRO: Aleatorio en Censo TÉCNICAS: Análisis Determinación - (Tamaño poblacional) "N" -Modelamiento de dinámica poblacional (Regresión lineal) -Correlación de Pearson o Spearman
	OBJETIVOS ESPECIFICOS 1. Determinar el tamaño poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho. 2. Calcular la fluctuación y la tendencia de la población de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho. 3. Relacionar la temperatura y precipitación con el tamaño poblacional de vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho.	-Características de la vicuña -Vicuña en el Perú -Conocimientos básicos de la vicuña -Población y costumbres de la vicuña -Situación de las poblaciones de vicuña -Métodos de conteo de vicuña -Marco legal		VARIABLE DEPENDIENTE -Dinámica de la población de vicuñas en RNPG-BA Indicador: -Tamaño poblacional de vicuña de RNPG-BA	

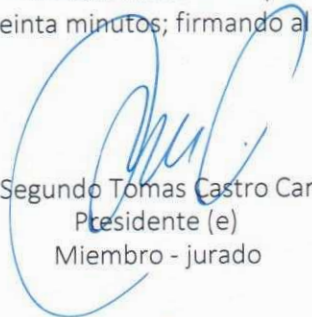



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Yasmani LAROTA CALLA
RESOLUCIÓN DECANAL N° 027-2025-UNSCH-FCB-D


En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día martes once de marzo del año dos mil veinticinco; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, participando como presidente encargado el Dr. Segundo Tomas Castro Carranza con Memorando N° 029-2025-UNSCH-FCB, de fecha seis de marzo del año dos mil veinticinco y a su vez como (miembro-jurado), el Dr. Pedro Ayala Gómez (miembro-jurado), Dr. Jesús Javier Ñaccha Urbano (miembro-jurado), Dr. Edwin Portal Quicaña (miembro-asesor), actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel Moscoso García; para presenciar la sustentación de tesis titulada: **Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de Vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho**, presentado por el Bach. Yasmani LAROTA CALLA; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

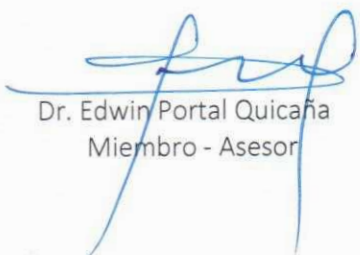
Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Segundo Tomas Castro Carranza	17	15	16
Dr. Pedro Ayala Gómez	17	17	17
Dr. Jesús Javier Ñaccha Urbano	16	16	16
PROMEDIO			16

El sustentante alcanzó el promedio de 16 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso del sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis de la tarde con treinta minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.


Dr. Segundo Tomas Castro Carranza
Presidente (e)
Miembro - jurado


Dr. Pedro Ayala Gómez
Miembro - Jurado


Dr. Jesús Javier Ñaccha Urbano
Miembro - Jurado


Dr. Edwin Portal Quicaña
Miembro - Asesor


Mg. Luis Uriel Moscoso García
Secretario Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

N° 022-2025-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas-Ayacucho**, por YASMANI LAROTA CALLA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 20%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 13 de mayo de 2025.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille (RNPGBA),
Lucanas–Ayacucho

por YASMANI LAROTA CALLA

Fecha de entrega: 10-may-2025 05:24p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2672298371

Nombre del archivo: 1C_Larota_Calla_Yasmani_Pregrado_2025_Turnitin_docx.docx (1.26M)

Total de palabras: 10526

Total de caracteres: 56127

Influencia de la temperatura y precipitación en la dinámica de la población de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en el periodo 2015-2022 en la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille (RNPGBA), Lucanas–Ayacucho

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	agronomia.uc.cl Fuente de Internet	1%
10	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	1%
11	www.scribd.com Fuente de Internet	

<1 %

12

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

13

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

14

legislacionanp.org.pe

Fuente de Internet

<1 %

15

Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola

Trabajo del estudiante

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo