

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES



**“CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS
PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FIBRA DE
ALPACA HUACAYA EN LA REGIÓN DE PUNO, 2025”**

Gaby Marife Aguilar Rivera

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES**

Asesor: Dr. Julio César Huanca Marín



Juliaca, 2025





UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES



“CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS
PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FIBRA DE
ALPACA HUACAYA EN LA REGIÓN DE PUNO, 2025”

Gaby Marife Aguilar Rivera

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

Asesor: Dr. Julio César Huanca Marín



Juliaca, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES



“CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS
PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FIBRA DE
ALPACA HUACAYA EN LA REGIÓN DE PUNO, 2025”

Gaby Marife Aguilar Rivera

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

ASESOR: Dr. Julio Cesar Huanca Marín

Juliaca, 2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Aguilar Rivera, G. M. (2025). *Correlación de los factores geográficos y los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca huacaya en la región de Puno, 2025* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca, Perú.

AUTOR: Gaby Marife Aguilar Rivera

TÍTULO: Correlación de los factores geográficos y los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca huacaya en la región de Puno, 2025

PUBLICACIÓN: Juliaca, 2025

DESCRIPCIÓN: Cantidad de páginas (125pp)

NOTA: Tesis de la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y de Confecciones - Universidad Nacional de Juliaca.

CÓDIGO: 04-000030-04/A32

NOTA: Incluye bibliografía.

ASESOR: Dr. Julio Cesar Huanca Marín

PALABRAS CLAVE: Altitud, Alpaca Huacaya, calidad textil, diámetro de fibra, confort, ubicación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
“CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS
PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FIBRA DE ALPACA HUACAYA
EN LA REGIÓN DE PUNO, 2025”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

Presentada por:

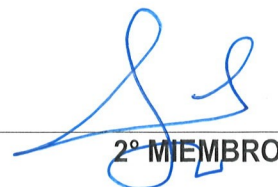
Bach. Gaby Marife Aguilar Rivera

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mtra. Roxana Tacuri Robles
PRESIDENTE DE JURADO



Mg. Juan Américo Farfan Flores
JURADO (Secretario)




2° MIEMBRO

Mg. Jesús Arias Escobar
JURADO (Vocal)



3° MIEMBRO



Dr. Julio César Huanca Marín
ASESOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. A ti, padre todopoderoso, dedico este logro que hoy se hace realidad. Gracias por darme la fuerza para seguir adelante y no dejarme caer en todo este tiempo. Gracias por iluminar mi camino en los momentos en que sentí que ya no podía más, cuando las dudas y la oscuridad intentaban vencerme. Aunque el camino fue muy difícil, siempre te busqué para encontrar consuelo y pedirte las fuerzas necesarias para continuar y alcanzar este proyecto. Gracias por darme serenidad y paz cuando más lo necesité, y por recordarme siempre que “los tiempos de Dios son perfectos y que todo sucede por algo”. Cada paso que di fue posible gracias a Tu presencia constante en mi vida.

A mis padres, Roger y Yaneth, pilares fundamentales de mi existencia. Gracias, papá, por tu apoyo y paciencia, por nuestras charlas de fin de semana en las que me hablabas de la vida y me impulsabas a concretar cada idea que tenía, por tus palabras de aliento y por enseñarme el valor de cada esfuerzo. Gracias, mamita, por tu amor infinito e incondicional, por ser mi refugio y mi escudo en los días grises, por esas palabras de aliento “todo pasará, ten fe” y por tantas otras que me llenaron de fuerza para continuar mi camino. Cada logro alcanzado y los proyectos que hoy realizo reflejan los consejos y valores que ustedes me han inculcado. Este logro también es suyo, porque detrás de todo ello está el amor incondicional y el apoyo de ambos.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor de tesis, Dr. Julio Cesar Huanca Marín, expreso mi más sincero agradecimiento por su valiosa orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este proyecto. A pesar de sus múltiples responsabilidades y compromisos universitarios, siempre me brindo un espacio de su tiempo para guiarme compartiendo sus conocimientos y compartirme sus observaciones. Su apoyo fue fundamental para culminar con éxito esta investigación. Le agradezco profundamente por su confianza y por acompañarme con profesionalismo y generosidad.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN	x

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema.....	2
1.2 Objetivos de la investigación.....	3
1.3 Justificación	4
1.4 Formulación de hipótesis.....	7
1.5 Variables de la investigación	9

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.2 Bases teóricas.....	27

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Tipo y nivel de investigación.....	71
3.2 Diseño y metodología de investigación.....	71
3.3 Población y muestra de la investigación.....	72
3.4 Técnicas e instrumentos de investigación.....	78

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis descriptivo	79
4.2 Pruebas de normalidad.....	83
4.3 Contraste de hipótesis.....	89

4.4 Discusión	100
---------------------	-----

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	104
-----------------------	-----

5.2 Recomendaciones	106
---------------------------	-----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
---------------------------------	-----

ANEXOS	112
--------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Meridianos terrestres de los hemisferios Norte y Sur.....	28
Figura 2. Meridianos terrestres de los hemisferios Este y Oeste	29
Figura 3. Mapa satelital de Ayaviri, junto con los mapas políticos de Puno y Melgar.	33
Figura 4. Mapa satelital y mapa político del distrito de Nuñoa.....	35
Figura 5. Mapa satelital de Ilave, junto al mapa político de El Collao. y Puno	37
Figura 6. Mapa satelital y político de la localidad Mazocruz.....	39
Figura 7. Mapa satelital del distrito de Macusani, junto al mapa político de Carabaya.	41
Figura 8. Mapa satelital del distrito de Corani y mapa político de Carabaya.....	42
Figura 9. Mapa satelital de Santa Lucía y los mapas políticos regionales.....	44
Figura 10. Mapa satelital del distrito Cojata, junto al mapa político de Huancané.	45
Figura 11. Mapa satelital del distrito Potoni, junto con el mapa político de Azángaro.	46
Figura 12. Zonas altitudinales del Perú	48
Figura 13. Carta psicrométrica de las condiciones físicas del aire	50
Figura 14. Humedad Relativa de Ayaviri.....	51
Figura 15. Humedad Relativa de Ilave	52
Figura 16. Humedad Relativa de Macusani.....	53
Figura 17. Humedad Relativa de Santa Lucía	54
Figura 18. Características de la alpaca Huacaya.....	65
Figura 19. Características de la alpaca Suri.....	66
Figura 20. Componentes del vellón de alpaca de la raza Huacaya.....	74
Figura 21. Distribución porcentual de la población de alpacas por distrito	81
Figura 22. Gráfico de dispersión de las variables ubicación geográfica y finura.....	90
Figura 23. Gráfico de dispersión de las variables altitud y finura	92
Figura 24. Gráfico de dispersión de las variables humedad relativa y finura.....	93
Figura 25. Gráfico de dispersión de las variables ubicación geográfica y factor de confort.....	95
Figura 26. Gráfico de dispersión de las variables altitud y factor de confort	97
Figura 27. Gráfico de dispersión de las variables humedad relativa y factor de confort.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	10
Tabla 2. Listado de las Normas Técnicas Peruanas para la fibra de alpaca	64
Tabla 3. Cambios estacionales altoandinos.....	67
Tabla 4. Consideraciones y criterios técnicos para la esquila de alpacas.....	68
Tabla 5. Componentes del manejo reproductivo en alpacas	69
Tabla 6. Cuadro comparativo de camélidos sudamericanos	70
Tabla 7. Ubicación geográfica de las ferias agropecuarias en Puno	72
Tabla 8. Población total de alpacas	73
Tabla 9. Muestras de fibra de alpaca extraídas de cuatro distritos de Puno.....	74
Tabla 10. Materiales e Insumos para el uso del Fiber EC.....	75
Tabla 11. Estadísticas descriptivas	79
Tabla 12. Pruebas de normalidad de la ubicación geográfica y finura.....	84
Tabla 13. Análisis de normalidad de la altitud (ms.n.m.) y finura.....	85
Tabla 14. Prueba de normalidad del clima (humedad relativa) y finura	86
Tabla 15. Prueba de normalidad del factor de confort y la ubicación geográfica.....	86
Tabla 16. Prueba de normalidad del factor de confort y altitud.....	87
Tabla 17. Prueba de normalidad de la humedad relativa y factor de confort.....	88
Tabla 18. Correlación de Pearson entre la ubicación geográfica y finura.....	89
Tabla 19. Correlación de Pearson entre la altitud y finura.....	91
Tabla 20. Pruebas de Pearson entre la humedad relativa y finura.....	92
Tabla 21. Correlación de Pearson entre el factor de confort y ubicación geográfica.....	94
Tabla 22. Correlación de Pearson entre el factor de confort y altitud.....	96
Tabla 23. Correlación de Pearson entre el factor de confort y humedad relativa	98

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Selección de alpacas en la raza huacaya.	112
Anexo 2. Selección de alpacas huacaya de color blanco, machos.....	112
Anexo 3. Proceso de recolección de muestras de la fibra de alpaca huacaya	113
Anexo 4. Categorización de alpacas huacaya.....	113
Anexo 5. Limpieza de las muestras tomadas.....	114
Anexo 6. Aplicativo Fiber EC.	114
Anexo 7. Participación en diferentes ferias agropecuarias.	115
Anexo 8. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Ayaviri	117
Anexo 9. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Ilave.....	118
Anexo 10. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Macusani	120
Anexo 11. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Santa Lucía	121
Anexo 12. Validación de expertos	122
Anexo 13 Matriz de consistencia.....	124

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito analizar si los factores geográficos, como la ubicación, la altitud y el clima medido a través de la humedad relativa, guardan relación con la calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya, considerando el diámetro de la fibra y el factor de confort en la región de Puno durante el año 2025. Para ello, se trabajó con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de tipo correlacional, aplicando el coeficiente de Pearson para evaluar las relaciones entre variables. Se estudiaron 75 alpacas Huacaya de color blanco, Categoría A, distribuidas en los distritos de Ayaviri (10 muestras), Ilave (33 muestras), Macusani (14 muestras) y Santa Lucía (18 muestras). El diámetro de la fibra y el factor de confort se determinaron mediante mediciones objetivas, mientras que los datos geográficos fueron registrados en cada punto de muestreo, bajo un nivel de significancia del 5 %. A partir del análisis, se observó que la ubicación geográfica no presenta una relación significativa con el diámetro de la fibra ($r = 0,063$; $p = 0,590$), al igual que la altitud con la finura ($r = -0,027$; $p = 0,819$). De manera similar, la humedad relativa mostró una relación prácticamente inexistente con el diámetro ($r = 0,008$; $p = 0,948$), lo que sugiere que estas condiciones no influyen directamente en la finura de la fibra. En cuanto al factor de confort, si bien se identificaron correlaciones negativas de baja magnitud con la ubicación ($r = -0,226$; $p = 0,051$), la altitud ($r = -0,177$; $p = 0,129$) y la humedad relativa ($r = -0,149$; $p = 0,202$), estas no resultaron significativas. En conclusión, los factores geográficos analizados no presentan una relación significativa con la calidad textil de la fibra, evidenciando mayor estabilidad en el diámetro y una leve sensibilidad del factor de confort.

Palabras clave: Altitud, Alpaca Huacaya, calidad textil, diámetro de fibra, confort, ubicación.

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze whether geographical factors, such as location, altitude, and climate (measured by relative humidity), are related to the textile quality of Huacaya alpaca fiber, considering fiber diameter and comfort factor in the Puno region during the year 2025. A quantitative approach and a non-experimental correlational design were used, applying Pearson's correlation coefficient to evaluate the relationships between variables. Seventy-five white Huacaya alpacas (Category A) were studied, distributed across the districts of Ayaviri (10 samples), Ilave (33 samples), Macusani (14 samples), and Santa Lucía (18 samples). Fiber diameter and comfort factor were determined through objective measurements, while geographical data were recorded at each sampling point, with a significance level of 5%. The analysis revealed that geographic location did not show a significant relationship with fiber diameter ($r = 0.063$; $p = 0.590$), nor did altitude show a significant relationship with fiber fineness ($r = -0.027$; $p = 0.819$). Similarly, relative humidity showed virtually no relationship with diameter ($r = 0.008$; $p = 0.948$), suggesting that these conditions do not directly influence fiber fineness. Regarding the comfort factor, while weak negative correlations were identified with location ($r = -0.226$; $p = 0.051$), altitude ($r = -0.177$; $p = 0.129$), and relative humidity ($r = -0.149$; $p = 0.202$), these were not statistically significant. In conclusion, the geographical factors analyzed do not show a significant relationship with the textile quality of the fiber, demonstrating greater stability in diameter and a slight sensitivity of the comfort factor.

Keywords: Altitude, Huacaya alpaca, textile quality, fiber diameter, comfort, Location

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de la fibra proveniente de los camélidos sudamericanos (CSA) demanda una calidad textil claramente diferenciada, ya que esta condición es determinante para su valorización y su destino final dentro de la industria textil. En el caso específico de la alpaca Huacaya, la fibra que produce es considerada una de las más apreciadas por sus características textiles, entre las que destacan el diámetro de fibra y el factor de confort, parámetros que influyen directamente en la suavidad del producto y en su aceptación por parte del consumidor. La medición objetiva de estos parámetros mediante metodologías técnicas especializadas permite clasificar los vellones con mayor precisión y constituye una herramienta fundamental para orientar los procesos de transformación textil y comercialización. En ese sentido, estudios desarrollados en rebaños de alpacas Huacaya en la región Puno han evidenciado variabilidad en estos indicadores, lo que sugiere la presencia de factores adicionales que inciden en la calidad de la fibra (Lencinas Sardón, M. E., Yucra, R. C., & Nina 2021)

La crianza de alpacas Huacaya no solo representa una actividad productiva relevante, sino que cumple un rol esencial en el aspecto económico, social y cultural de numerosas comunidades altoandinas del Perú. La región de Puno se constituye como uno de los principales espacios de desarrollo de esta actividad, debido a su diversidad territorial y a las condiciones ambientales propias del altiplano. Factores como la ubicación geográfica de los sistemas productivos, las altitudes elevadas y la presencia de climas fríos con variaciones en la humedad relativa configuran un entorno particular que puede influir en los procesos fisiológicos de los animales. Si bien existen investigaciones que han descrito las características textiles de la fibra en zonas específicas de Puno, estas se han limitado principalmente a análisis descriptivos, sin profundizar en cómo estas condiciones geográficas se relacionan de manera directa con los parámetros de calidad textil.

A pesar de los avances alcanzados en la caracterización de la fibra de alpaca, persiste una interrogante en relación con el entorno geográfico sobre la calidad textil. La mayoría de los estudios previos han priorizado variables internas del animal, como edad, sexo o color del vellón, dejando en segundo plano el análisis del efecto que podrían ejercer factores como la altitud, la ubicación geográfica o las condiciones climáticas locales. En el contexto de la región Puno, esta limitación resulta relevante, ya que se han reportado diferencias significativas en parámetros como el diámetro de fibra y el factor de confort entre distintas zonas productoras, sin que se haya establecido una correlación clara entre dichas variaciones y los factores geográficos que las caracterizan (Berolatti Obando 2021). Esta situación restringe la capacidad de los productores y técnicos para tomar decisiones informadas orientadas a mejorar la calidad de la fibra y su competitividad en el mercado.

Frente a esta problemática, la presente investigación se orienta a analizar la relación existente entre los factores geográficos y los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno durante el año 2025. En el Capítulo I se desarrolla el planteamiento del problema, así como los objetivos, la justificación y las hipótesis que sustentan el estudio. El Capítulo II aborda la revisión de la literatura, incluyendo antecedentes y el marco teórico que define conceptualmente las variables de estudio. En el Capítulo III se describe la metodología empleada, detallando el diseño de investigación, la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y análisis de datos. Finalmente, el Capítulo IV presenta los resultados obtenidos, su discusión y la interpretación del análisis de correlación, con el propósito de aportar evidencia científica que contribuya al fortalecimiento técnico y productivo del sector alpaquero.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la industria textil ha incrementado su interés por el uso de fibras naturales finas, debido a la creciente demanda de productos sostenibles, de alto valor agregado y con propiedades diferenciadas. En este contexto, la fibra proveniente de los camélidos sudamericanos, especialmente la fibra de alpaca, ocupa un lugar relevante por sus características de suavidad, resistencia y confort al uso. Para responder a las exigencias del mercado internacional, resulta indispensable contar con evaluaciones objetivas de los parámetros textiles, entre los que destacan la finura y el factor de confort, ya que estos determinan el destino final de los vellones y su aceptación en segmentos textiles especializados (Mueller et al. 2010)

En América Latina, países como Perú, Bolivia y Chile concentran la mayor población y producción de fibra de alpaca, siendo el Perú el principal productor a nivel mundial. En este escenario, la crianza de alpacas Huacaya no solo cumple una función productiva, sino que constituye una actividad clave para la seguridad económica y social de las comunidades altoandinas. Sin embargo, aunque se dispone de metodologías técnicas que permiten evaluar la calidad de la fibra, gran parte de los estudios desarrollados en la región latinoamericana han priorizado el análisis de factores propios del animal, como el sexo, la edad o el color del vellón, dejando en segundo plano la influencia del entorno geográfico en el comportamiento de los parámetros textiles Radzik et al, (2021), Esta situación evidencia una problemática central: la

limitada información científica que relacione de manera directa los factores geográficos con los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno. Entre las principales causas de este problema se encuentran la escasez de estudios correlacionales específicos, la escasa información técnica disponible y la priorización de enfoques descriptivos sobre análisis integrales del entorno productivo. Como consecuencia, los productores enfrentan dificultades para optimizar sus procesos de crianza y selección, se limita la valorización comercial de la fibra y se reduce la competitividad del producto en mercados exigentes, donde la finura y el factor de confort son determinantes (Quispe et al. 2009).

Frente a este panorama, se hace necesario desarrollar investigaciones que permitan analizar de forma sistemática y objetiva cómo los factores geográficos ubicación geográfica, altitud y clima (humedad relativa) influyen en los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya, realzando importancia en la finura y el factor de confort. El aporte de este estudio radica en la generación de evidencia que contribuya a fortalecer la base técnica del sector alpaquero, mejorando la toma de decisiones en los ámbitos productivo y comercial, y servir como referencia para futuras investigaciones orientadas al mejoramiento de la calidad de la fibra en la región de Puno y en otras zonas altoandinas del Perú.

1.1 Formulación del problema

1.1.1 Problema general

- ¿Cuál es la relación existente entre los factores geográficos (ubicación geográfica, altitud y clima) y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?

1.1.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida se relacionan la ubicación geográfica y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?
- ¿Qué relación existente entre la altitud y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?
- ¿Cuál es la relación existente entre el clima, expresado mediante la humedad relativa, y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

- Determinar la correlación entre los factores geográficos (ubicación geográfica, altitud y clima) y los parámetros de calidad textil (diámetro y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar la relación existente entre la ubicación geográfica y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno durante el año 2025.
- Identificar la relación existente entre la altitud y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.

- Evaluar la relación existente entre el clima, expresado mediante la humedad relativa, y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación teórica

Desde una perspectiva teórica, la presente investigación se justifica por la necesidad de ampliar el conocimiento científico sobre la calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya, vellón de alto valor para la industria textil debido a sus propiedades diferenciadas y su creciente demanda en mercados internacionales. El estudio se centra en el análisis de parámetros textiles clave, como el diámetro de fibra y el factor de confort, los cuales constituyen criterios determinantes para la clasificación, valorización y uso final de los vellones. En particular, resulta relevante examinar cómo los factores geográficos asociados al entorno de crianza ubicación geográfica, altitud y condiciones climáticas se relacionan con la variabilidad de dichos parámetros, especialmente en la región de Puno, caracterizada por su geografía mezclada y condiciones ambientales extremas. A pesar del reconocimiento de la fibra de alpaca como una de las fibras naturales finas más apreciadas a nivel mundial, persisten vacíos teóricos respecto a la influencia específica del contexto geográfico en su calidad textil. En este sentido, la investigación aporta al fortalecimiento del marco teórico existente al generar evidencia que permita comprender de manera más precisa la interacción entre los factores geográfico y los parámetros textiles de la fibra de alpaca, contribuyendo así al desarrollo conceptual del ámbitos textil y pecuario.

1.3.2 Justificación practica

En lo práctico, la presente investigación se justifica por su contribución directa al fortalecimiento productivo de la fibra de alpaca en la región de Puno, al generar información técnica que permita reducir las consecuencias negativas procedentes del desconocimiento de los factores de calidad de la fibra. Los resultados del estudio proporcionarán criterios objetivos para orientar la mejora de las prácticas de manejo, selección y aprovechamiento de los vellones, considerando los factores geográficos del entorno de crianza, lo que favorecerá la obtención de fibras con mejor calidad textil. Asimismo, el análisis permitirá promover una aplicación más eficiente de los lineamientos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas para fibra de alpaca en vellón y fibra clasificada (NTP 231.300 y NTP 231.301), cuyo cumplimiento resulta fundamental para estandarizar la calidad del producto, mejorar su valorización comercial y facilitar su inserción en mercados textiles más exigentes. De este modo, la investigación aporta conocimiento práctico que contribuyen a prevenir pérdidas económicas, aminorar la comercialización de fibra sin clasificación técnica y fortalecer la sostenibilidad productiva de las comunidades altoandinas dedicadas a la crianza de alpacas.

1.3.3 Justificación social

Desde la perspectiva social, la presente investigación se justifica por el impacto que puede generar en la mejora de las condiciones de vida de las familias altoandinas dedicadas a la crianza de alpacas Huacaya, actividad que representa una de las principales fuentes de sustento económico en la región de Puno, donde se concentra la mayor población de camélidos sudamericanos del país (MINAGRI 2018). El aprovechamiento adecuado de la fibra de alpaca como recurso textil de alta calidad representa una oportunidad relevante para fortalecer los ingresos de los productores. Sin embargo, su valorización comercial depende en gran medida del conocimiento y manejo de características técnicas como el diámetro de

fibra y el factor de confort, los cuales determinan su aceptación en mercados nacionales e internacionales. En este contexto, la investigación aporta información que permite reducir las desigualdades existentes entre productores y mercado, al facilitar una comercialización más justa y diferenciada de la fibra, especialmente en zonas altoandinas, donde las condiciones geográficas influyen en la calidad textil y, por ende, en el valor del producto. Asimismo, los resultados del estudio pueden servir como insumo para la formulación de estrategias y políticas públicas orientadas al fortalecimiento del sector alpaquero, promoviendo una producción más competitiva, sostenible y socialmente equitativa, en beneficio tanto de las comunidades productoras como de la cadena textil nacional.

1.3.4 Justificación ambiental

La presente investigación se justifica desde el enfoque ambiental debido a que la producción de fibra de alpaca Huacaya se desarrolla en estrecha relación con los ecosistemas altoandinos, caracterizándose por ser una actividad de bajo impacto ecológico en comparación con otras explotaciones pecuarias. Las alpacas presentan una adaptación natural a su entorno, lo que permite un aprovechamiento sostenible de los pastizales sin generar procesos significativos de degradación del suelo, ya que su forma de pastoreo y la estructura de sus extremidades minimizan la compactación y favorecen la regeneración de la cobertura vegetal. Asimismo, la fibra obtenida constituye un recurso renovable y biodegradable, cuya utilización contribuye a reducir la dependencia de fibras sintéticas asociadas a mayores niveles de contaminación ambiental. En este sentido, el estudio de los parámetros de calidad textil no solo permite valorar técnicamente este recurso, sino también fortalecer su aprovechamiento responsable, promoviendo prácticas productivas compatibles

con la conservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico de las zonas altoandinas.

1.4 Formulación de hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

- Existe una correlación estadísticamente significativa entre los factores geográficos (ubicación geográfica y clima) y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.

1.4.2 Hipótesis específicas

- Se observa una relación significativa entre la ubicación geográfica y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno durante el año 2025.
- Se establece una relación significativa entre la altitud y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.
- Existe una relación estadísticamente significativa entre el clima, expresado mediante la humedad relativa, y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región, de Puno durante el año 2025.

1.5 Variables de la investigación

1.5.1 Variable independiente

- Factores geográficos

1.5.2 Definición conceptual

Los factores geográficos es el encargado de modificar el clima de los diferentes lugares existentes en el planeta tierra; los factores principales que estudia este factor es la latitud, altitud, teniendo claro todo ello tomaremos este factor para analizar la correlación con los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya, si estos camélidos son influenciados en su finura y medulación por el lugar en el que habitan, observado en la tabla 1.

1.5.3 Definición operacional

Para el análisis del diámetro y factor de confort de la fibra de alpaca, consideramos el factor geográfico ubicación en donde se encuentran los lugares de estudio, altitud a cuantos metros sobre el mar se encuentra el habitat de estos camélidos y el clima.

1.5.4 Variable dependiente

- Parámetros de calidad textil

1.5.5 Definición conceptual

Los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca huacaya son el diámetro de las fibras y el factor de confort, teniendo en cuenta estos factores caracterizaremos el vellón de la alpaca en grupo de calidades de lo más fino hasta lo más grueso.

1.5.6 Definición operacional

Para determinar los parámetros de calidad textil de la fibra de alpacas huacaya de color blanco se realizarán dos análisis de las muestras tanto para su diámetro y factor de confort, observado en la tabla 1.

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ITEM N°	TÉCNICA	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDIDA	INDICE
VARIABLE INDEPENDIENTE (1) Factores geográficos	Ubicación geográfica	Ayaviri Ilave Macusani Santa Lucía	(°)	1,2	Observación	GPS	Intervalos	Polo: ✓ Norte+90° ✓ Sur -90° ✓ Ecuador 0° a 180°
	Altitud	3,917 – 3,925 3,841 – 4,360 3,957 – 3,975 3,800 – 3,869	m.s.n.m	1,2				
	Clima	Humedad relativa	%	1,2				
VARIABLE DEPENDIENTE (2) Parámetros textiles	Diámetro de la fibra	✓ Fina ✓ Media ✓ Gruesa	µm	1,2	Ficha Técnica	Fiber EC	Intervalos	✓ < 19 µm ✓ 23 – 29 µm ✓ > 29 µm
	Factor de confort	✓ Excelente confort ✓ Buena calidad ✓ Baja calidad	%	1,2				✓ FC ≥ 95% ✓ 90% ≤ ✓ FC < 95% ✓ FC < 90%

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Darawsheh et al., (2022) realizaron un estudio desarrollado en Grecia, en las principales regiones productoras de algodón del país Tracia, Macedonia, Grecia Central y Tesalia, cuyo objetivo fue medir la influencia del ambiente, la estación de cultivo y la interacción entre ambos sobre las características de calidad de la fibra. La investigación se sustentó en una base de datos de gran escala conformada por más de 20 000 muestras de fibra recolectadas en campos agrícolas representativos de cada región, las cuales fueron evaluadas mediante instrumentos estandarizados de análisis textil que permitieron medir trece características de calidad agrupadas en madurez, longitud, color y contenido de impurezas. A través de técnicas estadísticas multivariadas, se determinó que el ambiente y su interacción con el año de producción constituyeron las principales fuentes de variabilidad para la mayoría de los parámetros de calidad analizados, evidenciándose además que variables climáticas regionales como la temperatura, la humedad relativa y las precipitaciones influyeron de manera significativa, aunque con distinta magnitud, en el comportamiento de la fibra. No obstante, los resultados mostraron que las regiones de cultivo, entendidas como sistemas integrales que combinan condiciones climáticas y prácticas de manejo, presentaron estabilidad en los grupos de características de calidad textil evaluadas, independientemente de los niveles de rendimiento obtenidos. En este sentido, el estudio concluyó que el entorno

geográfico ejerce una influencia constante sobre la calidad de la fibra, recomendando la incorporación de variables climáticas regionales en los análisis de calidad y en la toma de decisiones productivas. Este antecedente aporta sustento teórico y metodológico a la presente investigación, al evidenciar que los factores geográficos y climáticos influyen significativamente en parámetros de calidad textil, lo cual resulta comparable con el análisis de la relación entre ubicación geográfica, clima y parámetros como la finura y el factor de confort de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno.

De igual manera, Theresa et al., (2023) coinciden sobre la calidad de la fibra de algodón se desarrolló considerando la especie *Gossypium hirsutum* L., variedad Latifolium Hutch, la cual es producida en más de 60 países y se cultiva principalmente con fines textiles debido a la calidad y versatilidad de su fibra. En este contexto, la investigación partió del reconocimiento de que la calidad de la fibra presenta variaciones significativas entre distintos entornos de producción, lo que constituye un factor determinante en la valorización comercial del algodón destinado a la industria textil. Dichas variaciones se encuentran estrechamente asociadas tanto a las características genéticas de los cultivares como a las condiciones meteorológicas durante el ciclo productivo, las cuales influyen directamente en los parámetros indicadores de calidad de la fibra. Con el propósito de identificar y clasificar los factores que interfieren en la calidad de la fibra de algodón, se analizaron datos correspondientes a variables meteorológicas e índices de calidad de la fibra provenientes de 32 cultivados en Brasil. Para su metodología incluyeron el análisis de correlación de Pearson y análisis de conglomerados, considerando 3 etapas del ciclo del cultivo: el ciclo total, los últimos cien días y los últimos cincuenta días del desarrollo del algodón. Los resultados obtenidos permitieron comparar el comportamiento de las

variables climáticas en cada fase del ciclo, evidenciándose que, al considerar el ciclo completo del cultivo, se alcanzaron correlaciones estadísticas más consistentes entre las condiciones meteorológicas y los parámetros de calidad de la fibra. Estos hallazgos llevaron a concluir que el conocimiento integral de la interacción entre clima y desarrollo del cultivo resulta fundamental para la delimitación de regiones con mayor potencial para la producción de fibras de algodón de calidad superior, aportando además criterios técnicos que pueden ser utilizados para optimizar la planificación productiva y mejorar la calidad textil del producto final.

En esa misma línea Sánchez et al., (2023) analizaron la calidad de la fibra de alpaca (Vicugna pacos) entre los meses de junio y julio del año 2022 en la provincia de Cotopaxi, Ecuador, con el objetivo de evaluar las principales características textiles de la fibra como indicadores de su valor comercial. La investigación se realizó en 12 comunidades, seleccionándose un total de sesenta alpacas, cuyos parámetros de calidad, tales como diámetro, longitud de fibra, categorización comercial y peso del vellón, fueron obtenidos a partir de registros existentes; con excepción de la comunidad de Salache, donde se recolectaron muestras estandarizadas de fibra del costillar medio izquierdo de los animales. La fibra obtenida fue clasificada de acuerdo con los criterios establecidos por empresas comercializadoras, permitiendo determinar su categoría de comercialización, y posteriormente se aplicaron estadígrafos descriptivos para el análisis de cada variable evaluada. Los resultados evidenciaron una marcada variabilidad entre comunidades, observándose que las alpacas de Apahua presentaron los valores más bajos de diámetro de fibra, mientras que las de Salache registraron los diámetros más elevados; en cuanto a la longitud de la fibra, Salache mostró los valores más altos, mientras que el resto de

comunidades presentó longitudes dentro de un rango intermedio. De manera similar, el peso promedio del vellón fue mayor en Salache y menor en Maca Chico, reflejando diferencias productivas asociadas al origen de los animales. Asimismo, se identificó que determinadas comunidades aportaron un mayor porcentaje de fibra extrafina y de calidad superior a las empresas comercializadoras, destacando el caso de Sacha y Apahua, lo cual evidencia que comunidades con menores diámetros de fibra pueden lograr una mayor valorización comercial del producto. En conclusión, el estudio determinó que las alpacas provenientes de Apahua presentaron los menores valores de diámetro, longitud y peso del vellón, lo que se tradujo en la comercialización de fibra de mayor calidad, aportando evidencia empírica sobre la importancia de las características textiles, especialmente la finura, como factores determinantes en la competitividad del mercado de la fibra de alpaca

Desde otro enfoque, La et al., (2011) realizaron una investigación en las comunas altiplánicas de la región de Arica y Parinacota, Chile, donde la población mayoritariamente aymara centra su economía en la ganadería de camélidos sudamericanos, destacando la producción de fibra de alpaca. El estudio tuvo como objetivo caracterizar la calidad de la fibra y del vellón de alpacas considerando variables como finura (diámetro de fibra), factor de confort y longitud, con el fin de conocer las cualidades del producto comercializado por la ganadería familiar campesina. Para ello se muestrearon 1441 alpacas, recolectándose tres muestras de distintas zonas corporales (paleta, costilla y grupa), y se analizaron factores de variación como color, edad, sexo y localidad. La evaluación de las características de la fibra se realizó mediante un analizador óptico de diámetro de fibra (OFDA 2000). Los resultados evidenciaron heterogeneidad del vellón, con diferencias significativas en el diámetro de fibra entre las distintas zonas corporales, siendo la fibra más fina la obtenida de la grupa,

mientras que las muestras de costilla se mostraron representativas del promedio del animal. Respecto al factor de confort, se observó un comportamiento inverso al diámetro de fibra, y en cuanto al color, se identificó que, a menor pigmentación, el diámetro de fibra disminuye, concordando con reportes previos de otros autores. La variable sexo no presentó efectos significativos sobre las características evaluadas. Finalmente, la clasificación de la fibra se ubicó entre “baby” y “superfine”, correspondiendo a nivel regional a “alpaca baby”, con un diámetro promedio de $21,66 \pm 3,3 \mu\text{m}$, un factor de confort de $89,0 \pm 12,0 \%$ y una longitud promedio de $112,1 \pm 30,5 \text{ mm}$, valores que la hacen muy adecuada para la confección de prendas de vestir con y sin contacto directo con la piel, aportando evidencia valiosa sobre la relación entre características de la fibra y su potencial comercial en contextos altiplánicos.

En contraste, Cruz et al., (2023) mencionan que el diámetro de la fibra constituye el principal objetivo y criterio de selección en los programas de mejoramiento genético de alpacas, aunque se reconoce que puede variar según las regiones anatómicas del animal. Tradicionalmente, la medición del diámetro se realiza a partir de una única muestra tomada del costado medio del cuerpo, lo que no permite abordar la variabilidad intra vellón ni detectar posibles diferencias fenotípicas y genéticas relacionadas con la uniformidad de la fibra en las poblaciones de alpacas. En este contexto, el estudio tuvo como objetivo estimar los parámetros genéticos asociados a la uniformidad del vellón en una población de alpacas, utilizando diámetros de fibra medidos en tres ubicaciones diferentes como registros repetidos del mismo animal y aplicando un modelo que consideró heterogénea la varianza residual. Además, se empleó el logaritmo de la desviación estándar de las tres medidas como indicador de la variabilidad del vellón. Los resultados mostraron que la varianza

genética aditiva de la variabilidad ambiental fue de $0,43 \pm 0,14$, lo suficientemente alta como para sugerir un amplio margen para la selección de la uniformidad del vellón. La correlación genética entre el rasgo y su variabilidad ambiental fue de $0,76 \pm 0,13$, indicando que la uniformidad del vellón podría seleccionarse de manera indirecta al intentar reducir el diámetro de la fibra. Sin embargo, considerando los costos asociados al registro y al costo de oportunidad, los autores concluyeron que la inclusión de la uniformidad del vellón como criterio explícito en los programas de mejoramiento no resulta justificable, ya que los objetivos de reducción del diámetro de fibra permiten, de manera indirecta, mejorar también la uniformidad del vellón sin incrementar los costos de selección.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Gonzales & Valdez (2018) en su investigación realizado en la región de Puno, resaltaron la importancia del diámetro de fibra como un atributo determinante en la calidad textil de la alpaca Huacaya. Se ha documentado que animales jóvenes, particularmente en su primera esquila, presentan diámetros más finos, lo cual influye positivamente en las propiedades sensoriales y comerciales de la fibra. El distrito de Ayaviri, conocido por su alta producción de fibra de alpaca, evidencia variabilidad en este parámetro, condicionada por factores genéticos, manejo zootécnico y condiciones ambientales. Estos aspectos afectan directamente el valor del producto final, especialmente en mercados que priorizan la suavidad y uniformidad del material.

Del mismo modo, Braga et al., (2007) analizó el efecto de la altitud sobre la producción de fibra en alpacas Huacaya, considerando que las zonas de crianza de esta especie se localizan generalmente entre los 4100 y 4700 m s. n. m., rango dentro del cual se ha sostenido que mayores altitudes podrían asociarse con una mejor calidad de fibra. El estudio tuvo como

objetivo evaluar la influencia de dos niveles altitudinales, ubicados a 4200 y 4600 m s. n. m., sobre variables productivas y textiles como el peso corporal, el peso de fibra limpia y el diámetro de la fibra. Para ello, se trabajó con un total de cuarenta alpacas macho Huacaya, de color blanco y aproximadamente dos años de edad, distribuidas inicialmente en ambas altitudes, bajo condiciones de capacidad de carga similares. El experimento se desarrolló en dos fases correspondientes a la estación seca y la estación húmeda, cada una compuesta por cuatro periodos consecutivos de 28 días, precedidos por un periodo de adaptación de igual duración. Durante la primera fase, un grupo de animales fue trasladado de 4200 a 4600 m s. n. m., mientras que el grupo restante permaneció en su altitud original; posteriormente, en la segunda fase, se realizó un intercambio parcial de animales entre ambas elevaciones, manteniéndose el resto en sus ubicaciones iniciales. Las muestras de fibra se obtuvieron periódicamente cada 28 días a partir de un área estandarizada en la región del flanco izquierdo, permitiendo el seguimiento continuo de los parámetros evaluados. Los resultados evidenciaron incrementos progresivos en el peso corporal, el peso de fibra limpia y el diámetro de la fibra a lo largo del tiempo, observándose diferencias estadísticamente significativas entre los periodos evaluados, pero no entre los tratamientos de altitud. En particular, el diámetro de la fibra y el peso de fibra limpia no mostraron variaciones atribuibles al nivel altitudinal, mientras que los cambios observados respondieron principalmente al efecto del tiempo, asociado al proceso natural de crecimiento de los animales y a la mayor disponibilidad y calidad de los pastos durante la estación húmeda. En conclusión, el estudio determinó que la altitud, dentro del rango normal en el que se desarrolla la producción alpaquera, no ejerce un efecto significativo sobre la producción ni sobre las características textiles de la fibra, aportando evidencia empírica que respalda la

necesidad de considerar otros factores, como la edad, el manejo y la estacionalidad, en la evaluación de la calidad de la fibra de alpaca.

En un contexto diferente, (Calsin, 2017) su estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la variación ecológica y de las épocas del año sobre la calidad de la fibra de alpacas Suri, considerando la relación con la calidad de las pasturas en los Centros de Investigación y Producción (CIP) Chuquibambilla y La Raya. Para ello, se recolectaron muestras de fibra de 40 alpacas tuís machos de dos años de edad y muestras de pastos correspondientes a cada época del año en ambos CIP. Las fibras fueron analizadas mediante el OFDA 2000 en el laboratorio del Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos, mientras que la composición química de las pasturas se evaluó utilizando el método de Weende en el Laboratorio de Pastos y Forrajes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano. Los resultados se procesaron mediante un diseño de bloques completos al azar y la correlación de Pearson se utilizó para estimar la relación entre la calidad de pasturas y la calidad de la fibra. Se observó que la fibra de alpacas del CIP La Raya presentó mayor finura ($21,60 \pm 2,07 \mu\text{m}$) que la del CIP Chuquibambilla ($22,52 \pm 2,15 \mu\text{m}$) ($P \leq 0,05$), mientras que la longitud de fibra fue menor en La Raya ($3,94 \pm 0,33 \text{ mm}$) que en Chuquibambilla ($4,06 \pm 0,37 \text{ mm}$) ($P \leq 0,05$), mostrando variaciones significativas entre épocas. El factor de confort fue similar entre ambas localidades y épocas ($P > 0,05$), mientras que la finura al hilado también resultó menor en La Raya ($23,06 \pm 2,68 \mu\text{m}$) frente a Chuquibambilla ($23,88 \pm 2,52 \mu\text{m}$), sin diferencias entre épocas ($P > 0,05$). El índice de curvatura fue mayor en La Raya ($18,32 \pm 4,14 \text{ }^\circ/\text{mm}$) que en Chuquibambilla ($15,88 \pm 4,21 \text{ }^\circ/\text{mm}$) ($P \leq 0,05$), con variación entre épocas del año. En cuanto a la composición química de las pasturas, se registraron mayores valores de materia seca, materia orgánica, fibra

detergente neutro, extracto etéreo y cenizas en Chuquibambilla, mientras que los porcentajes de proteína cruda fueron similares en ambos CIP, mostrando variaciones significativas entre épocas. Finalmente, se evidenció una correlación positiva muy alta ($r = 0,886$) entre el contenido de proteína de los pastos y la longitud de fibra de las alpacas, concluyéndose que tanto la variación ecológica como las épocas del año influyen significativamente en la calidad de la fibra de alpacas Suri y que el contenido proteico de las pasturas tiene un efecto directo en el crecimiento de la fibra

De esta forma, se ha demostrado que las condiciones geográficas propias de cada zona agroecológica influyen en la calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya, estableciendo así una base empírica para investigaciones que profundicen en la relación entre factores geográficos específicos como la altitud y las regiones naturales y parámetros técnicos de la fibra, tales como el diámetro y el confort, dimensiones clave para la industria textil y el desarrollo sostenible de las comunidades rurales altoandinas.

2.1.3 Antecedentes regionales

Larios-Francia et al., (2023) en su investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la zona agroecológica sobre las características textiles de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*), considerando la influencia del sexo y la edad de los animales en unidades productivas de la Puna seca y Puna húmeda de la región Puno. Para ello, se recolectaron muestras de 5,530 alpacas Huacaya, midiendo parámetros como el diámetro de fibra (DF), desviación estándar del diámetro de fibra (DEDF), coeficiente de variación del diámetro de fibra (CVDF), finura al hilado (FH), índice de curvatura (IC) y desviación estándar del índice de curvatura (DEIC), utilizando el analizador OFDA 2000. Los efectos de la zona agroecológica, en relación con el sexo y la edad de los animales clasificados en dientes de leche (DL), 2 dientes (2D), 4

dientes (4D) y boca llena (BLL) fueron estimados mediante un diseño completamente al azar con arreglo factorial y la prueba de rango múltiple de Duncan. Los resultados indicaron que los valores de DF oscilaron entre 13.3 y 34.5 μm , con un promedio de 20.32 μm , observándose que las alpacas provenientes de la Puna húmeda presentaron un menor DF en comparación con las de la Puna seca. Asimismo, la edad y el sexo influyeron significativamente en el diámetro de la fibra, de manera que las alpacas BLL mostraron mayor DF que las alpacas DL, mientras que los machos registraron menor DF que las hembras. La correlación entre las zonas agroecológicas, el sexo y la edad evidenció que las alpacas macho DL de la Puna húmeda presentaban los diámetros más finos. Finalmente, se identificó una relación significativa entre la calidad de la fibra y la zona agroecológica, demostrando que las condiciones ambientales propias de cada zona influyen en los parámetros textiles de la fibra de alpaca, lo cual resulta relevante para estrategias de manejo y selección genética orientadas a la producción de fibra de alta calidad.

Asimismo, (Coaquira, 2014) realizó su investigación en el Centro de Investigación y Producción (CIP) Quimsachata del INIA Puno se desarrolló un estudio orientado a evaluar la influencia de factores biológicos y climáticos sobre características productivas y textiles en alpacas Huacaya y Suri, considerando una población de 2 604 alpacas Huacaya y 613 alpacas Suri nacidas entre los años 1998 y 2014. La investigación analizó variables biológicas como la edad de la madre, el sexo, el año de producción y el mes de nacimiento, así como elementos climáticos relacionados con la precipitación y la temperatura, y su relación con el peso al nacer, peso al destete, incremento corporal al destete, longitud de mecha y diámetro de fibra. Para el análisis de los factores biológicos se empleó un diseño factorial con un modelo lineal aditivo de efectos fijos, mientras que la influencia de los

elementos climáticos fue evaluada mediante un modelo de regresión lineal múltiple. Los resultados evidenciaron que, en ambas razas, los pesos al nacer y al destete, así como el incremento corporal, presentaron diferencias significativas asociadas a la edad de la madre, el año y el mes de nacimiento, mientras que el sexo no mostró efecto estadísticamente significativo. De manera similar, la longitud de mecha y el diámetro de fibra también variaron en función de estos factores, con excepción del sexo. En cuanto a los elementos climáticos, la precipitación mostró una relación significativa con los pesos y los incrementos corporales, mientras que la influencia de la temperatura fue limitada e irregular; asimismo, la longitud de mecha y el diámetro de fibra evidenciaron una influencia escasa y no constante de dichas variables climáticas. En conjunto, el estudio concluye que las características productivas y textiles de importancia económica en alpacas Huacaya y Suri están condicionadas principalmente por factores biológicos y, en menor medida, por los elementos climáticos evaluados.

A ello se añade que, Apaza et al., (2022) en su investigación se orientó a examinar las propiedades físicas más relevantes de la fibra de alpaca y las relaciones existentes entre el diámetro de fibra, su coeficiente de variación, el factor de confort y el factor de picazón en animales criados en la zona agroecológica seca de la región de Puno. Para el desarrollo del estudio se analizaron 14 068 muestras de fibra mediante el uso del equipo OFDA 2000, lo que permitió obtener mediciones precisas y objetivas de los parámetros textiles. El análisis consideró variables como el sexo, la raza, la edad y la provincia de procedencia, integradas en un diseño factorial que facilitó la evaluación conjunta de su influencia sobre la calidad de la fibra. Los resultados mostraron que el diámetro de fibra varía de manera significativa según la edad, el sexo, la raza y la localización geográfica, registrándose diámetros más finos

en animales jóvenes y valores superiores conforme aumenta la edad. Asimismo, se evidenciaron diferencias entre machos y hembras, así como entre las razas Huacaya y Suri. De forma concordante, el coeficiente de variación del diámetro y el factor de picazón presentaron cambios asociados a los factores evaluados, mientras que el factor de confort estuvo condicionado por la mayoría de estos, excepto el sexo. En relación con las asociaciones estadísticas, se identificó una correlación negativa y elevada entre el diámetro de fibra y el factor de confort, así como una relación negativa entre el diámetro y el coeficiente de variación, mientras que el factor de confort y el factor de picazón también mostraron una correlación negativa significativa. En conjunto, los hallazgos evidencian que las alpacas criadas en la zona agroecológica seca de Puno producen una fibra de adecuada calidad textil, con características favorables para su aprovechamiento productivo y su proyección hacia programas de mejora genética.

Por otro lado, Franco & Salazar, (2016) en la investigación que llevó a cabo en la Unidad de Producción Antacalla de la Rural Alianza, ubicada en el distrito de Nuñoa, en el departamento de Puno, considerando dos momentos climáticos claramente diferenciados: la temporada de lluvias, comprendida entre los meses de enero y abril, y la temporada seca, desarrollada de julio a septiembre. El estudio tuvo como finalidad analizar cómo la edad de los animales y la variación estacional influyen en las características físicas del vellón de alpaca. Para tal efecto, se trabajó con una población de 50 alpacas machos de raza Suri, de color blanco, cuyas edades fluctuaron entre uno y cinco años, distribuidas de manera homogénea en grupos etarios. El enfoque metodológico incluyó una etapa previa de adaptación y dos etapas experimentales posteriores, una de ellas con una duración inicial de 30 días y las siguientes organizadas en tres periodos consecutivos de igual duración,

realizándose la toma de muestras de fibra tanto al inicio como al final de cada intervalo. Los resultados evidenciaron que la ganancia de peso de la fibra limpia por periodo fue mayor en los animales más jóvenes, disminuyendo progresivamente conforme aumentó la edad, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, registrándose un promedio general de 17.4 ± 3.7 mg por mes. En cuanto al diámetro de la fibra, se observó que los valores más bajos correspondieron a alpacas de menor edad, incrementándose de manera significativa en los animales de mayor edad. De forma similar, la longitud de la fibra presentó variaciones importantes, mostrando mayores incrementos en los animales jóvenes en comparación con los de cinco años. El rendimiento de la fibra lavada también evidenció un comportamiento ascendente conforme avanzó la edad de los animales. Al analizar el efecto de la estacionalidad, se constató que durante la época de lluvias se alcanzaron mayores valores de peso de fibra limpia, longitud, diámetro, rendimiento y peso vivo, mientras que en la estación seca se registró una reducción considerable en el peso de la fibra limpia y en la longitud, así como variaciones en el diámetro y el rendimiento, acompañadas de cambios diferenciados en el peso vivo según la edad. En conjunto, los hallazgos permiten afirmar que tanto la edad como la época del año ejercen una influencia directa sobre la producción y las características físicas de la fibra de alpaca.

De igual manera, Zúñiga et al., (2022) menciona que la crianza de llamas constituye una alternativa productiva relevante para contribuir a la reducción de la pobreza en zonas rurales, ya sea a través de la producción de carne o de fibra; no obstante, su valorización requiere la incorporación de procesos que permitan mejorar la calidad del producto, como el descordado de la fibra. En este contexto, el estudio tuvo como objetivo caracterizar los parámetros de calidad textil de la fibra descordada en llamas de los fenotipos K'ara y Ch'aku, empleando

técnicas de medición computarizada, con el fin de generar información útil para procesos de selección genética en sistemas productivos de la puna húmeda de la región Puno, Perú. Para el análisis se recolectaron muestras de vellón en animales de ambos sexos y diferentes edades, realizándose el descordado de manera manual. La evaluación de las propiedades textiles se llevó a cabo mediante el equipo OFDA 2000 en el Centro de Investigación y Producción Quimsachata. Los resultados evidenciaron que el fenotipo ejerce una influencia significativa sobre la mayoría de las características textiles de la fibra fina, mostrando el fenotipo Ch'aku valores más favorables en comparación con el K'ara, particularmente en el diámetro medio, el factor de confort, el porcentaje de fibras finas y la longitud de mecha. Asimismo, se observaron diferencias asociadas al sexo, ya que en el fenotipo Ch'aku los machos presentaron diámetros medios menores que las hembras, mientras que estas últimas mostraron un mejor índice de curvatura en ambos fenotipos. En cuanto a la edad, se determinó que el factor de confort no se ve afectado por este factor, mientras que el diámetro medio, su desviación estándar y la longitud de fibra presentaron diferencias significativas entre llamas jóvenes y adultas. De igual manera, variables como el coeficiente de variación del diámetro medio y el índice de curvatura evidenciaron comportamientos diferenciados principalmente en llamas de uno a dos años. En conjunto, los resultados demuestran que el fenotipo, el sexo y la edad influyen de manera diferenciada en la calidad textil de la fibra descordada de llamas, aportando información relevante para el mejoramiento productivo y genético de esta especie en condiciones altoandinas.

Del mismo modo, (Lujano 2023) menciona que el propósito de la investigación fue estimar el efecto del cambio climático y de la inversión pública sobre la producción de camélidos domésticos, específicamente alpacas, en la región de Puno, con la finalidad de cuantificar

los impactos positivos y negativos generados por las variaciones de la temperatura máxima, temperatura mínima y las inversiones destinadas al sector agropecuario, a fin de contribuir a la formulación de acciones de mitigación en el sector pecuario tanto en el corto como en el largo plazo. Para ello, se empleó información longitudinal correspondiente al período 1995–2019, obtenida de fuentes oficiales como el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el Banco Central de Reserva del Perú, el Ministerio de Economía y Finanzas, el Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos y el Censo Agropecuario. La metodología se sustentó en análisis univariado, correlacional y en la estimación de modelos de ecuaciones simultáneas, los cuales, debido a la condición de rango, se encontraron exactamente identificados; la estimación se realizó mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas, complementado con el método de momentos generalizados. Los resultados del análisis univariado evidenciaron una elevada desviación estándar en las variables temperatura máxima (0,99), inversión pública (2 691 101) y población de alpacas (231 639) en relación con sus valores promedio, lo que indica una alta variabilidad temporal. Asimismo, se determinó que las variaciones en la temperatura máxima influyen de manera directa y positiva en la producción de camélidos sudamericanos, con un efecto del 0,18 %, considerando que la temperatura máxima promedio del período de estudio fue de 16,3 °C. Por el contrario, las mayores precipitaciones pluviales y las temperaturas mínimas mostraron una relación negativa con la producción de alpacas, con efectos de $-0,06$ y $-0,02$, respectivamente, siendo ambos estadísticamente significativos al 10 %, lo que evidencia la sensibilidad del sistema productivo al comportamiento climático y la necesidad de políticas públicas orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático en la ganadería altoandina.

2.1.4 Antecedentes locales

P. Cruz et al., (2017) en su investigación indican que el fenómeno del cambio climático viene generando impactos significativos en distintas regiones del planeta, siendo el Altiplano puneño una de las áreas más expuestas debido a su elevada vulnerabilidad ambiental. En este contexto, la investigación tuvo como finalidad estimar el comportamiento de las principales variables climáticas en la cuenca del río Coata mediante el uso del modelo climático GISS-E2-R, así como analizar sus posibles implicancias sobre la actividad alpaquera en el departamento de Puno. Para ello, se empleó información histórica proveniente del SENAMHI y de la base de datos WORLDCLIM, correspondiente al periodo 1960–1990, considerando variables como temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, registradas en las estaciones meteorológicas de Cabanillas, Juliaca, Lampa y Pampa. Asimismo, se incorporaron proyecciones climáticas con horizonte al año 2050. Los resultados evidenciaron variaciones espaciales diferenciadas en la temperatura, observándose un incremento aproximado de 3 °C en la zona de Lampa, mientras que en Cabanillas se proyectó una disminución cercana a -7 °C. En relación con la precipitación, se identificaron déficits más marcados en Lampa y en sectores de la sierra de Puno, con reducciones estimadas entre -10 % y -20 %, así como descensos cercanos al -10 % en la selva norte y central. De manera general, los escenarios proyectados indican que las mayores variaciones positivas de precipitación podrían concentrarse en la costa norte y la selva sur, con rangos que fluctúan entre -10 % y +20 %. La disminución de la temperatura en determinadas zonas sugiere una mayor frecuencia de eventos de nieve y episodios de frío extremo, lo cual incrementa el riesgo de mortalidad en alpacas. En consecuencia, el estudio resalta la necesidad de implementar medidas de manejo orientadas a reducir la exposición

de los animales a condiciones climáticas adversas y fortalecer su capacidad de adaptación frente a los cambios ambientales proyectados.

Asimismo, Castillo (2019) en su estudio denominado “Finura al hilado y características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, 2019” tuvo como propósito evaluar la relación entre la finura al hilado y algunas propiedades textiles de la fibra de alpaca huacaya blanca en las provincias de Carabaya, Sandia y San Antonio de Putina. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, utilizando métodos particulares acordes con la naturaleza del estudio. La muestra fue no probabilística, seleccionada por conveniencia, y estuvo conformada por 2,380 kg de fibra obtenidos de 476 alpacas huacaya blancas tuis machos, muestreadas del costillar medio derecho.

Para el análisis de los datos se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados evidenciaron una relación positiva débil entre la finura al hilado y la longitud de la fibra, así como una correlación positiva fuerte y significativa entre la finura al hilado con el factor picazón y el diámetro medio de la fibra. Asimismo, se determinó una asociación débil entre el diámetro medio de la fibra y la longitud, mientras que se observó una relación positiva fuerte entre el diámetro medio de la fibra y el factor picazón, lo que confirma la influencia del diámetro en la sensación de aspereza de la fibra.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Latitud (Norte - Sur)

Son líneas geográficas imaginarias que mide la latitud de un determinado lugar de la tierra, sus líneas paralelas se miden desde 0° al Ecuador y finalizan en 90° en los polos Norte y Sur, expresado en grados sexagesimales dividiéndose en dos hemisferios norte y sur del Ecuador. Al ubicarnos en el hemisferio sur, decimos que es latitud sur con signo negativo y de la

misma forma el hemisferio de latitud norte con signo positivo, además en cada grado de las líneas de latitud o también llamadas paralelas existen una distancia total de 110 kilómetros aproximadamente(Ibañez, Gisbert, andMoreno 2010)

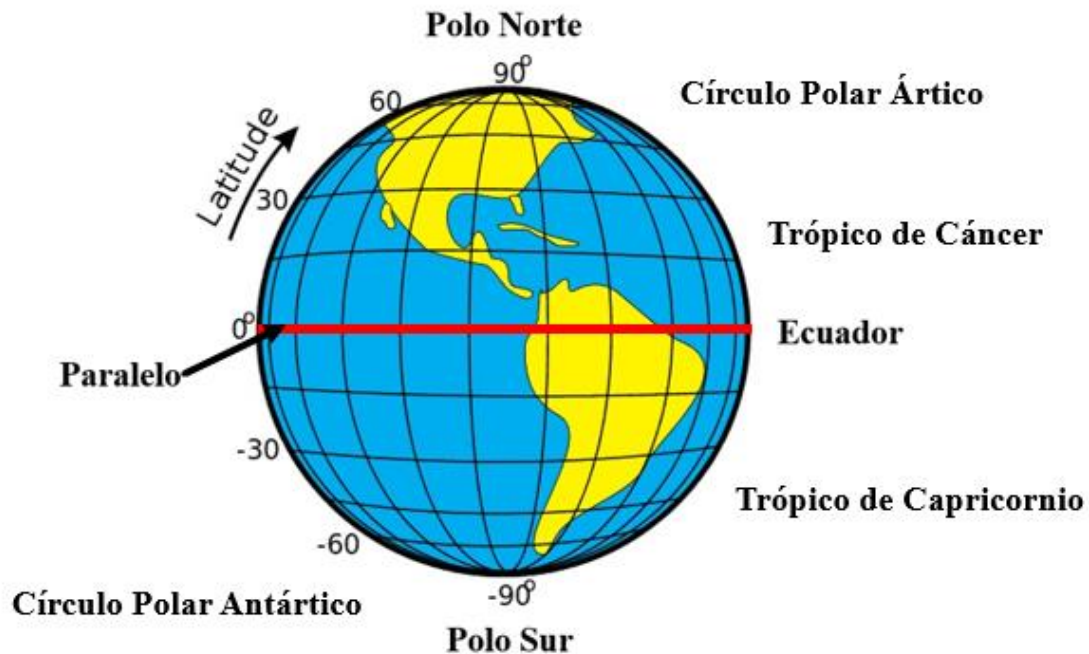


Figura 1. Meridianos terrestres de los hemisferios Norte y Sur.

Fuente: Recuperado de <https://www.diferenciador.com/altitud-y-latitud/>

2.2.2 Longitud (Este - Oeste)

Son círculos que pasan por los polos, formando líneas imaginarias perpendiculares al Ecuador, que mide la distancia de un punto cualquiera de un lugar de la tierra. Para determinar la longitud se toma como línea base el Primer Meridiano o Meridiano de Greenwich, expresado en grados de 0° a 180° , de Este en positivo u Oeste en negativo, de acuerdo al hemisferio en el que se encuentre y el lugar que se quiere ubicar (Ibañez et al. 2010)

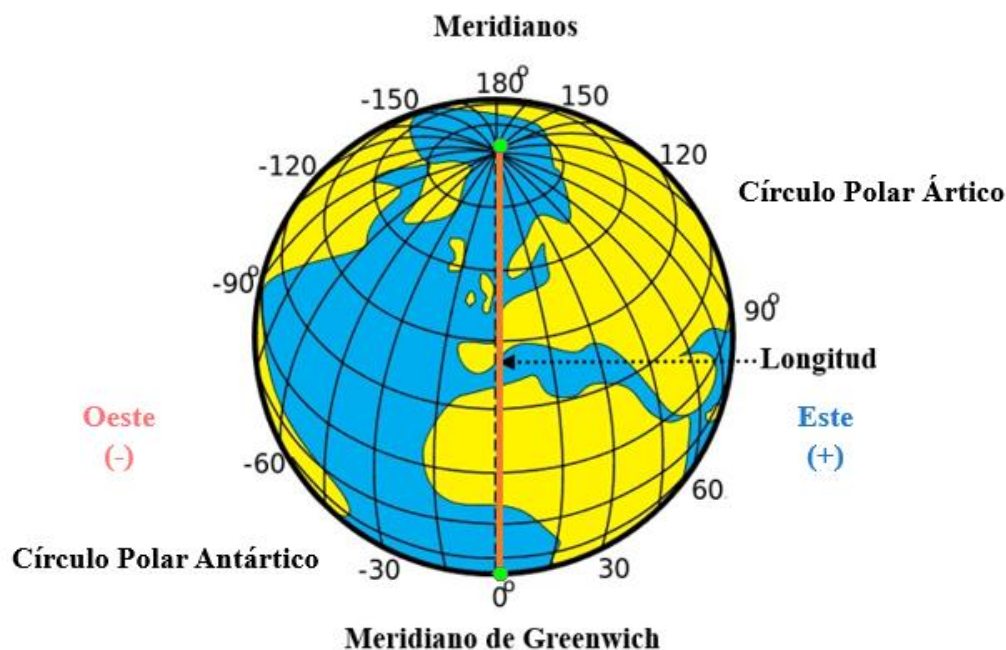


Figura 2. Meridianos terrestres de los hemisferios Este y Oeste

Fuente: Recuperado de <https://www.diferenciador.com/altitud-y-latitud/>

2.2.3 Ubicación geográfica

La ubicación geográfica hace referencia al espacio físico en el que se sitúa un determinado lugar. Según Gonzales, (2013) "la ubicación geográfica es la zona o localización en donde está situado un lugar determinado" (p. 372). Por su parte Castre (2003) sostiene que el término "lugar" se refiere a un punto específico dentro del espacio terrestre, generalmente de menor extensión que una región, y que puede delimitarse con mayor precisión. En función de este concepto, se identificaron cuatro ubicaciones geográficas dentro de la región de Puno, considerando las ecorregiones y altitudes de sus respectivas provincias.

2.2.4 Población de alpacas en el Perú

El Perú es reconocido como el principal productor mundial de camélidos sudamericanos. Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2018), la población nacional de alpacas asciende a aproximadamente a 3,7 millones de ejemplares, concentrándose mayoritariamente en la región de Puno, con cerca de 1,46 millones. Le siguen Cusco con

546 mil y Arequipa con más de 468 mil ejemplares. En cuanto a las razas, se estima que el 80 % de las alpacas corresponde a la raza Huacaya, el 12 % a la raza Suri y el restante 8 % a razas mixtas.

Por otro lado el MIDAGRI (2018) informa que en las zonas altoandinas, ubicadas a más de 4000 m s.n.m., se encuentra aproximadamente el 87 % de la población de alpacas de las razas Huacaya y Suri, lo que representa una cifra superior a los 4,3 millones de ejemplares. Por su parte, El Comercio, (2022) menciona que el Perú no solo lidera en cantidad, sino también en diversidad de razas y cruces genéticos. Las regiones con mayor concentración de alpacas son: Puno (39,6 %), Cusco (14,8 %), Arequipa (12,7 %), Huancavelica (8,3 %), Ayacucho (6,2 %), Apurímac (5,9 %), Pasco (3,9 %), Moquegua (3,51 %), Junín y Tacna (1,6 % cada una), y Lima (1,06 %).

2.2.5 Zonas alpaqueras representativas de la región de Puno

En la región de Puno, la actividad alpaquera se concentra principalmente en zonas altoandinas caracterizadas por condiciones climáticas extremas y altitudes superiores a los 3 800 m s. n. m., donde se identifican áreas representativas de producción como Carabaya (Macusani), Lampa (Santa Lucía), Melgar (Ayaviri) y El Collao (Ilave). Estas zonas forman parte del principal corredor alpaquero del sur del Perú, en el cual la crianza de alpacas constituye una de las actividades económicas más importantes y adaptadas al ecosistema de puna. En particular, Macusani es reconocida como la “capital alpaquera del Perú”, destacando por su alta concentración de camélidos y su relevancia productiva a nivel nacional (FAO 2024). Asimismo, diversos estudios y proyectos regionales evidencian que distritos como Ayaviri, Santa Lucía e Ilave forman parte de los principales ámbitos de intervención y desarrollo de la actividad alpaquera en Puno, debido a su significativa

población de criadores y condiciones geográficas favorables (GRDA 2025). En conjunto, estas cuatro zonas constituyen espacios representativos para el análisis de la relación entre los factores geográficos y la calidad de la fibra de alpaca Huacaya, al reflejar la diversidad ambiental del altiplano puneño

2.2.6 Distribución geográfica de las alpacas en la región de Puno

La organización pública del MINAGRI, indica que el Perú es el mayor productor de camélidos sudamericanos, la población de alpacas en la raza huacaya es de alrededor de 3,7 millones de ejemplares, destacando a la región de Puno con la mayor población de alpacas, aproximadamente de 1 millón 460 mil ejemplares, contando así con una población mayor al 80%. Por otro lado el MIDAGRI,(2018) menciona que en un 87% de estos auquénidos en ambas razas habitan en zonas altoandinas, a una altitud aproximadamente de 4000 m.s.n.m, superando los 4.3 millones de alpacas. La importancia de la fibra de alpaca en el sector textil según Carrasco A.(2018) ,en su artículo ,explica que la fibra de alpaca es un producto representativo en el Perú . Tal es el punto que las personas relacionan a nuestro país con la alpaca. La globalización, el turismo, el mundo de la moda y la bondad que esta fibra presenta, está asociada a la imagen de los andes del Perú y a la preciosidad de los animales y su ambiente, la manufactura textil considera a fibra de alpaca como una fibra excepcional. Toda indumentaria elaborada con este tipo de fibra es catalogada como vestimenta de moda por el mercado mundial. La suavidad que esta fibra posee no es solamente en su calidad y belleza sino también, que esta fibra va acorde con el medio ambiente.

2.2.7 Melgar (Ayaviri)

Ayaviri, ubicado en la provincia de Melgar en el departamento de Puno, forma parte de uno de los distritos altoandinos donde la crianza de alpacas constituye una actividad importante dentro de los sistemas productivos locales. Estudios técnicos realizados en comunidades del distrito han utilizado datos de alpacas para caracterizar aspectos productivos y textiles de la fibra de alpacas Huacaya, lo que evidencia la presencia de rebaños significativos dentro de la población ganadera local. En particular, investigaciones han recolectado y analizado muestras de fibra de 120 alpacas de diferentes edades y orígenes dentro de dos comunidades de Ayaviri para determinar parámetros como el diámetro de fibra, el factor de confort y la finura al hilado, encontrando variaciones relacionadas con la edad de los animales y estableciendo correlaciones entre algunas de estas características textiles. Esta información respalda la existencia de hatos de alpacas organizados en el distrito y muestra la relevancia de la crianza de este camélido dentro de los sistemas productivos de Ayaviri, en el contexto más amplio de la provincia de Melgar y la región de Puno, que concentra una parte importante de la población alpaquera del país (Roque & Gonzales, 2018)

Adicionalmente, el departamento de Puno es reconocido como la principal región alpaquera del Perú, al concentrar la mayor proporción de alpacas a nivel nacional, con cifras aproximadas de más de 1 459 000 ejemplares según datos oficiales del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) basados en el IV Censo Nacional Agropecuario, lo que sitúa a Puno como el centro de producción de alpacas en el país y refleja la importancia de esta actividad para distritos como Ayaviri dentro de su estructura productiva regional (Riego 2019). Se ubica dentro de la región natural Suni, a una altitud aproximada de 3,263 metros sobre el nivel del mar, lo que influye significativamente en su clima, caracterizado

por temperaturas frescas. Sus coordenadas geográficas son 12° 22' 57" de latitud sur y 76° 8' 14" de longitud oeste. Tiene una superficie total de 244,00 km². Este distrito es reconocido como la capital mundial de la alpaca Suri, una especie poco común cuya población representa aproximadamente el 12 % del total nacional. Su vellón destaca por su suavidad y elevado valor comercial (Desarrollo 2022).

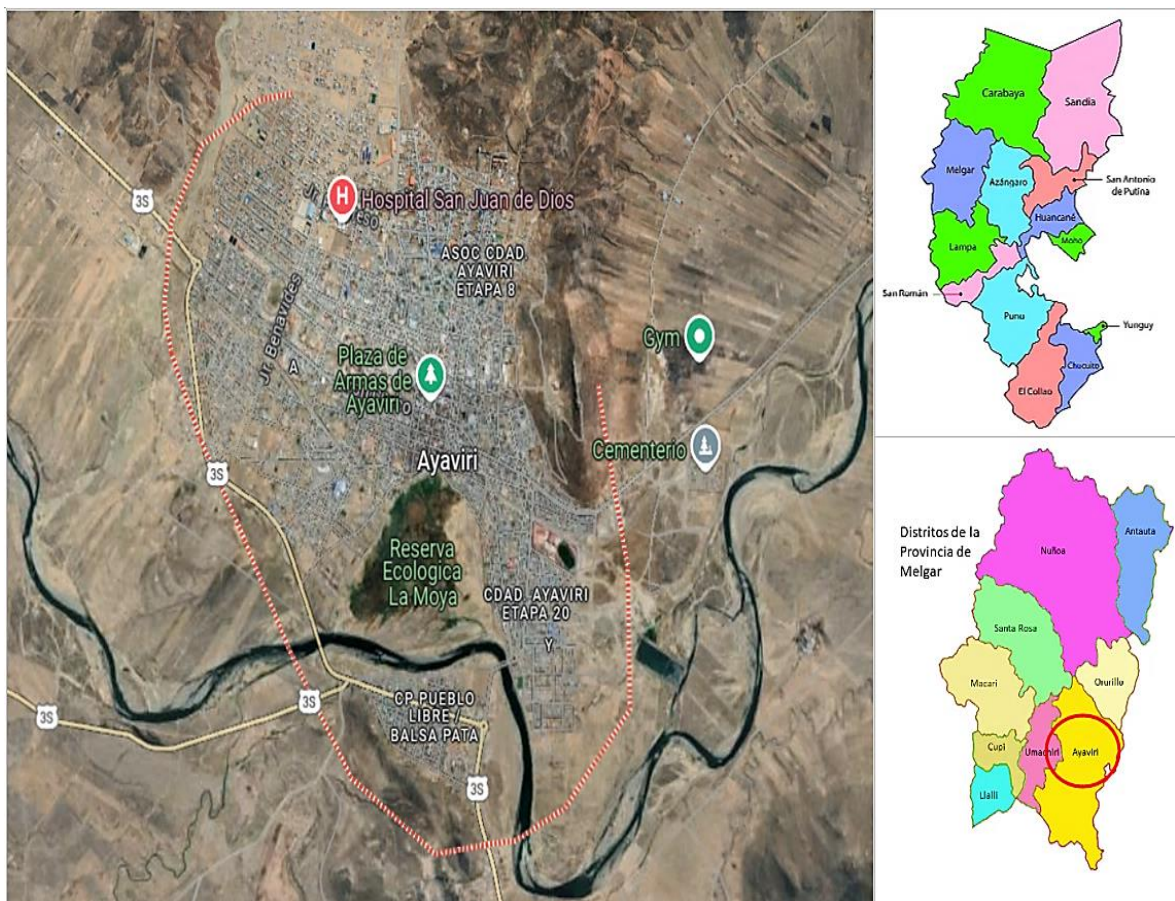


Figura 3. Mapa satelital de Ayaviri, junto con los mapas políticos de Puno y Melgar.

2.2.8 Melgar (Nuñoa)

El distrito de Nuñoa se sitúa en la zona sur del Perú, abarcando territorios pertenecientes a los departamentos de Puno y Cusco, conforme a la delimitación político administrativa vigente. En el departamento de Puno, el área comprende las provincias de Melgar y Carabaya, así como una fracción de la provincia de Azángaro; mientras que, en el

departamento de Cusco, incluye la provincia de Canchis y una porción reducida de la provincia de Canas. El área de estudio se encuentra comprendida entre las coordenadas geográficas de longitud oeste 70°30' a 71°00' y latitud sur 14°00' a 14°30'. Asimismo, en el sistema de coordenadas UTM, se localiza entre los valores norte de 8 451 761 a 8 396 033 y este de 337 997 a 284 500. La superficie total del área analizada es de aproximadamente 2 985,24 km², de los cuales cerca del 70 % corresponde al departamento de Puno y el 30 % restante al departamento de Cusco. En términos altitudinales, la zona presenta elevaciones que oscilan entre los 4 000 y 5 553 metros sobre el nivel del mar, características propias de la región altoandina(López 1996).

Dentro de esta provincia, el distrito de Nuñoa concentra aproximadamente el 42 % del total de alpacas, equivalente a 65,099 animales, lo que evidencia su relevancia productiva a nivel regional. Esta alta presencia ganadera resalta la importancia de la fibra de alpaca y su incidencia económica y social en el centro poblado de Huaycho, ubicado en el distrito de Nuñoa, capital de la provincia de Melgar, a una altitud superior a los 4 000 metros sobre el nivel del mar (Buse & Chong, 2015).

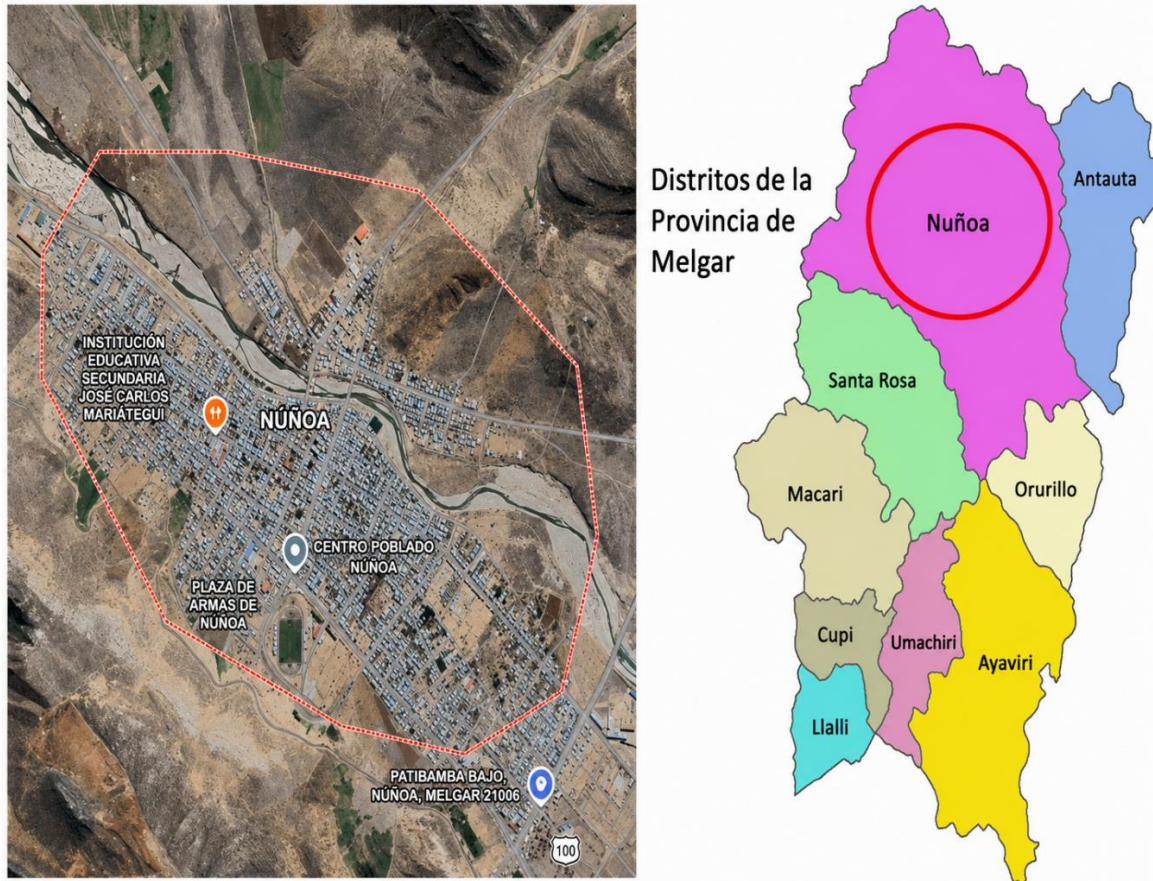


Figura 4. Mapa satelital y mapa político del distrito de Nuñoa

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.9 El Collao (Ilave)

En el ámbito agropecuario de la provincia de El Collao, cuyo centro administrativo es la ciudad de Ilave, la producción y crianza de camélidos sudamericanos especialmente alpacas representa una actividad relevante dentro de los sistemas ganaderos de la zona. Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), a nivel regional el departamento de Puno concentra una gran parte de la población de alpacas del país, distribuyéndose en numerosas unidades agropecuarias de la provincia de El Collao junto a otras provincias altoandinas, lo que implica que en este territorio existe un número considerable de animales dedicados a la producción de fibra y carne dentro de los sistemas familiares y comunitarios.

En el marco del desarrollo productivo local, la Agencia Agraria El Collao – Ilave forma parte de las instituciones que impulsan las cadenas productivas vinculadas a la crianza de alpacas, promoviendo asistencia técnica, capacitaciones y estrategias para mejorar la competitividad y sostenibilidad de la actividad alpaquera en los distritos de su jurisdicción, entre ellos Ilave, Conduriri, Pilcuyo, Santa Rosa y Capaso. Asimismo, campañas de sanidad animal y programas de apoyo al ganado, incluidos los camélidos, son implementadas en este contexto para fortalecer la salud y la productividad de los rebaños, lo que refleja la importancia socioeconómica de la población alpaquera en Ilave dentro del sistema agropecuario altoandino (Puno 2019).

Adicional a ello, Ilave se localiza en la provincia de El Collao, también en el departamento de Puno. Esta zona forma parte de la región natural Suni y se sitúa a una altitud de 3,907 m s. n. m., con un clima predominantemente frío durante todo el año. Las temperaturas suelen oscilar entre los 5°C y 15°C, y pueden descender hasta los 0°C durante las noches. Las coordenadas geográficas de Ilave son 16° 5' 13" de latitud sur y 69° 38' 19" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 917,00 km² y es considerada una zona clave para la crianza de alpacas en el país (MIDAGRI, 2022).

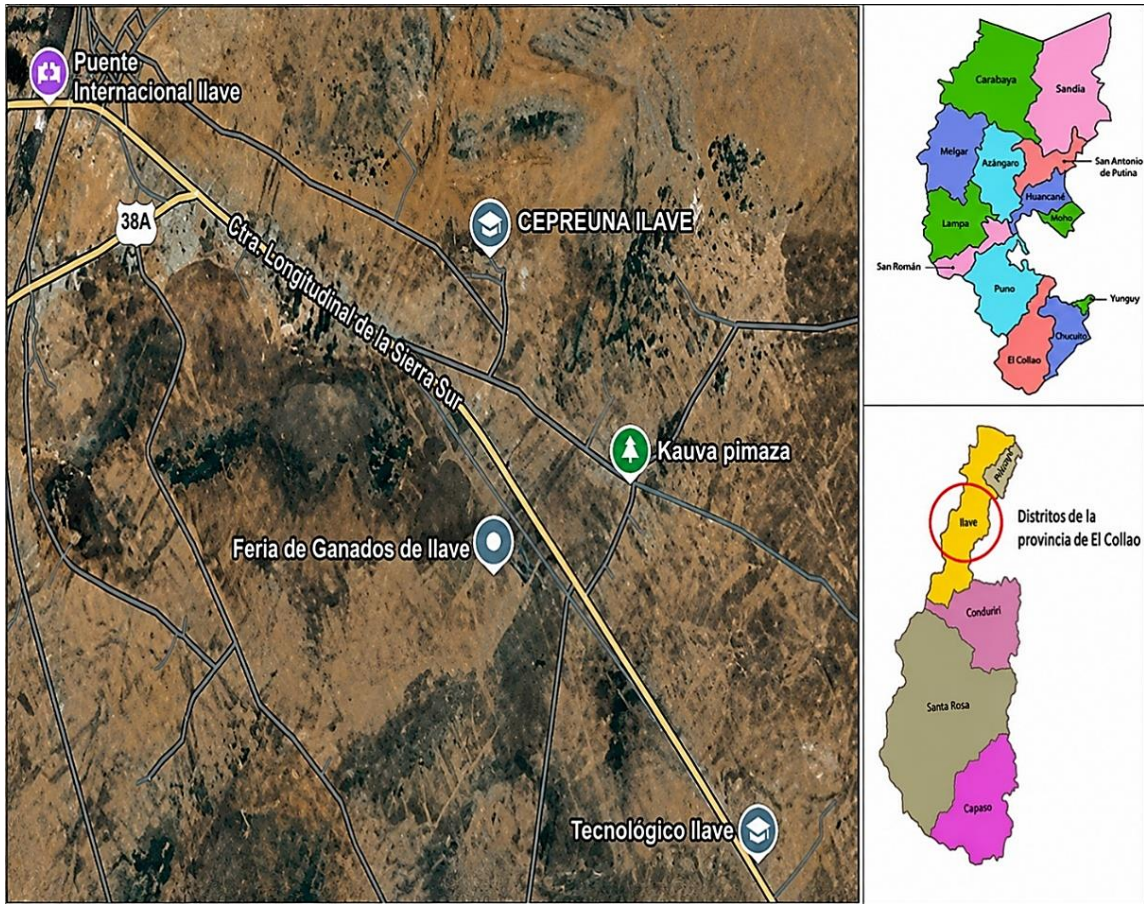


Figura 5. Mapa satelital de Ilave, junto al mapa político de El Collao. y Puno

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.10 El Collao (Mazocruz)

El distrito de Santa Rosa de Mazocruz, en la provincia de El Collao, es una zona altoandina donde se realiza la crianza de alpacas, constituye una de las principales actividades productivas y de subsistencia para la población rural. Las condiciones geográficas propias de esta zona, como la elevada altitud, las bajas temperaturas y la presencia de extensas praderas naturales, han favorecido históricamente el desarrollo de sistemas de producción alpaquera, principalmente bajo un manejo tradicional y familiar. En este contexto, la alpaca representa no solo una fuente de ingresos

económicos, sino también un elemento central en la dinámica social y cultural de las comunidades locales. La información técnica específica sobre la calidad de la fibra de alpaca en zonas como Mazocruz resulta aún limitada, lo que dificulta la toma de decisiones orientadas a mejorar la competitividad del sector. Por ello, el análisis de las características textiles de la fibra en función de las condiciones geográficas locales adquiere relevancia, ya que permite generar conocimiento aplicado que contribuya a optimizar la producción, fortalecer la selección de animales y promover un manejo más eficiente del recurso alpaquero en esta zona del altiplano puneño (Condori 2024).

Se caracteriza por su condición extrema de altitud y clima, situándose aproximadamente a más de 4100 m s. n. m., donde las condiciones atmosféricas son particularmente severas y las temperaturas nocturnas descienden de forma pronunciada. Según reportes de la Agencia Peruana de Noticias Andina, este asentamiento altoandino ha registrado valores de temperatura extremadamente bajos, entre los cuales se incluyen mínimas cercanas a $-18.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y hasta $-20.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante periodos de heladas intensas, lo que evidencia su clima frío y seco con fuertes influencias de frentes fríos provenientes del sur y de cielos despejados que facilitan la pérdida de calor nocturno (Andina 2025).

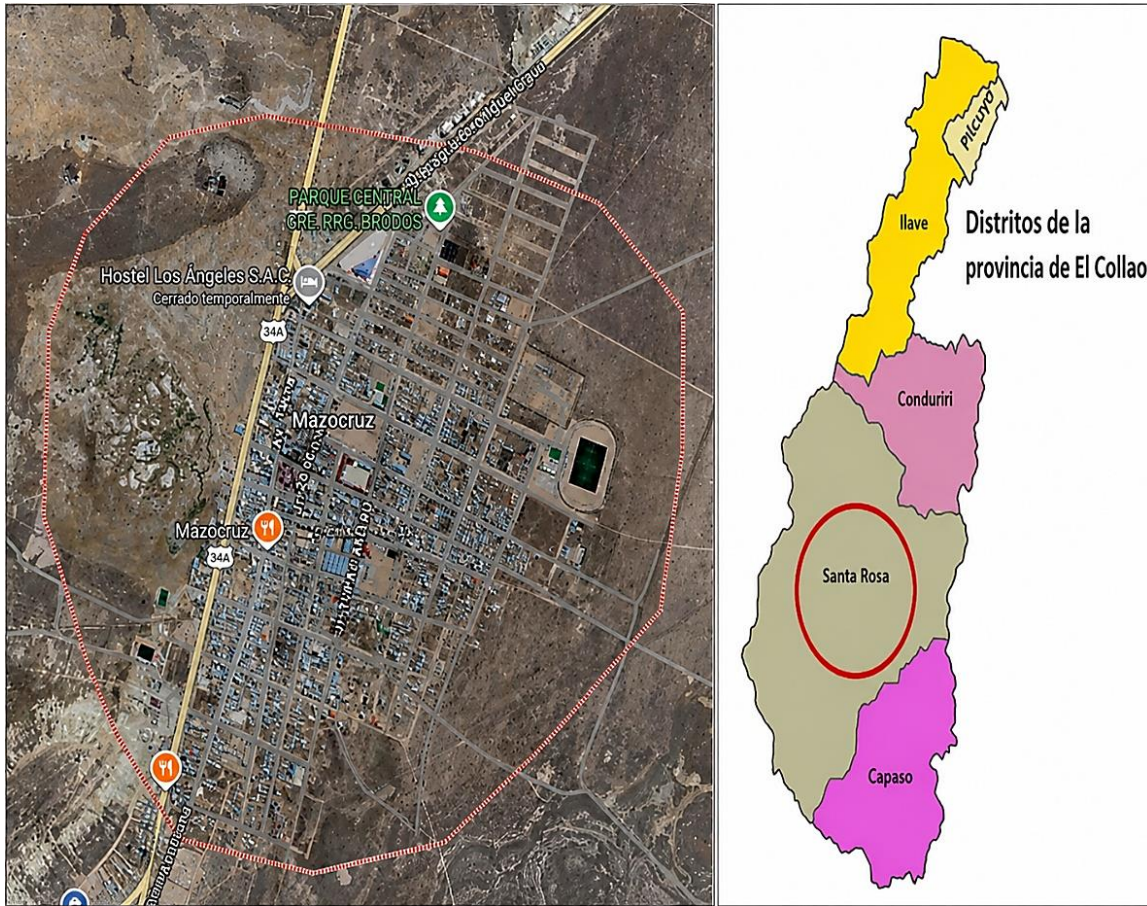


Figura 6. Mapa satelital y político de la localidad Mazocruz.

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.11 Carabaya (Macusani)

Macusani, capital de la provincia de Carabaya en el departamento de Puno, se ha consolidado como uno de los centros alpaqueros más importantes del país, donde la crianza de alpacas constituye una actividad productiva central para las familias rurales y cooperativas de la zona. En esta localidad opera la Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas y Llamas de Macusani (SPAR Macusani), una organización que agrupa a productores que manejan extensivamente hatos de alpacas de las razas Huacaya y Suri, con cifras aproximadas de 9 000 cabezas dentro de sus asociados, cada una aportando un volumen significativo de fibra anualmente. Esta asociación realiza campañas de esquila dos veces al año, adaptadas a las

condiciones climáticas y de mercado, y en 2023 alcanzó una producción de aproximadamente 18 000 libras de fibra de alpaca, cifras que reflejan la alta densidad de población alpaquera y su importancia económica en Macusani. La producción de fibra no solo satisface la demanda local, sino que además se articula con mercados internacionales: parte de la fibra procesada por SPAR Macusani fue exportada a Italia bajo clasificaciones comerciales especializadas, lo que ejemplifica cómo una parte de la población de alpacas en esta zona contribuye directamente a la cadena global de valor de productos textiles de lujo.

Esta dinámica pone de manifiesto la relevancia de Macusani como núcleo productor dentro del contexto regional alpaquero y la significativa presencia de alpacas como componente estructural de su actividad económica (MIDAGRI 2024) El distrito de Macusani, perteneciente a la provincia de Carabaya, se ubica al norte del departamento de Puno. Esta localidad se encuentra en una zona de puna árida, entre los 4,300 y 4,500 metros sobre el nivel del mar. Sus coordenadas geográficas son 14° 4' 6" de latitud sur y 70° 25' 53" de longitud oeste. Tiene una superficie de 1,017,00 km². Macusani ha sido denominada como la capital mundial de la alpaca debido a la concentración y diversidad de camélidos sudamericanos en la región (MIDAGRI, 2022).

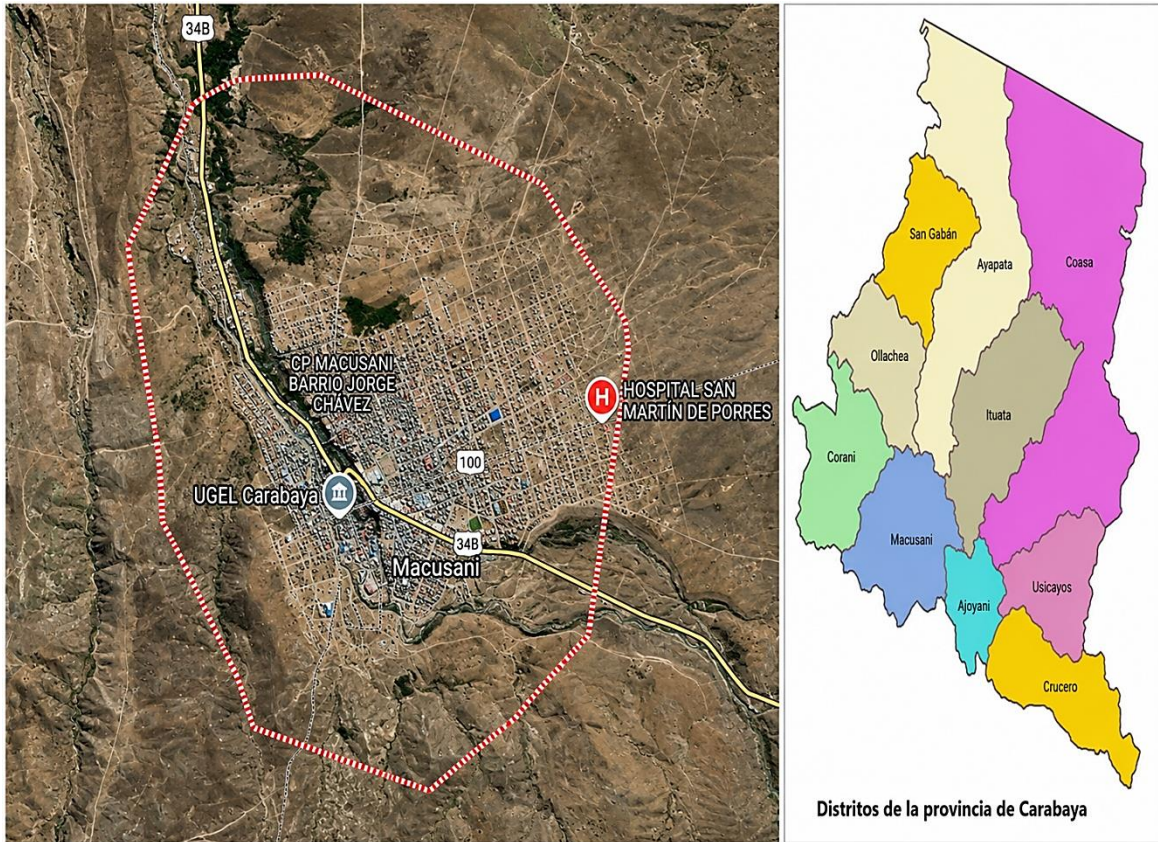


Figura 7. Mapa satelital del distrito de Macusani, junto al mapa político de Carabaya.

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.12 Carabaya (Corani)

El Nevado Corani se localiza en la provincia de Carabaya, departamento de Puno, dentro del ámbito territorial del distrito de Corani. Este accidente geográfico forma parte del sistema orográfico altoandino y se caracteriza por presentar elevaciones significativas propias de la cordillera sur del país. La cima del nevado alcanza una altitud aproximada de 5 725 metros sobre el nivel del mar, lo que le confiere condiciones climáticas extremas y una marcada influencia sobre el entorno natural circundante. Desde el punto de vista de su ubicación espacial, el Nevado Corani se encuentra situado en el hemisferio sur, aproximadamente a los 13°54'55" de latitud sur y 70°48'36" de longitud oeste. Estas coordenadas permiten su identificación precisa dentro de los sistemas de referencia geográfica, facilitando su

incorporación en análisis cartográficos y estudios territoriales. La presencia de este nevado cumple un rol relevante en la regulación hídrica y en la configuración ambiental de la provincia de Carabaya (INEI 2017).

El distrito de Corani se localiza en la zona altoandina del sur del Perú, al norte del departamento de Puno, y se caracteriza por encontrarse a una altitud superior a los 4030 metros sobre el nivel del mar. En este contexto geográfico, la actividad económica predominante de la población está vinculada a la crianza de alpacas, especie emblemática de los Andes que provee una fibra natural de origen animal reconocida a nivel internacional por su finura y calidad (Romero & Cam, 2013)

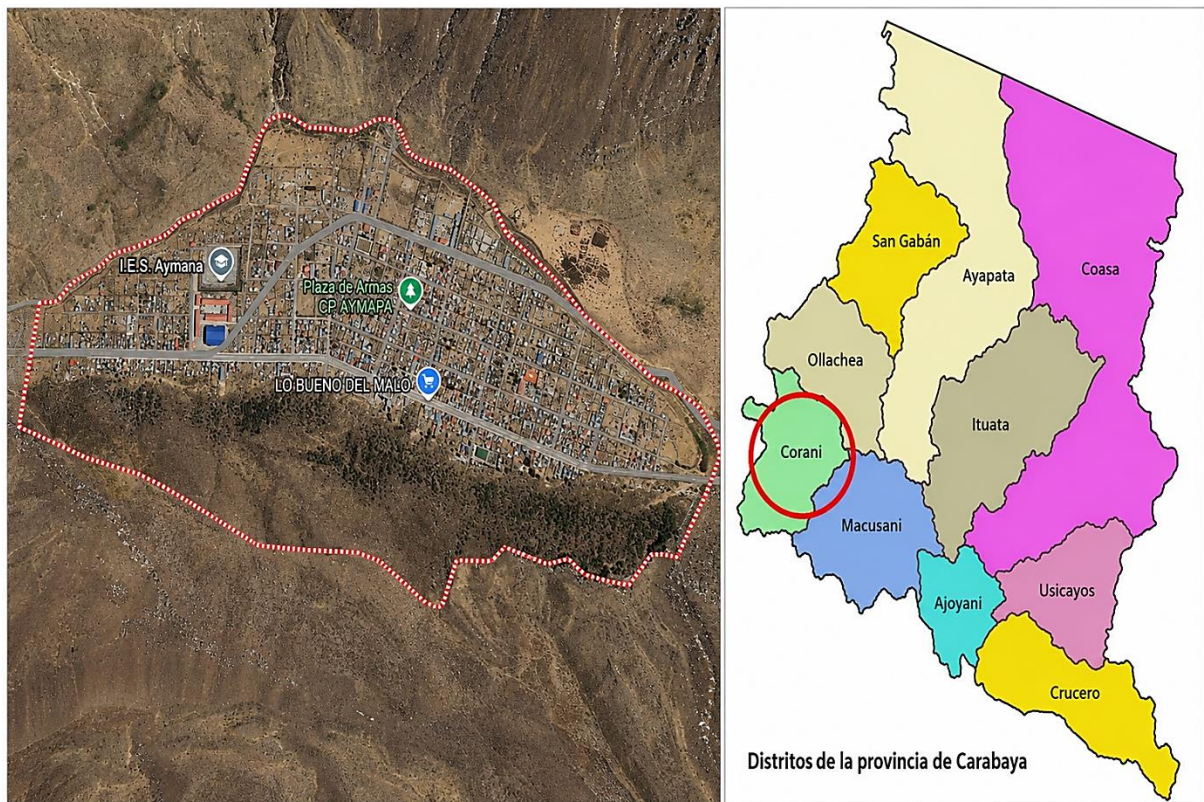


Figura 8. Mapa satelital del distrito de Corani y mapa político de Carabaya

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org> }

2.2.13 Lampa (Santa Lucía)

En el distrito de Santa Lucía, ubicado en la provincia de Lampa dentro de la región de Puno, la crianza de alpacas Huacaya es una de las actividades productivas más importantes para las familias campesinas, constituyendo una fuente de ingreso y empleo vinculada a la producción de fibra de alta calidad. Un ejemplo de ello es la implementación de procesos de clasificación de fibra de alpaca llevados a cabo con apoyo institucional y local, beneficiando a más de 800 familias productoras alpaqueras. Esta clasificación se realizó con la participación de artesanas clasificadoras de Santa Lucía y permitió separar la fibra en categorías de calidad, lo que no solo facilitó su comercialización en mercados nacionales e internacionales, sino que además favoreció la generación de ingresos y empleo en la comunidad(MIDAGRI 2021).

La región de Puno cuenta con 15 distritos siendo nuestro foco de estudio el distrito de Santa lucia, perteneciente a la provincia de lampa, ubicado en la zona sur del departamento de Puno. Santa lucia cuenta con puna seca es decir una vegetación densa, y esto se da por la ubicación geográfica, altitud de 4,350 y 4,400 metros sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas geográficas de 14° 58' 41" latitud Sur y 74° 31' 26" de longitud Oeste, cuenta con una superficie total de 1031,00 km²(Mendoza, 2022).

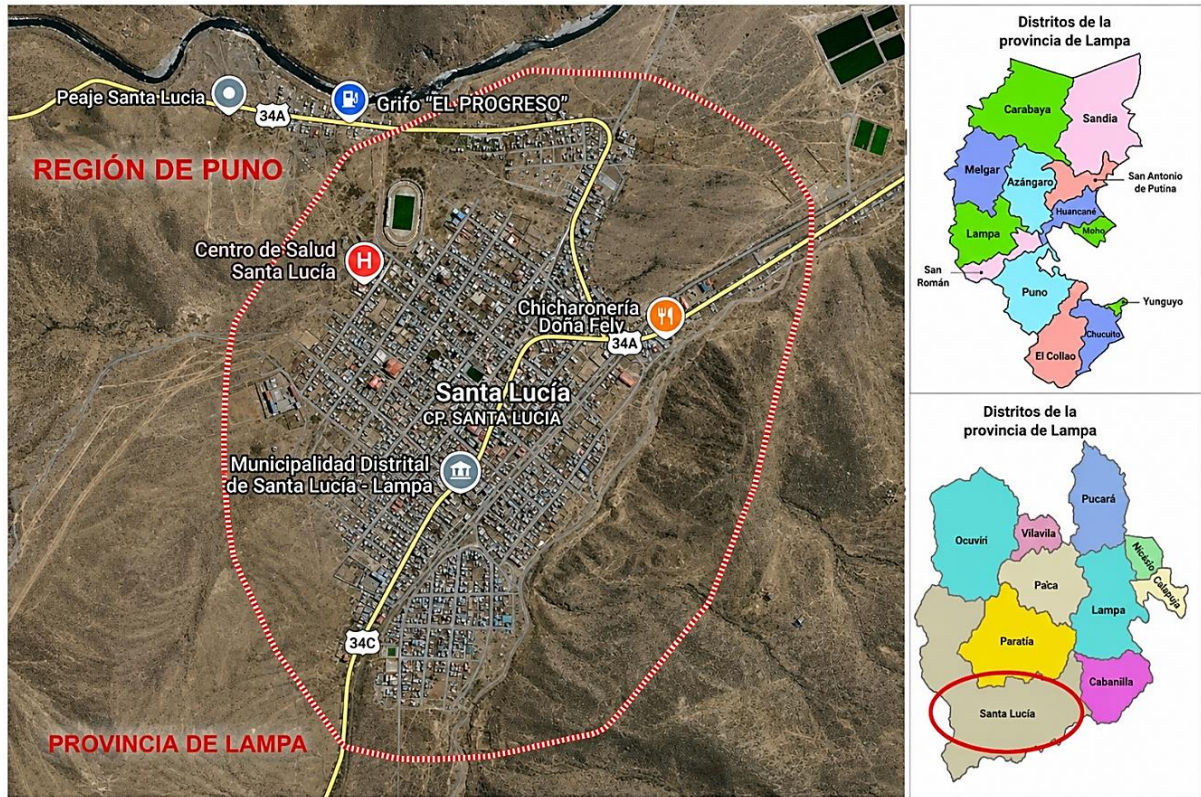


Figura 9. Mapa satelital de Santa Lucía y los mapas políticos regionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.14 Huancané (Cojata)

El distrito de Cojata presenta una extensión territorial aproximada de 88,000 hectáreas, lo que equivale a una superficie de 880,00 km². Este espacio geográfico se ubica en la región altiplánica del sur del Perú y se caracteriza por una altitud promedio de 4354 metros sobre el nivel del mar, condición que define su clima, paisaje y actividades productivas predominantes. Desde el punto de vista de su localización espacial, el distrito se sitúa en el hemisferio sur, aproximadamente a los 15°00'55" de latitud sur y 69°21'56" de longitud oeste, equivalentes a los valores decimales de -15,0153 de latitud y -69,3656 de longitud. Estas coordenadas permiten su identificación precisa dentro de los sistemas de referencia geográfica empleados en estudios territoriales y cartográficos.

En cuanto a su entorno inmediato, Cojata limita con diversos distritos y localidades tanto del territorio peruano como boliviano. Entre los distritos vecinos se encuentran Rosaspata, Inchupalla y Huayrapata, ubicados a distancias que oscilan entre los 30 y 35 km. Asimismo, además de distritos peruanos como Moho, Vilque Chico, Quilcapuncu, Ananea, Huatasani y Huancané, cuyas distancias varían entre los 36 y 48 km aproximadamente (DISTRITO, 2024).

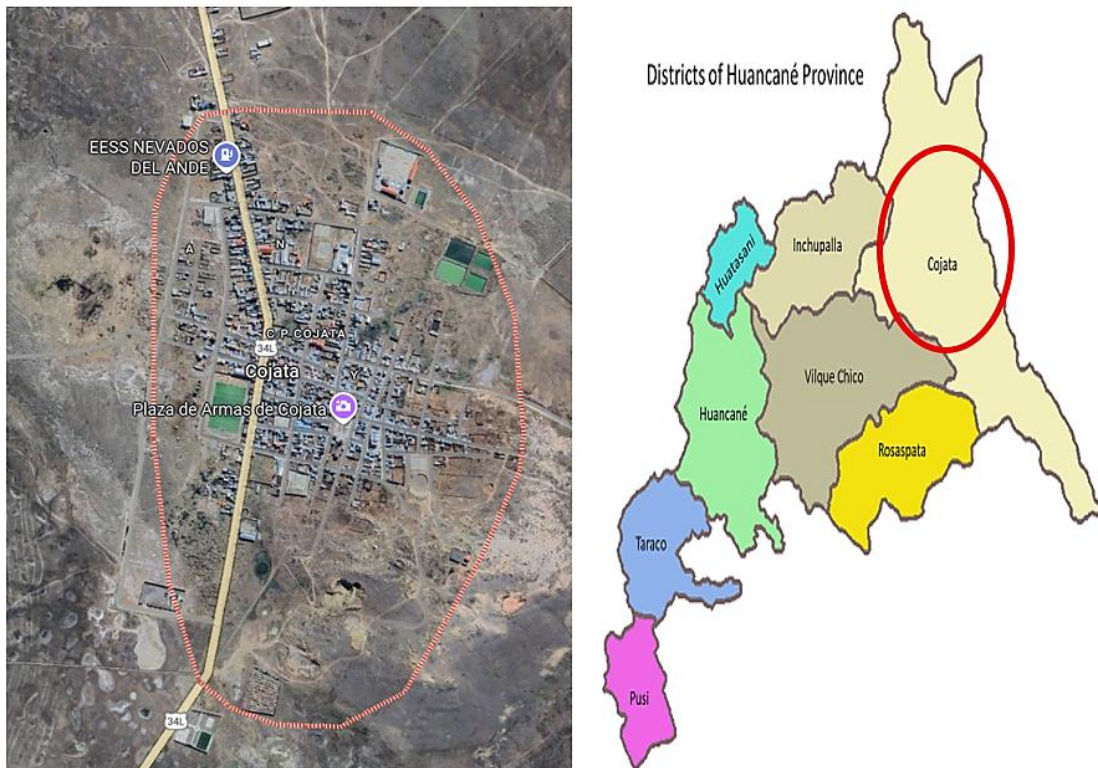


Figura 10. Mapa satelital del distrito Cojata, junto al mapa político de Huancané.

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.15 Azangaro (Potoni)

El distrito de Potoni forma parte de la provincia de Azángaro, en el departamento de Puno, conforme a la división político-administrativa vigente. Desde el punto de vista geográfico, su centro administrativo se localiza en el núcleo urbano de Potoni, el cual se sitúa a una

distancia aproximada de 275,5 km de la ciudad de Puno, capital regional. En términos de ubicación espacial, el distrito se encuentra comprendido en el hemisferio sur, aproximadamente a los 14°23'29" de latitud sur y 70°06'33" de longitud oeste. Asimismo, presenta una altitud media cercana a los 4 148 metros sobre el nivel del mar, característica que condiciona sus rasgos climáticos, ambientales y productivos. Respecto a sus límites territoriales, el distrito de Potoni colinda por el norte con los distritos de Ajoyani y Crucero; por el sur, con los distritos de San José y Muñani; por el este, con el distrito de Crucero; y por el oeste, con los distritos de Antauta y San Antón (Puno, Azangaro, and Potoni 2022).

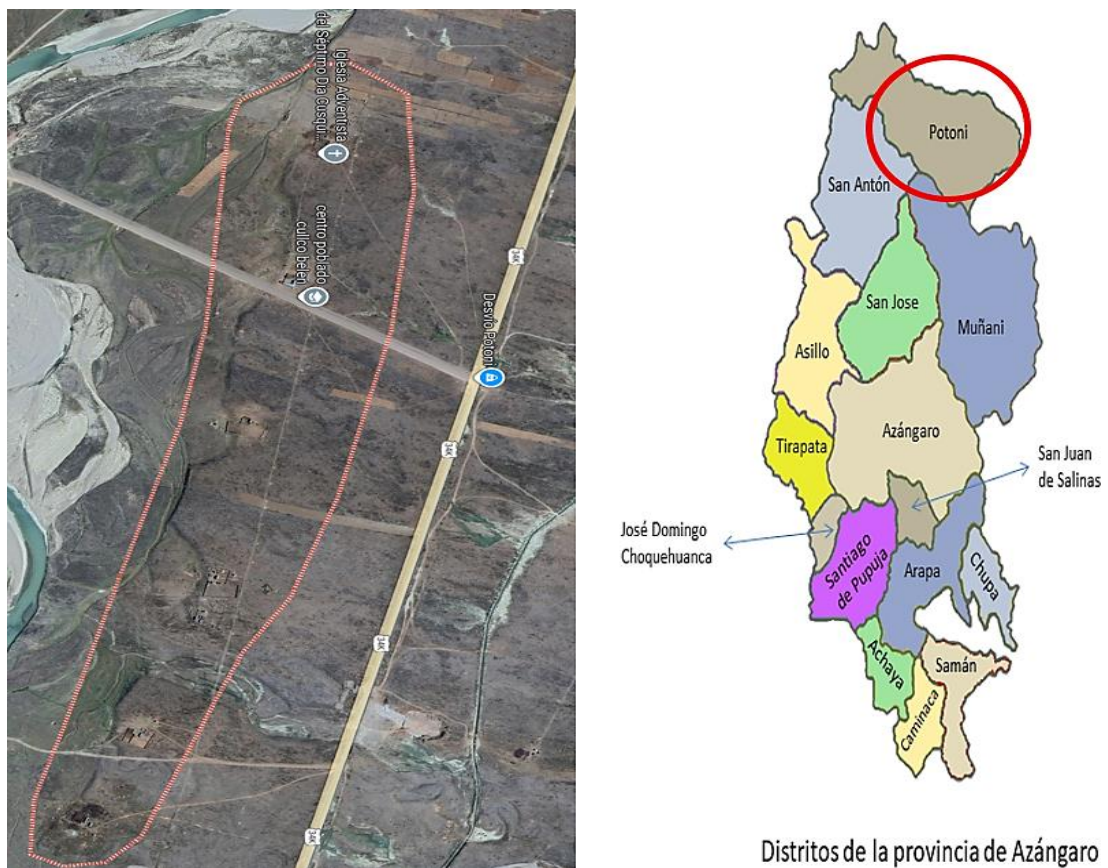


Figura 11. Mapa satelital del distrito Potoni, junto con el mapa político de Azángaro.

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps y FamilySearch (2021). Recuperado de <https://www.familysearch.org>

2.2.16 Zona altitudinal

La altitud es la distancia vertical de un lugar respecto al nivel medio del mar (0 m). Este parámetro geográfico tiene un impacto directo sobre variables como la temperatura y la presión atmosférica: a mayor altitud, menor presión y menor temperatura. Por ello, las cumbres montañosas suelen presentar climas fríos o nevados. La altitud se mide en metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.), utilizando instrumentos como el altímetro barométrico, el GPS o mapas topográficos locales (Moran, 2018).

La clasificación de las ocho regiones naturales del Perú fue propuesta por el huanuqueño Javier Pulgar Vidal, quien se basó en elementos como el folclore, la toponimia, el clima, la flora, la fauna, los productos agrícolas, las intervenciones humanas y las características del paisaje. Aunque Pulgar considera múltiples variables, la altitud y la toponimia constituyen los ejes principales de su clasificación. Por ello, los estudios sobre estas regiones suelen referirse a rangos altitudinales donde se identifican patrones comunes en flora, fauna y clima (Chaca & Villanueva, 2016).

Las zonas altitudinales más representativas del sur de Puno son:

a) Suni

La zona Suni, aunque con mayor variabilidad climática por los diversos valles altoandinos (SENHAMI, 2024), también registra una baja humedad relativa durante gran parte del año, con un rango aproximado entre 50% a 60%, y valores mínimos que pueden descender durante el invierno al 50%. Estas condiciones climáticas son relevantes para evaluar el impacto de las variables geográficas en los parámetros textiles de los camélidos sudamericanos (Calisaya et al. 2021). Esta región se ubica en un piso altitudinal entre los 3500 a 4000 m s.n.m., con relieve rocoso y con presencia de valles y abismos; su clima se clasifica como templado y frío (Vidal, 2014).

b) Puna

De acuerdo con (Calisaya et al. 2021), la Estrategia Regional de Cambio Climático indica que las zonas altitudinales del sur de Puno presentan un clima frío y eminentemente árido, lo que se traduce en una escasa humedad relativa, especialmente marcada durante los meses de sequía, que se extienden aproximadamente desde los meses de abril hasta noviembre. Esta zona es particular, ya que registra valores muy bajos de humedad relativa, con promedios anuales entre 42% y 47%, y valores mínimos que descienden por debajo del 40% durante la temporada seca (SENHAMI 2024). Estas condiciones inciden directamente en los ecosistemas locales y en la calidad de los recursos como la fibra de alpaca. Asimismo, esta zona se ubica en un piso altitudinal que va desde los 4000 a 4800 m s.n.m., con un relieve caracterizado por grandes llanuras altiplánicas presentes durante todo el año (Vidal 2014).



Figura 12. Zonas altitudinales del Perú

Fuente: Adaptado de “Estas son las 8 regiones naturales del Perú”, de PROMPERÚ. Recuperado de <https://peru.info/es-pe/turismo/blogperu/3/16/estas-son-las-8-regiones-naturales-del-peru>.

2.2.17 Clima

Normalmente todos definen al clima en base a datos estadísticos, pero esto va mucho más allá de un cuadro estadígrafo ya que el tiempo está en constante cambio día a día y no hay temperatura o humedad que se repita, el ambiente tiene una fisonomía diferente, también debemos diferenciar sus factores geofísicos, el lugar, altitud, naturaleza del suelo y su vegetación, así mismo saber diferenciar los elementos del clima, como la humedad, radiación solar, temperatura, viento, presión y otros. Como dijo “Poncelet el clima es un conjunto de elementos, físicos, químicos y biológicos que caracterizan a la atmósfera en un lugar y su influencia sobre todo ser vivo”(Linés, 2001)

2.2.18 Humedad

La humedad es un elemento que describe el porcentaje de vapor de agua presente en la atmósfera, el cual está estrechamente relacionado con la temperatura del aire. Cuando la temperatura se eleva, también aumenta la cantidad de vapor de agua; lo opuesto ocurre cuando esta desciende. Asimismo, la temperatura, la humedad del aire, latitud y altitud son los factores responsables de determinar los ecosistemas (METEORITO, 2022). Por otro lado, el libro titulado “La humedad en la atmósfera” de Tejeda et al. (2018) aborda este tema, la humedad está presente en toda la superficie de la tierra; no es algo que podamos ver a simple vista, pero sí es posible percibirla indirectamente, gracias a las zonas cálidas y por el contrario en las zonas frías y secas donde la humedad es casi inexistente. Se mide de dos maneras: Humedad Absoluta y Humedad Relativa.

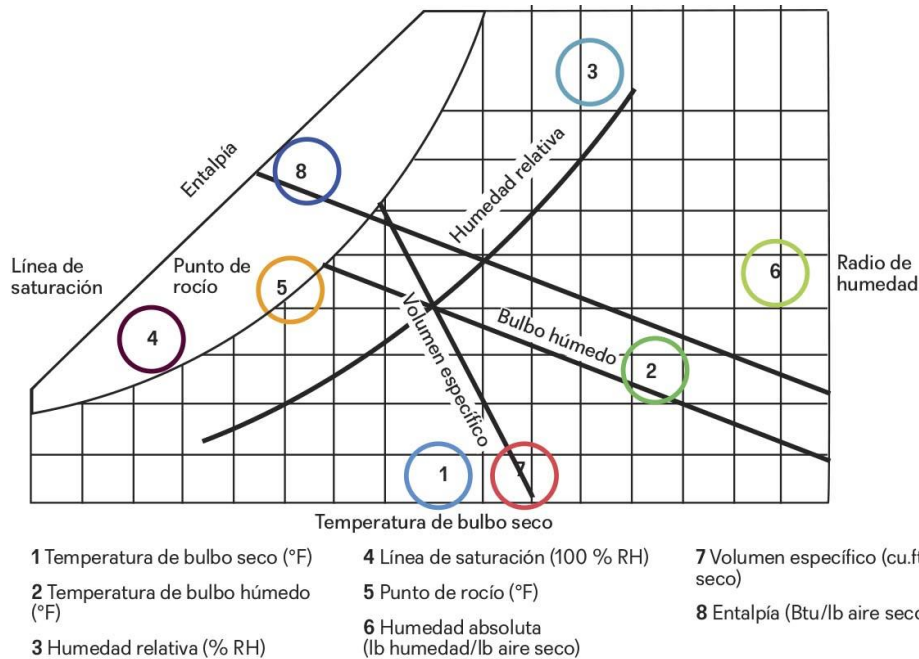


Figura 13. Carta psicrométrica de las condiciones físicas del aire

Fuente: Extraído de la revista Cero Grados <https://0grados.com/humidificacion-isotermica-para-un-ambiente-interior-saludable/>

a) Humedad relativa

La humedad relativa esta expresada en unidades de medida de porcentaje (%), es decir que tan cerca se encuentra el aire de alcanzar su punto de saturación. Así mismo, está relacionada con la cantidad de vapor de agua presente en el aire y la máxima cantidad que el aire puede ocupar a esa temperatura, cuando la humedad relativa alcanza el 100%, el aire no puede contener más vapor de agua a una temperatura específica, produciéndose la condensación en forma de escarcha, neblina o precipitación. La fórmula se define matemáticamente como:

$$Hr(\%) = \left(\frac{PA}{PS} \right) \times 100$$

Donde:

- ✓ Hr: Humedad relativa (%)
- ✓ PA: Presión parcial del vapor de agua en el aire
- ✓ PS: Presión saturada del vapor a la misma T°

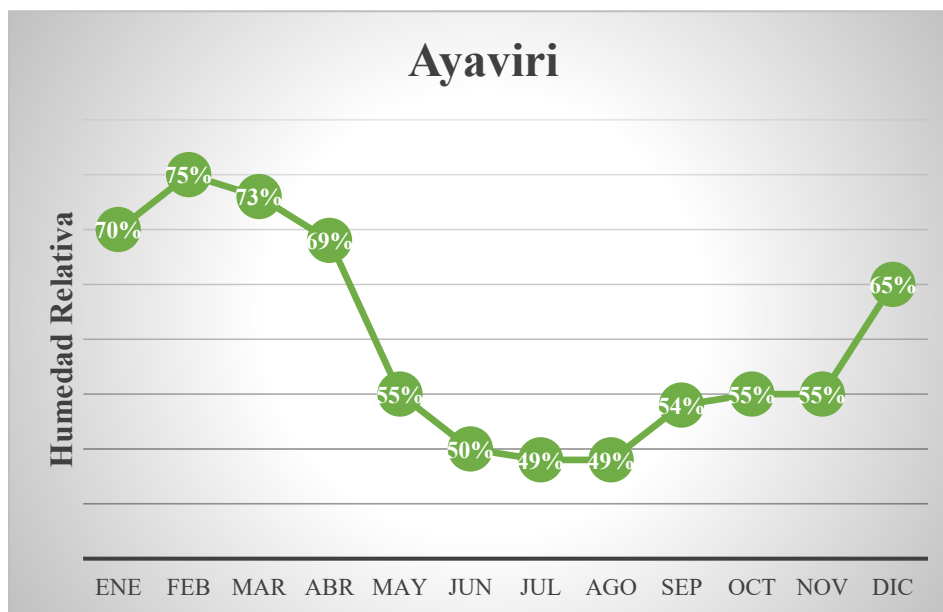


Figura 14. *Humedad Relativa de Ayaviri*

Fuente: Elaboración propia del grafico con los datos extraídos de https://www.weather-atlas.com/en/peru/ayaviri-weather-december#climate_text_1

La humedad relativa en Ayaviri presenta una variación estacional definida, característica del clima altiplánico. Durante enero, febrero y marzo, los valores se mantienen altos (70–75 %), correspondientes a la temporada de lluvias, cuando la nubosidad y las precipitaciones son frecuentes. Desde abril hasta agosto, la humedad desciende gradualmente hasta alcanzar su mínimo en torno al 48 %, coincidiendo con la época seca e invernal, donde predominan los cielos despejados y la baja concentración de vapor de agua. A partir de septiembre, los niveles comienzan a aumentar progresivamente, estabilizándose cerca del 55 %, y en diciembre se elevan a 65 %, señalando el inicio del nuevo periodo lluvioso. En conjunto, el comportamiento de la humedad relativa evidencia la alternancia entre estaciones húmedas y secas, propia del altiplano puneño, lo que refleja el ciclo climático anual de la región.

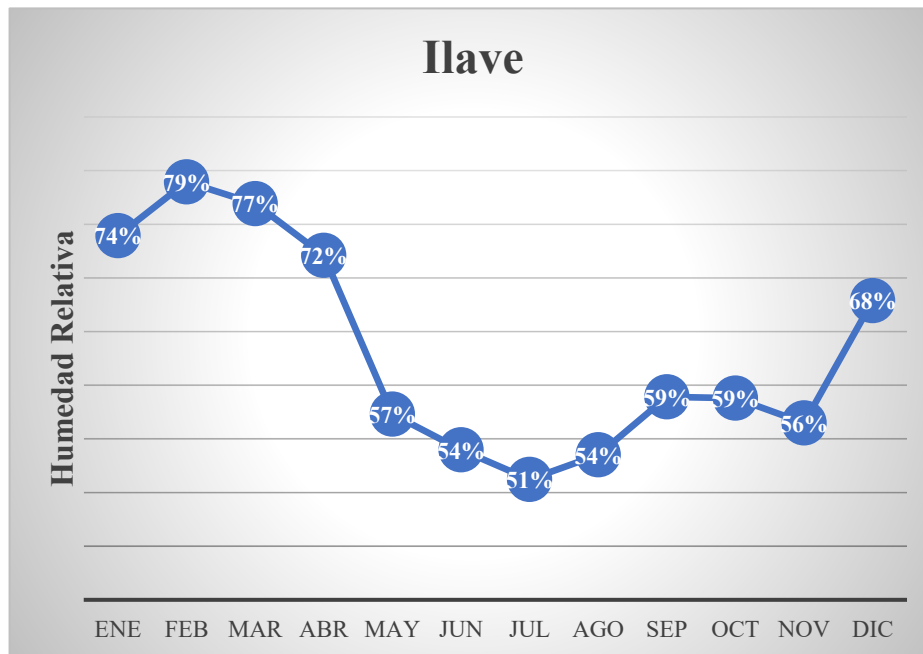


Figura 15. *Humedad Relativa de Ilave*

Fuente: Elaboración propia del grafico con los datos extraídos de

<https://weatherspark.com/y/27057/Average-Weather-in-Ilave-Peru-Year-Round>

La variación de la humedad relativa en Ilave muestra un comportamiento estacional marcado, propio del altiplano puneño. Durante enero, febrero y marzo, los valores se mantienen altos (74–79 %), lo que corresponde al periodo lluvioso, caracterizado por una mayor presencia de nubosidad y precipitaciones constantes. Desde abril hasta julio, se observa un descenso progresivo de la humedad hasta valores cercanos al 51 %, indicando el inicio y consolidación de la estación seca, en la que predominan cielos despejados y una menor concentración de vapor de agua. En los meses de agosto a noviembre, los niveles permanecen moderados (54–59 %), con ligeras variaciones que reflejan el inicio de la transición hacia el periodo húmedo. Finalmente, en diciembre, la humedad aumenta hasta alrededor del 67 %, marcando el retorno de las condiciones húmedas asociadas a la próxima temporada de lluvias.

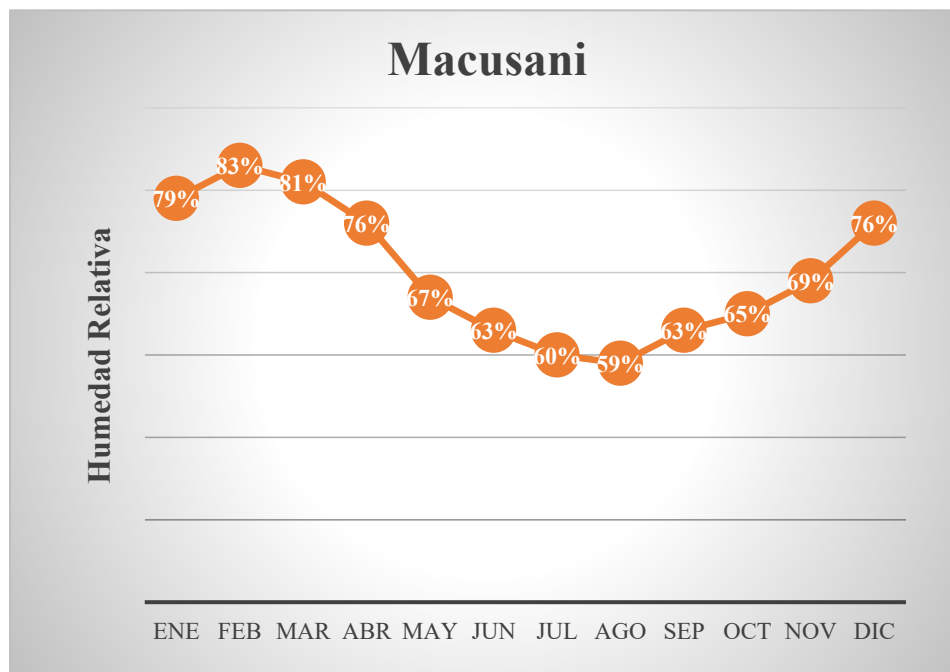


Figura 16. *Humedad Relativa de Macusani.*

Fuente: Elaboración propia del grafico con los datos extraídos de <https://www.weather-atlas.com/en/peru/macusani-climate>

La humedad relativa en Macusani evidencian una variación estacional pronunciada, influenciada por los ciclos climáticos de nuestro altiplano. Durante enero, febrero y marzo, el porcentaje de humedad se mantienen elevados (79% - 83%), coincidiendo con la época de lluvias caracterizada por abundante nubosidad y una atmósfera elevada por vapor de agua. A partir del mes de abril, podemos observar un descenso progresivo, con niveles que alcanza cerca del 60% en julio y agosto, meses correspondientes a la estación seca, en donde predominan las temperaturas más bajas. Desde septiembre hasta diciembre, los valores muestran un incremento gradual, llegando a 75% en diciembre, lo que indica el inicio de la nueva temporada húmeda. En síntesis, la humedad relativa en Macusani reflejan un clima típico del altiplano andino, donde el porcentaje ms elevado se registran sobre todo en el periodo de lluvias y los más bajos en las estaciones secas.

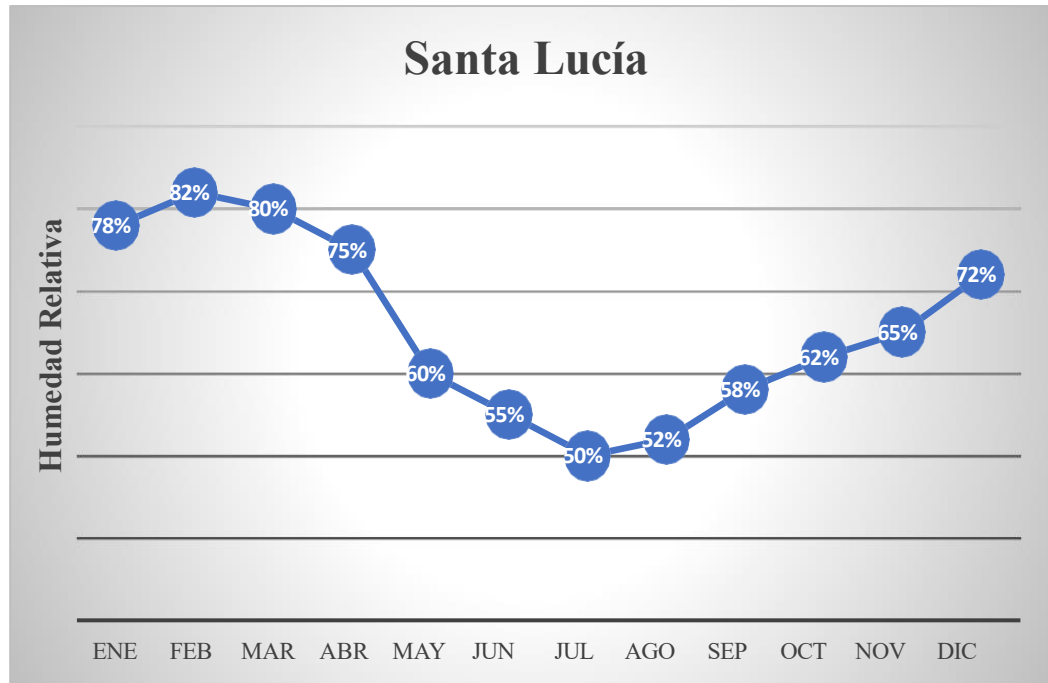


Figura 17. *Humedad Relativa de Santa Lucía*

Fuente: *Elaboración propia del gráfico con los datos extraídos de <https://weatherspark.com/y/26592/Average-Weather-in-Santa-Luc%C3%ADa-Peru-Year-Round>*

El gráfico de humedad relativa en Santa Lucía (Puno) muestra un comportamiento claramente estacional a lo largo del año. Durante los primeros meses, de enero a marzo, la humedad relativa se mantiene elevada, entre 78% y 82%, lo que coincide con la época de lluvias en la región altiplánica. Este alto contenido de humedad en el aire favorece una mayor disponibilidad de agua en el ambiente y condiciones climáticas más templadas. A partir de abril, se inicia una disminución progresiva de la humedad, alcanzando valores cercanos al 60% en mayo y llegando a su punto más bajo en julio, con aproximadamente 50%. Este descenso se asocia con la estación seca, cuando la radiación solar es más intensa durante el día y las noches son frías, generando un ambiente más seco.

Desde agosto, la humedad comienza a aumentar paulatinamente, reflejando la transición hacia la temporada de lluvias. En los últimos meses del año (octubre a diciembre), los valores se elevan nuevamente hasta superar el 70%, lo que indica una recuperación de la humedad atmosférica. En conjunto, la variación observada evidencia la influencia del ciclo climático típico del altiplano puneño, caracterizado por una marcada alternancia entre periodos húmedos y secos, que afecta directamente las condiciones ambientales, la vegetación y las actividades agropecuarias de la zona.

2.2.19 Cambio climático en la ganadería andina

En las últimas décadas, los sistemas ganaderos de las zonas altoandinas han comenzado a enfrentar transformaciones ambientales cada vez más evidentes, asociadas al incremento de la temperatura, la irregularidad de las precipitaciones y la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos. Estas variaciones afectan de manera directa la disponibilidad y calidad de los pastos naturales, recurso fundamental para la crianza extensiva de animales en los Andes. En este contexto, la ganadería altoandina caracterizada por su dependencia de los ecosistemas naturales y por desarrollarse en condiciones de elevada altitud se encuentra entre las actividades productivas más vulnerables frente a los efectos del cambio climático (CEPAL 2025). Diversos estudios han señalado que el impacto del cambio climático en la ganadería andina no solo se manifiesta en términos productivos, sino también económicos y sociales. La pérdida de animales, la disminución del rendimiento de la fibra y el deterioro de los medios de vida rurales incrementan la vulnerabilidad de las familias que dependen de esta actividad. En zonas altoandinas, donde las alternativas económicas son limitadas, la ganadería cumple un rol clave en la seguridad alimentaria y en la estabilidad económica de

las comunidades, por lo que cualquier alteración climática tiene efectos que trascienden el ámbito estrictamente productivo (ANDINA, 2014).

2.2.20 Parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca

a) Diámetro de la fibra

El diámetro de la fibra de alpaca representa una de las variables más relevantes para determinar la calidad del producto final, ya sea en forma de hilo o tejido. Esta característica se expresa en micras (μm) y está estrechamente relacionada con la raza del animal, así como con factores como la edad y el número de esquilas. De acuerdo con (Lockuán 2013), el grosor de la fibra incide directamente en su uso industrial y en su valor de mercado. A este respecto, Aguilar C.,(2012) destaca que el diámetro es el principal determinante de la calidad y el precio de venta de la fibra.

López (2011) coincide en que el diámetro es el factor más importante en la clasificación de la fibra, motivo por el cual se ha convertido en una de las características más estudiadas para procesos de selección genética. Investigaciones realizadas por (Garcia and Sota 2007) en la Granja de Camélidos Sudamericanos del distrito de Maranganí, evaluaron muestras de 30 alpacas Huacaya macho. Se determinó que 15 ejemplares presentaron una finura media entre 23 y 24 μm , mientras que otras muestras alcanzaron un grosor de 28 a 30 μm , clasificadas como finura gruesa. Asimismo, (Riego 2015) señala que la fibra de alpaca está constituida por fibras finas y gruesas. Las más finas se localizan en la zona costillar media del animal, mientras que las gruesas predominan en la región del lomo. La finura de la fibra puede variar entre 18 y 33 μm , con promedios generales entre 26,87 y 27,7 μm , dependiendo de

factores como la edad del animal y la cantidad de esquilas realizadas. Formula aritmética expresado como:

$$\overline{DF} = \frac{\sum_i^n DF_i}{n}$$

Donde:

- \overline{DF} = diámetro medio de la fibra (μm)
- DF_i = diámetro individual de cada fibra medida (μm)
- n = número total de fibras evaluadas

b) Factor de confort

Por lo general, las fibras que exceden los 30 micrones de grosor provocan una sensación de picazón al entrar en contacto con la piel. En el pasado, este atributo era percibido negativamente por la industria de la alpaca, bajo el término denominado “factor de picor”, el cual lo definía como el porcentaje de fibras mayores a 30 micras presentes en una muestra. Desde el punto de vista comercial, este factor afectaba desfavorablemente la imagen del producto, ya que lo asociaba con incomodidad al uso. No obstante, con la adopción del enfoque de la industria lanera australiana, esta característica comenzó a reinterpretarse de forma más positiva bajo el concepto de “factor de confort”, que se refiere al porcentaje de fibras que no sobrepasan los 30 micrones de diámetro.

Se estima que alrededor del 95 % de las personas sienten picor al utilizar textiles que contienen más del 5 % de fibras gruesas. En consecuencia, si una muestra contiene únicamente un 5 % de fibras superiores a 30 micras, se considera que el tejido tiene un 95 % de confort, lo cual representa un alto nivel de calidad al tacto (Adolph, 2016). En ese sentido, el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL 2023) define el factor de confort en la fibra de alpaca como el porcentaje de fibras finas (menores a 30 micras

de diámetro) dentro de una muestra, lo que permite evaluar la suavidad de la fibra y su capacidad de ser usada en contacto directo con la piel sin causar molestias. A mayor factor de confort, mayor es la calidad sensorial del tejido, ya que se minimiza la sensación de picor. Expresado matemáticamente como:

$$FC (\%) = \frac{\text{Porcentaje de fibras } < 30 \mu m}{n} \times 100\%$$

c) Factor de picazón

El factor de picazón en la fibra de alpaca se refiere al porcentaje de fibras que son gruesas, usualmente mayores a 30 micrómetros (μm), y que pueden provocar sensación de incomodidad o picor al entrar en contacto con la piel. Este parámetro se define técnicamente como el porcentaje de fibras que exceden ese umbral de diámetro, ya que dichas fibras más rígidas tienden a sobresalir de la superficie del tejido y estimular terminaciones nerviosas cutáneas, generando la molestia conocida como picazón. Las fibras más finas, por el contrario, se doblan con mayor facilidad y no producen esa sensación, de modo que un menor factor de picazón indica mayor suavidad y confort en la prenda textil. En la práctica textil, el factor de picazón se entiende como un indicador inversamente relacionado con el factor de confort: mientras más fibras gruesas ($>30 \mu m$) hay presentes, mayor es el factor de picazón y menor el confort para el usuario (Torres Quintanilla 2020).

De igual manera, Mamani-cato et al., (2022) explica que este parámetro tiene gran relevancia en la evaluación de la calidad de la fibra porque no solo depende del diámetro medio de la fibra, sino también de la distribución de fibras gruesas dentro del

vellón y del hilo final. Por ejemplo, estudios de fibras de alpaca y otros camélidos han encontrado que, cuando el contenido de fibras gruesas en la superficie del hilo es mayor, la percepción de picazón en prendas aumenta, incluso en comparación con el contenido de fibras gruesas dentro del hilo. Asimismo, se ha observado que el factor de picazón aumenta en fibras con mayor rigidez y menor flexibilidad, lo que hace que su medición sea valiosa no solo para describir la finura del vellón, sino también para predecir la percepción sensorial del usuario final en prendas de vestir

d) Coeficiente de variación del diámetro de la fibra

El Coeficiente de Variación del Diámetro de la Fibra (CVDF) es un parámetro estadístico que indica la uniformidad del diámetro de las fibras dentro de un vellón de alpaca. Se calcula como el cociente entre la desviación estándar del diámetro de fibra (DEDF) y el diámetro medio de fibra (DF), expresado en porcentaje. Matemáticamente, se representa como:

$$CVDF (\%) = \frac{DEDF}{DF} \times 100$$

Este indicador es fundamental en la caracterización textil de la fibra de alpaca porque refleja la homogeneidad del vellón: valores bajos de CVDF indican que la mayoría de las fibras tienen diámetros similares, lo que se traduce en una fibra más uniforme y de mejor calidad para hilado y confección textil, mientras que valores altos señalan mayor variabilidad y heterogeneidad, pudiendo afectar la suavidad, resistencia y apariencia del hilo final. Por esta razón, el CVDF es un parámetro complementario al diámetro medio, ya que dos vellones con el mismo diámetro medio pueden diferir significativamente en su uniformidad si presentan distintos coeficientes de variación.

Estudios sobre alpacas Huacaya y Suri han demostrado que la CVDF se encuentra influenciada por factores genéticos, edad, sexo y condiciones ambientales, siendo útil para programas de mejoramiento genético y manejo de la producción de fibra de alta calidad (FAO 2009; Quispe 2025).

e) Longitud de mecha

La longitud de mecha es una característica física fundamental de la fibra de alpaca que se refiere a la medida promedio del largo de los haces de fibras individuales dentro de un lote de vellón. En términos técnicos, esta propiedad no evalúa la longitud de cada fibra por separado, sino el conjunto de fibras unidas en un hilo natural o mecha que emerge del vellón tras la esquila y preparación inicial del vellón para análisis textil. La importancia de esta medida radica en que define la capacidad de la fibra para ser procesada en la industria textil, especialmente en etapas de peinado y hilado, ya que fibras de mayor longitud facilitan la formación de hilos continuos y de mejor resistencia, mientras que fibras más cortas complican el proceso de hilatura y pueden limitar el tipo de producto final en el que se emplean las fibras. Estudios especializados destacan que la longitud de mecha es un parámetro clave para clasificar la fibra en categorías técnicas y comerciales, y que valores mayores a ciertos umbrales (por ejemplo, más de 7–8 cm después de la esquila) suelen estar asociados con procesos de peinado y productos de mayor calidad (Quispe et al. 2024)

Asimismo, (Aguilar calla 2012) menciona que la longitud de mecha también está influenciada por factores biológicos y ambientales, como la raza de la alpaca, la edad del animal y las condiciones de alimentación y manejo, lo cual determina variaciones significativas entre poblaciones de alpacas Huacaya y Suri. Por ejemplo,

investigaciones comparativas han reportado que alpacas Suri tienden a producir mechas más largas que Huacaya, lo que favorece su procesamiento en hilos finos y de alto valor, y que la longitud de mecha se correlaciona con otros atributos de calidad como el diámetro medio y la uniformidad de la fibra. Esta medida se considera, por tanto, no solo un parámetro técnico esencial para la clasificación y valoración comercial de la fibra, sino también un indicador de la respuesta de la fibra a condiciones de crecimiento y desarrollo animal.

f) Resistencia de la fibra

La resistencia de la fibra de alpaca constituye una de las propiedades mecánicas más relevantes para determinar su comportamiento durante el hilado, tejido y uso final de los productos textiles. Esta característica describe la capacidad de la fibra para soportar esfuerzos de tracción antes de romperse, y se cuantifica mediante ensayos específicos que miden la fuerza aplicada hasta la fractura relativa del hilo o del mechón de fibra. Estas pruebas permiten evaluar parámetros como la fuerza máxima y la elongación a ruptura, que son fundamentales para comprender cómo la fibra reaccionará cuando se somete a tensiones durante los procesos industriales. En estudios que analizan las relaciones entre la resistencia y otras propiedades físicas de la fibra de alpaca, se ha observado que la resistencia a la tracción de la mecha está positivamente correlacionada con variables como la longitud de la fibra y la fuerza máxima alcanzada durante los ensayos, lo que sugiere que fibras más largas tienden a exhibir mejores valores de resistencia mecánica. Asimismo, se ha reportado que condiciones del animal, como la edad y la raza, afectan estos valores, mientras que factores como el

color de la fibra no tendrían un impacto significativo sobre la resistencia a la tracción en ciertos casos (Pinares & Pezo, 2025)

De igual manera, Czyż et al., (2024) lo analiza desde una perspectiva aplicada a la ingeniería textil, la resistencia de una fibra no solo determina la durabilidad del hilo final, sino también su capacidad para mantener integridad ante las tensiones de fabricación y uso. La fibra de alpaca es valorada por su combinación equilibrada de tenacidad y elasticidad, lo que permite que los hilos y tejidos resultantes exhiban buen rendimiento sin fracturarse fácilmente. En investigaciones comparativas de propiedades físicas y mecánicas, se ha demostrado que la resistencia a la tracción y la fuerza máxima de fibras de alpaca pueden variar (por ejemplo, entre diferentes colores o categorías de alpaca), pero en general se sitúan dentro de rangos considerados adecuados para aplicaciones textiles de calidad. Estos estudios también muestran cómo variables físicas como el diámetro medio y la longitud influyen en la resistencia, lo que permite a los investigadores y productores optimizar sus selecciones de vellón para obtener mejores resultados en la producción de hilados y prendas con alto desempeño mecánico.

g) Termo regulador

La fibra de alpaca posee una estructura interna que incluye espacios de aire microscópicos alrededor de su núcleo semi hueco, lo cual hace que actúe como un aislante térmico natural. Esta configuración física permite que la fibra atrape el calor corporal en condiciones frías, reduciendo la transferencia de energía térmica hacia el ambiente, y al mismo tiempo favorezca la liberación de vapor de agua y el flujo de aire cuando la temperatura ambiente es alta, contribuyendo a estabilizar la temperatura del

cuerpo del usuario. Debido a estas características, los textiles elaborados con alpaca ayudan a mantener el confort térmico en climas extremos, funcionando tanto en ambientes fríos como en cálidos al permitir un adecuado equilibrio entre retención de calor y transpiración (Arms of Andes 2023). La propiedad térmica o termorreguladora de la fibra de alpaca está íntimamente relacionada con su estructura física interna. Debido a que esta fibra contiene espacios de aire microscópicos dentro de cada hebra, permite que actúe como un aislante natural, disminuyendo la transferencia de calor entre el cuerpo y el ambiente. Esto hace que las prendas elaboradas con alpaca mantengan el calor en climas fríos, al mismo tiempo que facilitan la evacuación de vapor y flujo de aire en condiciones más cálidas, lo cual contribuye a mantener el equilibrio térmico corporal y el confort (ASCALPE 2025).

2.2.21 Tabla de las NTP para la calidad de la fibra de alpaca

Dado que el Perú alberga cerca del 87 % de la población mundial de camélidos sudamericanos, la calidad de la fibra de alpaca es de gran importancia económica. Para ello, el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), dependiente del Ministerio de la Producción, ha desarrollado 14 Normas Técnicas Peruanas (NTP) orientadas a mejorar la producción y procesamiento de la fibra de alpaca (INACAL 2022). Enfocándonos en 2 normas fundamentales que ayudaran a clasificar las fibras por calidades y diámetro. Estas normas permiten categorizar, clasificar y etiquetar adecuadamente el vellón, garantizando calidad, trazabilidad y buen manejo de las muestras.

Las metodologías establecidas en las NTP contemplan variables como el grupo de calidades y el diámetro de fibra. La aplicación de estas normas tiene como objetivo elevar el estándar de la fibra para competir en el mercado nacional e internacional, promoviendo la innovación

en el sector. Según Clara Gálvez, presidenta ejecutiva de INACAL, la implementación de estas normas contribuye a mejorar la competitividad del producto, elevar su valor de exportación y asegurar condiciones de vida más sostenibles para los más de 82 mil productores dedicados a la crianza de alpacas (INACAL 2022).

Tabla 2

Listado de las Normas Técnicas Peruanas para la fibra de alpaca

NTP para la Categorización y Clasificación de la Fibra de Alpaca en Vellón			
	Objetivo	Clasificación	Grupo de calidades
NTP 231.301:2014	El objetivo de esta NTP es determinar las calidades existentes y el correcto rotulado del envase al clasificarse la fibra (INACAL 2023).	Proceso manual en donde se separa el vellón en relación al grupo de calidades de la fibra más fina a la más gruesa (INACAL 2023).	<ul style="list-style-type: none"> • Alpaca super baby • Alpaca baby • Alpaca Fleece • Alpaca Médium Fleece • Alpaca Huarizo • Alpaca Gruesa • Alpaca Corta
	Objetivo	Clasificación	Rango de Finura
NTP 231.301:2014	Método de análisis para la definición del rango de finura en micrones, todo ello se realizará mediante un equipo microscópico	Para determinar el rango de finura de alpaca (INDECO PI 2014). detalla las NTP del rango aceptado en relación al grupo de calidades.	Igual o < a 18 μm <hr/> 18,1 a 20 μm <hr/> 23,1 a 26,5 μm <hr/> 20,1 a 26,5 μm <hr/> 26,6 a 29 μm <hr/> 29,1 a 31,5 <hr/> > a 31,5 μm

Nota. Para la elaboración de la tabla se tomó cuatro códigos de la NTP para la fibra de alpaca, extraído de <https://www.mincetur.gob.pe>

a) Alpaca huacaya

La alpaca Huacaya constituye la raza predominante en el Perú, con alrededor del 85 % de la población mundial. La fibra de esta especie es altamente valorada por la industria textil internacional debido al confort, capacidad térmica y eco amabilidad que poseen

las fibras. Su fibra posee un diámetro fino, por lo general menores a 25 micrones en ejemplares jóvenes, lo que lo hace comparable con fibras de lujo como el cashmere, pero resaltando en esta fibra la alta resistencia al desgaste (INACAL 2024). Su estructura hueca ayuda al aislamiento térmico y a la vez proporciona transpirabilidad, lo cual la hace adecuado para climas áridos y cálidos. A diferencia de la lana de oveja, la fibra de alpaca no contiene lanolina, lo que la convierte en una opción hipoalergénica y de menor impacto ambiental, porque requiere menos agua y menos productos industriales en su procesamiento (Cleanairnet, 2023). Asimismo, la fibra de esta especie posee 22 tonalidades de colores naturales certificados, lo cual reduce en gran medida la necesidad de usar tintes industriales, contribuyendo así al medio ambiente (INACAL 2022).

ALPACA RAZA HUACAYA	
PROCEDENCIA	Perú
DESCRIPCIÓN	Tiene estructura pequeña con cuello largo y orejas pequeñas.
FORMA DE FIBRA	Posee fibra esponjosa y rizada.
PRODUCCIÓN DE LANA	Su fibra tiene un rango aproximado de finura entre 18 y 30 micras
VENTAJAS	fibra cálida, suave y eco amigable.
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	El habitat de esta especie se encuentra en su gran mayoría en el sur de Perú, en zonas altoandinas.



Figura 18. Características de la alpaca Huacaya.

b) Alpaca suri

La raza Suri representa una proporción menor de la población alpaquera del país, con aproximadamente el 10% del total. Se distingue por la particular disposición de su fibra, que crece de forma alargada y paralela al cuerpo, generando una caída desde el lomo hasta el suelo, con un aspecto sedoso y brillante De Alpaca

(2022). Por otro lado Sepúlveda, (2011) indica que las alpacas Suri tienen una complexión más pequeña y contornos delicados, con rizos que caen verticalmente. Sin embargo, son más sensibles a las condiciones gélidas del altiplano, por lo que se recomienda su crianza en altitudes más moderadas.

ALPACA RAZA SURI	
PROCEDENCIA	Perú
DESCRIPCIÓN	Cuerpo de complexión pequeña y cuello largo
FORMA DE FIBRA	Posee fibra lisa y sedosa.
PRODUCCIÓN DE LANA	Su fibra tiene un rango aproximado de finura entre
DESVENTAJAS	Se encuentra en peligro de extinción.
VENTAJAS	Posee un valor comercial más alto por la finura y textura sedosa de su fibra.
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	El hábitat de esta especie se encuentra en su gran mayoría en el sur de Perú, en zonas altoandinas.



Figura 19. Características de la alpaca Suri.

2.2.22 Manejo de la alpaca

a) Manejo alimenticio

La alimentación animal constituye un eje fundamental de la producción ganadera, ya que la provisión de nutrientes determina en gran medida los costos y la eficiencia del sistema productivo. En el contexto peruano, la dieta del ganado se basa principalmente en el aprovechamiento de recursos vegetales disponibles en el entorno, como hojas, tallos, semillas y raíces, a los que puede sumarse el uso de subproductos de origen agroindustrial, incluyendo harinas, granos y melaza. No obstante, la disponibilidad y el valor nutricional del forraje no se mantienen constantes a lo largo del año, especialmente en los ecosistemas altoandinos, donde la estacionalidad condiciona la oferta de energía y proteína. Estas variaciones influyen de manera directa en el estado nutricional de alpacas y llamas, generando periodos críticos en los que los

requerimientos fisiológicos, como el destete y el último tercio de la gestación, difícilmente son cubiertos únicamente con pasturas naturales, lo que evidencia la necesidad de una adecuada planificación del manejo alimenticio y de la suplementación con minerales y vitaminas cuando corresponda (Pezo et al., 2014).

Tabla 3
Cambios estacionales altoandinos

Periodo	Periodo anual	Estación	Condición del forraje
crecimiento	Noviembre - diciembre	Inicio de lluvias	Pastizales verdes
Floración	Enero - abril	Lluvias continuas	Pastizales verdes
Maduración	Mayo - julio	Pasando a estación árida	Inicio a los pastizales secos
Sequia	Agosto - octubre	Mes árido	Pastizales secos

Nota. Clasificación de los periodos se realizó en función del ciclo anual de desarrollo de los pastizales, considerando la estacionalidad climática

b) Manejo de la esquila

La esquila en alpacas es una práctica técnica que consiste en la extracción controlada de la fibra corporal mediante el uso de herramientas manuales o equipos mecánicos, procurando conservar el vellón principal de manera íntegra y separarlo adecuadamente de las fibras provenientes de zonas secundarias como extremidades, abdomen, pecho y cabeza. Una correcta planificación y ejecución de esta actividad resulta determinante para obtener vellones limpios, bien presentados y debidamente acondicionados, lo que facilita su clasificación según estándares de calidad y permite su comercialización a valores diferenciados. Dado que la esquila representa la recuperación del crecimiento fibroso acumulado durante un año, es imprescindible considerar los factores técnicos y de manejo que influyen en la calidad final del vellón (Lencinas, 2010).

Tabla 4*Consideraciones y criterios técnicos para la esquila de alpacas*

Consideraciones y criterios técnicos de la esquila de alpaca	
Dimensión	Descripción
Relación con el entorno	La esquila se encuentra vinculada al ciclo climático y al desarrollo de las pasturas, factores que influyen en la recuperación del animal tras el corte de fibra.
Periodo principal de esquila	Entre octubre y diciembre se realiza la esquila en animales adultos, aprovechando condiciones ambientales más estables y mayor disponibilidad de forraje.
Periodo secundario de esquila	Durante marzo y abril se esquilan los animales jóvenes en su primer corte, siempre que hayan alcanzado el desarrollo mínimo de la mecha.
Longitud óptima de la fibra	Se recomienda realizar el corte cuando la fibra alcanza aproximadamente 9 cm, favoreciendo una adecuada presentación del vellón.
Enfoque actual de manejo	La esquila anual se promueve como una práctica eficiente y alineada con las exigencias del mercado y la conservación de la calidad fibrosa.

Nota. Los criterios presentan factores ambientales, fisiológicos y de manejo productivo que influyen en la calidad de la fibra y en el bienestar del animal

c) Manejo reproductivo

La reproducción en alpacas y llamas es un proceso biológico que se inicia con el apareamiento entre el macho y la hembra, permitiendo la fecundación y el inicio de un nuevo ciclo de vida. Estas especies presentan una particularidad reproductiva conocida como ovulación inducida, mediante la cual la liberación del óvulo se produce como respuesta directa a la cópula, generalmente dentro de las 24 a 36 horas posteriores. Aunque las hembras pueden mostrar interés reproductivo desde temprana edad, es fundamental que alcancen un desarrollo corporal adecuado antes de ser cubiertas, ya que una gestación precoz puede comprometer su salud y la viabilidad de la cría. En

condiciones normales de manejo, este nivel de madurez se logra alrededor de los 18 meses, cuando alcanzan un peso cercano a 35 kg en alpacas y 70 kg en llamas. Si bien fisiológicamente pueden reproducirse durante todo el año, la mayor actividad reproductiva se concentra en los meses en los que las condiciones ambientales son más favorables, coincidiendo con una mayor disponibilidad de alimento y temperaturas más estables. La presencia del celo puede identificarse a través del comportamiento de la hembra frente al macho, manifestándose aceptación cuando permanece quieta o permite la monta, mientras que las conductas de rechazo evidencian ausencia de disposición reproductiva (Sepúlveda, 2011). Componentes del manejo reproductivo en alpacas.

Tabla 5
Componentes del manejo reproductivo en alpacas

Componente	Descripción
Edad reproductiva	La reproducción se inicia cuando las hembras alcanzan la madurez corporal adecuada, lo que permite una gestación segura y viable.
Selección de reproductores	Se priorizan animales con buenas características físicas y productivas para mejorar la calidad genética del hato.
Época de empadre	El apareamiento se concentra en periodos con mejores condiciones ambientales y mayor disponibilidad de alimento.
Control reproductivo	El manejo planificado del empadre, parición y destete contribuye a una mayor eficiencia reproductiva.
Manejo de hembras gestantes	Se aplican cuidados especiales para reducir el estrés y asegurar el adecuado desarrollo de la cría.

Nota. Los componentes descritos corresponden a prácticas técnicas orientadas a optimizar el manejo reproductivo de alpacas. Adaptado de Aranibar et al., (2024).

2.2.23 Cuadro comparativo de camélidos

El cuadro comparativo resume las principales diferencias textiles y biológicas de los camélidos sudamericanos, evidenciándolo en la tabla 6.

Tabla 6
Cuadro comparativo de camélidos sudamericanos

Descripción	Vicuña (Vicugna Vicugna)	Alpaca (Vicugna Pacos)	Llama (Lama glama)	Guanaco (Lama guanicoe)
Tipo de fibra	Muy fina	Fina y uniforme	Gruesa	Gruesa
Absorción de humedad	Absorbe humedad ambiental de manera eficiente, manteniendo ligereza y estabilidad térmica.	Tiene la capacidad de captar vapor de agua del entorno sin generar sensación de humedad, lo que favorece el confort durante su uso textil.	Registra una absorción moderada de humedad, para condiciones normales, aunque con menor desempeño higroscópico.	Presenta una capacidad de absorción limitada, suficiente para climas secos y fríos.
Termo regulación	Destaca por su elevado aislamiento térmico, asociado a la extrema delgadez de su fibra, lo que permite conservar el calor con bajo peso	Presenta un comportamiento térmico eficiente debido a la conformación de su fibra, que limita la pérdida de calor corporal y contribuye a mantener estabilidad térmica en ambientes fríos.	Ofrece aislamiento térmico aceptable; sin embargo, su eficiencia es menor en comparación con la alpaca debido al mayor grosor de la fibra.	Brinda protección térmica intermedia, adecuada para variaciones climáticas, aunque sin alcanzar los niveles de la vicuña o la alpaca.
Micronaje	<ul style="list-style-type: none"> • 10 a 12 μm • 11.6 a 14.2 μm • 11.64 \pm 1.3 μm • 10 a 15 μm 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor a 23 μm (extra fina). • 23.1 a 26.5 μm. • 26.6 a 29 μm. • Mayor a 29 μm • 	25 - 32 μm	15 – 19 μm
Tipo de fibra	Fibra proteica	Fibra proteica	Fibra proteica	Fibra proteica
Edad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DL: > de 1 año ✓ 2D: 2 a 3 años ✓ 4D: 3 a 4 años ✓ BLL: >4 años 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DL: > de 1 año ✓ 2D: 2 a 3 años ✓ 4D: 3 a 4 años ✓ BLL: >4 años 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DL: > de 1 año ✓ 2D: 2 a 3 años ✓ 4D: 3 a 4 años ✓ BLL: >4 años 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DL: > de 1 año ✓ 2D: 2 a 3 años ✓ 4D: 3 a 4 años ✓ BLL: >4 años ✓
Condición	Silvestre	Doméstica	Doméstica	Silvestre
Altura promedio	75 – 90 cm	81 – 99cm	1.10 – 1.20 mts.	1,10 – 1.20 mts.
Peso promedio	35 – 45 kg	55 – 65 kg	120 – 150 kg	90 – 120 kg
Hábitat	Zonas altoandinas	Altiplano andino	Altiplano andino	Zonas altoandinas
Altitud	3 800 – 5 000	3 800 – 4 800	3 000 – 4 500	2000 – 4000

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Tipo y nivel de investigación

Según el propósito, la investigación básica o pura, según (Álvarez, 2020) esta se orienta a conseguir un nuevo conocimiento de modo sistemático, con el único objetivo de extender el conocimiento científico de una realidad concreta, asumiendo el enfoque cuantitativo ya que, (Cabezas, 2018) señala que es un proceso de investigación numérico, y se utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder las preguntas que se plantean en un inicio de la investigación. Este tipo de investigación gracias a sus procesos y por su naturaleza puede ser medible o cuantificable. el tipo de estudio por sus características será del tipo correlacional, ya que este tipo de estudios tienen como propósito saber cómo se comporta una variable según a la otra variable, además medirá el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables.(Arias & Covinos, 2021). Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la facilidad de acceso y disponibilidad de la toma de muestras de estudio en el momento de la recolección de fibra de alpaca.

3.2 Diseño y metodología de investigación

Según el diseño de investigación adoptamos el diseño **no experimental**, ya que en este diseño no hay condiciones experimentales a las que se sometan las variables de estudio; así mismo. adoptamos el tipo **transversal**, en este diseño se mide y se recolecta datos de nuestras variable una sola vez para luego pasar a analizarlos (Arias & Covinos, 2021).

3.3 Población y muestra de la investigación

3.3.1 Lugar de estudio

La presente investigación se llevará a cabo en cuatro distritos del departamento de Puno. Para la zona altitudinal, Suni, se consideran los distritos de Ayaviri e Ilave; mientras que, para la región natural Puna, se incluyen los distritos de Macusani y Santa Lucía.

Tabla 7

Ubicación geográfica de las ferias agropecuarias en Puno

Condiciones geográficas de cuatro distritos del departamento de Puno - 2024.					
Ubicación		Ayaviri	Ilave	Macusani	Santa Lucía
Coordenadas geográficas	Latitud	14°53'42.2"S	16°06'05.1"S	14°03'45.8"S	15°41'33.8"S
	Longitud	70°35'16.6"O	69°36'53.2"O	70°25'05.7"O	70°35'54.9"O
Altitud – ms. nm		3500 a 4000 msnm.		4000 a 4800 msnm.	

3.3.2 Tipo de muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la facilidad de acceso y disponibilidad de la toma de muestras de estudio en el momento de la recolección de fibra de alpaca. La elección de este tipo de muestreo se debió a que la población objetivo (productores de fibra de alpaca en el distrito de Ayaviri, Ilave, Macusani y Santa Lucía) se encuentra dispersa geográficamente y presenta limitaciones de disponibilidad. Por ello, se seleccionaron únicamente aquellos productores que estuvieron disponibles y dispuestos a participar durante el periodo de campo de la investigación.

Tabla 8
Población total de alpacas

POBLACIÓN DE ALPACAS SEGÚN RAZA EN LAS FERIAS AGROPECUARIAS DE LA REGIÓN DE PUNO			
DISTRITO	TOTAL ALPACAS	HUACAYA	SURI
MACUSANI	141	110	31
SANTA LUCIA	164	93	71
AYAVIRI	107	64	43
ILAVE	296	262	34
TOTAL	708	529	179

Nota. Población de alpacas totales muestreadas en diferentes ferias agropecuarias

3.3.3 Criterios de inclusión

- **Especie y raza:** Alpacas huacaya
- Alpacas ubicadas específicamente en los distritos definidos
- **Categoría:** Alpacas A
- **Sexo:** Machos
- **Colores:** Blanco

3.3.4 Criterios de exclusión

- **Otras especies o razas:** Alpacas suri
- **Categoría:** Alpacas B, C, D, y BLL
- **Sexo:** Hembras
- **Color:** Beige, marrones, grises y negro
- Alpacas fuera de las zonas altitudinales definidas
- Alpacas con condiciones malas de salud y cuidado
- Alpacas con colores manchados
- Alpacas para camal

Tabla 9
Muestras de fibra de alpaca extraídas de cuatro distritos de Puno

Distritos	Alpacas machos en la CAT. A
Ayaviri	10
Ilave	33
Macusani	14
Santa Lucía	18
TOTAL	75

Nota. Elaboración propia

3.3.5 Extracción

Para el análisis se extrae principalmente del manto, que corresponde a la zona lateral y dorsal del cuerpo del animal. Esta región es seleccionada debido a que presenta fibras más uniformes en cuanto a finura, longitud y calidad, lo que permite obtener resultados representativos y comparables.

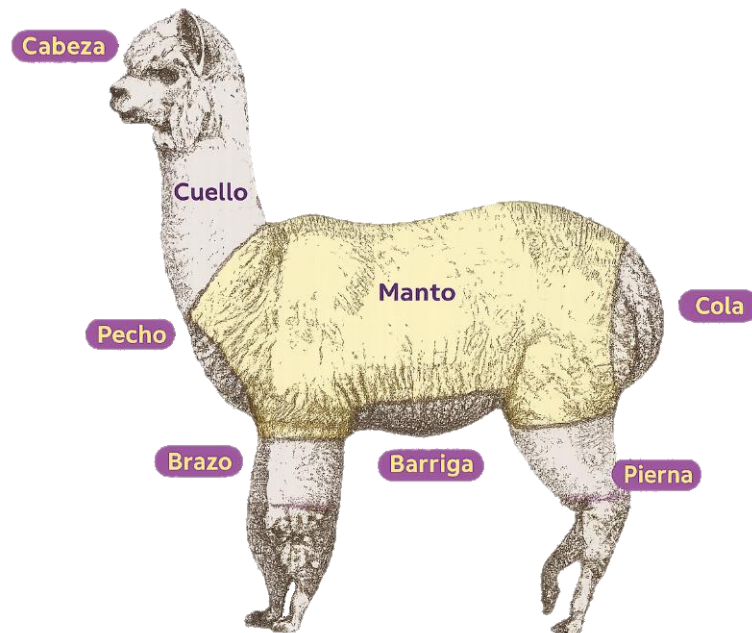


Figura 20. Componentes del vellón de alpaca de la raza Huacaya.

Fuente: Extraído de McGregor y Buttler (2004),

<https://forocoches.com/foro/showthread.php?t=3956487>

3.3.6 Procedimiento estadístico de correlación

- Ubicación geográfica (coordenadas geográficas) y diámetro de finura de la fibra.
- Ubicación geográfica (coordenadas geográficas) y factor confort de la fibra.
- Altitud (m.s. nm) y diámetro de finura de la fibra.
- Altitud (m.s. nm) y factor confort de la fibra.
- Clima (humedad relativa) y diámetro de finura de la fibra.
- Clima (humedad relativa) y factor de confort de la fibra.

3.3.7 Interpretación de r

- $r=1$ o $r=-1$: Correlación perfecta positiva o negativa.
- $r>0$: Correlación positiva.
- $r<-0$: Correlación negativa.
- $r\approx 0$: Sin correlación significativa.

3.3.8 Materiales y equipos de laboratorio

Tabla 10

Materiales e Insumos para el uso del Fiber EC

Materiales e Insumos para el análisis de las muestras		
Materiales de campo	Materiales de laboratorio	Insumos químicos
✓ Guardapolvo	✓ Porta objetos	✓ Bencina
✓ Tijeras	✓ Cubre Objetos	✓ Alcohol 90°
✓ Plumón indeleble	✓ Rodillo	
✓ Cámara fotográfica	✓ Brocha	
✓ Hojas	✓ Ganchos para muestras	
✓ Bolsas Ziploc	✓ Bandeja quirúrgica	
	✓ Papel toalla	
	✓ Tijeras	
	✓ Varilla	
	✓ Probeta	
	✓ Limpia vidrios	

3.3.9 Protocolo para el uso del FIBER EC

a. Lavado de muestras

Antes del análisis de las muestras en el equipo Fiber EC, se debe de seguir los siguientes pasos:

- Primeramente, preparamos todos los materiales e insumos para la correcta limpieza de las fibras.
- Sobre una superficie plana colocamos dos bandejas para verter los insumos mencionados en el siguiente punto
- En una probeta de 100 ml agregamos 70 ml de alcohol
- En una probeta de 100ml vertimos 10ml de bencina
- Vertimos los insumos ya medidos en la primera bandeja y seguimos el mismo procedimiento para la segunda bandeja.
- Codificamos los ganchos de acuerdo al número de muestras anotadas en las fichas.
- Preparamos un pequeño mechón de muestra para engancharlo y pasarlo por el primer lavado.
- Para el lavado de la muestra será necesario el uso de una varilla para quitar toda la suciedad y pasamos a lavarlo a la segunda bandeja.
- Secado de la muestra con ayuda de un rodillo y papel toalla.

b. Preparación de las muestras

- Preparamos el porta objetos y el cubre objetos del equipo Fiber EC
- Esparcimos las muestras en el porta objetos y colocamos el cubre objetos
- Cortamos las fibras salientes para no dañar el equipo
- Colocamos en el equipo para su respectivo análisis

c. Análisis de las muestras

- El análisis de las muestras se realizó con el equipo Fiber EC
- Encender el equipo, la laptop y luego los enlazamos
- Ingresamos a la aplicación del FIBER para calibrar
- Ingresamos el nombre del usuario y su contraseña
- Seguidamente en un porta muestras elaborado especialmente para este equipo esparcimos un patrón de la fibra para calibrarlo
- En la aplicación rellenaremos los espacios en blanco (Arete-Propietario-Ubicación).
- Almacenamos en una hoja de Excel todos los resultados
- Una vez calibrado el equipo damos inicio al análisis de todas las muestras obtenidas.

3.4 Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1 Técnicas

La técnica de procesamiento de los datos estadísticos de esta investigación se llevó a cabo mediante el uso del equipo FIBER EC que nos permitió analizar la correlación entre los factores geográficos y los parámetros de calidad textil de la fibra alpacas Huacaya. Asimismo, para la variable independiente: Factores geográficos se usó la técnica de observación indirecta.

3.4.2 Instrumentos

Para la recolección de datos de los factores geográficos se requieren los siguientes instrumentos:

- **GOOGLE EARTH:** Para la obtención de coordenadas de ubicación y zona altitudinal.
- **PAGINA WEB DEL SENHAMI:** Para la obtención de la humedad relativa exacta del lugar de estudio.
- **FIBER EC:** Nos permitirá evaluar la media de diámetro para determinar la calidad.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis descriptivo

Se realizó un análisis descriptivo inicial de las variables, factores geográficos (ubicación geográfica, altitud y clima) como de los parámetros de calidad textiles de la fibra (diámetro y factor confort). calculando las medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para cada una de nuestras variables. Visualizándolo en la tabla 11.

Tabla 11
Estadísticas descriptivas

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Humedad Relativa		49	62	57,51	3,902
Altitud (m.s.n.m.)		3,838	4,363	4,04011	,224344
Finura	75	12,66	26,35	16,7716	2,77577
Factor de confort	75	26,87	100,00	97,0724	8,54821
N válido (por lista)	75				

A partir de los estadísticos descriptivos obtenidos, se evidencia que los factores geográficos asociadas a las zonas de Ayaviri, Ilave, Macusani y Santa Lucía presentan una variabilidad moderada, propia de territorios altoandinos con características geográficas diferenciadas. La humedad relativa, registrada en 49 observaciones, muestra un promedio de 57,51 %, con una desviación estándar de 3,90, lo que indica que, si bien existen ligeras fluctuaciones entre las

localidades evaluadas, el comportamiento de esta variable se mantiene relativamente homogéneo. La presencia de climas fríos y secos a semifríos que predominan en dichas zonas, donde la humedad no suele experimentar cambios extremos. En cuanto a la altitud, se observa un rango comprendido entre 3 838 y 4 363 m s. n. m., con una media de 4, 04011 m s. n. m. y una desviación estándar reducida (0,22), lo que confirma que los distritos analizados se ubican dentro de un mismo piso altitudinal, aunque con diferencias suficientes para generar variaciones micro ambientales que pueden incidir en la calidad de la fibra.

Respecto a las variables textiles, la finura de la fibra, evaluada en 75 muestras, presenta valores que oscilan entre 12,66 y 26,35 micras, con una media de 16,77 micras y una desviación estándar de 2,78, lo que refleja una dispersión moderada y la coexistencia de fibras finas y medias dentro del conjunto analizado. Esta variabilidad puede asociarse tanto a factores geográficos como a condiciones de manejo y adaptación de los animales en cada distrito. Por su parte, el factor de confort alcanza un promedio elevado de 97,07 %, con un máximo de 100 % y una desviación estándar de 8,55, lo que sugiere que, en general, la fibra producida en Ayaviri, Ilave, Macusani y Santa Lucía presenta una alta capacidad para usos textiles que requieren contacto directo con la piel. En conjunto, los análisis descriptivos permiten afirmar que, pese a las diferencias geográficas entre las zonas estudiadas, la calidad de la fibra de alpaca mantiene niveles favorables, siendo la finura y el factor de confort variables clave para explicar las ligeras diferencias observadas entre localidades.

4.1.1 Tamaño de muestra(N)

El tamaño de muestra representa la cantidad total de observaciones válidas utilizadas en el análisis estadístico. Este indicador es fundamental, ya que determina el grado de representatividad de los datos y la confiabilidad de las estimaciones obtenidas. Un valor adecuado de N permite describir con mayor precisión el comportamiento de las variables estudiadas y reduce la probabilidad de sesgos en la interpretación de los resultados.

POBLACIÓN DE ALPACAS POR DISTRITO

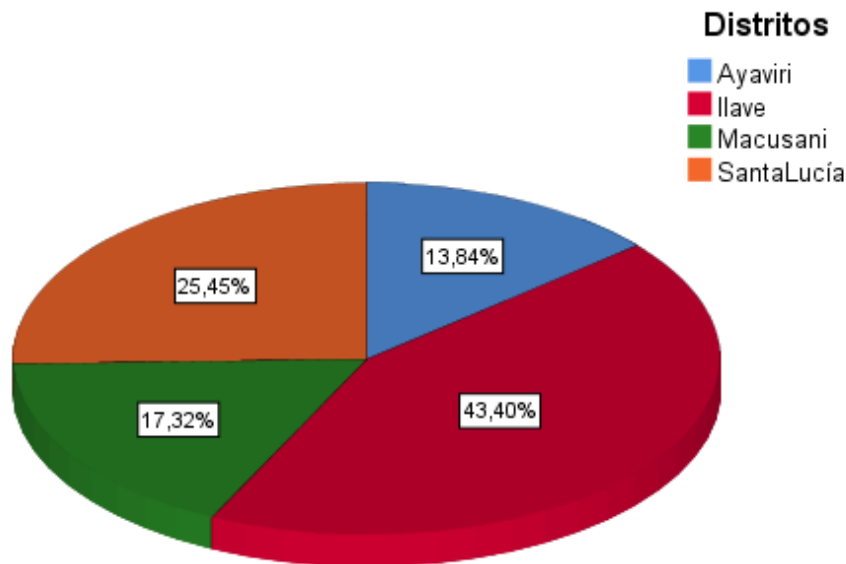


Figura 21. *Distribución porcentual de la población de alpacas por distrito*

El gráfico muestra la distribución porcentual de la población de alpacas en los distritos evaluados, evidenciando diferencias claras entre ellos. El distrito de Ilave concentra la mayor proporción de alpacas, representando 43,40 % del total, lo que indica una mayor relevancia productiva dentro del área de estudio. En contraste, Ayaviri presenta la participación más

baja, con 13,84 %, reflejando una menor presencia relativa de esta especie en comparación con los demás distritos.

Por otro lado, los distritos de Santa Lucía y Macusani registran participaciones intermedias, con 25,45 % y 17,32 %, respectivamente. Estos valores sugieren una distribución heterogénea de la población alpaquera. En conjunto, la información gráfica permite identificar a Ilave como el principal distrito en términos de concentración de alpacas dentro del ámbito analizado.

4.1.2 Valor mínimo

El valor mínimo corresponde al dato más pequeño registrado dentro del conjunto de observaciones. Su identificación permite conocer el límite inferior del rango de variación de la variable analizada y resulta útil para detectar posibles valores atípicos o condiciones extremas presentes en los datos.

$$X_{\min} = \min(X)$$

4.1.3 Valor máximo

El valor máximo representa la observación más alta registrada en la variable de estudio. Este estadístico define el límite superior del conjunto de datos y, junto con el valor mínimo, permite establecer el rango total de variación, facilitando la comprensión de la amplitud de los valores observados.

4.1.4 Media aritmética

La media aritmética es una medida de tendencia central que expresa el valor promedio de un conjunto de datos, obtenido a partir de la suma de todas las observaciones dividida entre el número total de estas. Este estadístico proporciona una referencia general del

comportamiento de la variable y es ampliamente utilizado en estudios científicos para describir datos cuantitativos.

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

4.1.5 Desviación estándar

La desviación estándar es una medida de dispersión que indica cuánto se alejan, en promedio, los valores individuales respecto a la media. Un valor bajo sugiere que los datos se encuentran agrupados alrededor del promedio, mientras que un valor elevado refleja mayor variabilidad. Este estadístico resulta esencial para evaluar la homogeneidad de los datos analizados.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

4.2 Pruebas de normalidad

Para el diseño estadístico de la investigación, primeramente, nos centramos en analizar la normalidad de nuestros datos las variables, factor geográfico (ubicación geográfica, altitud y clima) y los parámetros de calidad textil de la fibra (diámetro y factor confort). Se realizó pruebas estadísticas específicas para evaluar la normalidad de cada una de nuestras variables. Apoyándonos de las pruebas de Shapiro-Wilk, por la cantidad de muestras tomadas en cada distrito no mayor a 50, mostradas en las siguientes tablas:

4.2.1 Pruebas de normalidad de las variables ubicación y finura

Tabla 12

Pruebas de normalidad de la ubicación geográfica y finura

Pruebas de normalidad				
Ubicación geográfica		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Finura	Ayaviri	,980	10	,963
	Ilave	,925	33	,026
	Macusani	,963	14	,768
	Santa Lucia	,864	18	,014

En el análisis de la variable finura según el factor ubicación geográfica, los resultados mostraron que los distritos de Ayaviri (1) y Macusani (3), con valores de significancia de $p=0,963$ y $p=0,768$, presentan una distribución normal ($p > 0,05$). En contraste, los distritos de Ilave (2) y Santa Lucía (4), con valores de $p=0,026$ y $p=0,014$, respectivamente, rechazan las pruebas de normalidad ($p < 0,05$), mostrando distribuciones no normales. De este modo, se concluye que para la ubicación geográfica Ayaviri (1), con coordenadas en latitud $12^{\circ} 22' 57''$ S y longitud $76^{\circ} 08' 14''$ W, y (3), en latitud $14^{\circ} 03' 50''$ S y longitud $70^{\circ} 25' 07''$ W, se aplicarán pruebas paramétricas; mientras que para las ubicaciones geográficas Ilave (2), con coordenadas en latitud $16^{\circ} 06' 08''$ S y longitud $69^{\circ} 36' 52''$ W, y (4), con latitud $15^{\circ} 41' 35''$ S y longitud $70^{\circ} 35' 24''$ W, se emplearán pruebas no paramétricas.

4.2.2 Pruebas de normalidad de las variables altitud y finura

Tabla 13

Análisis de normalidad de la altitud (m.s.n.m.) y finura

Pruebas de normalidad				
	Altitud (m.s.n.m.)	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Finura	3,838	,925	33	,026
	3,897	,980	10	,963
	4,239	,864	18	,014
	4,363	,963	14	,768

En la tabla 13, correspondiente a la prueba de normalidad, se observa el resultado del análisis de la variable finura evaluada en cuatro altitudes diferentes: en los distritos de Ayaviri (1) e Ilave (2), ubicados en la zona Suni (3.838 y 3.897 m s. n. m.), y en los distritos de Macusani (3) y Santa Lucía (4), pertenecientes a la zona Puna (4.239 y 4.363 m s. n. m.). Mediante la prueba de Shapiro-Wilk, se determinó que los valores de significancia para los distritos Ilave (2) y Santa Lucía (4) fueron superiores a 0,05 ($p > 0,05$), lo que indica que los datos analizados presentan una distribución normal. En contraste, los distritos Ayaviri (1) y Macusani (3) registraron valores de significancia inferiores a 0,05 ($p < 0,05$), lo cual revela que los datos no siguen una distribución normal. Estos resultados evidencian que la distribución de la variable finura varía según la altitud, siendo normal en dos de los grupos y no normal en los otros dos.

4.2.3 Pruebas de normalidad en las variables clima (Humedad relativa) y finura

Tabla 14

Prueba de normalidad del clima (humedad relativa) y finura

Pruebas de normalidad				
	Humedad Relativa	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Finura	49,00	,980	10	,963
	57,00	,925	33	,026
	59,00	,963	14	,768
	62,00	,864	18	,014

En la tabla 14, la prueba de normalidad se muestra la variable finura en cuatro niveles de humedad relativa (49 %, 57 %, 59 % y 62 %), evaluados mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos correspondientes a 49 % ($p = 0,963$) y 59 % ($p = 0,768$) evidencian que la distribución es normal, ya que los valores de significancia fueron superiores a 0,05. En cambio, en los niveles de 57 % ($p = 0,026$) y 62 % ($p = 0,014$) se obtuvo un valor de significancia menor a 0,05, lo cual indica que los datos no siguen una distribución normal. De esta manera, el supuesto de normalidad se cumple únicamente en dos de los niveles evaluados.

4.2.4 Pruebas de normalidad de las variables ubicación geográfica y factor de confort

Tabla 15

Prueba de normalidad del factor de confort y la ubicación geográfica

Pruebas de normalidad			
Ubicación Geográfica	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Ayaviri	,691	10	,001
Ilave	,822	33	,000

Factor	Macusani	,971	14	,884
de	Santa Lucía	,408	18	,000
confort				

En el análisis de la variable factor de confort según el factor ubicación geográfica, los resultados mostraron que el distrito de Macusani (3), con valores de significancia de $p=0,884$, presenta una distribución normal ($p > 0,05$). En contraste, los distritos de Ayaviri (1), Ilave (2) y Santa Lucía (4), con valores de $p=0,001$, $p = 0,00$ y $p = 0,00$, respectivamente, rechazan las pruebas de normalidad ($p<0,05$), mostrando distribuciones no normales. De este modo, se concluye que para la ubicación geográfica (3), con coordenadas en latitud $14^{\circ} 03' 50''$ S y longitud $70^{\circ} 25' 07''$ W, se aplicará pruebas paramétricas; mientras que para las ubicaciones geográficas (1) con coordenadas de latitud $12^{\circ} 22' 57''$ S y longitud $76^{\circ} 8' 14''$ W, en el distrito (2), con coordenadas en latitud $16^{\circ} 06' 08''$ S y longitud $69^{\circ} 36' 52''$ W, y (4), con latitud $15^{\circ} 41' 35''$ S y longitud $70^{\circ} 35' 24''$ W, se emplearán pruebas no paramétricas.

4.2.5 Pruebas de normalidad de las variables Altitud y Factor geográfico

Tabla 16

Prueba de normalidad del factor de confort y altitud

Pruebas de normalidad				
	Altitud (m.s.n. m.)	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Factor de confort	3,838	,822	33	,000
	3,897	,691	10	,001
	4,239	,408	18	,000
	4,363	,971	14	,884

En la tabla 16, correspondiente a la prueba de normalidad, se observa el resultado del análisis de la variable factor de confort evaluada en cuatro altitudes diferentes: en los distritos de Ayaviri (1) e Ilave (2), ubicados en la zona Suni (3.838 y 3.897 m s. n. m.), y en los distritos de Macusani (3) y Santa Lucía (4), pertenecientes a la zona Puna (4.239 y 4.363 m s. n. m.). Mediante la prueba de Shapiro-Wilk, se determinó que los valores de significancia para un solo distrito (4) es $p = 0,884$ mayor a 0.05, lo que indica que el dato analizado presenta una distribución normal. En contraste, los distritos (1), (2) y (3) registraron valores de significancia inferiores a 0,05 ($p < 0,05$), lo cual revela que los datos no siguen una distribución normal. Estos resultados evidencian que la distribución de la variable finura varía según la altitud, siendo normal en dos de los grupos y no normal en los otros dos.

4.2.6 Prueba de normalidad de las variables Clima (Humedad relativa) y factor de confort

Tabla 17

Prueba de normalidad de la humedad relativa y factor de confort

Pruebas de normalidad				
	Humedad Relativa	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Factor de confort	49	,691	10	,001
	57	,822	33	,000
	59	,971	14	,884
	62	,408	18	,000

En la tabla 17, de pruebas de normalidad se muestran los resultados del análisis de la variable factor de confort, en cuatro niveles de humedad relativa (49 %, 57 %, 59 % y 62 %), evaluados mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos correspondientes a 49 %, 57 %, 59 % y 62 %, evaluados mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos correspondientes a 49 %, 57 %, 59 % y 62 %, evaluados mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos correspondientes a 49 %, 57 %, 59 % y 62 %, evaluados mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

presentan un ($p = 0,01$), 57 % ($p = 0,00$) y 62% con una significancia de 0,00, evidencian que la distribución no es normal, ya que los valores de significancia fueron inferiores a 0,05. En cambio, en el nivel de 59 % fue ($p < 0,884$) se obtuvo un valor de significancia mayor a 0,05, lo cual indica que ese apartado sigue una distribución normal. De esta manera, el supuesto de normalidad se cumple únicamente en un nivel.

4.3 Contraste de hipótesis

Se analizó el nivel de correlación entre la ubicación geográfica de 4 distritos diferentes en el departamento de Puno, tales como Ayaviri, Ilave, Macusani y Santa Lucía con los parámetros de calidad textil de la fibra de alpacas huacaya de color blanco, con un total de 75 muestras de los cuatro distritos. La manera para hacer el análisis fue fijar la ubicación exacta y las condiciones en las que habitan estos ejemplares, el análisis de resultados se realizó mediante la herramienta estadística del SPSS.

4.3.1 Pruebas de Pearson del factor ubicación geográfica y la finura

Tabla 18

Correlación de Pearson entre la ubicación geográfica y finura

Correlaciones			
		Finura	Ubicación Geográfica
Finura	Correlación de Pearson	1	,063
	Sig. (bilateral)	.	,590
	N	75	75
Ubicación Geográfica	Correlación de Pearson	,063	1
	Sig. (bilateral)	,590	.
	N	75	75

En la tabla 18, se observa la relación entre la ubicación geográfica y la finura de la fibra de alpacas Huacaya. El coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0,063$) indica una relación positiva muy débil entre ambas variables. Esto significa que, a medida que

cambia la ubicación geográfica, la finura de la fibra no presenta una variación significativa. Asimismo, el valor de significancia ($p = 0,590$) es mayor que el nivel crítico de 0,05, lo cual demuestra que no existe una correlación estadísticamente significativa entre la finura y la ubicación geográfica. En otras palabras, las diferencias de las ubicaciones geográficas dentro del área de estudio no influyen de manera directa en la finura de la fibra de alpacas analizadas. Estos resultados sugieren que la variabilidad en la finura podría deberse a otros factores no geográficos, como la alimentación, la genética o el manejo del rebaño, antes que a la localización espacial.

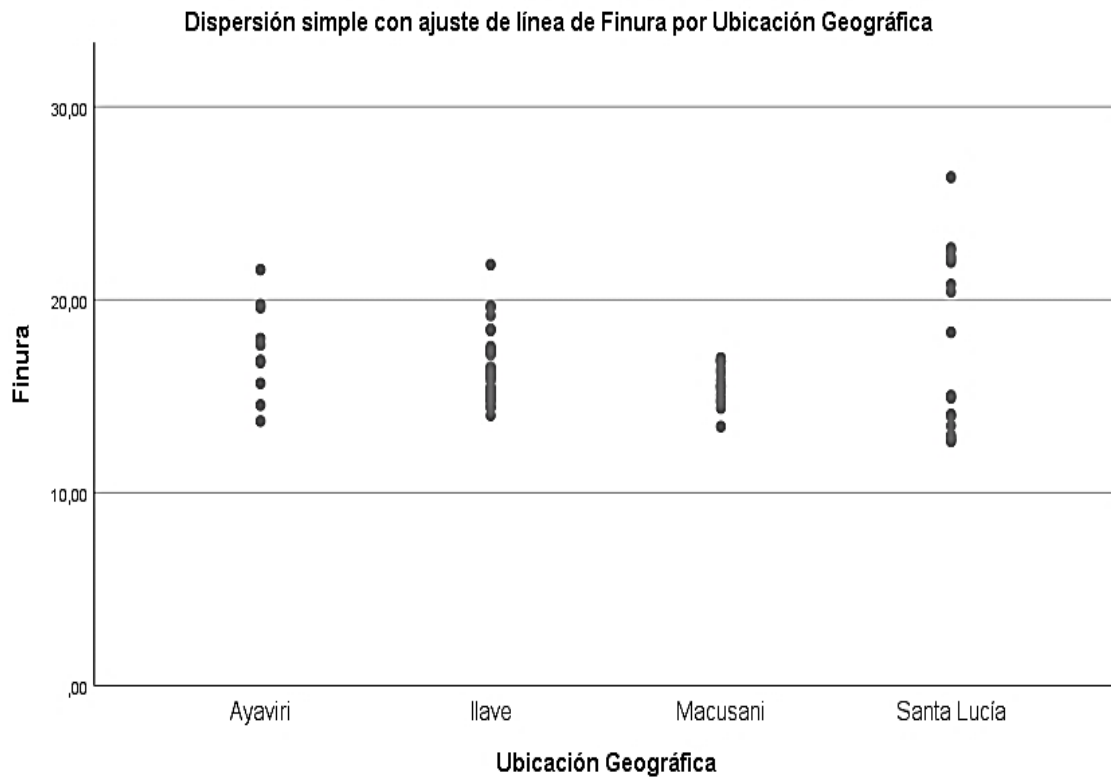


Figura 22. Gráfico de dispersión de las variables ubicación geográfica y finura.

4.3.2 Pruebas de Pearson de las variables altitud y finura

Tabla 19

Correlación de Pearson entre la altitud y finura

Correlaciones			
		Finura	Altitud (m.s.n.m.)
Finura	Correlación de Pearson	1	-,027
	Sig. (bilateral)	.	,819
	N	75	75
Altitud (m.s.n.m.)	Correlación de Pearson	-,027	1
	Sig. (bilateral)	,819	.
	N	75	75

En la tabla 19, se muestra la relación entre la finura de la fibra de alpaca Huacaya y la altitud (m.s.n.m.) de los lugares de muestreo. El coeficiente de correlación de Pearson ($r = -0,027$) revela una relación negativa débil entre ambas variables. Esto significa que, a medida que aumenta la altitud, la finura de la fibra tiende a disminuir de forma mínima, prácticamente imperceptible.

Asimismo, el valor de significancia ($p = 0,819$) es considerablemente superior al nivel de confianza de 0,05, lo cual indica que no existe una correlación estadísticamente significativa entre la finura y la altitud. En otras palabras, la variación en la altitud de los distritos estudiados no tiene un efecto comprobable sobre la finura de la fibra de las alpacas Huacaya. De acuerdo con estos valores, aceptamos la hipótesis nula (H_0), concluyéndose que no existe una relación estadísticamente significativa entre la finura de la fibra y la altitud de las zonas de muestreo. Por tanto, el comportamiento de la finura no está determinado por la variación altitudinal en la región de Puno.

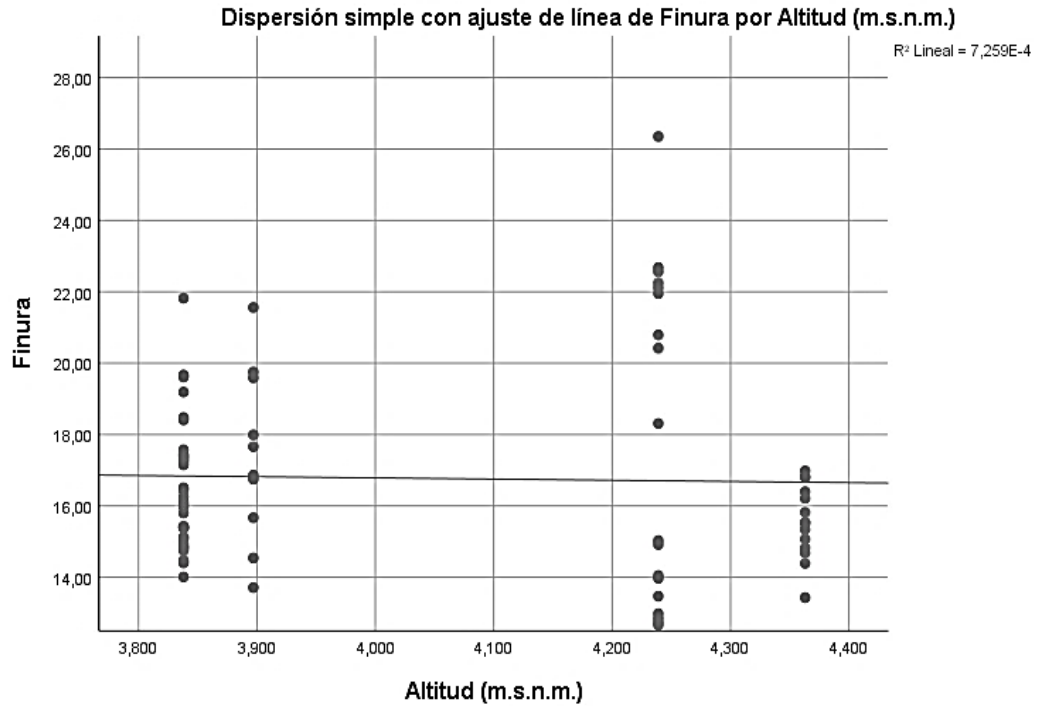


Figura 23. Gráfico de dispersión de las variables altitud y finura

4.3.3 Pruebas de Pearson de las variables clima (Humedad relativa) y finura

Tabla 20

Pruebas de Pearson entre la humedad relativa y finura

Correlaciones			
		Finura	Humedad Relativa
Finura	Correlación de Pearson	1	,008
	Sig. (bilateral)	.	,948
	N	75	75
Humedad Relativa	Correlación de Pearson	,008	1
	Sig. (bilateral)	,948	.
	N	75	75

En la tabla 20, podemos observar el análisis de la relación entre la Humedad relativa del ambiente y la Finura de la de la fibra de alpacas huacaya en los diferentes puntos de muestreo. El coeficiente de correlación de Pearson ($r=0.008$) indica una relación positiva nula entre ambas variables, lo que significa que los cambios en la humedad relativa no provocan variaciones perceptibles en la finura de la fibra de alpaca.

El valor de significancia ($p=0.948$), es muy superior al nivel de confianza de 0,05, confirma que no existe una correlación estadísticamente significativa entre la finura y la humedad relativa. En otras palabras, las diferencias de humedad ambiental en los 4 distritos evaluados no influyen directamente en el grosor de la fibra de las alpacas huacaya. Estos resultados permiten aceptar la hipótesis nula y se concluye que no existe una relación significativa entre la finura y la humedad relativa. Por tanto, este factor climático no tiene influencia comprobable sobre la calidad textil de la fibra de alpacas Huacaya en la región de Puno.

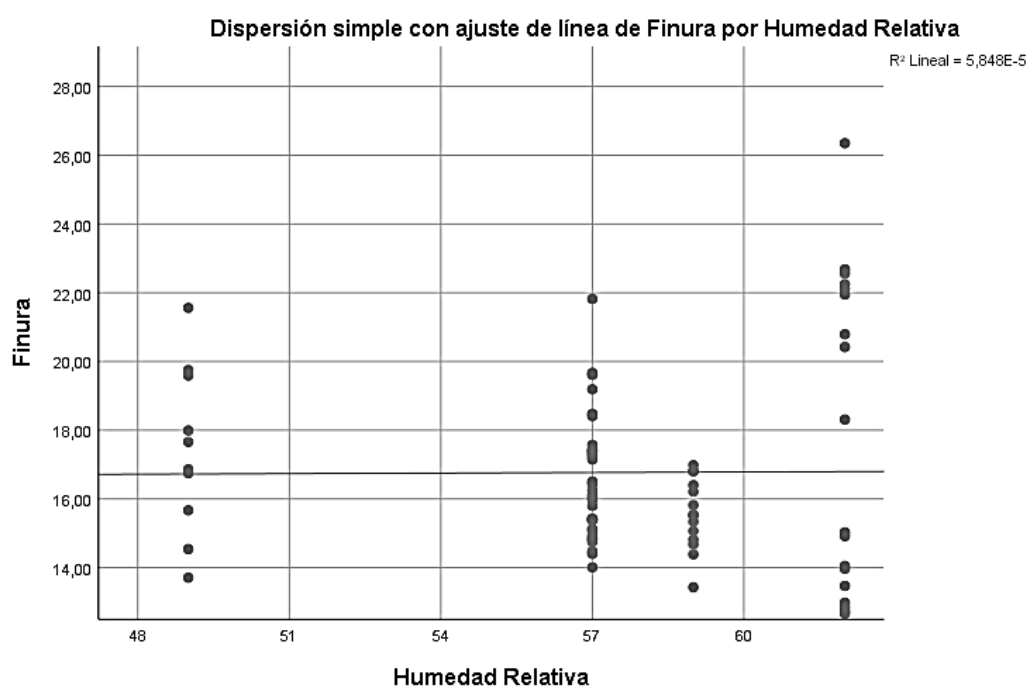


Figura 24. Gráfico de dispersión de las variables humedad relativa y finura.

4.3.4 Pruebas de Pearson de las variables ubicación geográfica y factor de confort

Tabla 21

Correlación de Pearson entre el factor de confort y ubicación geográfica

Correlaciones			
		Factor de confort	Ubicación Geográfica
Factor de confort	Correlación de Pearson	1	-,226
	Sig. (bilateral)		,051
	N	75	75
Ubicación Geográfica	Correlación de Pearson	-,226	1
	Sig. (bilateral)	,051	
	N	75	75

El análisis de correlación de Pearson permitió determinar la relación existente entre el factor de confort y la ubicación geográfica. Los resultados muestran un coeficiente de correlación ($r = -0.226$), lo que evidencia una relación negativa débil entre ambas variables. Esto indica que, a medida que la ubicación geográfica varía, el factor de confort de la fibra tiende a disminuir levemente. En otras palabras, las diferencias en las condiciones geográficas como la altitud, el clima o la humedad relativa del ambiente podrían influir de manera ligera en las propiedades de confort textil.

Asimismo, el valor de significancia bilateral ($p = 0.051$) se encuentra muy próximo al nivel de significancia de 0.05, por lo que la relación observada no alcanza significancia estadística al nivel del 5 %, aunque sí sugiere una tendencia marginal. Esto implica que la relación entre ambas variables podría no ser producto del azar, pero no es lo suficientemente fuerte para afirmarlo con plena confianza estadística. En términos interpretativos, estos resultados

permiten inferir que la ubicación geográfica podría ejercer cierta influencia sobre el confort de la fibra, aunque dicha relación no se manifiesta con la intensidad suficiente para considerarse significativa. En síntesis, se puede concluir que existe una asociación negativa leve y no significativa entre el factor de confort y la ubicación geográfica, lo cual indica que las condiciones del entorno geográfico podrían afectar de forma leve en el parámetro del confort de la fibra de alpaca, sin representar una relación estadísticamente comprobada.

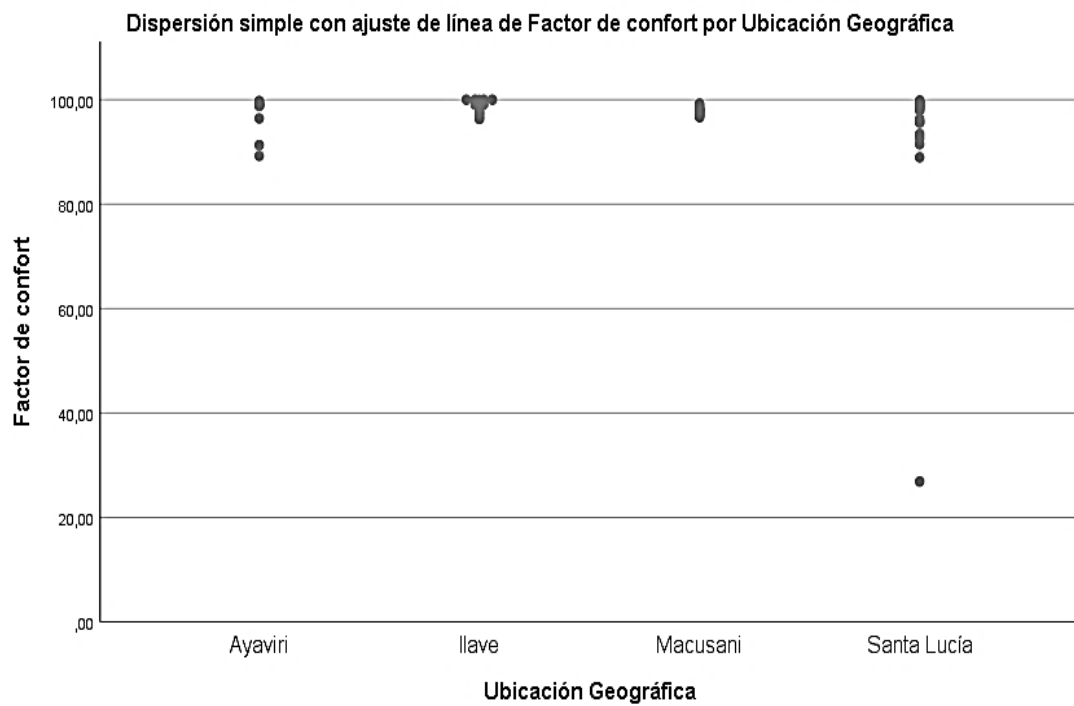


Figura 25. Gráfico de dispersión de las variables ubicación geográfica y factor de confort.

4.3.5 Pruebas de Pearson de las variables altitud y factor de confort

Tabla 22

Correlación de Pearson entre el factor de confort y altitud

Correlaciones			
		Factor de confort	Altitud (m.s.n.m.)
Factor de confort	Correlación de Pearson	1	-,177
	Sig. (bilateral)		,129
	N	75	75
Altitud (m.s.n.m.)	Correlación de Pearson	-,177	1
	Sig. (bilateral)	,129	
	N	75	75

El análisis de correlación de Pearson permitió evaluar la relación entre el factor de confort de la fibra y la altitud (m.s.n.m.) de las zonas de procedencia de las muestras. Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación (r) de -0.177 , con un nivel de significancia bilateral ($p = 0.129$). El valor negativo del coeficiente indica la presencia de una relación inversa débil entre ambas variables, lo que sugiere que, a medida que la altitud aumenta, el factor de confort tiende a disminuir levemente. Sin embargo, el valor de significancia obtenido ($p > 0.05$) indica que la relación no es estadísticamente significativa, por lo que no se puede afirmar con certeza que la altitud influya directamente en el confort de la fibra.

En conclusión, la relación entre la altitud y el factor de confort es débil y no significativa, lo que implica que, dentro de las condiciones del presente estudio, los cambios de altitud no afectan de manera sustancial la percepción de confort en las fibras de alpaca Huacaya. No obstante, esta tendencia negativa observada podría ser un indicio de que en altitudes más

elevadas se generen condiciones menos favorables para el desarrollo de fibras con altos niveles de confort, aspecto que podría explorarse con una muestra más amplia o con un enfoque multivariable.

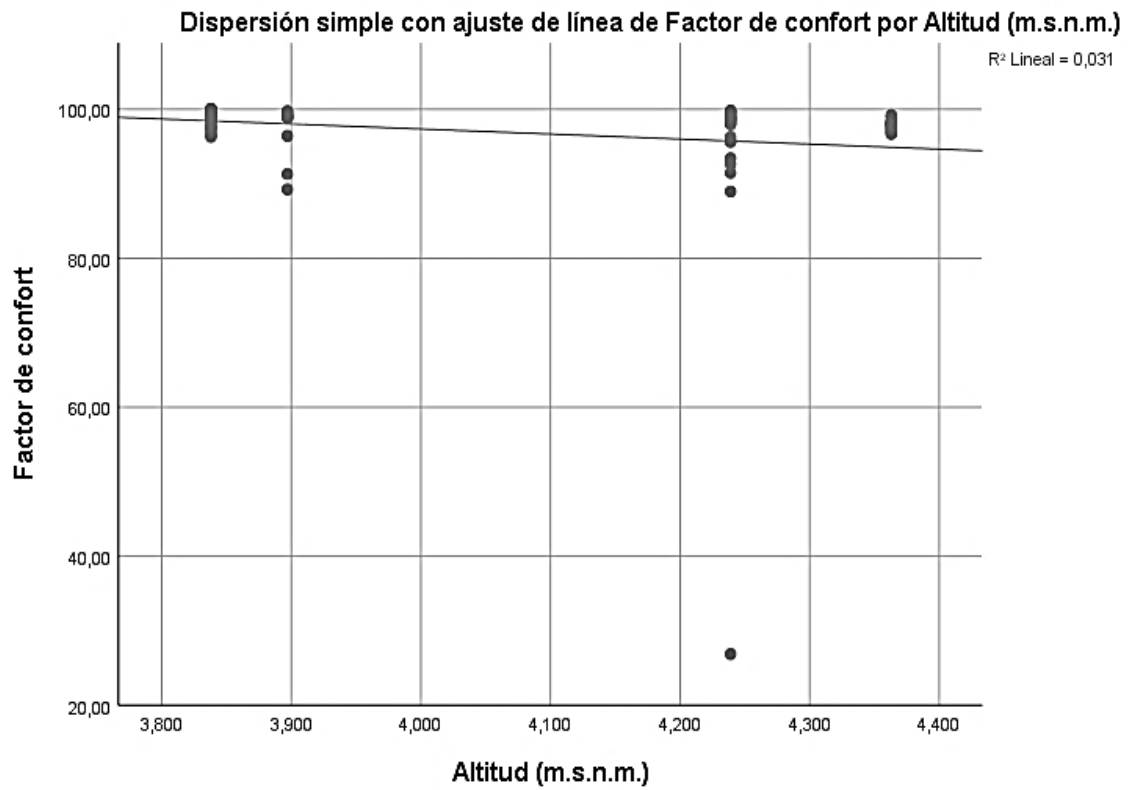


Figura 26. Gráfico de dispersión de las variables altitud y factor de confort

4.3.6 Pruebas de Pearson en las variables clima (Humedad relativa) y factor de confort

Tabla 23

Correlación de Pearson entre el factor de confort y humedad relativa

Correlaciones			
		Factor de confort	Humedad Relativa
Factor de confort	Correlación de Pearson	1	-,149
	Sig. (bilateral)		,202
	N	75	75
Humedad Relativa	Correlación de Pearson	-,149	1
	Sig. (bilateral)	,202	
	N	75	75

El análisis de correlación de Pearson permitió examinar la relación existente entre el factor de confort y la humedad relativa en las fibras evaluadas. Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación ($r = -0.149$), con un nivel de significancia bilateral ($p = 0.202$). El valor negativo del coeficiente indica que existe una relación inversa débil entre ambas variables, lo que sugiere que, a medida que la humedad relativa aumenta, el factor de confort tiende a disminuir ligeramente. Sin embargo, dado que el valor de significancia ($p > 0.05$) no alcanza el nivel mínimo requerido para considerar la relación como estadísticamente significativa, se concluye que estos resultados permiten inferir que la humedad podría ejercer cierto efecto sobre el confort textil, aunque en este caso la magnitud de la relación es muy baja y no significativa.

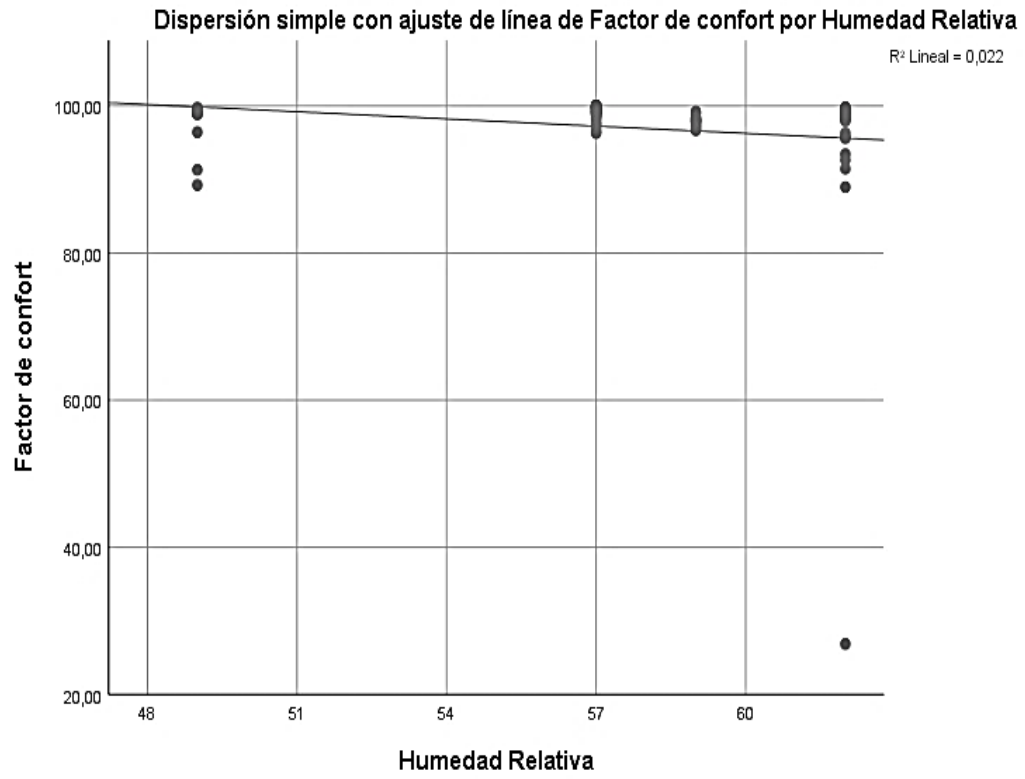


Figura 27. Gráfico de dispersión de las variables humedad relativa y factor de confort.

4.4 Discusión

El análisis de los resultados obtenidos mediante el coeficiente de correlación de Pearson permite señalar que, en el contexto de la región de Puno, los factores geográficos evaluados no presentan una asociación estadísticamente significativa con la finura de la fibra de alpaca Huacaya, lo que evidencia un comportamiento diferenciado de este parámetro frente a las condiciones del entorno. La relación entre la ubicación geográfica y la finura, caracterizada por un coeficiente de correlación positivo de muy baja magnitud ($r = 0,063$; $p = 0,590$), indica que las variaciones geográficas entre los distritos analizados no explican las diferencias observadas en el diámetro de la fibra. Este resultado contrasta parcialmente con estudios realizados en fibras vegetales, como el de Darawsheh et al., (2022) y Theresa et al., (2023), quienes reportaron una influencia significativa del ambiente y de variables climáticas sobre la calidad de la fibra de algodón. Sin embargo, esta diferencia puede atribuirse a la naturaleza biológica distinta de la fibra animal, cuya formación está más directamente condicionada por factores fisiológicos y genéticos que por el entorno inmediato.

De manera concordante, la altitud no mostró una relación estadísticamente significativa con la finura de la fibra ($r = -0,027$; $p = 0,819$), lo que sugiere que, dentro del rango altitudinal característico de la producción alpaquera en Puno, este factor no ejerce un efecto diferenciador sobre el diámetro de la fibra. Este hallazgo coincide con lo reportado por Braga et al., (2007), quienes demostraron que variaciones altitudinales entre 4200 y 4600 m s. n. m. no generaron cambios significativos en el diámetro de la fibra de alpacas Huacaya, atribuyendo las variaciones observadas principalmente al efecto del tiempo, la edad y la estacionalidad. Asimismo, los resultados se alinean con lo señalado por (Coaquira 2014) , quien evidenció que los elementos

climáticos presentan una influencia limitada e irregular sobre el diámetro de la fibra, en comparación con los factores biológicos.

En relación con la humedad relativa, los resultados obtenidos ($r = 0,008$; $p = 0,948$) confirman la ausencia de asociación con la finura de la fibra, lo que indica que las variaciones en este componente climático no se traducen en modificaciones detectables del diámetro. Este comportamiento es coherente con lo descrito por (Roque and Edwin 2018), quienes resaltan que la finura de la fibra está fuertemente condicionada por la edad, la genética y el manejo zootécnico, mientras que los factores ambientales actúan de forma secundaria. De igual forma, los resultados regionales reportados por Larios-Francia et al., (2023), evidencian que, si bien las zonas agroecológicas influyen en la calidad textil, dicha influencia se expresa en interacción con variables como el sexo y la edad, más que como un efecto aislado del ambiente.

En contraste con el comportamiento de la finura, el factor de confort evidenció una mayor sensibilidad frente a los factores geográficos analizados. La correlación negativa débil observada entre la ubicación geográfica y el factor de confort ($r = -0,226$; $p = 0,051$) sugiere la existencia de una tendencia según la cual determinadas condiciones asociadas a la localización podrían influir en la percepción de confort de la fibra, aunque sin alcanzar significancia estadística al nivel convencional. Este resultado guarda relación con lo señalado por (Pavez Aguirre 2011), quien reporto que el factor de confort presenta un comportamiento inverso al diámetro de la fibra y puede variar en función de características locales y estructurales del vellón, aun cuando el diámetro promedio se mantenga dentro de rangos similares.

De manera similar, la relación entre altitud y factor de confort mostró una asociación negativa débil y no significativa ($r = -0,177$; $p = 0,129$). No obstante, la dirección del coeficiente sugiere que las condiciones propias de zonas de mayor altitud podrían afectar levemente la estructura de

la fibra y, en consecuencia, su sensación al contacto con la piel. Este comportamiento puede interpretarse a la luz de los hallazgos de Apaza et al., (2022), quienes demostraron que el factor de confort está estrechamente relacionado con el diámetro de fibra y otros parámetros estructurales, los cuales pueden verse influenciados indirectamente por el entorno productivo.

En cuanto a la humedad relativa y el factor de confort, el coeficiente de Pearson obtenido ($r = -0,149$; $p = 0,202$) indica una relación inversa débil y no significativa. Este resultado sugiere que, aunque la humedad ambiental podría influir en la percepción de confort, su efecto no es lo suficientemente consistente como para considerarse determinante en las condiciones evaluadas. Este hallazgo es coherente con lo reportado por CALSIN, (2017), quien evidenció que la calidad de la fibra responde de manera más marcada a la calidad nutricional de las pasturas que a variables climáticas aisladas, así como con (Franco and Salazar 2016), quienes señalaron que la estacionalidad y la edad tienen un efecto más directo sobre las características físicas del vellón.

En conjunto, la integración de los resultados del presente estudio con los antecedentes revisados permite establecer que la finura de la fibra de alpaca Huacaya se mantiene relativamente independiente de los factores geográficos y climáticos básicos, reforzando la hipótesis de que este parámetro está predominantemente determinado por factores genéticos y de manejo. Por el contrario, el factor de confort muestra una mayor susceptibilidad a las condiciones del entorno, lo que coincide con estudios regionales y nacionales que destacan su relación con la estructura de la fibra y con variables productivas y ambientales.

Desde una perspectiva aplicada, estos hallazgos tienen implicancias relevantes para la gestión de la producción alpaquera en la región de Puno. Mientras que las estrategias orientadas a mejorar la finura del vellón deberían centrarse en programas de selección genética, control de la edad de esquila y optimización del manejo nutricional, la mejora del factor de confort podría beneficiarse

de una gestión más integral del entorno productivo, considerando las particularidades geográficas y climáticas de cada zona. Finalmente, los resultados respaldan la necesidad de que futuras investigaciones adopten enfoques multivariados que integren factores genéticos, ambientales y de manejo, tal como lo sugieren diversos antecedentes, con el fin de comprender de manera más completa la compleja interacción que determina la calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En relación con el objetivo general del estudio, se concluye que los factores geográficos y climáticos evaluados (ubicación geográfica, altitud y clima) no presentan una correlación estadísticamente significativa con el diámetro de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno durante el año 2025, evidenciándose coeficientes de correlación de Pearson cercanos a cero y valores de significancia superiores a 0,05. En contraste, el factor de confort mostró asociaciones negativas de baja magnitud frente a los factores geográficos, lo que indica una sensibilidad mayor de este parámetro frente al entorno, aunque dichas relaciones no alcanzaron significancia estadística bajo el análisis paramétrico. En conjunto, los resultados confirman que la finura de la fibra es poco dependiente del entorno geográfico, mientras que el factor de confort podría verse influenciado de manera leve por las condiciones ambientales y espaciales, sin constituir una relación estadísticamente comprobada en el presente estudio.

En relación con la ubicación geográfica, se concluye que no existe una correlación estadísticamente significativa con el diámetro de la fibra, tal como lo demuestra el coeficiente de Pearson obtenido ($r = 0,063$; $p = 0,590$), lo que indica que las diferencias espaciales entre los distritos evaluados no explican la variabilidad observada en la finura de la fibra de alpaca Huacaya. Asimismo, el análisis entre la ubicación geográfica y el factor de confort evidenció una relación negativa débil ($r = -0,226$; $p = 0,051$), que no alcanzó el nivel de significancia estadística, aunque

sugiere una tendencia leve de disminución del confort asociada a la variación espacial. En consecuencia, la ubicación geográfica no constituye un factor determinante para los parámetros de calidad textil evaluados bajo el enfoque paramétrico aplicado.

Respecto a la altitud, los resultados indican que esta variable no mantiene una relación estadísticamente significativa ni con el diámetro de la fibra ni con el factor de confort. La correlación de Pearson entre altitud y finura fue prácticamente nula ($r = -0,027$; $p = 0,819$), mientras que la relación con el factor de confort mostró una asociación negativa débil y no significativa ($r = -0,177$; $p = 0,129$). Estos resultados permiten afirmar que, dentro del rango altitudinal característico de la región de Puno, la altitud no ejerce una influencia directa ni consistente sobre los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca Huacaya.

En cuanto al clima, expresado mediante la humedad relativa, se concluye que esta variable no presenta una relación significativa con el diámetro de la fibra, como lo evidencia el coeficiente de Pearson obtenido ($r = 0,008$; $p = 0,948$), lo que confirma la ausencia de influencia directa de la humedad ambiental sobre la finura. De manera similar, la relación entre humedad relativa y factor de confort fue negativa débil y no significativa ($r = -0,149$; $p = 0,202$), indicando que las variaciones en la humedad del ambiente no generan cambios sustanciales en la percepción de confort de la fibra en las condiciones evaluadas.

5.2 Recomendaciones

- Dado que no se evidenció una relación significativa entre los factores geográficos y los parámetros de calidad textil, se recomienda profundizar los estudios de correlación incorporando un mayor número de distritos y variables ambientales (como temperatura, radiación solar y precipitación). Ello permitirá establecer modelos predictivos más precisos que expliquen con mayor detalle el efecto del entorno sobre la calidad de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno.
- Considerando la influencia de la altitud sobre la finura de la fibra, se sugiere diseñar programas de manejo y selección diferenciados según el piso altitudinal. Las zonas de mayor altura podrían priorizar la conservación de ejemplares con características genéticas sobresalientes en finura, con el fin de potenciar la producción de fibras de mayor calidad destinadas al mercado textil de exportación.
- Dado que no se encontró una relación significativa entre la humedad relativa y los parámetros de calidad textil, se recomienda realizar estudios longitudinales que abarquen diferentes estaciones del año, a fin de evaluar si las variaciones estacionales del clima pueden influir de manera temporal en la finura o el confort. De esta manera, se podrían optimizar las estrategias de esquila y acopio de fibra en función de las condiciones climáticas más favorables.
- En un sentido más amplio, se recomienda a las instituciones dedicadas a la investigación y al desarrollo alpaquero fortalecer la capacitación técnica en los centros de producción y acopio, orientando las prácticas de crianza hacia la mejora genética, el manejo sostenible y la adaptación a los cambios ambientales. Estas acciones contribuirán a consolidar la competitividad de la fibra de alpaca Huacaya de Puno en los mercados nacionales e internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adolph, Ralph. 2016. "Introduction to a Better Understanding of What Is Alpaca Fiber, How It Grows and How Breeders Assess It." 1–23.
- Adrián Carrasco, Isabel Martina. 2018. "Artículo: Producción de Fibra de Alpaca, Ejemplo de Sostenibilidad - Universidad Católica de Santa María." 1–5.
- Aguilar calla, Milagros. 2012. *Programa Regional Sur*.
- Al., Pezo et. 2014. "MANUAL DEL TÉCNICO ALPAQUERO."
- DE ALPACA. 2022. "Tipos de Alpacas ¿ Sabes Cuántos Tipos de Alpacas Existen ? Las Alpacas Se Componen de Dos Razas Características de La Alpaca Huacaya Características de La Alpaca Suri." 17–19. Retrieved (<https://www.dealpaca.online/tipos-de-alpacas/>).
- Alvarez Risco, Aldo. 2020. "Clasificación de Las Investigaciones." *Univesidad de Lima* 1–5.
- ANDINA. 2014. "Cambio Climático Afectaría Más a Pesca, Ganadería Altoandina y Agricultura En Perú." 8–10.
- Andina, Agencia Peruana de Noticias. 2025. "Puno: Mazocruz Soporta Ya Una Temperatura Mínima de -20.6 °C." 7–9.
- Apaza, Julio Málaga, Ali William, Canaza Cayo, William Yana Viveros, Uri Harold, Pérez Guerra, Francisco Halley, and Rodríguez Huanca. 2022. "Características de La Fibra de Alpacas En La Zona Agroecológica Seca En El Altiplano Peruano Characteristics of Alpaca Fibre in the Dry Agroecological Zone in the Peruvian Highlands." 33(6):1–9.
- Aranibar, Diego, Jorge Gonnet, Walter Ramírez, Antonio Mamani, Giselle Placencia, and Javier Salinas. 2024. *Buenas Prácticas Para Un Manejo Sostenible de La Ganadería Camélida En El Territorio Altoandino Guía de Campo*.
- Arias, José, and Mitsuo Covinos. 2021. *Diseño y Metodología de La Investigación*.
- Arms of Andes. 2023. "Fibra Natural de Alto Rendimiento La Fibra Natural Definitiva."
- ASCALPE. 2025. "Características de La Fibra de Alpaca." 1–2.
- Berolatti Obando, Giancarlo R. 2021. "Caracterización Geográfica de La Fibra de Alpaca En El Departamento de Puno." 6.
- Braga, W., V. Leyva, and R. Cochran. 2007. "El Efecto de La Altitud Sobre La Alpaca (Lama Pacos) Produc ¢ Ie de Fibri." 12–16.
- Buse, Eduardo, and Mario Chong. 2015. "Sudamericanos Del Altiplano Peruano Introducción." 1–15.
- Calisaya, Alfredo Loza, Ana Paola Galván, Francisco Chambi, and Victor Reynoso. 2021. "Estrategia Regional de Cambio Climático Puno."
- Calsin, Bilo Wenceslao Calsin. 2017. "Determinación Del Efecto de La Variación Ecológica y Épocas Del Año En La Calidad de Fibra de Alpacas de La Raza Suri En LosCIPs Chuquibambilla y La Raya."

- Castillo, Lita Esther. 2019. “FINURA AL HILADO Y CARACTERISTICAS DE LA FIBRA DE ALPACA HUACAYA BLANCA DE LA ZONA NORTE REGIÓN PUNO.”
- CEPAL. 2025. “Cambio Climático.” 1–17.
- Chaca, John, and Helen Villanueva. 2016. “Clasificación de Las Regiones Naturales Del Perú.” *Boletín de Colegio de Geógrafos Del Perú* 3:1–15.
- Cleanairnet. 2023. “La Sustentabilidad Es Clave En La Cadena de Suministro de La Alpaca.” 1–5.
- Coaquira, Quispe. 2014. “Efectos Biológicos y Ambientales Sobre Las Características de Producción de Carne y Fibra de Alpacas Del CIP Quimsachata – INIA , Puno.” 13–14.
- El Comercio. 2022. *Día de La Alpaca : La Importancia de Este Camélido Peruano*.
- Condori, Edwin Julio. 2024. “Caracterización Distribucional de La Poblacional de Alpacas Por Ámbito Geográfico , Finura y Color de Fibra En El Departamento de Puno.” 13:57–67. doi: 10.26788/ri.v13i1.6013.
- Cruz, Alan, Renzo Morante, Nora Formoso-rafferty, and Isabel Cervantes. 2023. “Parámetros Genéticos Para La Uniformidad Del Vellón En Alpacas.” 10–14. doi: 10.1093/jas/skad140/7152951.
- Cruz, Puno, Paredes Yobana, Castro Sarco, Diana Gloria, Arivilca Dominguez, and Javier Gustavo. 2017. “Estimación Del Cambio Climático En La Cuenca Coata Mediante El Modelo GISS-E2-R y Ver Sus Efectos Sobre La Alpaca En Puno Cruz Paredes Yobana Elsa 1 *, Castro Sarco Diana Gloria 2 , Arivilca Dominguez Javier Gustavo 3.” 1:67–78.
- Czyż, Katarzyna, Anna Wyrostek, Agata Wojdon, and Dominika Jankowska. 2024. “Selected Physical and Mechanical Properties of Alpaca Fibers Differing in Color.” *Journal of Natural Fibers* 21(1):1–9. doi: 10.1080/15440478.2024.2348626.
- Darawsheh, Mohammed K., Dimitrios Beslemes, Varvara Kouneli, Evangelia Tigka, Dimitrios Bilalis, Ioannis Roussis, Stella Karydogianni, Antonios Mavroeidis, Vassilios Triantafyllidis, Chariklia Kosma, Anastasios Zotos, and Ioanna Kakabouki. 2022. “Environmental and Regional Effects on Fiber Quality of Cotton Cultivated in Greece.” 1–15.
- Desarrollo, Para E. L. 2022. “Del Pueblo Plan De Gobierno Provincia.” 1–34.
- Distrito.pe. 2024. “El Distrito de Cojata.” 1–4.
- Edison Damián Cabezas Mejía, Diego Andrade Naranjo y Johana Torres Santamaría. 2018. *INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Ecuador.
- FAO. 2009. “Animal Genetic Resources – Camélidos Sudamericanos.” 1–4.
- FAO. 2024. “Miles de Alpaqueros Peruanos Se Verán Beneficiados Con Acciones a Desarrollarse En El Marco Del Año de Los Camélidos 2024.” 2026.
- Franco, F. F., and P. A. Salazar. 2016. “Variación En La Finura y Crecimiento de La Fibra En Alpacas Suris En Función a La Edad y Epoca.” 1–2.
- García, Wilber, and Wilfredo Sota. 2007. “Efecto de La Finura Sobre La Produccion de Fibra y

La Ganancia de Peso Vivo a Diferente Edad Animal y En Epocas Contrastantes Del Año.” *Sitio Argentino de Producción Animal*.

- Gonzales Lesbia, Gonzales Paola, Sandoval Aída. 2013. “ESTIMACIÓN DE LA INTELIGENCIA INTERPERSONAL E INTRAPERSONAL SEGÚN EL GÉNERO Y LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA INTERPERSONAL AND INTRAPERSONAL INTELLIGENCE ESTIMATE TAKING INTO ACCOUNT THE GENDER AND GEOGRAPHIC LOCATION Recibido: 23 de Abril de 2013/Aceptado: 12 D.” 16(30):368–78.
- GRDA. 2025. “Mejoramiento de Capacidades Para La Conservación y Manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos de Las Razas Suri y Huacaya de Color En Las Zonas Altoandinas 6 Provincias Del Departamento de Puno.” 1–8.
- Ibañez, Sara, Juan Gisbert, and Héctor Moreno. 2010. “Sistema De Coordenadas Geográficas.” *Universidad Politécnica de Valencia* 8.
- INACAL. 2022. “Inacal Promueve Uso de 14 Normas Técnicas Peruanas Para Mejorar La Calidad de La Fibra de Alpaca.” *Gob.Pe* 1.
- INACAL. 2023. “Requisitos de Calidad de La Fibra de Alpaca.”
- INACAL. 2024. “La Alpaca Es El Tesoro de Los Andes Que Los Peruanos Hemos Protegido Por Miles de Años . Conoce Todo Acerca de La Preciada Fibra de Alpaca y Cómo Se Ha Popularizado En El Mundo .” 1–10.
- INDECOPI. 2014. “Fibra De Alpaca Clasificada.” *Definiciones, Clasificación Por Grupos de Calidades, Requisitos y Rotulado. INDECOPI y Sub Comisión de Normas Técnicas de La Fibra de Alpaca. Lima, Perú*.
- INEI. 2017. *Compendio Estadístico Puno*.
- Larios-Francia, Rosa, Oscar Cárdenas, Francisco H. Rodriguez-Huanca, Jhuniór Ccopa, Andrés Condori, Wilfredo Hernández, Luis Chaves-Bellido, Bertha Díaz, Rafael Chavez, Joan Sanchez, and Carlos Galvez. 2023. “Características Textiles de La Fibra de Alpaca Huacaya, Según Zonas Agroecológicas, Sexo y Edad En La Región Puno (Perú).” *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú* 34(2):e21356. doi: 10.15381/rivep.v34i2.21356.
- Lencinas Sardón, M. E., Yucra, R. C., & Nina, E. J. 2021. “Evaluación de La Calidad Textil de Fibra Del Rebaño de Alpacas Huacaya Color de La Empresa Rural Alianza E.P.S. Macusani, Carabaya Puno.” *Revista De Innovación Y Transferencia Productiva* 1(1):e002. doi: 10.54353/ritp.v1i1.e002.
- Linés Escardó, Alberto. 2001. “Clima y Cambio Climático.” *Ecosistemas* 10(3):1–12.
- Lockuán, Fidel. 2013. “II. Fibras Textiles.” *La Industria Textil y Su Control de Calidad*. 0.1:1–142.
- López, H. 2011. “Universidad Pública de Navarra.” *Caracterización Físico-Química De La Carne De Toro De Lidia*.
- López, Juan Carlos. 1996. *GEOLOGIA DEL CUADRANGULO DE NUÑO A*.

- Lujano, Faustino Flores. 2023. "EFECTO DEL CAMBIO CLIMATICO, INVERSION PUBLICA SOBRE LA PRODUCCION DE CAMELIDOS DOMESTICOS-ALPACA: REGION PUNO 1995-2019." (051):204–19.
- Mamani-cato, Ruben Herberht, Eduardo Narciso Frank, Alejandro Prieto, Maria Flavia Castillo, Nicoll Condori-rojas, Michel Victor, and Hubert Hick. 2022. "Effect of Fibre Diameter , Prickle Factor and Coarse Fibre Bias on Yarn Surface Hairiness in South American Camelids (SAC) Fibre." 1–8.
- María Lencinas Sardón, Daniel Torres Zuñiga. 2010. *DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN BUENAS PRÁCTICAS DE ESQUILA Y VALOR AGREGADO DE LA FIBRA DE ALPACA*.
- Mendoza, Alexis Ayrton Sullca. 2022. "AREQUIPA, MAYO 2022 I." METEORITO. 2022. "Sensación Térmica." 1–6.
- MIDAGRI. 2018. "Mincetur: 87% de La Población Mundial de Alpacas Se Encuentra En El Perú." *Agencia Andina* (022):22–23. Retrieved (<https://andina.pe/agencia/noticia-mincetur-80-de-poblacion-mundial-alpacas-se-encuentra-el-peru-730891.aspx>).
- MIDAGRI. 2021. "Clasificación de Fibra de Alpaca Benefició a 800 Familias y a Diez Maestras Alpaqueras En Puno." 1–2.
- MIDAGRI. 2024. "Puno: Criadores de Camélidos Logran Vender Más de 19,000 Libras de Fibra de Alpaca." Pp. 1–4 in.
- MINAGRI. 2018. "Situación de La Alpaca En El Perú." *Dirección Regional de Políticas Agrarias* 1–3.
- Moran, Alex. 2018. "Elementos y Factores Del Clima ." *Meteorología y Climatología de Navarra* 1–3.
- Mueller, J. P., F. Rigalt, A. K. Cancino, and H. Lamas. 2010. "Calidad de Las Fibras de Camélidos Sudamericanos En Argentina." *International Symposium on Fibers from South American Camelids, Huancavelica, Perú* 17:9–28.
- Pavez Aguirre, Héctor Andrés. 2011. "Universidad de Chile." 1–22.
- Pinares, Rubén, Dante M. Pizarro, and Danilo Pezo. 2025. "Staple Strength Is Associated with Textile Characteristics of Fibre in Black and Brown Alpacas Textiles de La Fibra En Alpacas Negras y Marrones." 36(3):1–9.
- Puno, Gobierno Regional de. 2019. "AGENCIA AGRARIA EL COLLAO." 1–10.
- Puno, Region, Provincia de Azangaro, and Potoni. 2022. "GESTIONANDO OBRAS Y OPORTUNIDADES CON LIDERAZGO - GOOL REGION PUNO."
- Quispe Cutipa, Marco Antonio. 2025. "EFECTO DE LA EDAD Y SEXO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA FIBRA DE ALPACA HUACAYA." 1–77.
- Quispe, Diana, William Yana, Hugo Vilcanqui, Gobierno Regional Puno, and Gobierno Regional Puno. 2024. "FERIA GANADERA DEL SUR DEL PERÚ TEXTILE CHARACTERISTICS OF FIBER OF SURI ALPACAS FROM THE." 178–89.

- Quispe, E. C., L. Alfonso, A. Flores, H. Guillén, and Y. Ramos. 2009. “Bases to an Improvement Program of the Alpacas in Highland Region at Huancavelica-Peru.” *Archivos de Zootecnia* 58(224):705–16. doi: 10.21071/az.v58i224.5060.
- Radzik-Rant, Aurelia, and Karolina Wiercińska. 2021. “Analysis of the Wool Thickness and Medullation Characteristics Based on Sex and Color in a Herd of Alpacas in Poland.” *Archives Animal Breeding* 64(1):157–65. doi: 10.5194/aab-64-157-2021.
- Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca, and Liliana López Levi. 2015. *Espacio, Paisaje, Región, Territorio y Lugar: La Diversidad En El Pensamiento Contemporáneo*.
- Riego, Ministerio de Desarrollo Agrario y. 2015. “Fibra de Alpacas.” (al 2006):8800.
- Riego, Ministerio de Desarrollo Agrario y. 2019. “El Perú Es La Primera Potencia Mundial En Producción de Fibra de Alpaca.” 5–7.
- Romero, Doris, and José Cam. 2013. “Nuevos Mercados , Nuevos Valores.”
- Roque, Valdez Lorenzo, and Ormachea Gonzales Edwin. 2018. “Características Productivas y Textiles de La Fibra En Alpacas Huacaya de Puno, Perú.” *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú* 29(4):1325–34. doi: 10.15381/rivep.v29i4.14117.
- Sánchez, Chicaiza, Luis Alonso, Garzón Jarrin, Rafael Alfonso, Andrade Aulestia, Patricia Marcela, Chicaiza Sánchez, Luis Alonso, Garzón Jarrin, Rafael Alfonso, Andrade Aulestia, and Patricia Marcela. 2023. “Quality Characteristics of Alpaca (Vicugna Pacos) Fiber . As an Indicator of Its Commercialization.” 10(2):105–15.
- SENHAMI. 2024. “Monitoreo de Sequías Meteorológicas.” 1–9.
- Sepúlveda, N. 2011. *Manual Para El Manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos*.
- Tejeda, Adalberto, Irving Méndez, Norma Catalina Rodríguez, and Elisa. Tejeda. 2018. *La Humedad En La Atmósfera: Bases Físicas, Instrumentos y Aplicaciones*.
- Theresa, Isabella, De Almeida Martins, Paulo Cesar Sentelhas, and José Helvécio Martins. 2023. “Quality of Cotton Fiber and Its Relationship with Meteorological Conditions.”
- Torres Quintanilla, Richard Nelson. 2020. “TASA DE MEDULACIÓN DE FIBRA DE ALPACA (Vicugna Pacos) MEDIANTE LA COMPARACION DEL MEDULOMETRO Y EL OFDA 100.” *Universidad Católica de Santa María Escuela de Postgrado Maestría En Producción y Salud Animal*.
- Vidal, Javier Pulgar. 2014. “El Perú y Sus Regiones Naturales.” (2015):4–8.
- Zúñiga, Edgar Apaza, Ceferino Uberto Olarte Daza, and Jesús Esteban Quispe Coaquira. 2022. “Textile Quality of the Llamas (Lama Glama) Descerdated Fiber in a Humid Ecological Floor.” 9:68–78.

ANEXOS

Anexo 1. Selección de alpacas en la raza huacaya.



Anexo 2. Selección de alpacas huacaya de color blanco, machos.



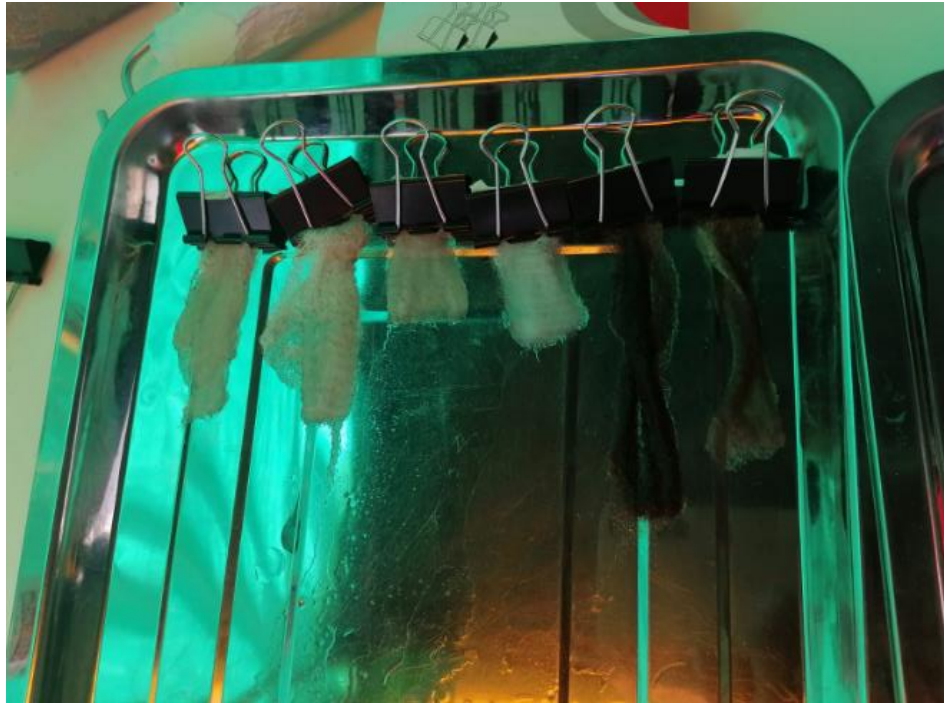
Anexo 3. *Proceso de recolección de muestras de la fibra de alpaca huacaya*



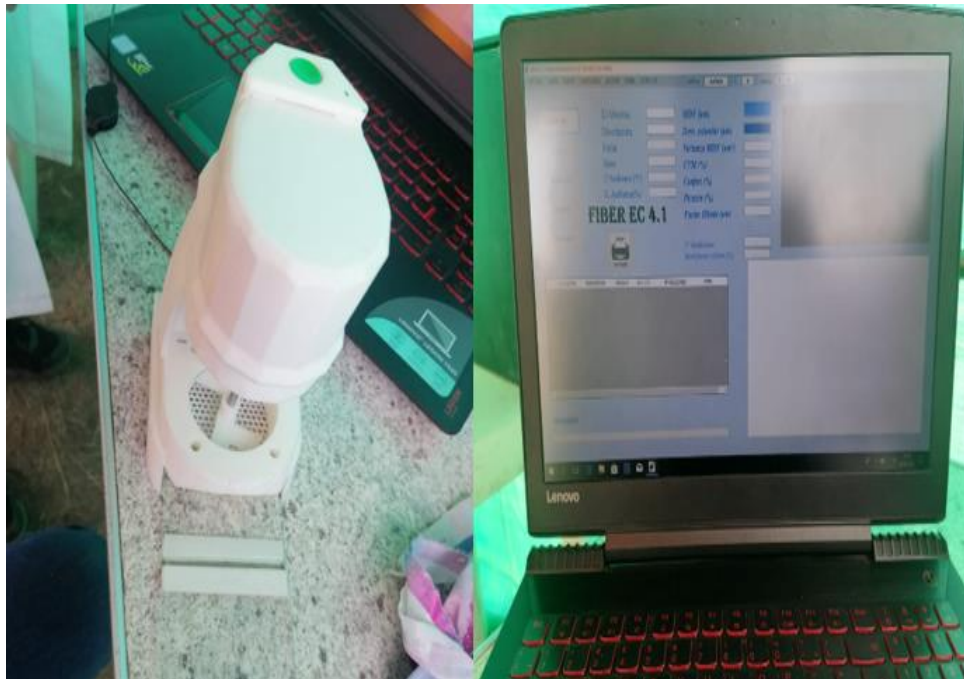
Anexo 4. *Categorización de alpacas huacaya.*



Anexo 5. Limpieza de las muestras tomadas



Anexo 6. Aplicativo Fiber EC.



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA
N° 330-2023-CCO-UNAJ

Juliaca, 15 de junio de 2023



VISTOS:

La Carta N° 009-2023/LCCC-UNAJ, de fecha 19 de mayo de 2023; Carta N° 019-2023-URSYEC/ITyC/UNAJ-RWJH, de fecha 26 de mayo de 2023; Carta N° 027-2023-1-URSYC-FIPI-UNAJ, de fecha 26 de mayo de 2023; Carta N° 0047-2023/DMCC/DPSyEC/UNAJ, de fecha 26 de mayo de 2023; Carta N° 010-2023/LCCC-UNAJ, de fecha 29 de mayo de 2023; Informe N° 019-2023-/UNAJ/EPTyC-DOC-RWJH, de fecha 30 de mayo de 2023; Carta N° 028/-2023-1-URSYC-FIPI-UNAJ, de fecha 30 de mayo de 2023; Informe N° 049-2023/DMCC/DPSyEC/UNAJ, de fecha 02 de junio de 2023; Oficio N° 0284-2023/VAC-CO-UNAJ, de fecha 06 de junio de 2023; Acuerdo N° 473-2023-SO-CCO-UNAJ de Sesión Ordinaria de Consejo de Comisión Organizadora de fecha 07 de junio de 2023;

CONSIDERANDO:

Que, conforme a lo dispuesto por el Art. 18, 4to párrafo de la Constitución Política del Estado, cada Universidad es autónoma en su régimen normativo de gobierno, académico, administrativo y económico. Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la constitución y las leyes;

Que, la Ley Universitaria Ley N° 30220, en su Art. 8, establece que el Estado reconoce la autonomía Universitaria, la autonomía inherente a las Universidades se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución, la presente Ley y demás normativa aplicable, ésta autonomía se manifiesta en los siguientes regímenes: Normativo, de Gobierno, Académico, Administrativo y Económico;

Que, el segundo párrafo del Art. 29 de la norma en marras establece que la Comisión Organizadora tiene a su cargo la aprobación del estatuto, reglamento y documentos de gestión académica y administrativa de la universidad formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno que, de acuerdo a la presente Ley le correspondan;

Que, mediante Resolución de Consejo de Comisión Organizadora N° 393-2022-CCO-UNAJ, de fecha 16 de agosto de 2022, se resolvió APROBAR la inscripción del Proyecto de Proyección Social y Extensión Cultural Universitario denominado "ANÁLISIS DE MEDULA Y FINURA DE LA FIBRA DE ALPACA CON LOS EQUIPOS FIBER EC V.4 Y MODULÓMETRO EN LAS FERIAS AGROPECUARIAS A NIVEL NACIONAL", presentado por el Equipo Polivalente denominado "CORI P'AQOCHA";

Que, de la verificación del expediente se aprecia la Solicitud de ampliación de plazo para la presentación del informe final, solicitado por la estudiante Lourdes Candi Cutipa Condori Presidente del Grupo polivalente denominado "CORI P'AQOCHA"; el mismo que es validado y aceptado por la Directora de Proyección Social y Extensión Cultural mediante Carta N° 0047-2023/DMCC/DPSyEC/UNAJ, de fecha de emisión 26 de mayo de 2023;

Que, mediante solicitud de fecha de emisión 29 de mayo de 2023, la estudiante Lourdes Candi Cutipa Condori Presidente del Grupo polivalente denominado "CORI P'AQOCHA", presenta el informe final del Proyecto de Proyección Social denominado "ANÁLISIS DE MEDULA Y FINURA DE LA FIBRA DE ALPACA CON LOS EQUIPOS FIBER EC V.4 Y MODULÓMETRO EN LAS FERIAS AGROPECUARIAS A NIVEL NACIONAL", el mismo que es validado por el Responsable de la Unidad de Proyección Social y Extensión Cultural de la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones mediante Informe N° 0019-2023-/UNAJ/EPTyC-DOC-RWJH, y remitido por el Responsable de la Unidad de Proyección Social y Extensión Cultural de la Facultad de Ingeniería de Procesos Industriales mediante Carta N° 028-2023-1-URSYC-FIPI-UNAJ, a la Dirección de Proyección Social y Extensión Cultural;

Que, mediante Informe N° 049-2023/DMCC/DPSyEC/UNAJ, de fecha 02 de junio de 2023, la Directora de Proyección Social y Extensión Cultural, de la revisión del expediente observa que el grupo polivalente denominado "CORI P'AQOCHA", ejecutó su proyecto en un 100% adjuntando para ello las evidencias pertinentes, dando cumplimiento con lo estipulado en el artículo 49 del Reglamento de Proyección Social y Extensión Cultural, aprobado mediante Resolución de Consejo de Comisión Organizadora N° 032-2022-CCO-UNAJ;

Que, mediante Oficio N° 0284-2023/VAC-CO-UNAJ, de fecha 06 de junio de 2023, el Vicepresidente Académico, de la revisión de los informes técnicos considera viable la emisión de la resolución de reconocimiento, tanto para los asesores como para los estudiantes en mérito a los artículos 48° y 49° del Reglamento de Proyección Social y Extensión Cultural Universitaria, por lo tanto con visto bueno lo eleva al Pleno del Consejo de Comisión Organizadora;

Que, el Art. 49 del Reglamento de Proyección Social y Extensión Cultural Universitaria, establece que recibido el informe final, el Responsable de Proyección Social y Extensión Cultural de la Escuela Profesional revisara el mismo emitiendo su conformidad en un plazo no mayor de cinco (05) días calendarios bajo responsabilidad; el coordinador (e) de la Facultad realizara el trámite correspondiente ante la dirección de Proyección Social y Extensión Cultural Universitaria para la emisión de la resolución de cumplimiento, en tal sentido se puede colegir que el Responsable de la Unidad de Proyección Social y Extensión Cultural de la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones mediante Informe N° 019-2023-/UNAJ/EPTyC-DOC-RWJH y la Directora de Proyección Social y Extensión Cultural Dra. Dominga Micaela Cano Ccoa, mediante Informe N° 049-2023/DMCC/DPSyEC/UNAJ, de fecha 02 de junio de 2023, revisaron y validaron los informes correspondientes y con visto bueno le dieron el trámite correspondiente;



I-94-0078-2023



COMISIÓN ORGANIZADORA

RCCO N° 330-2023-CCO-UNAJ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
"Universidad Pública de Calidad"

Que, el Pleno del Consejo de Comisión Organizadora de la UNAJ, en su Sesión Ordinaria de fecha 07 de junio de 2023, mediante Acuerdo N° 473-2023-SO-CCO-UNAJ, acordó POR UNANIMIDAD; APROBAR el Informe Final del proyecto de Proyección Social denominado "ANÁLISIS DE MEDULA Y FINURA DE LA FIBRA DE ALPACA CON LOS EQUIPOS FIBER EC V.4 Y MODULÓMETRO EN LAS FERIAS AGROPECUARIAS A NIVEL NACIONAL", ejecutado por el Grupo polivalente denominado "CORI P'AQOCHA";

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Art. 18, de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 30220, Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU modificado mediante Resolución Viceministerial N° 055-2022-MINEDU y el Estatuto de la UNAJ;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR el Informe Final del proyecto de Proyección Social denominado "ANÁLISIS DE MEDULA Y FINURA DE LA FIBRA DE ALPACA CON LOS EQUIPOS FIBER EC V.4 Y MODULÓMETRO EN LAS FERIAS AGROPECUARIAS A NIVEL NACIONAL", ejecutado por el Grupo polivalente "CORI P'AQOCHA".

Artículo Segundo.- RECONOCER a los Estudiantes y Asesores integrantes del Grupo polivalente denominado "CORI P'AQOCHA", por el desarrollo del proyecto y su contribución a la sociedad, conforme se detalla a continuación:

N°	ESTUDIANTES	CARGO
1	LOURDES CANDI CUTIPA CONDORI	PRESIDENTE
2	LEEDY XENA NOELIA CHURATA RODRIGUEZ	MIEMBRO
3	MILAGROS CONDORI HANCCO	MIEMBRO
4	MAGALY CUCHO AHUMADA	MIEMBRO
5	GABY MARIFE AGUILAR RIVERA	MIEMBRO
6	BRAHIAN MIDWAR HUARAYA MAMANI	MIEMBRO
7	JEANETTE NOHELY JACHO HANCCO	MIEMBRO
8	YANETH ROSELI LUNA LUQUEQUISPE	MIEMBRO
9	BREYNER FLAIN MARANI APAZA	MIEMBRO
10	ELIZABETH MILAGROS ZEA PACHARI	MIEMBRO

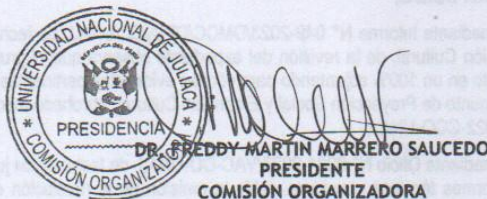
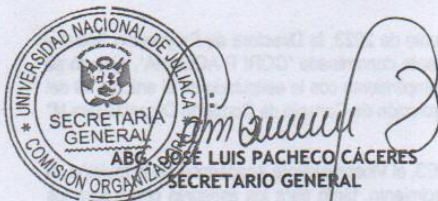
N°	ASESOR
1	DOMINGA MICAELA CANO CCOA
2	LEDU ANALI FERREYROS CALISAYA
3	WILBER ANTONIO FIGUEROA QUISPE
4	VICTOR MANUEL LIMA CONDORI

Artículo Tercero.- NOTIFICAR el presente Acto resolutivo a los estudiantes y Asesores, Integrantes del Grupo Polivalente denominado "CORI P'AQOCHA", como muestra de reconocimiento por el desarrollo del proyecto y su aporte a la sociedad.

Artículo Cuarto.- NOTIFICAR la presente Resolución a Vicepresidencia Académica, Vicepresidencia de Investigación, Dirección de Proyección Social y Extensión Cultural de la Universidad Nacional de Juliaca.

Artículo Quinto.- ENCARGAR a la Oficina de Tecnologías de la Información la Publicación del presente acto Resolutivo en el portal web de la institución (www.unaj.edu.pe).

Regístrese, comuníquese y cúmplase



EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
CERTIFICA
Que la fotocopia que antecede es auténtica copia fiel del original que he tenido a la vista.

Juliaca, de 1 JUN 2023, del 20...



Abg. José Luis Pacheco Cáceres
SECRETARIO GENERAL

DISTRIBUCIÓN:
Presidencia,
VP Acad.,
VP de Invest.
Ach. 2023.

I-94-0078-2023



Anexo 8. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Ayaviri

FICHA DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA							
ALPACAS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO							
Departamento:	Puno						
Provincia:	Melgar						
Distrito:	Ayaviri						
Tesista:	Bach. Aguilar Rivera Gaby Marife						
	CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS				CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE ALPACA		
PRODUCTORES	Raza	Color	Sexo	Categoría	FINURA (UM)	FACTOR DE CONFORT (%)	FACTOR DE PICAZON (%)
Damian Maza Subieta	Huacaya	Blanco	Macho	A	17.66	98.96	1.04
Ganaderia Choquechambi	Huacaya	Blanco	Macho	A	17.99	98.88	1.12
Ganaderia Choquechambi	Huacaya	Blanco	Macho	A	14.54	99.72	0.28
Ganaderia Choquechambi	Huacaya	Blanco	Macho	A	15.67	99.25	0.75
Ganaderia Choquechambi	Huacaya	Blanco	Macho	A	13.71	99.65	0.35
Juan Carlos Roque Patatincu	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.75	99.03	0.97
Roger Jaime Cruz Chila	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.86	98.90	1.10
Roger Jaime Cruz Chila	Huacaya	Blanco	Macho	A	19.59	96.42	3.58
Roger Jaime Cruz Chila	Huacaya	Blanco	Macho	A	21.56	89.24	10.76
Roger Jaime Cruz Chila	Huacaya	Blanco	Macho	A	19.75	91.29	8.71



Anexo 9. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Ilave

FICHA DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA							
ALPACAS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO							
Departamento:	Puno						
Provincia:	El Collao						
Distrito:	Ilave						
Tesista:	Bach. Aguilar Rivera Gaby Marife						
CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS					CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE ALPACA		
PRODUCTORES	Raza	Color	Sexo	Categoría	FINURA (UM)	FACTOR DE CONFORT	FACTOR DE PICAZON
						(%)	(%)
Julbert Emilio Ajra Lopez	Huacayo	Blanco	Macho	A	18.48	96.31	3.69
Julbert Emilio Ajra Lopez	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.43	99.79	0.21
Magdalena Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	16.12	99.62	0.38
Cecilia Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.48	100.00	0.00
Cecilia Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	16.44	99.33	0.67
Cecilia Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	19.67	97.09	2.91
Ernesto Mullisaca Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.15	98.83	1.17
Edgar Mullisaca	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.57	99.10	0.90
Victoriano Mullisaca	Huacayo	Blanco	Macho	A	16.51	98.88	1.12
Victoriano Mullisaca	Huacayo	Blanco	Macho	A	19.61	97.67	2.33
Victoriano Mullisaca	Huacayo	Blanco	Macho	A	21.82	96.54	3.46
Fidel Pilco Larico	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.30	98.42	1.58
Fidel Pilco Larico	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.01	99.69	0.31
Cesar Carcausto Ñaupá	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.25	99.08	0.92
Juliana Larico Apaza	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.75	99.75	0.25
Juliana Larico Apaza	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.13	100.00	0.00
Percy Roger Salcca Tipo	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.38	99.23	0.77
Percy Roger Salcca Tipo	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.94	99.85	0.15
Isabel Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.42	98.77	1.23
Isabel Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.36	98.29	1.71
Isabel Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.40	99.93	0.07
Juan Condori	Huacayo	Blanco	Macho	A	19.19	97.50	2.50
Juan Condori	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.09	100.00	0.00
Ricardo Carcausto Livise	Huacayo	Blanco	Macho	A	16.25	99.41	0.59
Marcelo Mayhua Bellido	Huacayo	Blanco	Macho	A	16.04	99.16	0.84
Marcelo Mayhua Bellido	Huacayo	Blanco	Macho	A	18.41	99.27	0.73
Miguel Carcausto C.	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.84	100.00	0.00
Fredy Mullisaca Ramos	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.98	99.34	0.66
Fredy Mullisaca Ramos	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.85	99.76	0.24
Jaime Carcausto	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.80	99.08	0.92
Misael Mullisaca Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.39	99.88	0.12
Lidia Mullisaca Ccori	Huacayo	Blanco	Macho	A	17.42	99.59	0.41



Abdon Mullisaca	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.40	99.74	0.26
-----------------	---------	--------	-------	---	-------	-------	------

Anexo 10. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Macusani

FICHA DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA							
ALPACAS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO							
Departamento:	Puno						
Provincia:	Carabaya						
Distrito:	Macusani						
Tesista:	Bach. Aguilar Rivera Gaby Marife						
	CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS				CARÁCTERÍSTICAS DE LA FIBRA		
PRODUCTORES	Raza	Color	Sexo	Categoría	FINURA (UM)	FACTOR DE CONFORT (%)	FACTOR DE PICAZON (%)
Teresa Mamani Florez	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.81	97.98	2.02
Prudencio Choqueluque Tito	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.21	98.30	1.70
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	15.07	96.67	3.33
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	13.43	99.21	0.79
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	15.34	97.27	2.73
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	14.39	98.31	1.69
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.40	97.07	2.93
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.81	97.79	2.21
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	14.68	98.94	1.06
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	15.54	96.83	3.17
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	15.52	97.93	2.07
SPAR Macusani	Huacaya	Blanco	Macho	A	16.98	97.47	2.53
Elmer Luque Cartagena	Huacaya	Blanco	Macho	A	15.82	98.22	1.78



Anexo 11. Base de datos de las características de la fibra de alpaca en Santa Lucía

FICHA DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA							
ALPACAS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO							
Departamento:	Puno						
Provincia:	Lampa						
Distrito:	Santa Lucía						
Tesista:	Bach. Aguilar Rivera Gaby Marife						
CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS					CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA		
PRODUCTORES	Raza	Color	Sexo	Categoría	FINURA (UM)	FACTOR DE CONFORT	FACTOR DE PICAZON
						(%)	(%)
Florencia Cabana Choquehuayta	Huacayo	Blanco	Macho	A	13.97	98.67	1.33
Florencia Cabana Choquehuayta	Huacayo	Blanco	Macho	A	15.03	99.57	0.43
María Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.92	98.51	1.49
María Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	12.66	99.68	0.32
Eulogio Coaquira Chusi	Huacayo	Blanco	Macho	A	20.42	96.29	3.71
Eulogio Coaquira Chusi	Huacayo	Blanco	Macho	A	20.79	95.64	4.36
Eulogio Coaquira Chusi	Huacayo	Blanco	Macho	A	26.35	98.14	1.86
Wilber Alexander Mamani Cayllahua	Huacayo	Blanco	Macho	A	18.31	95.68	4.32
Julia Yareta Colque	Huacayo	Blanco	Macho	A	13.47	98.87	1.13
Flavio Quispe Charrez	Huacayo	Blanco	Macho	A	22.56	88.96	11.04
Yaneth Yareta Huaynacho	Huacayo	Blanco	Macho	A	14.05	98.93	1.07
Veronica Herrera Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	12.98	99.24	0.76
Veronica Herrera Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	12.74	97.96	2.04
Veronica Herrera Mamani	Huacayo	Blanco	Macho	A	12.85	99.80	0.20
Santiago Puma Tola	Huacayo	Blanco	Macho	A	22.25	26.87	23.30
Germam Condori Vilca	Huacayo	Blanco	Macho	A	22.68	91.46	8.54
Germam Condori Vilca	Huacayo	Blanco	Macho	A	21.95	92.62	7.38
Germam Condori Vilca	Huacayo	Blanco	Macho	A	22.11	93.42	6.58





UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS**

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: *Mamani Mamani Percy Waldir*
- 1.2. Grado académico del experto: *Ingeniero Textil y de Confecciones*
- 1.3. Apellidos y nombres del investigador: *Aguilar Rivera Gaby Marife*
- 1.4. Título de la investigación: *Correlación de los factores geográficos y los parámetros de calidad textil de la fibra de alpaca hedeaga en la región de Puno, 2025*
- 1.5. Nombre del instrumento: *Ficha de recolección de muestras*

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	18 – 20	Aprobado	Valido – Aplicar
	15 – 17	Aprobado	valido – precisar
	11 - 14	Aprobado	Valido – mejorar
	0 – 10	Rechazado	No valido – Replantear

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
	Valoración cuantitativa	0 - 10	11 - 14	15 - 17	18 - 20
Claridad	Esta formulado apropiadamente			15	
Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación			16	
Organización	Existe una organización lógica			16	
Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos			16	
Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio			15	
Consistencia	Existe coherencia en el aspecto teórico, científico y del tema de estudio			16	
Metodología	Responde al método, tipo, diseño y enfoque del estudio			16	
Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información			16	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:



Percy W. Mamani Mamani
ING. TEXTIL Y DE CONFECCIONES
CIP. 331852



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS**

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: *Sicasaca Quispe Alexander*
- 1.2. Grado académico del experto: *Ingeniero Textil y de Confecciones*
- 1.3. Apellidos y nombres del investigador: *Aguiar Rivera Gaby Marife*
- 1.4. Título de la investigación: *Correlación de los factores geográficos y los parámetros de calidad Textil de la fibra de alpaca huacaca en la región de Areca, 2015.*
- 1.5. Nombre del instrumento: *Ficha de recolección de muestras*

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	18 - 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	15 - 17	Aprobado	valido - precisar
	11 - 14	Aprobado	Valido - mejorar
	0 - 10	Rechazado	No valido - Replantear

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
	Valoración cuantitativa	0 - 10	11 - 14	15 - 17	18 - 20
Claridad	Esta formulado apropiadamente			16	
Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación			16	
Organización	Existe una organización lógica			16	
Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos			17	
Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio			16	
Consistencia	Existe coherencia en el aspecto teórico, científico y del tema de estudio			17	
Metodología	Responde al método, tipo, diseño y enfoque del estudio			16	
Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información			17	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:


 Alexander Sicasaca Quispe
 ING. TEXTIL Y DE CONFECCIONES
 CIP. 338206

Anexo 13

Matriz de consistencia


“CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FIBRA DE ALPACAS HUACAYA EN LA REGIÓN DE PUNO, 2025”

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Definición	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Metodología
¿Cuál es la relación existente entre los factores geográficos (ubicación geográfica, altitud y clima) y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?	Determinar la correlación entre los factores geográficos (ubicación geográfica, altitud y clima) y los parámetros de calidad textil (diámetro y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.	Existe una correlación estadísticamente significativa entre los factores geográficos (ubicación geográfica y clima) y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.	Factores geográficos	Ubicación geográfica	Coordenadas geográficas	Polo(N+90°) y (S-90°) Ecuador 0° a 180°	Tipo de Investigación Según enfoque: Cuantitativo Según propósito: Básica Según características: Correlacional Nivel de Investigación: Explicativo Diseño de Investigación: No experimental Población: 75 alpacas huacaya machos de color blanco Muestra: 75 alpacas Técnica: Observación Instrumentos: Fichas técnicas para la recolección de datos Equipos: Fiber EC SHENAMI GOOGLE MAPS
				Altitud	3500 a 4000 4000 a 4800	m s. n. m.	
				Clima	Humedad relativa	42% - 47% 50% - 60%	
Problemas específicos ¿En qué medida se relacionan la ubicación geográfica y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?	Objetivos específicos Analizar la relación existente entre la ubicación geográfica y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno durante el año 2025.	Hipótesis específicas Se observa una relación significativa entre la ubicación geográfica y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno durante el año 2025.	Parámetros de la calidad textil		Fina	< 19 µm	
				Diámetro de la fibra	Media	23 – 29 µm	
					Gruesa	> 29 µm	
¿Qué relación existente entre la altitud y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?	Identificar la relación existente entre la altitud y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.	Se establece una relación significativa entre la altitud y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.		Factor de confort	Excelente confort	FC ≥ 95%	
					Buena calidad	90% ≤ FC < 95%	
					Baja calidad	FC < 90%	

<p>¿Cuál es la relación existente entre el clima, expresado mediante la humedad relativa, y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025?</p>	<p>Evaluar la relación existente entre el clima, expresado mediante la humedad relativa, y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región de Puno, durante el año 2025.</p>	<p>Puno, durante el año 2025.</p> <p>Existe una relación estadísticamente significativa entre el clima, expresado mediante la humedad relativa, y los parámetros de calidad textil (diámetro de fibra y factor de confort) de la fibra de alpaca Huacaya en la región, de Puno durante el año 2025.</p>
---	--	---

Gaby Marife Aguilar Rivera

CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FIBRA DE ALPACA ...

 Universidad Nacional de Juliaca

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:587278263

Fecha de entrega

6 may 2026, 4:50 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

6 may 2026, 4:53 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

CORRELACIÓN DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS Y LOS PARÁMETROS DE CALIDAD TEXTIL DE LA FI....pdf

Tamaño del archivo

2.2 MB

138 páginas

30.165 palabras

167.615 caracteres



Firmado digitalmente por HUANCA
SUAQUITÁ JHON RICHARD
DNI:40618674
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 08.05.2026 12:28:21 -05:00




15% Similitud general

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

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
149 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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

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