Revista de Investigaciones
e-ISSN 2077-8686 | ISSN 1997-4035

DOI: 10.26788/ri.v13i1.6013
Articulo Original

# Caracterización distribucional de la poblacional de alpacas por ámbito geográfico, finura y color de fibra en el departamento de Puno

## Distributional characterization of the alpaca population by geographic area, fineness and color of fiber in the department of Puno

Edwin Julio Condori Carbajal[1]

[1] Gobierno Regional Puno–Gore Puno, Jr. Deústua N° 356, Puno, Perú.

**Resumen**

La caracterización agropecuaria permite identificar y priorizar necesidades y potencialidades de los sistemas productivos, para luego definir alternativas tecnológicas, diseñar estrategias y posterior toma de decisiones; el trabajo inició en marzo y finalizo en setiembre del 2023. El objetivo es caracterizar la distribución poblacional de alpacas por ámbito geográfico en relación a la población, diámetro y color de fibra. Se utilizó el Análisis de conglomerados (AC) de tipo jerárquico. Los datos analizados fueron 35,982 registros de 11 provincias y 51 distritos. El análisis de clúster para población de alpacas permitió identificar cinco grupos siendo diferentes entre grupos (P<0,05), donde el primer grupo tiene la menor población de alpacas, U.A. y alpacas/U.A., el tercer grupo tiene mayor cantidad de U.A. pero menor cantidad de alpacas/U.A. y el grupo cuatro tiene la mayor población de alpacas y alpacas/U.A.; según diámetro de fibra se conformaron tres clúster (P<0,05), el primero posee la fibra más gruesa (21,74 µm), el segundo con fibra más fina (19,45 µm) y el tercero con fibra intermedia (20,62 µm); por alpacas de color se identificaron tres clúster (P<0,05), el primero conformado por tener una mínima proporción de población de alpacas de color (5,91 %), el segundo grupo con el 17,36 % y el tercer grupo concentra la mayor población de alpacas de color (45,03 %). Esto constituye un soporte y disponer de información que servirá de base para la toma de decisiones en los programas y proyectos de inversiones orientadas al desarrollo de la actividad alpaquera.

**Palabras clave:** adopción tecnológica, Camélidos Sudamericanos, caracterización, conglomerados, similitud.

**Abstract**

The agricultural characterization allows us to identify and prioritize the needs and potential of the production systems in order to define technological alternatives, design strategies and make decisions; the work began in March and ends in September 2023. The objective is to characterize the population distribution of alpacas by geographic area in relation to population, diameter and fiber color. A hierarchical cluster analysis (CA) was used. The data analyzed were 35,982 records from 11 provinces and 51 districts. The cluster analysis for alpaca population allowed the identification of five groups being different between groups (P<0.05), where the first group has the lowest population of alpacas, U.A. and alpacas/U.A., the third group has the highest number of U.A. but the lowest number of alpacas/U.A. and the fourth group has the highest population of alpacas and alpacas/U.A.; according to fiber diameter three clusters were formed (P<0.05), the first has the thickest fiber (21.74 µm), the second with the finest fiber (19. 45 µm) and the third with intermediate fiber (20.62 µm); for colored alpacas three clusters were identified (P<0.05), the first one conformed by having a minimum proportion of population of colored alpacas (5.91%), the second group with 17.36% and the third group concentrates the largest population of colored alpacas (45.03%). This provides support and information that will serve as a basis for decision making in the programs.

**Keywords:** characterization, conglomerates, similarity, South American Camelids, technological adoption.

**Recibido**: 06 en. 2024
**Aceptado**: 28 mzo. 2024
**Publicado**: 31 mzo. 2024

*Autor para correspondencia: juliocarbajal881@gmail.com

**Cómo citar:**
Condori Carbajal, E. J. (2024). Caracterización distribucional de la poblacional de alpacas por ámbito geográfico, finura y color de fibra en el departamento de Puno. *Revista de Investigaciones, 13*(1), 57-67. https://doi.org/10.26788/ri.v13i1.6013.

## Introducción

La caracterización de los sistemas productivos es el conocimiento integral de los aspectos naturales, físicas, económicas, socioculturales y ambientales de la producción agropecuarios, mediante el cual se logran identificar necesidades y priorizar potencialidades de los sistemas de producción (Rodríguez, 2014); de tal manera que mediante esto, los investigadores, productores y demás actores logran identificar las prácticas actuales de producción y entender sus propósitos para luego priorizar sus necesidades, identificar y definir las opciones tecnológicas (Muñoz, 1998), al mismo tiempo también (Montagnini et al., 2015), señala que para posteriormente diseñar estrategias para solucionar problemas que afectan la estructura de producción y contribuir a la toma de decisiones (Faverin & Machado, 2018; Hernandez, 2014; Incacari et al., 2019). También la caracterización de los sistemas de pequeña escala es necesaria para identificar y plantear recomendaciones a nivel tecnológico y la intervención de políticas como medio para el mejoramiento y desarrollo de los sistemas productivos (Nivia & Marentes, 2018); por ese motivo es necesario, clasificar o tipificar las unidades productivas con el fin de conocer sus características productivas y socioeconómicas, para luego poder diseñar programas de desarrollo en concordancia con el ecosistema del ámbito de intervención (Tuesta et al., 2014).

Al respecto (Barreda, 2021) también señala que una alta heterogeneidad en la producción agropecuaria, dificulta las decisiones de intervención, base de una adecuada difusión de políticas de desarrollo y de transferencia tecnológica (Carrillo et al., 2011).

En la actualidad para interpretar la diversidad agropecuaria existente se recurre a diversas metodologías estadísticas, y una de ellas son las multivariables, que permite establecer más eficientemente agrupaciones de acuerdo a un conjunto de variables previamente definidas (Abascal Fernández et al., 2001) y que la diferenciación por conglomerados (Verdezoto Vargas & Viera Pico, 2018) se hacen necesarios para realizar recomendaciones a nivel tecnológico y la intervención de políticas como medio para el mejoramiento de los sistemas productivos dentro de un ámbito definido.

Las políticas públicas son las medidas de intervención del estado en respuesta a situaciones negativas o problemáticas que se presentan en diversas formas en la sociedad; de igual forma las políticas públicas es un conjunto de herramientas con ayuda de las cuales el Estado, luego de identificar necesidades implementa un conjunto de medidas de intervención, con la participación activa de los grupos afectados por los diversos problemas y necesidad es (Arroyave, 2011), también las políticas públicas son medios que facilitan a incorporar innovaciones tecnológicas, organizacionales y la comercialización de los productos y servicios a las iniciativas realizados (Castelao Carauna, 2016); es decir, las políticas públicas también constituyen una respuesta por parte del Estado a ciertos intereses, contextos y problemáticas de orden social que se gestan con frecuencia (Wilson, 2018); dichas decisiones que emanen de actores públicos con soluciones puntuales que se concreten mediante normas, organizaciones o instituciones, y estas mediante planes, programas, proyectos, acciones, presupuestos e inversiones(Inter-cooperation, 2008).

El desarrollo rural es un proceso de cambio social y crecimiento económico sostenible, cuyo objetivo es el progreso continuo de las poblaciones rurales y de cada uno de sus integrantes (Valcarcel, 2015), y la mejora de las condiciones de vida de la población del área rural (Castillo, 2021) y plantea como fin mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales; además busca incrementar la cantidad y calidad de los activos físicos e intangibles de las personas y entidades para lograr impactos sobre la generación de ingresos y aumentar las capacidades y oportunidades de las personas mediante el desarrollo de sus capacidades, asociatividad, asistencia técnica, crédito y otras acciones (Trivelli et al., 2009), asimismo considera aspectos de equidad social y el interés medioambiental sostenible para garantizar la disponibilidad de los recursos y calidad de vida de las generaciones futuras; por lo tanto es la integración de los aspectos económicos, sociales y ambientales en las actividades de desarrollo (Cortés, 2013); y que estos programas de desarrollo (Webb et al., 2011), deben estar orientadas desde la perspectiva de las necesidades de la población objetiva.

La inversión pública es todo gasto proveniente de recursos públicos orientados a aumentar, mejorar o adaptar las existencias de capital físico y humano para uso público, con el objetivo de ampliar la capacidad del Estado para brindar y mejorar los servicios públicos (Andia, 2004), y que la inversión pública tiene un impacto positivo en el crecimiento económico y el progreso social de un determinado ámbito (Huanchi, 2021), asimismo aumenta el niveles de productividad y competitividad de las empresas, (Grandez, 2021). La inversión pública realizada en las zonas rurales se demostró que la productividad agrícola aumenta, mediante la inversión en sistemas de riego, infraestructura vial, telecomunicaciones y de apoyo al productor rural, que tienen un impacto significativo sobre la pobreza rural por medio de este mecanismo de intervención (Fort, 2014).

La adopción de tecnologías es el proceso mediante el cual los productores deciden incorporar a su producción nuevas tecnologías para desarrollar sus sistemas de producción; pudiendo existir factores que influyen en las decisiones del productor de adoptar o no, determinadas tecnologías, pudiendo ser dichos factores el riesgo, liquidez, nivel de escolaridad, disponibilidad del terreno entre otros, citado por (Martínez & Gómez, 2012); en este proceso los adoptantes individuales pasan desde la concientización a la aceptación total del nuevo producto, procedimiento o idea y la toma de decisión por la novedad relativa de estas innovaciones acompañado a la incertidumbre asociada a este tipo de decisión citado por (López-Bonilla & López-Bonilla, 2011); también se dice que la adopción de tecnologías es un proceso mental que inicia con el primer conocimiento adquirido y concluye cuando la persona incorpora como parte de su sistema de trabajo del tipo de innovación del cual se trate, con el propósito de elevar la productividad y la rentabilidad de su sistema de producción, citado por (González et al., 2013); de tal manera que este proceso sólo ocurrirá cuando la tecnología a transferirse reúne una serie de características pudiendo ser de tipo técnico, económico, social, cultural entre otros y que sean similares a las propias características del grupo o individuo adoptador (Guzmán & Gallegos, 2010); y que la clase de tecnologías y prácticas suele ser fundamental para alcanzar los objetivos de eficiencia, rentabilidad, sostenibilidad ambiental (Kumar et al., 2020). La adopción de tecnología por los productores es muy variable, y puede estar relacionado por el nivel educativo, la experiencia previa, la ubicación geográfica, los sistemas de producción en los que participan, el costo de la innovación, la complejidad de su aplicación, e incluso puede estar limitado por razones culturales, políticas o religiosas (Vicini, 2015).

Existen factores que influyen en la adopción de tecnologías, sobre esto (Galindo et al., 2000) y citas de (Ayala et al., 2014) y (Sánchez-albores, 2022) confirmaron que el nivel de escolaridad incide en el uso de tecnología y (Vásquez et al., 2015) en sus resultados señala que a mayor nivel de educación logrado, mayor probabilidad de adopción de tecnologías.

Por consiguiente, los aspectos presentados dan respuesta al propósito que consiste en caracterizar la distribución poblacional de alpacas por ámbito geográfico en relación a la población, finura y color de fibra y disponer de información necesaria que servirá de base para proponer y plantear alternativas tecnológicas, diseñar estrategias, focalización, planteamiento de acciones de solución y que permitan posteriormente la toma de decisiones en los programas y proyectos de inversión pública destinadas al desarrollo de la actividad alpaquera.

## Métodos

### Ámbito o lugar de estudio

La investigación se realizó en el departamento de Puno, abarcando 11 provincias y 51 distritos. Las comunidades donde es el hábitat de las alpacas se localizan a una altitud que varían de 3,900 hasta más de 4,500 m.s.n.m. y se caracteriza por presentar dos épocas bien definidas: una época de estiaje o seca y otra lluviosa, con temperaturas en invierno que pueden llegar hasta -15 °C por las noches y durante el día varía entre 8 a 18 °C.

### Descripción de métodos

El trabajo se realizó con datos registrados de los años 2018 hasta el 2022, utilizando registros

existentes en una cantidad de 35,982 registros donde se encuentran registradas variables como la raza, edad, diámetro y color de fibra; asimismo la serie de datos de la población de alpacas del departamento de Puno fue obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI) y la Dirección Regional Agraria Puno (DRA Puno), el cual proviene de la proyección del IV Censo Nacional Agrario y su actualización de la población de alpacas realizada anualmente y el registro de análisis de fibra existente.

Es una investigación aplicada y por el nivel de la investigación de acuerdo a la naturaleza del estudio, cumple con las características de un estudio descriptivo y exploratorio no experimental.

### Variables analizadas

Se tiene la variable independiente al ámbito geográfico conformado por los distritos, de acuerdo al objetivo permitió agrupar ámbitos (distritos) según algunas características similares dentro de los grupos resultantes sometidos al análisis de clúster.

La variable dependiente es el resultado del agrupamiento (clúster) considerando la población de alpacas, diámetro y color de fibra.

### Prueba estadística aplicada

Para la formación de similitud de las variables, población, diámetro y color de fibra se ha utilizado la estadística multivariable mediante el análisis de conglomerados (AC) cuya característica es lograr una máxima homogeneidad dentro del grupo y una mayor diferencia o heterogeneidad entre los grupos formados; la técnica del conglomerado fue por el método jerárquico, asimismo la elección de la medida de asociación por conglomerados fue por el método Ward y para medir la distancia o similaridad entre los elementos se utilizó la distancia euclídea. Las diferencias entre grupos se determinaron con análisis de varianza (variables cuantitativas) y la comparación de medias por la prueba de Duncan.

## Resultados y discusión

### Distribución poblacional de alpacas por ámbito geográfico en relación a la población de alpacas

A través del análisis clúster (conglomerados), se determinó la existencia de cinco grupos de ámbito geográfico ($P < 0,05$) agrupado de acuerdo a su homogeneidad según las variables población de alpacas, Unidades Agropecuarias (U.A.) y alpacas/Unidad Agropecuaria, de los 51 distritos (ámbito geográfico) se obtuvo que la distribución de los clústeres es el siguiente: el Clúster 1 conformado por 13 distritos (Tiquillaca, Patambuco, Coasa, Inchupalla, Huayrapata, Rosaspata, Cuyocuyo, Ituata, Pucara, Azángaro, Ollachea, Cabanilla, Ayaviri); el Clúster 2 formado por 15 distritos (Potoni, Macari, Usicayos, Esquilache, Huacullani, Palca, San José, Quilcapunco, Santa Rosa, Mañazo, San Antón, Vilquechico, Capazo, Paratia, Pichacani); el Clúster 3 agrupado por 8 distritos (Conduriri, Lampa, Ilave, Pisacoma, Cojata, Juli, Acora, Mazocruz); el Clúster 4 agrupado por 3 distritos (Santa Lucia, Nuñoa, Macusani) y el Clúster 5 conformado por 12 distritos (Crucero, Ananea, Ocuviri, Muñani, Putina, Antauta, Cabanillas, Corani, Ajoyani, Vilavila, Quiaca, Limbani).

Se aprecia el resultado de las características de la distribución poblacional de la alpaca; el clúster 1, esta agrupado por distritos cuya población promedio de alpacas es de 13,168 cabezas (8,120 a 22,210), 341 Unidades Agropecuarias (184 a 559) y de 41 alpacas/U.A. (18 a 64), siendo el grupo con menor población de alpacas, menor cantidad de U. A. y alpacas/U.A; el clúster 2, está conformado por distritos donde la población promedio de alpacas es de 33,095 cabezas (20,300 a 47,380), 647 Unidades Agropecuarias (497 a 875) y de 53 alpacas/U.A. (29 a 73), siendo el grupo con mayor población de alpacas, mayor cantidad de U. A. y similar cantidad de alpacas/U.A. que el grupo anterior; el clúster 3, está conformado por distritos donde la población promedio de 57,848 alpacas (22,070 a 83,900), 1,372 Unidades Agropecuarias (1,034 a 1,727) y de 43 alpacas/U.A. (18 a 81), este grupo tiene la mayor cantidad de U. A. y similar

cantidad de alpacas/U.A. que el clúster 1 y 2; el clúster 4, está conformado por distritos donde su población promedio de 118,198 alpacas (92,150 a 142,520), 774 Unidades Agropecuarias (705 a 883) y de 152 alpacas/U.A. (126 a 170), este grupo tiene la mayor población de alpacas y la mayor cantidad de alpacas/U.A. y el clúster 5, está conformado por distritos donde su población promedio de 38,587 alpacas (10,200 a 61,120), 421 Unidades Agropecuarias (104 a 745) y de 111 alpacas/U.A. (76 a 196) (Tabla 1).

**Tabla 1**
*Resultados de las variables en análisis y para cada grupo*

| Variables | Clúster 1 | Clúster 2 | Clúster 3 | Clúster 4 | Clúster 5 | P value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Población alpacas | 13,168 ± 3,965[a] | 33,095 ± 8,252[b] | 57,848 ± 23,087[c] | 118,198 ± 25,229[d] | 38,587 ± 18,050[b] | < 0,05 |
| Unidades Agrop. | 341 ± 105[a] | 647 ± 128[b] | 1372 ± 258[c] | 774 ± 98[b] | 421 ± 205[a] | < 0,05 |
| Alpacas/U.A. | 41 ± 14[a] | 53 ± 14[a] | 43 ± 20[a] | 152 ± 23[c] | 111 ± 32[b] | < 0,05 |

Con los resultados obtenidos Faverin & Machado (2018) y Nivia & Marentes (2018) señalan que la identificación y caracterización de los sistemas ganaderos (carga animal, tenencia de tierras, recurso forrajero, etc.) permite acotar la diversidad y contribuir al proceso de toma de decisiones, también (Barreda, 2021) señala que la caracterización de los sistemas de producción de pequeña escala son necesarias para identificar y plantear recomendaciones a nivel técnico y posterior intervención de políticas para el mejoramiento de los sistemas de producción, y que el alto grado de diversidad que existe entre las producciones agropecuarias, dificulta la toma de decisiones a nivel rural.

Asimismo, según reporte de MIDAGRI (2013), en relación a la rentabilidad, es decir las unidades mínimas de producción de una unidad agropecuaria dedicada a la crianza de alpacas señala que debe ser mínimo de 100 cabezas de alpacas; sobre esto en nuestros resultados nos indican que solo los clústeres 4 y 5 que agrupa a 15 distritos (Santa Lucia, Nuñoa, Macusani, Putina, Muñani, Corani, Cabanillas, Antauta, Ocuviri, Crucero, Ananea, Limbani, Quiaca, Vilavila, Ajoyani) tendría esta condición y que en conjunto agrupan 7,005 productores que representa el 19% del total regional, es decir unidades agropecuarias que tienen población mayor a 100 cabezas de alpacas y que los demás ámbitos (distritos), necesitaría otro tipo de tratamiento producto de los programas y proyectos de inversión o según las necesidades de los potenciales demandantes.

En base de lo anterior, es factible sugerir también que variables como tamaño de la unidad de producción, número de alpacas, producción de fibra, son variables tan importantes en la selección inicial de los productores; sobre este Köbrich et al. (2003) plantea que las diferencias en el tamaño de la unidad productiva, tenencia y tipo de tierras y nivel de mecanización son factores esenciales en la formación de conglomerados, también Faverin & Machado (2018) plantea que la identificación y caracterización de los sistemas ganaderos (carga animal, tenencia de tierras, recurso forrajero, etc.) permite acotar la diversidad y facilitar al proceso de toma de decisiones.

## Distribución poblacional de alpacas por ámbito geográfico en relación al diámetro de fibra

Se presenta los resultados del análisis sobre el diámetro de fibra en relación a la raza, sexo y color de fibra, siendo en promedio por raza para Huacaya de 20,93 µm, Suri de 22,81 µm; asimismo por sexo para macho Huacaya fue de 20,67 µm, macho Suri de 22,85 µm, hembra Huacaya de 21,03 µm y hembra Suri de 22,78 µm; finalmente por color de fibra para blanco Huacaya de 20,80 µm, blanco Suri de 22,61 µm, color Huacaya 21,98 µm y fibra de color Suri de 23,77 µm (Tabla 2).

Asimismo, por edad para Huacaya fue de 19,39 µm para DL, 20,54 µm para 2D, 21.59 µm para 4D y 22,72 µm para BLL; y para Suri de 20,94 µm para DL, 22,51 µm para 2D, 23,56 µm para 4D y 24,95 µm para BLL.

**Tabla 2**
*Media de diámetro de fibra (DF) según raza, sexo, edad y color de fibra*

| Variable | n | DF | CVDF | Edad (µm) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (µm) | (%) | DL | 2D | 4D | BLL |
| *Raza* | | | | | | | |
| Huacaya | 31,552 | 20,93 | 15,34 | 19,39 | 20,54 | 21,59 | 22,72 |
| Suri | 4,461 | 22,81 | 16,14 | 20,94 | 22,51 | 23,56 | 24,95 |
| *Sexo* | | | | | | | |
| Macho Huacaya | 9,004 | 20,67 | 16,12 | 19,08 | 20,18 | 21,48 | 23,17 |
| Macho Suri | 1,778 | 22,85 | 16,64 | 20,61 | 22,04 | 23,88 | 25,85 |
| Hembra Huacaya | 22,548 | 21,03 | 15,00 | 19,54 | 20,70 | 21,62 | 22,55 |
| Hembra Suri | 2,683 | 22,78 | 15,79 | 21,16 | 22,87 | 23,38 | 24,37 |
| *Color* | | | | | | | |
| Blanco Huacaya | 28,029 | 20,80 | 15,06 | 19,22 | 20,41 | 21,47 | 22,62 |
| Blanco Suri | 3,701 | 22,61 | 16,03 | 20,81 | 22,33 | 23,45 | 24,71 |
| De color Huacaya | 3,523 | 21,98 | 16,42 | 20,58 | 21,78 | 22,70 | 23,41 |
| De color Suri | 760 | 23,77 | 16,00 | 21,61 | 23,62 | 24,05 | 25,91 |

DL: dientes de leche; 2D: dos dientes; 4D: cuatro dientes; BLL: boca llena

El análisis clúster de la distribución poblacional de la alpaca según diámetro de fibra se determinó la conformación de tres grupos, siendo altamente significativo ($P < 0,05$) entre grupos, dando como resultado la distribución de los clústeres es el siguiente: el Clúster 1 conformado por 16 distritos (Muñani, San José, Azángaro, Ollachea, Juli, Vilquechico, Rosaspata, Inchupalla, Ocuviri, Pucara, Nuñoa, Pichacani, Mañazo, Tiquillaca, Putina, Quiaca); el Clúster 2 agrupado en 9 distritos (San Antón, Usicayos, Ajoyani, Ituata, Lampa, Vilavila, Antauta, Santa Rosa, Patambuco) y el Clúster 3 conformado por 26 distritos (Potoni, Macusani, Crucero, Corani, Coasa, Pisacoma, Huacullani, Mazocruz, Capazo, Conduriri, Ilave, Cojata, Santa Lucia, Paratia, Palca, Cabanilla, Macari, Ayaviri, Huayrapata, Acora, Esquilache, Ananea, Quilcapunco, Cabanillas, Cuyocuyo, Limabi).

Asimismo, sobre las características el Clúster 1 esta agrupado por distritos donde el diámetro promedio de fibra es de 21,74 µm (21,12 a 23,12 µm), siendo el grupo con la fibra más gruesa; el Clúster 2 esta agrupado por distritos donde el diámetro promedio de fibra es de 19,45 µm (17,97 a 20,00 µm), grupo en donde la fibra es la más fina (de menor diámetro) que los de clúster 1 y 3; y el Clúster 3 agrupado por distritos donde el diámetro promedio de fibra es de 20,62 µm (20,13 a 21,03 µm).

Sobre el diámetro de fibra por raza de alpacas, según Llactahuamani et al. (2020) y (Apaza et al., 2022) reportan que hay una diferencia significativa entre alpacas de la raza Huacaya y Suri, es decir la raza Suri posee un diámetro de fibra mayor respecto a la raza Huacaya; nuestros resultados sobre esta variable son similares a los reportados, es así que el diámetro de fibra para la raza Huacaya (20,93 µm) exhiben más finura que en alpacas de la raza Suri (22,81 µm), esta característica permitirá que las acciones de planificación, diseño, ejecución y monitoreo de los programas y proyectos de inversión en la mejora de la crianza de camélidos (alpacas) se realicen por separado considerando que cada raza requiere de acciones puntuales para mejorar su producción y productividad.

Respecto al diámetro de fibra en alpacas por sexo, según los reportes de Vásquez et al. (2015) indica que el diámetro de fibra es algo menor en machos que en hembras, sin embargo Machaca et al. (2017) indica que la finura fue igual para ambos sexos, de la misma manera Siña (2013) y Diaz (2014) reportan que el diámetro de fibra en alpacas machos y hembras son similares y finalmente los resultados reportados por Ormachea et al. (2015) y Quispe et al. (2021) para la misma variable indica que el

sexo no influye en el diámetro de fibra en alpacas, en nuestros resultados el diámetro de fibra para ambos sexos también son similares a los reportado anteriormente, por lo que asumimos que no hay diferencia en el diámetro de fibra influenciada por el sexo; esta característica permitirá que las acciones de planificación, diseño, ejecución y monitoreo de los programas y proyectos de inversión en la mejora de la crianza de camélidos (alpacas) se realicen en forma general, sin tomar en consideración que el sexo pueda influir en las variaciones principalmente relacionado al diámetro de fibra.

En cuanto al diámetro de fibras de color, Machaca et al. (2017) reporta que la fibra blanca presenta menor diámetro que las fibras de colores intermedios y oscuros, de la misma manera Siña (2013) indica que las fibras blancas como el café rojizo y tienen mayor finura que los colores café, roano café claro, gris, café oscuro y el negro, también Quispe et al. (2021) concluye que la fibra de alpacas blancas presentan menor diámetro que las fibras de color, finalmente Espezua et al. (2022) señala para alpacas Huacaya en relación al color del fibra, las alpacas de manto blanco presentaron menor diámetro de fibra que los de color; respectos a estos reportes nuestros resultados también muestran cierta semejanza tanto para la raza Huacaya como para Suri; en referencia a lo descrita, es posible sugerir también que variables como diámetro de fibra, son útiles para seleccionar de forma preliminar a los a los usuarios; sobre esto Köbrich et al. (2003) indica que las diferencias en el tamaño de unidad productiva, tenencia y tipo de tierras y nivel de mecanización son factores determinantes en la formación de conglomerados, también Faverin & Machado (2018) plantea que la identificación y caracterización de los sistemas ganaderos como carga animal, tenencia de tierras, recurso forrajero, etc. permite delimitar la diversidad y contribuir a la toma de decisiones y que es necesario para identificar recomendaciones a nivel tecnológico, mejoramiento y fortalecimiento de los sistemas productivos (Nivia & Marentes, 2018); por tales razones la caracterización mediante agrupamiento por ámbito geográfico, que fue complementado gráficamente con el dendrograma en el presente trabajo; según sus diferencias y relaciones, se busca maximizar la homogeneidad y heterogeneidad de las unidades productivas para facilitar el análisis y por consiguiente la toma de decisiones, y que una adecuada selección de los sistemas de producción puede contribuir al diseño y planteamiento de políticas agropecuarias para un ámbito y promover su desarrollo (Barreda 2021); y que cuando no se hace dicha caracterización a los productores se les considera como sí todos son iguales, en el mejor de los casos se hace una selección algo empírica basada en aspectos generales y en mayoría de los casos se describen solo mediante medidas de tendencia central o de dispersión.

## Distribución poblacional de alpacas por ámbito geográfico en relación al color de fibra

El análisis de la población de alpacas de color representa solo el 11,9 %, variando esta por distritos, siendo la proporción bastante menor respecto a las alpacas de manto blanco que es 88,1 %, en el cuadro 3 se aprecia que la provincia de Chucuito posee la mayor proporción de alpacas de color (34,3 %), seguido de El Collao (16,8 %), Lampa (15,1 %), Huancané (14,8 %) y en menor proporción otras provincias.

**Tabla 3**
*Población de alpacas de color por provincias*

| Provincia | Alpacas blanco | % | Alpacas de color | % |
|---|---|---|---|---|
| Azángaro | 2,189 | 95,3 | 108 | 4,7 |
| Melgar | 5,360 | 90,5 | 564 | 9,5 |
| Huancané | 4,666 | 85,2 | 809 | 14,8 |
| San Román | 527 | 98,3 | 9 | 1,7 |
| Lampa | 4,566 | 84,9 | 811 | 15,1 |
| Puno | 3,789 | 98,2 | 70 | 1,8 |
| Chucuito | 1,113 | 65,7 | 580 | 34,3 |
| El Collao | 2,218 | 83,2 | 449 | 16,8 |
| Carabaya | 3,828 | 89,5 | 449 | 10,5 |
| Sandia | 563 | 97,9 | 12 | 2,1 |
| S, A, de Putina | 2,880 | 87,2 | 422 | 12,8 |
| Total | 31,699 | 88,1 | 4,283 | 11,9 |

Al análisis clúster de la distribución poblacional de la alpaca según color de fibra se tiene la conformación de tres grupos, resultando estadísticamente significativo entre grupos ($P < 0,05$), teniendo como resultado la distribución de

los clústeres el siguiente: el clúster 1 agrupado por 26 distritos (Muñani, San Antón, San José, Potoni, Azángaro, Crucero, Usicayos, Ajoyani, Ituata, Coasa, Ollachea, Pisacoma, Mazocruz, Capazo, Vilquechico, Inchupalla, Lampa, Nuñoa, Santa Rosa, Macari, Ayaviri, Acora, Mañazo, Putina, Cabanillas, Patambuco); el clúster 2 conformado por 13 distritos (Macusani, Corani, Huacullani, Conduriri, Cojata, Santa Lucia, Paratia, Ocuviri, Palca, Vilavila, Pucara, Ananea, Quilcapunco) y el clúster 3 conformado por 3 distritos (Juli, Ilave, Antauta).

Sobre las características del color de fibra, el clúster 1 esta agrupado por distritos donde la población de alpacas de color en promedio es de 5,91 % (1,60 a 12,0 %), siendo el grupo con la menor población de alpacas de color; el clúster 2 esta agrupado por distritos donde la población promedio de alpacas de color es de 17,36 % (13,10 a 24,10 %); y el clúster 3 agrupado por distritos donde la población promedio de alpacas de color es de 45,03 % (32,60 a 61,10 %), este grupo concentra la mayor población de alpacas de color en el departamento de Puno.

Al respecto a variedad de colores según (Huanca & Cordero, 2011) para la raza Huacaya el color blanco representa el 88,71 % y 11.29 % para colores; mientras que en la raza Suri el color blanco representa el 85,10 % y de color el 14,9 %, sobre el mismo según el IV CENAGRO, (Huanca & Cordero, 2011) y Caceres (2007) reportan que la población de alpacas Huacaya es mayor que la población de Suri (87, 86,1 y 78,4 %) respectivamente y para Suri (13, 11,2 y 8,1 %) respectivamente, en el presente análisis se tiene un registro del 87,6 % para la raza Huacaya y 12,4 % para la raza Suri; en nuestros resultados estos reportes son similares debido que para alpacas Huacaya el color blanco fue de 88,8 % y de 11,2 % para alpacas de color y para la raza Suri el color blanco fue de 83,0 % y de 17,0 % para alpacas de color.

## Conclusiones

La distribución poblacional por población de alpacas, permitió establecer cinco clústeres siendo diferentes entre grupos, donde el primer grupo tiene la menor población de alpacas, U.A. y alpacas/U.A., el tercer grupo tiene una mayor cantidad de U.A. pero menor cantidad de alpacas/U.A., el cuarto grupo tiene la mayor población de alpacas y alpacas/U.A. y el segundo y quinto grupo son similares.

En relación al diámetro de fibra, se determinaron la existencia de tres clústeres bien diferenciados entre sí, el primer grupo conformado por 16 distritos y posee la fibra más gruesa (21,74 µm), el segundo grupo conformado por 9 distritos con fibra más fina (19,45 µm) y el tercero agrupado por 26 distritos y poseen una fibra intermedia (20,62 µm).

La distribución poblacional en relación a alpacas de color, permitió identificar la existencia de tres clústeres, el primero conformado por 26 distritos y se caracterizó por tener una mínima proporción de población de alpacas de color (5,91 %), el segundo agrupado por 13 distritos con el 17,36 % de alpacas de color y el tercero conformado por 3 distritos el cual concentra la mayor población de alpacas de color (45,03 %).

## Referencias

Abascal Fernández, E., Fernández Aguirre, K., Modroño Herrán, J. I., & Landaluce Calvo, M. I. (2001). *Técnicas Factoriales de Análisis de Tablas Múltiples*. 1-27. https://addi.ehu.eus/bitstream/handle/10810/5765/2001.06.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Andia, W. (2004). El Sistema Nacional de Inversión Pública. *Industrial Data*. https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6117

Apaza, J. M., William, A., Cayo, C., Viveros, W. Y., Harold, U., Guerra, P., Halley, F., & Huanca, R. (2022). Características de la fibra de alpacas en la zona agroecológica seca en el altiplano peruano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *33*(6), 1-9. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172022000600007

Arroyave, S. (2011). Las políticas públicas en Colombia. *Revista del Departamento de Ciencia Política, Universidad Nacional, Sede Medellín*, 95-111. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3989279

Ayala, A., Espitia, E., Rivas, P., & Almaguer, G. (2014). Análisis del Sistema productivo de Amaranto en Temoac, Morelos, Mexico. *CIENCIA Ergo-Sum*, 49-57. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3958

Barreda, J. (2021). *Tipificación, caracterización y sostenibilidad de los sistemas productivos en los paisajes de montaña y lomerío.* https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/8336b56b-fc5a-491a-ac80-42479c6e47a4/content

Caceres, M. (2007). Estructura Poblacional y Variabilidad Fenotípica de Alpacas (Vicugna pacos) en el Distrito de Paratia, Provincia de Lampa-Puno. *APPA*, 1-6. https://produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Alpacas/140-CACERES.pdf

Carrillo, L., Moreyra, V., & Gonzales, J. (2011). *Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche en la zona centro-sur de Chile: un análisis multivariable.* 71-82. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292011000100010

Castelao Carauna, M. E. (2016). Las políticas públicas y su visión de la economía social y solidaria en Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, *61*(227), 349-378. https://doi.org/10.1016/S0185-1918(16)30032-0

Castillo, O. (2021). *Desarrollo rural.* https://cies.org.pe/investigacion/desarrollo-rural-3/

Inter-cooperation. (2008). *Políticas públicas para la promoción del desarrollo económico territorial.* https://dhls.hegoa.ehu.eus/uploads/resources/4735/resource_files/Politicas-publicas-DET-APP.pdf?v=63736617747

Cortés, C. (2013). Estrategias de Desarrollo Rural en la UE: Definición de Espacio Rural, Ruralidad y Desarrollo Rural. En *Universidad Alicante.* https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/26548/2/Dosier_teorico.pdf

Diaz, A. J. (2014). *Principales características de la fibra de alpacas huacaya y suri del sector Chocoquilla–Carabaya.* https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_3a4e40625aa1a3cd0ecae888656f9209/Details

Espezua, D. G., Quispe, A. E. Q., Iquise, A. P., Hualla, E. A. T., Bobadilla, R. M. R., & Quispe Coaquira, J. E. (2022). Textile characteristics of Huacaya alpaca fibre in high Andean communities of the Tacna region, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, *33*(5), 1-9. https://doi.org/10.15381/rivep.v33i5.23791

Faverin, C., & Machado, C. (2018). Tipologías y caracterización de Sistemas de cría bovina de la Pampa Deprimida. *Chilean J. Agric. Anim. Sci.*, 3-13. https://www.scielo.cl/pdf/chjaasc/v35n1/0719-3890-chjaasc-00101.pdf

Fort, M. (2014). *Impacto de la Inversión Pública Rural en el desarrollo de las regiones y niveles de bienestar de la población (2002-2012).* https://www.grade.org.pe/proyectos/impactos-de-la-inversion-publica-rural-en-el-desarrollo-de-las-regiones-y-niveles-de-bienestar-de-la-poblacion-2002-2012/

Galindo, G., Tabares, W., & Gómez, G. (2000). Caracterización de productores agrícolas de seis distritos de Desarrollo Rural de Zacatecas. *Terra Latinoamérica*, *18*(1), 83-92. https://www.redalyc.org/pdf/573/57318109.pdf

González, J. M. S., Rodríguez, J. A. L., Myriam Sagarnaga Villegas, L., & Zavala-Pineda, M. J. (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, *4*(2), 243-254. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242013000200010

Grandez, C. (2021). *Análisis de la inversión pública y su incidencia en el crecimiento de las actividades económicas de la economía peruana en el periodo 2010–2016.* http://repositorio.unsm.edu.pe

Guzmán, F. E., & Gallegos, A. A. (2010). *Adopción de tecnologías Agrarias como estrategia para el desarrollo de las comunidades rurales la Trinidad y San Francisco Libre*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8212397

Hernandez, A. (2014). *Systems characterization and classification, a needed step for processes management and improvement. The specifics of health care organizations.*

Huanca, W., & Cordero, A. (2011). Camélidos Sudamericanos. *Camélidos Sudamericanos*, *A1*, 19. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/2259/1/Huanca_et-al_2011_alpaca_diametro.pdf

Huanchi, L. (2021). *Impacto de la Inversión Pública en el crecimiento Económico de las Regiones del Perú*. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Verdezoto Vargas, V., & Viera Pico, J. (2018). Caracterización de Sistemas de Producción Agropecuarios en el proyecto de riego Guarguallá-Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. *Revista UTEQ*, *11*(1), 45-53. https://doi.org/10.18779/cyt.v11i1.220

Incacari, R. C., Otiniano, A. J., Lastarria, R. J. C., & Mendoza-Cortez, J. W. (2019). Caracterización de las unidades productoras de papa (Solanum tuberosum L.) en la provincia de Jauja, Junín, Perú. *Idesia*, *37*(4), 101-108. https://doi.org/10.4067/S0718-34292019000400101

Köbrich, C., Rehman, T., & Khan, M. (2003). Typification of farming systems for constructing representative farm models: Two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*, *76*(1), 141-157. https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00013-6

Kumar, A., Takeshima, H., Thapa, G., Adhikari, N., & Saroj, S. (2020). Land Use Policy Adoption and diffusion of improved technologies and production practices in agriculture: Insights from a donor-led intervention in Nepal. *Land Use Policy*, *95*, 104621. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104621

Llactahuamani, I., Ampuero, E., & Cahuana, E. (2020). Calidad de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del plantel de reproductores de Ocongate, Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *31*(2), 1-9. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172020000200023

López-Bonilla, L. M., & López-Bonilla, J. M. (2011). Los modelos de adopción de tecnologías de la información desde el paradigma actitudinal. *CEBAPE*, *9*, 176-196. https://www.scielo.br/j/cebape/a/sL9LXfDdqVCfCCqWdyJjMsf/

Machaca, V., Bustinza, V., Corredor, F., Paucara, V., Quispe, E., & Machaca, R. (2017). Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, *28*(4), 843-851. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371854393008

Martínez, A., & Gómez, J. (2012). Elección de los agricultores en la adopción de tecnologías de manejo de suelos en el sistema de producción de algodón y sus cultivos de rotación en el valle cálido del Alto Magdalena. *Revista de Ciencias Agrícolas*, *13*, 62-70. https://doi.org/10.21930/rcta.vol13_num1_art:241

MIDAGRI. (2013). *POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN NACIONAL*.

Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., & Fassola, H. (2015). *Sistemas Agroforestales* (Número 402). Colciencia. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7124/Sistemas_Agroforestales.pdf?sequence=1

Muñoz, I. (1998). Fundamentos teóricos de la caracterización de los Sistemas de producción agropecuarios. *Investigador Grupo Regional Sistemas de Producción y Transferencia de Tecnología*, *36*. http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/23643/23643.pdf

Nivia, A., & Marentes, D. (2018). Producción bovino de leche de pequeña escala en una región central de Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, *259*, 259-268. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292018000200259&script=sci_abstract

Ormachea, E., Calsín, B., & Olarte, U. (2015). Características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani. *Revista de Investigación Altoandina*, *17*(2), 215-220. http://revistas.unap.edu.pe/rianew/index.php/ria/article/view/115

Quispe, J., Castillo, P., Yana, W., Vilcanqui, H., Apaza, E., & Quispe, D. (2021). Atributos textiles de la fibra de alpacas Huacaya blanca y color (Vicugna pacos) de la feria ganadera del sur del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, *32*(4), e20930. https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20930

Rodríguez, P. (2014). *Caracterización de Sistemas de Producción*. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/31641/38554_21098.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez-albores, A. (2022). Desarrollo Empresarial de las Mypes del sector fruticola en la Comunidad de Teapa, Tabasco. *Revista de Investigaciones*, *34*, 178-188. https://ojs.uniquindio.edu.co/ojs/index.php/riuq/article/view/991

Siña, M. A. (2013). *Características Físicas De La Fibra En Alpacas Huacaya Del Distrito De Susapaya, Provincia De Tarata*. 1-9.

Trivelli, C., Escobal, J., & Revesz, B. (2009). *Desarrollo rural en la Sierra*. https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/handle/IEP/593/trivelli_desarrolloruralenlasierra.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Tuesta, O., Julca, A., Borjas, R., Rodríguez, P., & Santistevan, M. (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada*, *13*(2), 2002-5474.

Valcarcel, G. (2015). *Desarrollo rural con enfoque local. Desarrollo sustentable.*

Vásquez, R., Gómez, O., & Quispe, E. (2015). Características Tecnológicas de la fibra blanca de Alpaca Huacaya en la zona Altoandina de Apurímac. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, *26*(2), 213-222. https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11020

Vicini, L. (2015). *Adopción de Tecnología Agrícola.*

Webb, R., Bonfiglio, G., Santillana, M., & Torres, N. (2011). Políticas de Desarrollo Rural. En *Políticas de Desarrollo Rural*. Universidad de San Martin de Porres. www.institutodelperu.org.pe

Wilson, J. (2018). ¿Qué son y para qué sirven las políticas públicas? *In Iure*, *2*(8), 30-41. https://revistaelectronica.unlar.edu.ar/index.php/iniure/article/view/492

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY) International License https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/