

SISTEMATIZACIÓN DE VARIABLES PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE LA PRODUCCION EN LA FIBRA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN LA REGION ANDINA DE SUDAMERICA

(Artículo de revisión)

Maria Antonieta Merlo¹, Edith Torrez Pacheco², Marcela Mollericonna Alfaro³, Hernan Huacani Rivera⁴

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo sistematizar las variables para determinar la producción de fibra en camélidos sudamericanos que están disponibles digitalmente en el repositorio académico, google académico, revistas electrónicas (Apthapi, SciELO, RIIARn y otros). El método que se empleó fue revisión descriptiva lo cual se analizó 26 investigaciones, en el periodo de 16 años, publicadas entre tesis, artículos de investigación y manuales del rango de interés de países como Bolivia, Ecuador, Argentina y Perú, los camélidos tomados en cuenta en los diferentes trabajos de investigación fueron alpacas, llamas y suri, como resultados observamos que las variables más utilizadas por la mayoría de los autores son Diámetro de Fibra (DF), Factor Confort (FC), Medias del Diámetro de Fibra (MDF), Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVD MF) estas variables analizan las características físicas y correlaciones a la valoración de fibra. Así también existen otras variables que algunos autores mencionan. Finalmente, se concluye que la sistematización de trabajos ayuda a tener un mejor alcance y difusión de investigaciones, así también una comparativa con relación a el manejo de estudio que existe en diferentes países enriqueciendo el conocimiento y sobrepasando límites para mejorar el ámbito educativo. Aportando un apoyo a la comunidad universitaria y público en general.

Palabras clave: alpaca, fibra, mecha, producción, vellón.

INTRODUCCIÓN

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), trabaja diariamente con ganado vacuno, ovino así también como camélidos siendo uno de los ejemplares más estudiados. Martínez y Martínez (2023) mostraron en su investigación “Los Camélidos Sudamericanos junto a otras especies de pelo; producen un grupo de fibras especiales, cuya demanda en el mercado internacional de la industria textil y por la artesanía local, es alta; además de una continua expansión”.

Las especies domésticas como la alpaca (*Vicugna pacus*) y llama (*Lama glama*) las cuales son fuentes de fibra, carne y subproductos (pieles y cuero) que tienen múltiples usos industriales y artesanales, que son indispensables para la subsistencia de un amplio sector de la población andina (Quispe et al., 2023).

La producción de fibra de camélidos está determinada por el peso del vellón sucia y por determinados tipos de actividad que rinde el: lavado, peinado o al descordado en el caso que fuera vellones mixtas o complejas como son las de Camélidos Sudamericanos; por otra parte, la calidad es más importante que la producción cuando se trata de fibras para aquellos mercados exigentes ya que ésta determina el

¹ Estudiante, Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4822-869X>. mariamerloumsa@gmail.com

² Estudiante, Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8024-431X> stefpacheco131@gmail.com

³ Docente Investigadora. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8243-781X>. marcela.mollericonnaalfaro@yahoo.com

⁴ Docente Investigador. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2584-6478X>. heloy24@hotmail.com

precio, la calidad puede ser definida por la industria y el producto final desde el punto de vista del consumidor. (Frank, 2008).

Por otra parte Frank (2007) expresa: Los tipos de vellón de Llama, definidos subjetivamente como estilos, se describen objetivamente a través de diferentes tipos de fibras, que se diferencian en longitud, grosor, tipo de ondas y presencia-ausencia de brillo. La repetibilidad de estilos y tipos de vellón definidos objetivamente es alta. Los tipos de vellón se pueden redefinir como de doble capa y de capa simple; brillo y hemilustre; revestimiento intermedio como intermedio entre brillo y revestimiento simple; e intermedio entre revestimiento simple y revestimiento doble, respectivamente; la diferenciación se realiza entre los tipos de fibras más representativos de cada tipo de vellón considerando que la frecuencia de estos tipos de fibras no influye mucho en la diferenciación.

Zarate (2012) menciona que “es el grosor, calibre o finura de la fibra que determina el uso textil en la industria, una buena finura se considera de 12 a 24 micras. Fibras finas serán aptas para hilados y tejidos finos, fibras gruesas serán para tejidos burdos o de menor calidad”. El presente trabajo tuvo como objetivo clasificar trabajos de investigación realizados con respecto a la producción y su calidad de la fibra en Camélidos donde se identifica los beneficios que aporta la fibra a la población de las diferentes comunidades del altiplano boliviano, asimismo dirigidos a técnicos y profesionales dedicados en la producción de fibra el cual les proporcionará información en relación a la producción y calidad de fibra de Camélidos.

METODOLOGIA

El acopio de la información se obtuvo a partir de trabajos de investigación que describen en la producción y calidad de la fibra de alpaca por lo que se utilizó las palabras clave, “alpaca” “fibra”, “mecha”, “producción”, “vellón”, “calidad”. El ámbito geográfico de búsqueda fue internacional principalmente en países (Argentina, Perú, Chile, Ecuador y Bolivia), lo que permitió la ampliación y búsqueda sobre la fibra y su producción.

La información seleccionada fue de documentos de investigación haciendo un total de 26 los mismos que se descubrieron en: repositorio de universidades, google académico, revistas electrónicas, SciELO, RIIARn, Apthapi y otros, con un rango de 16 años, en los cuales se eligió como estrategia de búsqueda en documentos con base experimental y descriptiva con el objetivo de obtener resultados correspondientes al método de preparación de revisión en la literatura.

El método aplicado fue descriptivo y en función de los trabajos de investigación revisados se obtuvo los siguientes datos de utilidad y variables de estudio: título del trabajo de investigación, autor y año, variedad de alpaca, metodología, variables para medir la calidad. por lo que fue posible estructurar la información en base a estos parámetros.

Tabla 1. Descripción de ecotipos de alpacas y camélidos sudamericanos.

Nombre	Ecotipo	Descripcion	Origen
Alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	Huacaya	Mayor alzada que la raza suri, contornos más toscos y voluminosos, sin embargo presentan rizos que indican finura de su fibra.	Camélidos Sudamericanos Domésticos. Quispe et al.(2016)
Alpaca Suri (<i>Vicugna pacos</i>)	Suri	Son más pequeñas que las Huacayas y presentan menor resistencia a las condiciones del altiplano, por lo que son más susceptibles a enfermedades. Se recomienda su crianza en zonas más protegidas del frío y de menor altitud.	Camélidos Sudamericanos Domésticos. Quispe et al.(2016)

Llama (<i>Lama glama</i>)	Ccara (pelada) Ch'aku (lanuda)	Es el camélido sudamericano de mayor tamaño, pudiendo llegar a pesar entre 100 y 129 kilogramos aproximadamente. Produce fibra más gruesa que la de alpaca. Su carácter es dócil, por lo que antiguamente fueron empleadas como animales de carga.	Camélido sudamericano Sepúlveda (2011)
Misti	Hibrido	Híbridos fértiles cruce natural menos frecuente entre la llama hembra y la alpaca macho conocido como Misti.	Camélido sudamericano (Ayavaca, 2013)

Nota: muestra la descripción de las variedades de alpacas y camélidos en estudio.

DESARROLLO

En la Tabla 2 se presentan los diferentes estudios publicados con información sobre variables para evaluación de la calidad de la fibra de alpaca, observándose 26 trabajos identificados.

Tabla 2. Resumen de trabajos de investigación publicados para la evaluación de la calidad de fibra de alpaca y su producción.

No	Título del trabajo Investigación	Autor y año	Ecotipo de Camélidos	Metodología	Variables	Valores	Clasificación
1	Precisiones sobre el diámetro de fibra en alpacas de la región Puno, Perú	Apaza y Quispe (2020)	Alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	Para el estudio se utilizaron muestras de vellón obtenidos de la zona del costillar medio de alpacas.	DF Diámetro de Fibra MDF Medias del Diámetro de Fibra	Los dos grupos de muestra de vellón de alpaca, muestran una referencia del 62.41% del total de fibras que tienen un diámetro menor igual a 23.0 μm	Alpacas Huacaya de diferentes edades y sexos 15.0% fueron machos y 75.0% hembras
2	Caracterización de la producción de fibra de alpaca huacaya (<i>Vicugna pacos</i>) en la comunidad originaria Chacaltaya	Quispe et al. (2023)	Alpaca Huacaya (<i>Vicugna pacos</i>)	Se tomó la identificación de las muestras, extrayendo fibra de la región del costillar medio, que es la zona más representativa del manto del animal.	DMF Diámetro Medio de Fibra Coeficiente de Variación del Diámetro Medio de Fibra FC Factor de Confort	Los resultados del análisis de laboratorio de las 304 alpacas señalan un diámetro medio de fibra de 23.38 μm . la calidad de fibra en la comunidad está en el rango de 22-25.5 μm	Alpacas Huacaya, de distintos colores, sexo y edad. 97.37 % de colores enteros y un 2.63 % de colores manchados contrastados. 68.75 % de alpacas hembras y 31.25% de alpacas machos.
3	Camélidos Sudamericanos. producción de fibra, bases físicas y genéticas	Frank (2008)	Camélidos Sudamericanos		DDF Distribución de diámetro de la fibra DM Diámetro medio	La cola la que refleja la frecuencia de fibras de más de 30 μm y que determina el llamado "borde grueso" cuya relación con el efecto de picazón sobre la piel	Peso del vellón sucio y alguna forma rinde: al lavado, al peinado o al descordado si fueran vellones mixtos o complejos como el vellón de los Camélidos Sudamericanos
4	Evaluación de la calidad de fibra de alpaca huacaya (<i>Vicugna pacos</i>) en dos localidades del Municipio de Catacora, departamento de La Paz	Aruquipa (2015)	Alpaca Huacaya (<i>Vicugna pacos</i>)	Las muestras de fibra fueron extraídas con una tijera de esquila, de la zona del costillar medio "midside" del lado derecho del animal.	DF Diámetro de fibra, PM Porcentaje de Medulación Índice de Confort No de rizos Longitud mecha antes y después de la esquila Diámetros por tipos de medulación	Las 320 Alpacas tuvieron un promedio general de 22,84 \pm 2,27 μm . color beige o LF tuvo un diámetro de fibra (22,42 \pm 2,67 μm) similar al blanco (22,22 \pm 2,99 μm) y menor con respecto al color café (23,09 \pm 2,55 μm) y negro	Alpacas Huacaya de ambos sexos, de diferentes edades y colores de fibra. 50.0% fueron machos y 50.0% hembras.

						(23,63 ± 3,14 μm)	
5	Evaluación de la producción y calidad de fibra de alpaca huacaya (<i>Vicugna pacos</i>) en la comunidad originaria Chacaltaya	Quispe (2020)	Alpaca Huacaya (<i>Vicugna pacos</i>)	Para el muestreo se extrajo fibra de la región costillar medio con una tijera quirúrgica curva	Diámetro medio de fibra Coeficiente de variación Factor confort	Las alpacas de la comunidad Originaria Chacaltaya tienen una calidad de fibra Súper Fina (22-25.5 μm). Obtuvo un diámetro medio de fibra de 23.38 μm	304 alpacas de distintos colores, de ambos sexos, agrupados en categorías de edad. La frecuencia de colores es de 97.37% para colores enteros y 2.63% para colores manchados
6	Estudio de la calidad de fibra de camélidos domésticos llama (<i>Lama glama</i>) alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) y del híbrido "MISTI"	Martinez (2018)	Alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	Las muestras de fibra en una cantidad aproximada de 30 g. fueron, extraídas de la zona corporal del costillar medio, y conservadas en bolsas de polietileno, previa identificación escrita en un formulario de las características de: la especie, la edad y el color del animal muestreado.	Diámetro de tipos de fibra expresado en micras (μm): diámetro de fibras no meduladas (DFNM); diámetro de fibras parcialmente meduladas (DFPM); diámetro de fibras meduladas (DFM) y diámetro de fibras fuertemente o totalmente meduladas (DFFM) largo de mecha en cm. (LARD), medido con una escala cóncava graduada en milímetros; y rizos (RIZ) mediante el disco australiano expresado en número/pulgada.	.Los promedios: del diámetro en (21,57±2,94 μm) del "misti" (22,54 ± 2,89 μm) alpaca y (22,24 ± 2,47 μm); de la llama.	319 alpacas, 99 llamas y 162 híbridos "Misti" diferente edad, color. En su mayoría son de color entero; blancos; lf; café. y negros, con poca frecuencia de color mezclados: plomos, apis, blancos con café.
7	Calidad de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del plantel de reproductores de Ocongate, Cusco, Perú	Llactahuamani et al. (2020)	Alpacas Huacaya	Las muestras se tomaron del costillar medio, flanco izquierdo, y se colocaron en bolsas de polietileno, debidamente identificadas	Diámetro de fibra (DF) Coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra (CVDF) Factor de confort (FC) Índice de curvatura (IC) Resistencia de la fibra a la tracción (RT)	El diámetro de la fibra fue de: Una Media General de DF: 18.93 siendo en: Huacaya: 18.50 Suri: 20.65 Hembra: 18.99 Macho: 18.80	Alpacas Huacaya y Suri de color blanco. 238 animales de las dos razas, de ambos sexos y de varias edades. 29.0% fueron machos y 71.0% hembras, 80% Huacaya y 20 % Suri.
8	Características Productivas y Textiles de la Fibra de Alpaca de Raza Huacaya	Quispe et al. (2013)	Alpacas Huacaya	Las muestras (100 g) fueron tomadas del costillar medio del animal	Se determinaron las siguientes mediciones: diámetro de fibra (DF) medido en micrometros (μm), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF) expresado	El diámetro de fibra de Huacaya fue de 23.08a±0.05 y Suri 25.73b±0.11	Se tomaron 14 068 muestras de fibra (machos: 1890; hembras: 12178). Huacaya 13159 y Suri 909

					en porcentaje, factor de confort (FC)		
					en porcentaje y factor de picazón (FP) en porcentaje.		
9	Evaluación de la Calidad de fibra de Alpaca con la aplicación de complejo de microminerales en la comunidad de Apagua Pujili	Sánchez (2015)	Alpacas Huacaya	Tomaron muestras del área del costillar con una superficie de 5cm ² .	Donde se observaron: Fibras sin médula (SM), fibra con médula poco continuo (MPC), fibras con médula continua corta (MCC), Fibra con médula continúa alargada (MCL) y fibras con médula continua MC.	El promedio de diámetro de la fibra fue de 11,33μ,	30 alpacas huacayas hembras de edades entre 1-3 años y 3-5 años.
10	Variabilidad del Diámetro de Fibra en el Vellón de Alpacas (<i>Vicugna pacos</i>) Raza Huacaya a Primera Esquila Distrito de Andagua Provincia de Castilla Arequipa 2018	Condori (2019)	Alpacas Huacaya	se les extrajo una muestra del vellón en la zona del costillar y se procedió a evaluar por Laser Scan enviando a la UNALM	Donde se determinó el (DMF) diámetro medio de fibra, la (DSDF) desviación estándar del diámetro de fibra y el (CVDV) coeficiente de variación porcentual del diámetro de fibra.	Los valores obtenidos fueron 22.10 μm para el DMF, 2.8 de DSDF y 12,72% como CVDF	80 alpacas de primera esquila 40 machos y 40 hembras
11	Calidad de fibra en alpacas en las comunidades del austro, provincia de Cañar	Simbain a (2015)	Alpacas Huacaya	Se recolectaron muestras de fibras obtenidas desde la región costillar medio y/o caudal a la escápula	Donde fueron evaluadas con el lanómetro y regla calibrada, cuatro variables: diámetro (DFM), número de rizos por centímetro (NRC), longitud media (LFM) y tasa de medulación (TM)	En los resultados obtenidos se registraron los siguientes promedios: DFM de 21,72μm	223 alpacas se observó, sexo, edad y/o zonas de localización
12	Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya de la empresa ganadera Rural Wari Ninacaca – Pasco	Nestares y Carhuas (2020)	Alpacas Huacaya	Se colectó muestras identificadas de la región del costillar medio del animal	Determinación de la densidad, Determinación del número de rizos en la mecha, Determinación de la longitud de mecha	El promedio general para diámetro de fibra por sexo, es de 22.85±3.20 μ en hembras y 23.56 ± 3.50 en machos	Población de 128 alpacas de color blanco en diferentes edades a determinar las características fenotípicas de la fibra en relación a la edad y sexo
13	Evaluación del Diámetro de Fibra en Alpacas de las Comunidades de los Distritos de	Huanca et al. (2007)	Alpacas Huacaya	Se muestreó la fibra (de la zonas paleta, costillar medio y grupa)	Se determinó el diámetro de fibra (DF)	El promedio de diámetro de fibra fue de 22.71 para Cojata y 22.79 Santa Rosa	Se tomo muestra de 550 alpacas de color blanco entre machos y hembras

	Cojata y Santa Rosa Puno						
14	Características Textiles de la Fibra de Alpaca Huacaya, Según Zonas Agroecológicas, Sexo y Edad en la Región Puno (Perú)	Larios et al. (2023)	Alpacas Huacaya	Las muestras de fibras obtenidas fue la región costillar	El Diámetro de fibra (DF), Desviación estándar del diámetro de fibra (DEDF), Coeficiente de variación de diámetro de fibra (CVDF), Finura al hilado (FH), Índice de curvatura (IC) y Desviación estándar del índice de curvatura (DEIC)	Los valores de DF se encuentran en el rango de 13.3 a 34.5 μm con un valor promedio de 20.32 μm	Las muestras fueron obtenidas de 5530 alpacas según sexo y edad
15	Efecto del Nivel Alimenticio Sobre el Rendimiento y Calidad de Fibra en Alpacas	Franco et al. (2008)	Alpacas Huacaya	se tomaron muestras de fibra de un área de 100 cm ² sobre el costillar medio derecho	Midiéndose el rendimiento, el diámetro (D), la longitud (L), la relación de L/ D, el volumen (V), y el aporte de L, D y (D)(L) en el V de la fibra	D (25.75 vs. 23.97 μ)	Se utilizó 12 alpacas Huacaya machos jóvenes
16	Características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú	Roque y Ormachea	Alpacas Huacaya	La toma de muestra fue de la región del costillar medio	Se determinó el diámetro, finura al hilado, factor de confort e índice de curvatura	Por edad: 2: 21,22 4: 23,35 6: 25,48 Hembra: 23,48 Macho: 23,23	Se trabajó con 120 alpacas Huacaya de tres edades (2, 4 y 6 años), hembras y machos.
17	Caracterización física de la fibra de alpacas de color de la raza Huacaya en el distrito de Totos, provincia Cangallo, región Ayacucho a 4,438 msnm	Nuñez (2018)	Alpacas Huacaya	Se realizó el muestreo de 3 regiones corporales: La paleta, costillar medio y grupa aprox 10gr	(LM) Longitud de Mecha según sexo, longitud de mecha según edad y color; (DMF) diámetro Medio Según sexo, edad y color; (FC) Factor de Confort	Los valores del DMF 63 Hembras 25.09 \pm y 62 Macho 24.30 \pm	125 alpacas de color (blanco, negro y café) de la raza Huacaya se analizó, la edad, el sexo
18	Porcentaje de Medulación en Vellones de Primera Esquila de Alpacas Huacaya Machos del Fundo Mallkini	Ramirez (2023)	Alpacas Huacaya	Se tomaron muestras de la zona del costillar medio	Fueron clasificadas: Según medulación: fragmentada (MEDF), discontinua (MEDD), continua (MEDC) y fuertemente medulada (MEDf)	Los promedios del diámetro de fibras meduladas 22.38 μm	120 alpacas machos de primera esquila
19	Estudio Preliminar del Análisis Comparativo del Diámetro de Fibra en Alpacas y sus	Huanca et al. (2011)	Alpacas Huacaya Alpaca Suri y vicuña paco	Se analizaron muestras de la zona del costillar medio	diámetro promedio de fibra (DPF) del nacimiento al año de edad	Al nacimiento: 21.11 \pm 1.02 μm , 21.83 \pm 0.17 μm , 19.30 \pm 0.14 μm y 20.30 \pm 1.60 μm Al año: 21.30 \pm 0.63 μm ,	12 animales: 4 Huacaya 2 Suri 2 híbridos de vicuñas y F2 3/4 alpaca 1/4 vicuña

	Cruces Interespecificos					20.92±1.65µm, 18.68±2.19µm y 21.11±0.96µm	
20	Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurimac, Perú	Machaca et al. (2017)	Alpacas Huacaya	Las muestras de fibra, en cantidad de 10 g, fueron tomadas de la paleta, costillar medio y grupa	Para determinar el diámetro de fibra (DF), el coeficiente de variación (CV[DF]), el factor de confort (FC) y el índice de curvatura (IC)	El promedio del diámetro de fibra (MDF) por edad (valores entre 21.61 y 24.32 µm), por color de fibra (22.30, 23.81 y 26.69 µm para blanco, intermedio y oscuro, respectivamente)	Se hicieron mediciones de 145 muestras de colores blanco, intermedio y oscuro
21	Atributos Textiles de la Fibra de Alpacas Huacaya Blanca y Color (<i>Vicugna pacos</i>) de la Feria Ganadera del Sur del Perú	Quispe et al. (2021)	Alpacas Huacaya	Las muestras de fibra fueron tomadas del costillar medio de la alpaca	Se consideraron los siguientes atributos: diámetro medio de la fibra, desviación estándar y coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra, factor de confort, índice de curvatura y largo de la mecha	Las blancas de la categoría A1 presentaron la mayor finura (17.23 µm) y Las de categoría D: (20.89 µ). Las de color categoría D: 22.95 µm) y categoría A1 (20 µm).	Se caracterizaron las fibras de alpacas Huacayas: blancas (n=143) y de color (n=100)
22	Características Físicas y Perfil de Diámetro de Fibra de Alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya (Puno, Perú), Según Edad y Sexo	Coaquira et al. (2021)	Alpacas Huacaya	Se extrajeron las muestras de fibras del costillar medio que correspondió a la parte media del vellón (3 g/animal)	DMF = Diámetro medio de fibra, FC = Factor confort, IC = Índice de curvatura, LM = Longitud de mecha	Machos 19.10 µm Hembras 19.41 µm de un año 18.84 µm para 3 años 21.83 µm y 20.436 µm para 7 años	Se utilizaron 97 animales de la majada de alpacas Huacaya, siendo 41 machos y 56 hembras. Las edades de los machos fueron de 1, 3 y 5 años y de las hembras de 1, 3, 5 y 7 años
23	Característica de Calidad de la Fibra de Alpacas (<i>Vicugna pacos</i>) como Indicador de su Comercialización	Chicaiza et al. (2023)	Alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	Se colectaron 10 ± 0.1 g de fibra del costillar medio izquierdo de los animales	El diámetro, longitud, categorización de la fibra y el peso del vellón se tomaron de los registros existentes	Los valores más bajos del diámetro correspondieron a Apahua (16.06 ±1.30 µm) y los más elevados a Salache (32.00 ±3.26 µm el resto de las comunidades estuvo en un rango de 9.16 a 13.16 cm	Se seleccionaron 60 alpacas (V. pacos) de 6 a 8 años de edad, 30 hembras y 30 machos
24	Caracterización del color de fibra en alpacas (<i>Vicugna pacos</i>) huacaya de la Comunidad de Lagunillas, distrito de Santa Lucia - Lampa	Nina (2020)	Alpacas Huacaya	Las muestras de fibra fueron tomadas de la parte del costillar de la alpaca	La media del diámetro pigmentación frecuencia de color el diámetro de fibra	Las alpacas Huacaya hembras con una media de 21.03µm y los machos 20.14 µm	En una población de 190 animales
25	Efecto de la condición corporal sobre el peso	Carhuapoma et al. (2009)	Alpacas Huacaya	Se obtuvo muestras (20 gr aprox.) del costillar medio	Para obtener el perfil de diámetro (PDF) y la media de diámetro de	Hembras 23.05 µm Machos 22.53µm Por edad: DL 21.34µm	487 alpacas de raza Huacaya de color blanco

	de vellón y finura de fibra en alpacas Huacaya (<i>Vicugna pacos</i>) color blanco en Huancavelica Perú	(midside)	fibra (MDF)	2D 22.66µm 4D 23.34µm BL1 23.83µm		
26	Evaluación de las características físicas de la fibra de híbrido Misti producto del cruzamiento de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) macho y llama (<i>Lama glama</i>) hembra en el municipio de Catacora departamento de La Paz	Martinez (2015)	Se obtuvieron aproximadamente 30 g. de muestra de fibra de la zona del costillar.	diámetro general (día, µm), medulación (med %), índice de confort (con %); diámetros de fibras en micras (µm): no meduladas (dnm); parcialmente meduladas (dpm), meduladas (dm) y fuertemente meduladas (dfm), mediante el lanámetro; largo de mecha en cm.	Edad: 1 a 2 D: 20.27 4 D:21.45 6D:21.62 Colores: Blanco:21.32 Café:21.53 Negro:22.06 Mezcla:20.66	197 híbridos "Misti" De diferentes edades y colores

Nota: Sistematización de los trabajos de investigación toman en cuenta el título del trabajo de investigación, autor y año, ecotipo de alpaca, metodología, variables, valores y clasificación.

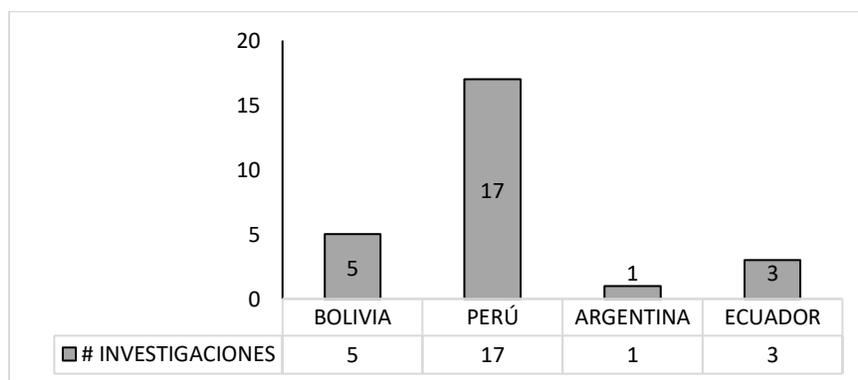


Figura 1. Numero de investigaciones de referencia por país.

La Figura 1 muestra el número de trabajos de investigaciones de referencia para el presente análisis por regiones la misma que podemos observar un total de 65% son de Perú, 19% de Bolivia, 12% de Ecuador y 4% de Argentina, lo que concluimos que Perú tiene mayor tendencia en el estudio de la especie.

Tabla 3. Descripción de variables más representativas y usadas en las investigaciones.

Variables	Definicion
Diámetro de fibra (DF)	Se considera como la finura de la fibra y representa una de las características más valiosas para su apreciación cualitativa, siendo determinante para su clasificación (Pinazo, 2000; Quispe et al., 2013)
Medias del diámetro de fibra (MDF)	Es el parámetro físico de calidad más importante del vellón de alpaca permite definir la mejor utilización y valor de las fibras (Apaza y Quispe, 2020)

Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVDMF)	El coeficiente de variación del diámetro de fibra es una medida estandarizada de la amplitud relativa del diámetro de la fibra alrededor del promedio dentro del vellón. En virtud a ello, los vellones con CVDF más bajos, indican una mayor uniformidad de los diámetros de las fibras individuales dentro del vellón (McLennan y Lewer, 2005).
Factor confort (FC)	Está relacionado a otras características que posee la fibra de alpaca, entre ellas, el diámetro de la fibra y la longitud de la fibra.

Nota: Desarrollo de la descripción de variables según documentos de investigación.

En la Tabla 3 se describen las variables más empleadas en los diferentes estudios consultados, siendo los más comunes el diámetro de fibra, las medias del diámetro de fibra, el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y el factor confort.

CONCLUSIONES

El presente trabajo fue dirigido para la comunidad universitaria y público en general interesado en el ganado camélido, los trabajos de investigación se encuentran disponibles en plataformas digitales con Google académico, revistas electrónicas, Apathi, publicados durante el periodo 2008 al 2023.

De acuerdo a la sistematización realizada en los trabajos de investigación que se tomaron en cuenta variables que ayudaran a determinar los parámetros con relación a la calidad de fibra en Sudamérica, se identificó que las variables más consideradas por varios autores para determinar la calidad de fibra fueron Diámetro de la Fibra (DF), Factor Confort (FC), Medias del Diámetro de Fibra (MDF), Coeficiente de Variación de Diámetro Medio de Fibra (CVDMF). Estas variables son las más empleadas al momento de evaluar la calidad de la fibra, con relación a las especies que se tomaron en cuenta en los diferentes trabajos de investigación fueron 4: la alpaca (*Vicugna pacos*) Huacaya y Suri, la llama (*Lama glama*) y el Misti un ejemplar híbrido.

Son necesarios trabajos de revisión con sistematización, con el objetivo de alcanzar un armador difusión de trabajos de investigación que enriquece el área científica.

BIBLIOGRAFÍA

Apaza Zúñiga, E., & Quispe Coaquira, J. E. (2020). Precisiones sobre el diámetro de fibra en alpacas de la región Puno, Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2), Article 2.

Aruquipa, M. (2015). *Evaluación De La Calidad De Fibra De Alpaca Huacaya (Vicugna Pacos) En Dos Localidades Del Municipio De Catacora, Departamento De La Paz* [Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/6906/T-2167.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ayavaca, V. F. R. (2013). *Caracterización Fenotípica y Evaluación de los Sistemas de Producción en las llamas de las provincias de Chimborazo y Tungurahua* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4280/1/20T00571.pdf>

Carhuapoma, P., Saenz, A., & Quispe, E. C. (2009, enero 1). *Efecto de la condición corporal sobre el peso de vellón y finura de fibra en alpacas Huacaya (vicugna pacos) color blanco en Huancavelica Perú*. [https://www.researchgate.net/profile/Edgar-](https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Quispe/publication/277132192_Efecto_de_la_condicion_corporal_sobre_el_peso_de_vellon_y_finura_de_fibra_en_alpacas_Huacaya_vicugna_pacos_color_blanco_en_Huancavelica_Peru/links/5562441b08ae86c06b65f1ea/Efecto-de-la-condicion-corporal-sobre-el-peso-de-vellon-y-finura-de-fibra-en-alpacas-Huacaya-vicugna-pacos-color-blanco-en-Huancavelica-Peru.pdf)

[Quispe/publication/277132192_Efecto_de_la_condicion_corporal_sobre_el_peso_de_vellon_y_finura_de_fibra_en_alpacas_Huacaya_vicugna_pacos_color_blanco_en_Huancavelica_Peru/links/5562441b08ae86c06b65f1ea/Efecto-de-la-condicion-corporal-sobre-el-peso-de-vellon-y-finura-de-fibra-en-alpacas-Huacaya-vicugna-pacos-color-blanco-en-Huancavelica-Peru.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Quispe/publication/277132192_Efecto_de_la_condicion_corporal_sobre_el_peso_de_vellon_y_finura_de_fibra_en_alpacas_Huacaya_vicugna_pacos_color_blanco_en_Huancavelica_Peru/links/5562441b08ae86c06b65f1ea/Efecto-de-la-condicion-corporal-sobre-el-peso-de-vellon-y-finura-de-fibra-en-alpacas-Huacaya-vicugna-pacos-color-blanco-en-Huancavelica-Peru.pdf)

- Chicaiza, S. L. A., Garzon, J. R., & Andrade, A. P. (2023). *Características de Calidad de la Fibra de Alpacas (Vicugna pacos). Como Indicador de su Comercialización*. 10(2). [http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v10n2/2311-2581-
jsaas-10-02-105.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v10n2/2311-2581-jsaas-10-02-105.pdf)
- Coaquira, J. E. Q., Zúñiga, E. A., & Daza, C. U. O. (2021). Características Físicas y Perfil de Diámetro de Fibra de Alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya (Puno, Perú), Según Edad y Sexo. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(2), Article 2. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20004>
- Condori, D. J. C. (2019). *Variabilidad del Diámetro de Fibra en el Vellón de Alpacas (Vicugna pacos) Raza Huacaya a Primera Esquila Distrito de Andagua Provincia de Castilla Arequipa 2018* [Universidad Católica de Santa María]. <https://core.ac.uk/download/pdf/233005827.pdf>
- Franco, F., H., F., Ara, M., Olazabal, J., & Fernando, C. (2008). Efecto del Nivel Alimenticio Sobre el Rendimiento y Calidad de Fibra en Alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 20, 187-195. <https://doi.org/10.15381/rivep.v20i2.605>
- Frank, E. N. (2008). *Camélidos Sudamericanos Producción de Fibra, Bases Físicas y Genéticas*. 3.
- Frank, E. N., Hick, M. V. H., & Adot, O. (2007). Descriptive differential attributes of type of fleeces in Llama fibre and its textile consequence: 1 – Descriptive aspects. *The Journal of The Textile Institute*, 98(3), 251-259. <https://doi.org/10.1080/00405000701489362>
- Huanca, M., Naveros Flores, M. L., Gallegos, R., & Mamani Cato, R. H. (2011, octubre 9). Estudio Preliminar del Análisis Comparativo del Diámetro de Fibra en Alpacas y sus Cruces Interespecíficos. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. urn:issn:2075-8539. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/2259>
- Huanca, M. T., Apaza, C. N., & Lazo, A. (2007). Evaluación del Diámetro de Fibra en Alpacas de las Comunidades de los Distritos de Cojata y Santa Rosa – Puno. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/2313>
- Larios, F. R., Cárdenas, O., Rodríguez, H. F. H., Copa, J., Condori, A., Hernández, W., Chaves-Bellido, L., Díaz, B., Chavez, R., & Sánchez, J. (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). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172023000200013&script=sci_arttext&tlng=en
- Llactahuamani, I., Ampuero, E., Cahuana, E., Cucho, H., Llactahuamani, I., Ampuero, E., Cahuana, E., & Cucho, H. (2020). Calidad de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del plantel dereproductores de Ocongate, Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17851>
- Machaca, M. V., Bustinza Choque, A. V., Corredor Arizapana, F. A., Paucara Ocsa, V., Quispe Peña, E. E., & Machaca Machaca, R. (2017). Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 843-851. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13889>
- Martinez, F. Z., & Martinez, L. L. K. (2023). *Vista de La calidad de la fibra de Lama glama, Vicugna pacos y del híbrido "Misti"*. 7.
- Martinez Flores, Z. (2018). *Estudio de la calidad de fibra de camelidos domesticos llama (lama glama) alpaca (Vicugna pacos) y del híbrido Misti* [Thesis, Universidad Mayor de San Andrés]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/20634>
- Martinez, L. L. K. (2015). *Evaluación de las características físicas de la fibra de híbrido Misti producto del cruzamiento de alpaca (Vicugna pacos) macho y llama (Lama glama) hembra en el municipio de Catacora departamento de La Paz* [Thesis]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/6881>
- Nestares, M. J., & Carhuas, G. R. (2020). *Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya de la empresa ganadera Rural Wari Ninacaca—Pasco* [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2002/4/T026_45462406_T.pdf
- Nina, E. M. R. (2020). *Caracterización del color de fibra en alpacas (Vicugna pacos) huacaya de la Comunidad de Lagunillas, distrito de Santa Lucía—Lampa* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3276259>
- Núñez, M. M. (2018). *Caracterización física de la fibra de alpacas de color de la raza Huacaya en el distrito de Totos, provincia Cangallo, región Ayacucho a 4,438 msnm* [Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga]. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/2806/1/TESIS%20MV166_Mez.pdf

- Quispe, Ayala, C., & Fernández, P. (2023). Caracterización de la producción de fibra de alpaca Huacaya (Vicugna pacos) en la comunidad originaria Chacaltaya. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.53287/uywt2797sd33z>
- Quispe, C. J. E., Castillo Paca, P., Yana Viveros, W., Vilcanqui Mamani, H., Apaza Zúñiga, E., Quispe Roque, D. M., Quispe Coaquira, J. E., Castillo Paca, P., Yana Viveros, W., Vilcanqui Mamani, H., Apaza Zúñiga, E., & Quispe Roque, D. M. (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). <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20930>
- Quispe, C. J., Zúñiga, E., Quispe Roque, D., & Ttito, N. (2016). *De vuelta a la ALPACA: La producción primaria en una perspectiva empresarial y competitiva* (Primera Edición).
- Quispe Mamani, Y. (2020). *Evaluación de la Producción y Calidad de Fibra de Alpaca Huacaya (Vicugna pacos) en la Comunidad Originaria Chacaltaya* [Tesis, Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/25374/TV-2800.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quispe, P. E., Poma Gutiérrez, A., & Purroy Unanua, A. (2013). Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza huacaya. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1-29. https://doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413
- Ramirez, P. K. M. (2023). *Porcentaje de Medulación en Vellones de Primera Esquila de Alpacas Huacaya Machos del Fundo Mallkini* [Universidad Nacional Agraria la Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5885/ram%C3%ADrez-peralta-karen-m%C3%B3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, S. A. N. (2015). *Evaluación de la Calidad de fibra de Alpaca con la aplicación de complejo de microminerales en la comunidad de Apagua Pujili* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2824/1/T-UTC-00348.pdf>
- Sepulveda, H. N. (2011). *Manual para el manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos*. Salviat Impresores. <https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1953/Manual%26%23095%3Bpara%26%23095%3Be1%26%23095%3Bmanejo%26%23095%3Bde%26%23095%3BCamelidos%26%23095%3BSudamericanos%26%23095%3BDomesticos.pdf?sequence=1>
- Simbaina, S. J. C. (2015). *Calidad de fibra en alpacas en las comunidades del austro, provincia de Cañar* [bachelorThesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5213>
- Zarate, A. (2012). *Asistencia Técnica Dirigida en: Caracterización y clasificación de la fibra de alpaca. Perú: Agrobanco Financiamiento, Asistencia Técnica y Capacitación UNALM. 5 p—Buscar con Google*. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/005-a-alpaca.pdf>