



Características textiles de la fibra al descordado manual y mecánico en vellón de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*)

Textile characteristics of the fiber to manual and mechanical dehairing in vicuña fleece (*Vicugna vicugna mensalis*)

Valladolid-Zuñiga Elayne Crisney¹ • Sotacuro-Ortiz Celso¹

Recibido: 18 de Octubre del 2024 / **Aceptado:** 13 de Diciembre del 2024

RESUMEN

El objetivo fue determinar la variación de las características textiles de la fibra al descordado manual y mecánico del vellón de vicuña, y así mismo determinar el peso inicial y final del vellón, y de la tierra, cerdas, mermas, y también determinar el tiempo y rendimiento del descordado manual y mecánico. Fueron escogidos al azar 20 vellones de vicuña provenientes de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú. 10 para descordado manual y 10 para descordado mecánico, el descordado manual fue realizado por una maestra descordadora y el descordado mecánico fue realizado por cardadora Ramella, de los cuales se obtuvieron 40 muestras totales del antes y después del descordado manual y mecánico. Para determinar las características textiles de la fibra fueron evaluadas con el Caracterizador Electrónico de Fibras (CEF) denominado Fiber EC vs 4.1. Y mediante los análisis de varianza y prueba de t. La calidad de fibras descordada es superior a la fibra no descordada, debido a la reducción del diámetro medio de fibra (DMF) entonces. Al no descordado y descordado manual el DMF se redujo en $-1.35\mu\text{m}$ y se mejoró el FC en 0.61% y el FH se redujo en $-1.68\mu\text{m}$ y la LM se incrementó en 0.66 cm. Mientras al no descordado y descordado mecánico el DMF se redujo en $-0.96\mu\text{m}$ y se mejoró el FC en 0.69% y el FH se redujo en $-1.65\mu\text{m}$ y la LM se incrementó en 1.92cm. En conclusión, el descordado manual y mecánico reduce el diámetro medio de fibra y mejorando el factor de confort y el factor de hilado.

Palabras claves: vicuña; vellón; descordado manual; descordado mecánico; características textiles.

ABSTRACT

The objective was to determine the variation of the textile characteristics of the fiber when manual and mechanical dehairing of the vicuña fleece, and also determine the initial and final weight of the fleece, and of the soil, bristles, losses, and also determine the time and performance of manual and mechanical dehairing. 20 vicuña fleeces from the National University of Huancavelica, Peru, were chosen at random. 10 for manual dehairing and 10 for mechanical dehairing, manual dehairing was carried out by a master dehairer and mechanical dehairing was carried out by a Ramella carder, from which 40 total samples were obtained before and after manual and mechanical dehairing. To determine the textile characteristics of the fiber, they were evaluated with the Electronic Fiber Characterizer (CEF) called Fiber EC vs 4.1. And through analysis of variance and t test. The quality of dehaired fibers is superior to that of non-dehaired fiber, due to the reduction in the mean fiber diameter (MFD) then. By not dehairing and manual dehairing, the DMF was reduced by $-1.35\mu\text{m}$ and the FC was improved by 0.61% and the FH was reduced by $-1.68\mu\text{m}$ and the LM increased by 0.66 cm. While with no dehairing and mechanical dehairing, the DMF was reduced by $-0.96\mu\text{m}$ and the HR was improved by 0.69% and the FH was reduced by $-1.65\mu\text{m}$ and the LM increased by 1.92cm. In conclusion, manual and mechanical dehairing reduces the average fiber diameter and improves the comfort factor and the spinning factor.

Keywords: vicuna; fleece; manual dehairing; mechanical dehairing; textile characteristics.

1. INTRODUCCIÓN

Perú cuenta actualmente con la cantidad de 208899 vicuñas en estado de silvestre el 76.2% y 62940 en semicautiverio el 23.8% Bravo, (2022) y Quispe et al., (2009). La vicuña es un recurso zoogenético, económico y patrimonio nacional por su asociación con ambientes y culturas exóticas Pinares et al., (2019). La fibra de vicuña es considerada como fibras especiales, finas y cotizadas comparado con otras tanto de animales, vegetales o artificiales Solis, (2000) y PACOMARCA, (2007).

✉ Elayne Crisney Valladolid Zuñiga
2017111030@unh.edu.pe

¹ Universidad Nacional Huancavelica

Habita en los andes las dos subespecies de vicuña con diferencia en tamaño, tonalidad de fibra y genéticas; la *Vicugna vicugna mensalis* ubicándose al norte de Sudamérica y la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* al sur del continente Gonzales y Donoso, (2020). Las comunidades campesinas y entidades gubernamentales comprometidas tienen el desafío en el manejo sostenible de la vicuña. La captura y esquila mediante el chaku son protocolos que se debe seguir para el bienestar del animal Sacchero et al., (2022), para evitar disrupciones al grupo familiar de la especie Quispe et al., (2022). La producción de fibra de vicuña en el Perú muestra un aumento de 2142 kg en fibra de vicuña esquilada representando el 29% durante el año 2013 a 2017 Kasterine y Lichtenstein, (2018).

El vellón de la vicuña es de doble capa. La capa interna tiene mayor proporción de fibras finas Carpio y Solari, (1982) y representa el 70% Mueller et al., (2015), por la alta densidad de folículos secundarios Chamut et al., (2016). La capa externa la conforman las fibras gruesas y largas, que son fibras objetables y que deben eliminarse mediante el descordado Pinares et al., (2024).

El descordado manual lo realizan las maestras descordadoras es el proceso tacto visual de separar de una forma muy rigurosa la fibra corta y cerdas además de impurezas orgánicas e inorgánicas del

vellón ajustándola a mejores estándares de calidad Pinares y Vladimir, (2019) y Sacchero y Mueller, (2005), el descordado manual puede llevar días de trabajo de un vellón Bravo, (2022), y así mismo generando nuevas fuentes de empleo más ingresos económicos para las familias andinas Quispe et al., (2015). El descordado mecánico es un proceso más moderno y eficiente en comparación con el descordado manual, este método utiliza maquinaria especializada diseñada para separar la fibra fina y gruesas de manera automatizada, permite producir grandes cantidades de fibra en menor tiempo Kasterine y Lichtenstein, (2018).

En el mercado internacional la fibra descordada de vicuña se cotiza en US\$ 1450.00 por kilogramo, la fibra predescordada en US\$ 450.00 y la fibra sucia en US\$ 420.00, mientras que la cotización de la fibra sucia y descordada en el mercado nacional es relativamente baja entre US\$ 270 y 715/kg, contribuyendo a la economía campesina solamente entre 2 y 6% Kasterine y Lichtenstein, (2018). La industria textil es cada vez más exigente con fibras más finas y que cumplan las expectativas y el control de calidad.

Las características textiles de la fibra de vicuña son influenciadas por el sexo, edad y manejo de la vicuña. Donde el promedio del peso de vellón de las vicuñas es 150.015 g compuesta por el 90% de fibras finas de 12.5 micras de diámetro y 3.2 cm a 3.8 cm de longitud Quispe et al., (2018) y Sacchero et al., (2005). El diámetro de la fibra es uno de los factores más importantes en la clasificación de la misma, porque determina el precio del vellón en el mercado, a pesar de que la comercialización se realiza por el peso del mismo Frank et al., (2007). El factor de confort o comodidad se define como el porcentaje de fibras menores de 30 micras que tiene un vellón, McLennan y Lewer, (2005).

Es así que esta investigación tuvo como objetivo fue determinar la variación de las características textiles de la fibra al descordado manual y mecánico del vellón de vicuña, y así vellón, y de la tierra, cerdas, mermas, y también determinar el tiempo y rendimiento del descordado manual y mecánico.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Población y muestreo

La población de estudio estuvo conformada de 40 vellones de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) producida y

custodiadas por el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos CIDCS – Lachocc, ubicado a 4158 m.s.n.m., en la provincia

de Acobamba, departamento de Huancavelica, Perú. Fueron escogidos al azar 20 de los 40 vellones, 10 para descordado manual y 10 para descordado mecánico, el descordado manual fue realizado por una maestra descordadora y el descordado mecánico fue realizado por cardadora Ramella, de las cuales se obtuvo 40 muestras totales del antes y después del descordado manual y mecánico. Las muestras extraídas antes del descordado fueron en mechas de 10g. como promedio y fueron tomadas del costillar medio de cada vellón como reporta Wheeler et al., (2001), mientras la extracción de muestras después del descordado fueron tomadas al azar en mechas de 10g.

2.2. Descordado manual

El descordado manual de la fibra se realizó por una maestra descordadora, antes de iniciar el descordado manual propiamente dicho se tuvo en cuenta el peso inicial del vellón y peso final al concluir. Se realizó la separación de las cerdas, materia orgánica e inorgánica de la capa externa de la fibra, mediante un proceso tacto visual y con apoyo de unas pinzas sobre una mesa de fondo verde con dimensiones 1.2 x 3 m e iluminado por luz led eléctrica. Al concluir el descordado manual se realizó el pesaje de la recolección de la materia orgánica e inorgánica, cerdas y mermas que fueron mismo determinar el peso inicial y final del extraídas por la maestra, y así saber la proporción de los desechos en el vellón.

2.3. Descordado mecánico

El descordado mecánico se realizó con la cardadora Ramella, se tuvo en cuenta el peso inicial y final al concluir del vellón, el ingreso de la fibra de vicuña a la cardadora fue uniforme y en poca cantidad. El cardado propiamente dicho fue realizado por el rodillo principal y rodillos secundarios que permiten la separación de las cerdas, materia orgánica

e inorgánica de la fibra. Así mismo se tuvo que controlar la presión del aire, la velocidad de rodillo principal y rodillos secundarios, al terminar el proceso se realizó la extracción minuciosa de la materia orgánica e inorgánica y cerdas, se recolectó en una bolsa rotulada para el peso respectivo y así saber la proporción del desecho en el vellón.

2.4. Características textiles de la fibra de vicuña

El análisis de las características textiles de la fibra fue evaluado con el Caracterizador Electrónico de Fibras (CEF), denominado Fiber EC vs. 4.1 Quispe et al., (2018), siguiendo la norma [IWTO-47] International Wool Textile Organisation., (2013) en el Laboratorio de Transformación de Fibras Especiales - LATFE de la Universidad Nacional de Huancavelica. El total de 40 muestras en forma de mechas fueron analizadas de manera individual y se registraron siete características de la fibra: diámetro medio de fibra (DMF), desviación estándar de DMF (DE), coeficiente de variación de media del diámetro (CVMD), factor de confort (FC), factor de picazón (FP), factor al hilado (FH) y longitud de mecha (LM).

2.5. Análisis estadístico

Para las características textiles de la fibra al no descordado y descordado manual y mecánico se determinó datos descriptivos: media, desviación estándar, máximo y mínimo. Las diferencias de las características textiles de fibra al no descordado y descordado manual y mecánico se compararon utilizando la prueba t de Student ($\alpha = 0.05$). Todo el análisis se desarrolló usando el software R y RStudio vs 4.3.2 R Core Team., (2021) utilizando el comando car, psych, ggplot2, dplyr, var.test, shapiro.test y t.test, respectivamente.

3. RESULTADOS

3.1. Características textiles de la fibra de vicuña al no descordado y descordado manual

El proceso del descordado manual, mejora sustancialmente las características de la fibra de vicuña; así en su aspecto estructural y visual de la fibra y esto se observa en la Tabla 1, se puede observar

que al no descordado el DMF fue $14.99 \pm 0.69 \mu\text{m}$, la cual es similar al DMF de $14.34 \pm 1.07 \mu\text{m}$, $14.85 \mu\text{m}$, $14.66 \mu\text{m}$ y $14.75 \mu\text{m}$ valores reportados por Pinares et al., (2024), Pinares y Machaca (2022), Bravo (2022) y Tarqui (2008), mientras los reportes de Ancasi (2021), Pinares y Vladimir (2019), Takashima et al.,

(2017), Maquera (2016), Zavaleta et al., (2011) y Quispe et al., (2009) reportan el DMF de $13.23\mu\text{m}$, $13.21\mu\text{m}$, $13.6\mu\text{m}$, $13.0\mu\text{m}$, $13.62\pm 3.14\mu\text{m}$ y $12.5 \pm 1.5\mu\text{m}$ las cuales son valores inferiores para el resultado obtenido.

El coeficiente de variación CVM al no descordado fue de $31.92\pm 2.99\%$, la cual es superior al CVM de $26.52\pm 6.63\%$, 24.88% , 23.39% , 20.46% y 23.07% valores reportados por Pinares et al., (2024), Pinares y Machaca (2022), Bravo

(2022), Pinares y Vladimir (2019) y Zavaleta et al., (2011); el factor de confort FC fue de $98.05\pm 0.53\%$, la cual es superior al FC de $97.70\pm 2.00\%$ y 96.38% valores reportados por Pinares et al., (2024) y Bravo (2022), mientras el reporte de Pinares y Machaca (2022) y Pinares y Vladimir (2019) el valor del FC resulto ser superior al 99.41% y 99.96% , pero es similar al FC de 98.54% valor reportado por Ancasi (2021); el FP fue de $1.95\pm 0.53\%$ respectivamente.

Tabla 1. Media y desviación estándar de las características textiles de la fibra al no descordado y descordado manual del vellón de vicuña (n=10)

Variable	DMF (μm)		CVM (%)		FC (%)		FP (%)		FH (μm)		LM (cm)	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
No descordado	14.99	0.69	31.92	2.99	98.05	0.53	1.95	0.53	16.23	0.74	2.94	0.97
Descordado manual	13.64	0.87	32.70	5.16	98.66	0.37	1.34	0.37	14.90	0.87	3.60	0.66
Promedio General	14.32	0.78	32.31	4.08	98.36	0.45	1.65	0.45	15.57	0.81	3.27	0.82

DMF: Diámetro medio de la fibra (μm), CVM: Coeficiente de variación de la media (%), FC: Factor de confort (%), FP: Factor de picazón (%), FH: Factor de hilado (μm), LM: Longitud de mecha (Cm).

El factor de hilado FH fue de $16.23\pm 0.74\mu\text{m}$, la cual es inferior al FH de $17.90\pm 3.62\mu\text{m}$ valor reportado por Pinares et al., (2024), mientras los reportes de Pinares y Machaca (2022), Pinares y Vladimir (2019) el valor del FH resultaron ser inferiores al $14.64\mu\text{m}$ y $13.41\mu\text{m}$ respectivamente; por último la longitud de mecha LM fue de $2.94\pm 0.97\text{cm}$, la cual es inferior al LM de $34.76\pm 7.55\text{mm}$, 34.44mm , 30.00mm , 3.71cm , $3.50\pm 0.34\text{cm}$, 35.2mm , 32.7mm y 32.8mm valores reportados por Pinares et al., (2024), Pinares y Machaca (2022), Bravo (2022), Ancasi (2021), Quispe et al., (2018), Takashima et al., (2017), Maquera (2016) y Quispe et al., (2009), mientras Pinares y Vladimir (2019) y Tarqui (2008) reportan el valor similar de 2.81cm y 2.70cm respectivamente.

En la Tabla 1, también se observa al descordado manual el DMF fue $13.64\pm 0.87\mu\text{m}$, la cual es superior al DMF de $12.66 \pm 0.80\mu\text{m}$ y $12.719 \pm 0.398\mu\text{m}$ valores reportados por Pinares et al., (2024) y Quispe et al., (2018), mientras el

reporte de Bravo (2022) y Tarqui (2008) el valor del DMF resulto ser similar al $13.08\mu\text{m}$ y $13.75\mu\text{m}$ respectivamente; el coeficiente de variación CVM fue $32.70\pm 5.16\%$, la cual es superior al CVM de $22.49\pm 4.14\%$ y 24.56% valores reportados por Pinares et al., (2024) y Bravo (2022) respectivamente; el factor de confort FC fue $98.66\pm 0.37\%$, la cual es similar al FC de $98.82\pm 0.36\%$, valor reportado por Pinares et al., (2024), mientras el reporte de Bravo (2022) el valor del FC resulto ser superior al 99.73% ; el factor de picazón FP fue de $1.34\pm 0.37\%$.

El factor de hilado FH fue de $14.90\pm 0.87\mu\text{m}$, la cual es inferior al FH de $16.63\pm 3.26\mu\text{m}$ valor reportado por Pinares et al., (2024) respectivamente; y por último la longitud de mecha LM fue de $3.60\pm 0.66\text{cm}$, la cual es similar al LM de $31.75\pm 6.81\text{mm}$ y 34.73mm valor reportado por Pinares et al., (2024) y Bravo (2022), mientras el reporte de Tarqui (2008) el valor del LM resulto ser

inferior de 2.80cm al resultado obtenido respectivamente.

3.2. Características textiles de la fibra de vicuña al no descordado y descordado mecánico

El proceso del descordado mecánico mejora mucho más sustancialmente las características de la fibra de vicuña; así en su aspecto estructural y visual de la fibra y esto se observa en la Tabla 2, debido a la cardadora la extracción de las fibras objetables, fibras largas, rectas, gruesas y materiales orgánicos e inorgánicos. Asimismo, mejora la calidad textil al mejorar el confort y para el posterior hilado y prenda.

En la Tabla 2, se puede observar que al no descordado el DMF fue $14.75 \pm 0.58 \mu\text{m}$, la cual es similar al DMF de $14.34 \pm 1.07 \mu\text{m}$, $14.85 \mu\text{m}$, $14.66 \mu\text{m}$ y $14.75 \mu\text{m}$ valores reportados por Pinares et al., (2024), Pinares y Machaca (2022), Bravo (2022) y Tarqui (2008), mientras los reportes de Ancasi (2021), Pinares y Vladimir (2019), Takashima et al., (2017), Maquera (2016),

Zavaleta et al., (2011) y Quispe et al., (2009) reportan el DMF de $13.23 \mu\text{m}$, $13.21 \mu\text{m}$, $13.6 \mu\text{m}$, $13.0 \mu\text{m}$, $13.62 \pm 3.14 \mu\text{m}$ y $12.5 \pm 1.5 \mu\text{m}$ las cuales son valores inferiores para el resultado obtenido. El coeficiente de variación CVM al no descordado fue de $34.06 \pm 4.40 \%$, la cual es superior al CVM de $26.52 \pm 6.63 \%$, 24.88% , 23.39% , 20.46% y 23.07% valores reportados por Pinares et al., (2024), Pinares y Machaca (2022), Bravo (2022), Pinares y Vladimir (2019) y Zavaleta et al., (2011); el factor de confort FC fue de $98.09 \pm 0.97 \%$, la cual es superior al FC de $97.70 \pm 2.00 \%$ y 96.38% valores reportados por Pinares et al., (2024) y Bravo (2022), mientras el reporte de Pinares y Machaca (2022) y Pinares y Vladimir (2019) el valor del FC resulto ser superior al 99.41% y 99.96% , pero es similar al FC de 98.54% valor reportado por Ancasi (2021); el FP fue de $1.91 \pm 0.97 \%$ respectivamente.

Tabla 2. Media y desviación estándar de las características textiles de la fibra al no descordado y descordado mecánico del vellón de vicuña (n=10)

Variable	DMF (μm)		CVM (%)		FC (%)		FP (%)		FH (μm)		LM (cm)	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
No descordado	14.75	0.58	34.06	4.40	98.09	0.97	1.91	0.97	16.38	1.37	3.15	1.03
Descordado mecánico	13.79	0.81	30.72	3.14	98.78	0.19	1.23	0.19	14.73	0.72	5.07	0.89
Promedio General	14.27	0.70	32.39	3.77	98.44	0.58	1.57	0.58	15.56	1.05	4.11	0.96

DMF: Diámetro medio de la fibra (μm), CVM: Coeficiente de variación de la media (%), FC: Factor de confort (%), FP: Factor de picazón (%), FH: Factor de hilado (μm), LM: Longitud de mecha (Cm).

El factor de hilado FH fue de $16.38 \pm 1.37 \mu\text{m}$, la cual es inferior al FH de $17.90 \pm 3.62 \mu\text{m}$ valor reportado por Pinares et al., (2024), mientras los reportes de Pinares y Machaca (2022), Pinares y Vladimir (2019) el valor del FH resultaron ser inferiores al $14.64 \mu\text{m}$ y $13.41 \mu\text{m}$ respectivamente; por último la longitud de mecha LM fue de $3.15 \pm 1.03 \text{cm}$, la cual es similar al LM de $34.76 \pm 7.55 \text{mm}$, 34.44mm , 30.00mm , 3.71cm , $3.50 \pm 0.34 \text{cm}$, 35.2mm , 32.7mm y 32.8mm valores reportados por Pinares et al., (2024), Pinares y Machaca (2022),

Bravo (2022), Ancasi (2021), Quispe et al., (2018), Takashima et al., (2017), Maquera (2016) y Quispe et al., (2009), mientras Pinares y Vladimir (2019) y Tarqui (2008) reportan el valor inferior de 2.81cm y 2.70cm respectivamente.

En la Tabla 2, también se observa al descordado mecánico el DMF fue $13.79 \pm 0.81 \mu\text{m}$, la cual es superior en comparación al descordado manual el DMF de $12.66 \pm 0.80 \mu\text{m}$ y $12.719 \pm 0.398 \mu\text{m}$ valores reportados por Pinares et al., (2024) y Quispe et al., (2018),

mientras el reporte de Bravo (2022) y Tarqui (2008) el valor del DMF en comparación al descordado manual resulto ser similar al $13.08\mu\text{m}$ y $13.75\mu\text{m}$ respectivamente; el coeficiente de variación CVM fue $30.72\pm 3.14\%$, la cual es superior en comparación al descordado manual al CVM de $22.49\pm 4.14\%$ y 24.56 valores reportados por Pinares et al., (2024) y Bravo (2022) respectivamente; el factor de confort FC fue $98.78\pm 0.19\%$, la cual es similar en comparación al descordado manual al FC de $98.82\pm 0.36\%$, valor reportado por Pinares et al., (2024), mientras el reporte de Bravo (2022) el valor del FC en comparación al descordado manual resulto ser superior al 99.73% ; el factor de picazón FP fue de $1.34\pm 0.37\%$ respectivamente.

El factor de hilado FH fue de $14.73\pm 0.72\mu\text{m}$, la cual es inferior en comparación al descordado manual al FH de $16.63\pm 3.26\mu\text{m}$ valor reportado por Pinares et al., (2024) respectivamente; y por último la longitud de mecha LM fue de $5.07\pm 0.89\text{cm}$, la cual es superior en comparación al descordado manual la LM de $31.75\pm 6.81\text{mm}$ y 34.73mm valores reportado por Pinares et al., (2024) y

Bravo (2022), mientras el reporte de Tarqui (2008) el valor del LM resulto ser inferior en comparación al descordado manual de 2.80cm al resultado obtenido respectivamente.

3.3. Variación de la calidad textil de la fibra de vicuña al descordado manual

La separación de 1kg de fibra gruesa puede tomar una semana. Para este procedimiento, el vellón y la fibra cruda son abiertas previo al descordado manual Wang et al., (2008), proceso en vellón de vicuña que puede tomar siete turnos de ocho horas para obtener 700g de fibra fina Hunter, (2020).

En el presente estudio, el DMF se redujo en $-1.35\mu\text{m}$, respectivamente con el descordado manual y se puede observar en la Tabla 3. De esta manera, la calidad de fibra mejoro al reducirse el DMF de 14.99 a $13.64\mu\text{m}$, la cual es superior al DMF de $12.70\mu\text{m}$ y $12.719\mu\text{m}$ valores reportados por Pinares et al., (2024) y Quispe et al., (2018), similar al reporte de Bravo (2022) y Tarqui (2008) reporta una reducción absoluta de -1.58 y $-1\mu\text{m}$ para DMF de fibra de vicuña al descordado manual.

Tabla 3. Comparación del promedio \pm D.E. para las características textiles de la fibra al no descordado y descordado manual (n=10)

Comparación	DMF (μm)		CVM (%)		FC (%)		CP (%)		FH (μm)		LM (cm)	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
No descordado	14.99	0.69	31.92	2.99	98.05	0.53	1.95	0.53	16.23	0.74	2.94	0.97
Descordado manual	13.64	0.87	32.70	5.16	98.66	0.37	1.34	0.37	14.90	0.87	3.60	0.66
Diferencia	-						-		-			
	1.35		0.78		0.61		0.61		1.33		0.66	
Prueba t (p valor)	p<0.001102		p=0.6484		p<0.009173		p<0.009173		p<0.0133		p=0.1155	

DMF: Diámetro medio de la fibra (μm), CVM: Coeficiente de variación de la media (%), FC: Factor de confort (%), FP: Factor de picazón (%), FH: Factor de hilado (μm), LM: Longitud de mecha (Cm).

Con el descordado manual se mejoró el factor de confort de la fibra en 0.61% la cual es inferior al FC de 1.27% valor reportado por Pinares et al., (2024), pero Bravo (2022) reporta un incremento de 3.35% respectivamente. Respecto al FH hubo una reducción de $-1.33\mu\text{m}$, la calidad de fibra mejoro al reducirse el FH de 16.23 a $14.90\mu\text{m}$ la cual es similar al FH de $-1.68\mu\text{m}$ valor reportado por Pinares et al., (2024). Por último, en

longitud de mecha se incrementó en 0.66cm , pero el reporte de Pinares et al., (2024) se redujo el LM de -3.01mm respectivamente, mientras el reporte de Tarqui (2008) reporta el incremento de 0.1cm similar al resultado obtenido respectivamente.

3.4. Variación de la calidad textil de la fibra de vicuña al descordado mecánico

El descordado mecánico en una planta y se debería implementar cuando se esquilan grandes cantidades de fibra de vicuña Quispe et al., (2015). En este sentido, Loro Piana es una de las empresas textiles más grandes en el acopio y comercialización de fibra de vicuña y sus productos acabados Loro Piana Marketing Communication et al., (2013).

En el presente estudio, el DMF se redujo en $-0.96\mu\text{m}$, respectivamente con el descordado mecánico (cardadora

Ramella) y se puede observar en la Tabla 4. De esta manera, la calidad de fibra mejoro al reducirse el DMF de 14.75 a $13.79\mu\text{m}$, la cual es superior en comparación al descordado manual el DMF de $12.70\mu\text{m}$ y $12.719\mu\text{m}$ valores reportados por Pinares et al., (2024) y Quispe et al., (2018), similar al reporte de Bravo (2022) y Tarqui (2008) reporta una reducción en comparación al descordado manual de -1.58 y $-1\mu\text{m}$ para DMF de fibra de vicuña.

Tabla 4. Comparación del promedio \pm D.E. para las características textiles de la fibra al no descordado y descordado mecánico (n=10)

Comparación	DMF (μm)		CVM (%)		FC (%)		CP (%)		FH (μm)		LM (cm)	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
No descordado	14.75	0.58	34.06	4.40	98.09	0.97	1.91	0.97	16.38	1.37	3.15	1.03
Descordado mecánico	13.79	0.81	30.72	3.14	98.78	0.19	1.23	0.19	14.73	0.72	5.07	0.89
Diferencia	-		-		0.69		-		-		1.92	
	0.96		3.34				0.68		1.65			
Prueba t (p valor)	$p < 33.^{e-0000}$		$p=0.1513$		$p=0.8877$		$p=0.8877$		$p<0.001388$		$p<0.0006879$	

DMF: Diámetro medio de la fibra (μm), CVM: Coeficiente de variación de la media (%), FC: Factor de confort (%), FP: Factor de picazón (%), FH: Factor de hilado (μm), LM: Longitud de mecha (Cm).

Con el descordado mecánico se mejoró el factor de confort de la fibra en 0.69% la cual es inferior en comparación al descordado manual el FC de 1.27% valor reportado por Pinares et al., (2024), pero el reporte de Bravo (2022) reporta un incremento en comparación al descordado manual de 3.35% respectivamente. Respecto al FH hubo una reducción en $-1.65\mu\text{m}$ la calidad de fibra mejoro al reducirse el FH de 16.38 a $14.73\mu\text{m}$ la cual es similar en comparación al descordado manual al FH de $-1.68\mu\text{m}$ valor reportado por Pinares et al., (2024). Por último, en longitud de mecha se incrementó en 1.92 cm , pero el reporte de Pinares et al., (2024) en comparación al descordado manual se redujo el LM de -3.01mm respectivamente, mientras el reporte de Tarqui (2008) reporta el

incremento de 0.1cm similar en comparación al descordado manual.

3.5. Media y la desviación estándar de los pesos de tierra, cerdas, merma y peso de vellón

En la Tabla 5, se observa al descordado manual el peso de vellón inicial fue $179.10\pm 41.21\text{ g}$ la cual es inferior al peso de vellón de 214.1g y 184.22g valores reportados por Maquera (2016) y Tarqui (2008); mientras en los pesos mencionados posteriormente no se encuentra datos como antecedentes, en el presente estudio se obtuvo para el peso de carda fue $6.84\pm 1.43\text{ g}$; peso de tierra fue $7.22\pm 3.98\text{ g}$; peso de merma fue $17.04\pm 10.80\text{ g}$ y por ultimo peso final del vellón fue $148.00\pm 44.11\text{ g}$.

Tabla 5. Media y la desviación estándar de los pesos de tierra, cerdas, merma y el peso inicial y final del vellón al descordado manual y mecánico del vellón de vicuña (n=10)

Comparación	Peso inicial (gr)	Cerdas (gr)	Tierra (gr)	Merma (gr)	Peso final (gr)
-------------	-------------------	-------------	-------------	------------	-----------------

	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.
Descerdado manual	179.10	41.21	6.84	1.43	7.22	3.98	17.04	10.80	148.00	44.11
Descerdado mecánico	223.30	29.91	10.47	3.80	15.32	8.57	37.01	18.87	160.50	27.13

De igual manera en la Tabla 5, también se observa al descerdado mecánico el peso de vellón inicial fue 223.30 ± 29.91 g la cual es similar en comparación al descerdado manual el peso de vellón de 214.1g valores reportados por Maquera (2016), así mismo es superior al valor reportado por Tarqui (2008) de 184.22g; mientras en los pesos mencionados posteriormente no se encuentra datos como antecedentes, en el presente estudio se obtuvo para el peso de carda fue 10.47 ± 3.80 g; peso de tierra fue

15.32 ± 8.57 g; peso de merma fue 37.01 ± 18.87 g y por ultimo peso final del vellón fue 160.50 ± 27.13 g.

3.6. Tiempo y rendimiento al descerdado manual y mecánico de la fibra de vicuña

En la Tabla 6, se observa el tiempo empleado en el descerdado manual que fue de 54.9 ± 12.36 horas por vellón de vicuña, así mismo el tiempo empleado en el descerdado mecánico fue de 40.8 ± 4.83 minutos por vellón de vicuña.

Tabla 6. Media y desviación estándar del tiempo y rendimiento del descerdado manual y mecánico

Comparación	Tiempo		Rendimiento (%)	
	Media	S.D.	Media	S.D.
Descerdado manual	54.9 hrs.	12.36	71.84	12.99
Descerdado mecánico	40.8 min.	4.83	71.54	6.69

4. CONCLUSIONES

Las características textiles de fibra de vicuña al no descerdado y descerdado manual y así mismo al no descerdado y descerdado mecánico tiene una variabilidad mínima en las características textiles como en el DMF, este siendo un indicador de la calidad de fibra y para su comercialización.

Existe una diferencia entre no descerdado y descerdado manual en DMF, en FC, en FH con una significancia. Con respecto entre no descerdado y descerdado mecánico que también existe una diferencia el en DMF, en FH y LM con una significancia.

El descerdado mecánico es la adecuada y eficiente en comparación que la manual. El descerdado mecánico propiamente dicho lo realiza mejor, pero podemos considerar un complemento al descerdado manual.

Respecto al tiempo, el descerdado mecánico es mejor permite hacer diferentes procesos, moderno y eficiente en comparación con el descerdado manual. También permite producir grandes cantidades de fibra en menor tiempo que el manual.

5. REFERENCIA

- Ancasi Tumiri, D. (2021). Evaluación de las características físicas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna* sp.) según categoría, sexo en Pelechuco y San Andrés de Machaca del Departamento de La Paz. La Paz - Bolivia.
- Bravo Chavez, G. (2022). Características textiles de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) al descerdado manual en la comunidad de Chicñahui- Cotabambas-Apurímac. Abancay.
- Carpio, M., & Solari, Z. (1982). Diámetro de la fibra en el vellón de la vicuña. En: Carpio M (ed). Informes de trabajos de investigación en vicuñas volumen I. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Lima, Peru: Ciencia y Práctica Zootécnica, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Chamut, S., Cancino, A., & Black-Decima, P. (2016). The morphological basis of vicuña wool: skin and gland structure in *Vicugna vicugna*. doi:0.1016/j.smallrumres.2016.03.010

- Frank, E., Hick, M., & Adot, O. (2007). Descriptive differential attributes of type of fleeces in llama fiber and its textile consequence. *Journal of the Textile Institute*.
- Gonzales, A., & Donoso, D. (2020). Distribución geográfica actual de la vicuña austral. *La vicuña Austral*. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza.
- Hunter, L. (2020). Mohair, cashmere and other animal hair fibres. In: Kozłowski RM, Mackiewicz-Talarczyk M (eds). *Woodhead Publishing Series in Textiles*, p 279-383.
- International Wool Textile Organisation. (2013). IWTO-47-2013. Measurement of the mean and distribution of fibre diameter of wool using an optical fibre diameter analyser (OFDA). In: IWTO Red Book Specifications. Ed 2017. Brussels, IWTO. Obtenido de <https://cdn.ymaws.com/www.membe.r.iwto.org/resource/resmgr/publications/index-red-book-2017.pdf>
- Kasterine, A., & Lichtenstein, G. (2018). El comercio de fibra de vicuña (consecuencias para la conservación y los medios de vida de las poblaciones rurales). Ginebra: Centro de Comercio Internacional (ITC).
- Loro Pina Markering Communication, Piazza, A., Morlacchi, G., & Milan, A. (2013). *Vicuña the Queen of the Andes*. Italy.
- Maquera, F. (2016). Características físicas de la fibra de vicuña en la zona alta andina de Tacna. Tacna - Peru. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5319731>
- McLennan, N., & Lewer. (2005). Wool production coefficient of variation of fibre diameter. Obtenido de <http://www2.dpi.qld.gov.au/sheep/10003.html>.
- Mueller, J., Rigalt, F., Lamas, H., Sacchero, D., Cancino, A., & Wurzinger, M. (2015). Fibre quality of South American camelids in Argentina: a review. doi:10.1017/S2078633614000496
- Pinares, R., & Machaca, V. (2022). Factores relacionados con la calidad textil de fibra en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) de Apurímac, Perú. Apurimac. doi:<https://doi.org/10.15381/rivep.v33i4.23348>
- Pinares, R., & Vladimir Yauri, W. (2019). Variaciones fenotípicas de las características textiles de fibra predescerdada de vicuña. Lima. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i4.17265>
- Pinares, R., Lozano, F., & Machaca, V. (2024). Características textiles y longitud de fibra al descordado en vellón de vicuña. *Rev Inv Vet Perú* 2024; 35(1): e27377. doi:<https://doi.org/10.15381/rivep.v35i1.27377>
- Quispe Coaquina, J., Herrera Mamani, T., Apaza Zuñiga, E., Claveta Quisca, L., & MAquera Maron, Z. (2018). Características tecnológicas de la fibra de vicuñas en semicautiverio de la Multicomunal Picotani - Región Puno. Puno. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i2.14475>
- Quispe, E., Chipa, L., & Pinares, R. (2015). Análisis económico y de la producción del descordado manual de la fibra de llamas (*Lama glama*) Chaku.
- Quispe, E., Rodriguez, T., Iniguez, L., & Mueller, J. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. Lima. doi:[doi:10.1017/S1014233909990277](https://doi.org/10.1017/S1014233909990277)
- Quispe, E., Sacchero, D., & Quispe, M. (2018). Potencial uso en la evaluación de lanas y fibras de animales de un novedoso caracterizador electrónico. Lima, Peru. Obtenido de *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(3), 858-876. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i3.13677>
- Quispe, E., Siguas, O., Espinoza, M., Arana, W., Contreras, J., Cassinello, J., & Bartolome, J. (2022). Group structure in vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*)

- subject to chaku management in central Andes. Peru.
doi:10.1016/j.smallrumres.2022.106661
- R Core Team. (2021). R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Obtenido de <http://www.R-project.org/>
- Sacchero, D., & Mueller, J. (2005). Determinación de calidad de vellones de doble cobertura tomando al vellón de vicuña (Vicugna vicugna).
- Sacchero, D., Roger, J., Romero, S., Maurino, J., & Gonzalez, E. (2022). Community- based vicuña (Vicugna vicugna) shearing in the arid Puna of Argentina: body weight and fiber traits obtained during the chakus. Argentina.
doi:10.1016/j.smallrumres.2022.106829
- Solis, R. (2000). Producción de camélidos Sudamericanos. Cerro de Pasco: Segunda Edición.
- Takashima, C., Dionicio, A., Carfagnini, M., Saralegui, S., Di Mauro, S., Pacheco, C., & Mariano, P. (2017). Edición de finura y longitud de fibra de Vicuña obtenida en esquilas comunitarias en la Provincia de Jujuy, Argentina. Jujuy - Argentina.
doi:http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.277
- Tarqui Cocarapi, N. I. (2008). Evaluación de la calidad y rendimiento de fibra clasificada y descordada de vicuña (Vicugna vicugna) criadas en condiciones de semicautiverio en Patacamaya. La Paz - Bolivia.
- Wang, L., Singh, A., & Wang, X. (2008). Dehairing Australian alpaca fibres with a cashmere dehairing machine.
doi:doi: 10.1080/0040500070-1609308
- Wheeler, J., Fernandez, M., Rosadio, R., Hoce, D., Kadwell, M., & Bruford, M. (2001). Diversidad genética y manejo de poblaciones de vicuñas en el Perú. Rev Inv Vet Perú Sup 1: 170-183.
- Zavaleta Lujan, J., Quispe Ochoa, L., & Baquerizo Revilla, M. (2011). Características textiles de la fibra de vicuña (Vicugna vicugna) en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpachanca - Huancavelica. Huancavelica.
doi:http://dx.doi.org/10.21503/Ciencia yDesarrollo.2011.v14.04