UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRÍON

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

T E S I S

Caracterización del factor de confort e índice de curvatura: fibra de vicuñas crías en cautiverio: parque conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas - Pasco

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

Autores:

Bach. Carlos Gilberto INOCENTE PALOMINO

Bach. Marco Antonio INOCENTE PALOMINO

Asesor:

Dr. Ramon Celso SOLIS HOSPINAL

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRÍON

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



T E S I S

Caracterización del factor de confort e índice de curvatura: fibra de vicuñas crías en cautiverio: parque conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas - Pasco

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Eraclio Urbano HILARIO ADRIANO	**Mg. Cesar Enrique PANTOJA ALIAGA**
PRESIDENTE	**MIEMBRO**

Mg. Ponciano ALEJANDRO BERROSPI
MIEMBRO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 058-2026/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

INOCENTE PALOMINO, Carlos Gilberto
INOCENTE PALOMINO, Marco Antonio

Escuela de Formación Profesional
Zootecnia – Pasco

Tipo de trabajo
Tesis

Caracterización del factor de confort e índice de curvatura: fibra de vicuñas crías en cautiverio: parque conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Pasco

Asesor
Dr. SOLIS HOSPINAL, RAMON CELSO

Índice de similitud
26 %

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 20 de setiembre de 2026

Firma Digital
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN (MANZANA)
Firmado digitalmente por HUANES TOVAR Luis Antonio FAU 20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.09.2026 11:06:26 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
FCPR/UIFCCAA

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestros Padres, cuyo sacrificio y dedicación orientaron nuestro camino hacia el conocimiento; su motivación ha sido clave para lograr concluir con éxito esta etapa de mi carrera profesional. A mis dignos profesores y compañeros por su continuo estimulo.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar nuestro sincero agradecimiento: en primer lugar, a Dios, por la vida, la salud y el bienestar de mis seres queridos y amigos, quienes han sido parte integral de mi desempeño y contribución académica. A nuestros padres, quienes han sido un pilar fundamental de apoyo y motivación durante esta investigación. A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, Cerro de Pasco, por su valioso aporte científico y por impartir sus conocimientos académicos, además de inculcarme principios y valores morales. Al Dr. Ramon Solis Hospinal, por sus consejo y asesoría en la ejecución de este trabajo de investigación. Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la culminación de este trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Caracterización del factor de confort e índice de curvatura: fibra de vicuñas crías en cautiverio: parque conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas - Pasco” tuvo como objetivo general evaluar la influencia del factor de confort e índice de curvatura en la calidad de fibra de vicuñas crías machos y hembras en cautiverio. De igual manera, los objetivos específicos fueron: determinar los factores de confort e índice de curvatura de la fibra de vicuña crías machos y hembras en cautiverio por edades y sexos; de igual forma, conocer los efectos del diámetro de fibra de vicuñas: crías machos y hembras en cautiverio en el factor de confort e índice de curvatura por edades y sexos.

La investigación desarrollada en el Parque Conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Pasco, se efectuaron con una duración de 6 meses: julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2024. El entorno está comprendido por pastos naturales, zona de conservación y protección de la vicuña. Se encuentra a una altitud de 4200 msnm, corresponde a la zona altoandina de Pasco, con una temperatura promedio de 8°C.

Las vicuñas crías, machos y hembras, fueron estratificados por sexos: vicuñas crías machos y vicuñas crías hembras, se identificaron con aretes de aluminio pertenecientes a la muestra correspondiente. La población de vicuñas fue de 1000 animales, cuya crianza es mediante sistema extensivo en cautiverio, la muestra representativa fue: crías machos: 50 animales crías hembras 50 animales, con total de animales 100 vicuñas crías, machos y hembras respectivamente.

El diámetro de fibra de vicuña: crías machos y hembras no existe diferencia estadística significativa respecto a la propiedad física mencionada.

El factor de confort de la fibra de vicuña: crías machos y hembras es del 100%, es decir, cuanto más tierno es la vicuña, el diámetro de fibra es menor obteniendo productos textiles de alta calidad y sostenibilidad zootécnica.

El índice de curvatura de la fibra de vicuña: crías machos y hembras guarda relación directa positiva con el diámetro de fibra; es decir, a menor diámetro de fibra y mayor número de rizos u ondulaciones, el índice de curvatura de la fibra vicuña será mayor, siendo un indicador de fibra enmarcado estándares correspondientes.

La resistencia a la tracción de la fibra de vicuña: crías machos y hembras no son significativos y, desde el punto de vista estadístico, el comportamiento es similar, no existiendo diferencias vicuñas crías machos y hembras.

La longitud de mecha en vicuñas crías machos y hembras no es significativos desde el punto de vista estadístico; es decir que cuanto más tierno es la vicuña, menor es la longitud de mecha, conforme se incrementa la edad, aumenta la longitud de mecha.

Las correlaciones fenotípicas de la fibra de vicuña, crías machos y crías hembras, fueron positivas entre:

- Diámetro de fibra e índice de curvatura de la fibra vicuña
- Longitud de mecha y resistencia a la tracción fibra de vicuña

Palabras claves: Fibra de vicuña, factor de confort, diámetro e índice de curvatura.

ABSTRACT

This research project, "Characterization of the Comfort Factor and Curvature Index:

Fiber from Captive-Raised Vicuñas in the Wislamachay Conservation Park: San Antonio de Rancas Peasant Community - Pasco," had the general objective of evaluating the influence of the comfort factor and curvature index on the fiber quality of captive male and female vicuñas. Similarly, the specific objectives were: to determine the comfort factor and curvature index of captive male and female vicuña fiber by age and sex; and to understand the effects of fiber diameter on the comfort factor and curvature index of captive male and female vicuñas by age and sex.

The research conducted in the Wislamachay Conservation Park, San Antonio de

Rancas Peasant Community – Pasco, took place over six months: July, August, September, October, November, and December of 2024. The area comprises natural pastures and is a conservation and protection zone for vicuñas. Located at an altitude of 4200 meters above sea level, it corresponds to the high Andean zone of Pasco, with an average temperature of 8°C.

The vicuña calves, both male and female, were stratified by sex: male calves and female calves were identified with aluminum ear tags belonging to the corresponding sample. The vicuña population consisted of 1000 animals, raised using an extensive captive breeding system. The representative sample was: 50 male offspring and 50 female offspring, for a total of 100 vicuñas (male and female).

There was no statistically significant difference in fiber diameter between male and female vicuñas.

The comfort factor of vicuña fiber (male and female offspring) was 100%, meaning that the younger the vicuña, the smaller the fiber diameter, resulting in high-quality textile products and sustainable animal husbandry practices.

The fiber curl index of vicuña fiber (male and female offspring) was directly and positively correlated with fiber diameter; that is, the smaller the fiber diameter and the greater

the number of curls or waves, the higher the fiber curl index, which is an indicator of fiber quality within the corresponding standards.

The tensile strength of vicuña fiber in male and female offspring was not statistically significant, and the behavior was similar, with no differences observed between male and female vicuña offspring.

The staple length in male and female vicuña offspring was also not statistically significant; that is, the younger the vicuña, the shorter the staple length, and as age increased, the staple length increased.

The phenotypic correlations between vicuña fiber in male and female offspring were positive:

- Fiber diameter and curvature index
- Staple length and tensile strength

Keywords: Vicuña fiber, comfort factor, diameter and curvature index.

INTRODUCCIÓN

La vicuña (Vicugna vicugna) es una de las cuatro especies de camélidos sudamericanos que tiene como hábitat o sistema de vida la zona alto andina del Perú.

Asimismo, tenemos la mayor población mundial de vicuñas, gracias a las peculiaridades propias de nuestro país. Pero es fundamental el uso sustentable de este recurso natural renovable mediante un adecuado manejo, conservación y protección teniendo presente el aprovechamiento de su fibra desde el punto de vista zootécnico y tecnológico.

La vicuña presenta la fibra más fina del mundo siendo valioso y sui generis en sus cualidades físicas del vellón de este camélido andino referido a la finura, longitud de mecha, rizo, resistencia, elasticidad, suavidad y rendimiento con el color característico que se mimetiza en la pradera alto andina. Es por eso que las fibras de los camélidos silvestres se obtienen y comercializan bajo normas estrictas de producción y fiscalización evitando la caza furtiva e indiscriminada para asegurar la conservación de este mamífero.

Debemos tener presente que la vicuña es un recurso genético de alto valor socio-económico, pero los sistemas productivos relacionado con esta especie no permite una mejora de los medios de vida, mediante la reactivación económica donde estos animales son aprovechados. Para modificar esta situación, se requiere desarrollar programas integrales teniendo presente la investigación, extensión agropecuaria, políticas innovadoras que garanticen la integración de las cadenas productivas con el mercado asociado a los elementos, componentes quedarán viabilidad en el tiempo y espacio. Entonces es prioritario el fortalecimiento institucional de las comunidades en el manejo sostenible valorando la producción, manejo tecnificado a fin de brindar mayor valor agregado a los productores vicuñeros.

Los trabajos de investigación referido a la fibra de vicuñas crías machos y hembras son escasos, razón por la cual debemos analizar, evaluar e interpretar los resultados en forma fidedigna. Sabemos que la fibra de vicuñas crías es la más fina en interacción del factor genético y medio ambiente (alimentación), es decir esta característica tecnológica está en el rango de 11 a 12 micras, siendo indicador, de la calidad del mismo.

Debido a la significación y trascendencia de la fibra animal especial o selecta de la vicuña, porque mediante la búsqueda de la verdad en el conocimiento de los parámetros físicos – mecánicos que constituye la base biológica y espacialmente económica. Entonces el factor de confort es el porcentaje de fibras menores a 30 micras, y que se conoce también como factor de comodidad son altamente

confortables. El índice de curvatura de la fibra está asociada a la apreciación visual de las mechas de fibra, las ondulaciones o rizos conocido como carácter del vellón siendo considerado marcador indirecto del diámetro de fibra, es decir, el rizo está siendo evaluado en términos de curvatura de fibra que describe la frecuencia de ondulaciones que existe en la fibra o como número de rizos por unidad de longitud, entonces estas cualidades físicas de la fibra de vicuña tiene importancia en la industria textil para el uso adecuado de la fibra, y que su promoción en el mercado nacional e internacional será cuando se ofrezca un producto clasificado y preparado en forma sostenible, finalmente decimos que la vicuña nos ofrece fuente productiva de fibra y este producto es fuente generadora de ingresos económicos.

INOCENTE PALOMINO, Carlos Gilberto

INOCENTE PALOMINO, Marco Antonio

Tesistas

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema 1

1.2. Delimitación de la investigación 2

1.3. Formulación del problema 2

1.3.1. Problema general 2

1.3.2. Problemas específicos 2

1.4. Formulación de objetivos 3

1.4.1. Objetivo general 3

1.4.2. Objetivos específicos 3

1.5. Justificación de la investigación 3

1.6. Limitaciones de la investigación 3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio 5

2.2. Bases teóricas – científicas 10

2.2.1. Factor de confort 11

2.2.2. Índice de Curvatura de la Fibra 11
2.2.3. Equipos de análisis del diámetro de fibra 12
2.2.4. Análisis óptico del diámetro de fibra (OFDA) 12
2.2.5. Diámetro de fibra según edad 13
2.2.6. Factor de confort 13
2.2.7. Índice de curvatura de la fibra 14
2.2.8. Finura al hilado 15
2.2.9. Diámetro de fibra según sexo 15
2.2.10. Correlación del diámetro y el índice de curvatura de la fibra Ormachea et al., (2013) 16
2.2.11. Parámetros tecnológicos de la fibra 16
2.3. Definición de términos básicos 21
2.4. Formulación de hipótesis 22
2.4.1. Hipótesis general 22
2.4.2. Hipótesis específica 22
2.5. Identificación de variables 22
2.5.1. Variable independiente 22
2.5.2. Variable dependiente 23
2.6. Definición operacional de variables e indicadores 23

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación 24
3.2. Nivel de investigación 24
3.3. Métodos de investigación 25
3.4. Diseño de investigación 25
3.5. Población y muestra 25
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 25
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación 26

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 27
3.8.1. Procesamiento Evaluación Fibra Vicuña. 27
3.8.2. Esquila Vellón de la Vicuña 27
3.9. Tratamiento estadístico 27
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica 28

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo 30
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados 36
4.3. Prueba de hipótesis 57
4.3.1. Hipótesis general 57
4.3.2. Hipótesis específicas 58
4.4. Discusión de resultados 58
CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANEXOS:

ÍNDICE DE TABLAS

Página.

Tabla 1. Ingresos obtenidos 8

Tabla 2. Diámetro de fibra por edades y sexos en vicuñas según diferentes investigadores 18

Tabla 3. Longitud de mecha de vicuñas en diferentes edades 21

Tabla 4. Muestra representativa 25

ÍNDICE DE CUADROS

Página.

Cuadro 1. Diámetro de fibra 36

Cuadro 2. Prueba de comparación de medias Duncan para diámetro de fibra, según sexo 36

Cuadro 3. Análisis de variancia para índice de curvatura de fibra en vicuñas crías machos y crías hembras, según sexos 47

Cuadro 4. Prueba de comparación de medias Tukey para curvatura de fibra, según sexos 47

Cuadro 5. Análisis de varianza para resistencia a la tracción de Fibra en vicuñas, según sexo 50

Cuadro 6. Prueba de comparación de medias Duncan para Break point de fibra, Según Sexo 50

Cuadro 7. Análisis de varianza para longitud de mecha en vicuñas crías machos y hembras, según sexos 51

Cuadro 8. Prueba de comparación de medias Duncan para longitud de mecha, según sexo 51

Cuadro 9. Correlación de Pearson para las variables estudiadas 53

ÍNDICE DE FIGURAS

Página.

Figura 1. Factor de confort en vicuñas, según sexo 43

.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

La fibra de vicuña es el principal recurso utilizado y es la motivación principal de los planes de manejo de cautiverio a fin de obtener rentabilidad económica para los productores, campesinos y empresas autogestionarias teniendo el desarrollo sostenible de esta especie en el presente y futuro.

Varios proyectos de investigación y desarrollo tienen como objetivo mejorar el bienestar de las familias andinas. Pero los resultados han sido específicos para un lugar y pocas veces exitosos. Esto exige que las formas para diseñar proyectos de investigación y desarrollo para los Andes deben cambiar asignando los recursos con más eficiencia y eficacia, y así aliviar la pobreza en esta vasta región andina, este trabajo de investigación busca analizar la importancia de la vicuña para las comunidades campesinas andinas en Pasco entonces la Identificación y Planteamiento del Problema es que existe urgente necesidad de que los productores organizados y las comunidades alto andinas de la región Pasco utilicen de forma integral los recursos zootécnicos productivos, en relación con el ambiente, mercados nacionales e internacionales de fibra de vicuña y que ayuden entender con un lenguaje sencillo y práctico, la influencia del Factor de Confort e Índice de Curvatura en la

Calidad del Vellón y fibra de vicuña que esta correlacionado con el factor genético y medio ambiente (alimentación) mediante el entendimiento de las complejas relaciones del ámbito rural y que permitan identificar alternativas de producción, ventajas comparativas así como generar sostenibilidad en el sistema de producción de la fibra de vicuña.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación científica es un estilo de pensamiento y acción búsqueda verdad: sistemático, objetivo, analítico y factico con la finalidad de lograr objetivos y propósitos correspondientes. Siendo prioritario asegurar la sostenibilidad, integrar en el manejo de vicuñas en cautiverio aspectos zootécnicos, biológicos, sociales, económicos y tecnológicos del vellón, de esta especie andina, buscando desarrollo, porque la vicuña se maneja por su fibra como indicador de calidad de los factores de confort e índice de curvatura que influyen en la calidad de fibra, mayor precio en el mercado internacional y rentabilidad con mayor valor agregado. Entonces el uso sostenible de la vicuña requiere el desarrollo de un sistema de captura (chaccu) y esquila de animales vivos con participación de comunidades locales bajo criterios de uso sostenible de la vicuña asociado al bienestar animal.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Qué influencia tiene el factor de confort e índice de curvatura en la calidad de la fibra de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio: Parque Conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina: San Antonio de Rancas - Pasco?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo determinar los factores de confort e índice de curvatura de la fibra de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio por edades y sexos? ¿Qué efectos tiene el diámetro de fibra de vicuñas crías: machos y hembras en el factor de confort e índice de curvatura por edades y sexos?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la influencia del factor de confort e índice de curvatura en la calidad de fibra de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio: Parque conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar los factores de confort e índice de curvatura de la fibra de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio por edades y sexos. Conocer los afectos del diámetro de fibra de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio en el factor de confort e índice de curvatura por edades y sexos.

1.5. Justificación de la investigación

Social. Las comunidades campesinas y empresas autogestionarias tienen como sistema de vida la crianza de vicuñas en cautiverio donde la prioridad es la fibra de vicuña mejorando de esta manera el nivel de vida de los productores vicuñeros.

Económico. Las vicuñas ofrecen fibra animal especial para la población alto andina aprovechando en forma integral y su transformación debe ser una actividad de mayores ingresos económicos.

Técnico. La tecnología está relacionada con los aspectos cognoscitivos y pragmáticos, debiendo considerarse en el estudio tecnológico de la fibra de vicuña en cautiverio.

Científico. La ciencia animal o zootécnica tiene como propósito el desarrollo sostenible de la vicuña integrando los pastos naturales en su alimentación que serán transformados como productos de origen animal es decir la fibra de vicuña.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación comprende la evaluación tecnológica del Factor de Confort e Índice de Curvatura: Fibra de vicuñas crías: machos y hembras en Cautiverio: Parque Conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Pasco.

En el estudio tecnológico del vellón de las vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio es prioritario conocer las características físicas fibra de vicuña que determinan en última instancia la calidad del producto final mediante concepción fáctica.

Limitaciones: En el sistema de producción de recursos vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio debe conocerse su producción zootécnica, estudio tecnológico de la fibra de vicuña mediante la influencia del factor de confort e índice de curvatura por edades y sexos, pero teniendo el apoyo sustentable de profesionales y especialista en camélidos sudamericanos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Espinoza, S. (2020) dice que uno de los primeros indicios sobre la utilización de la fibra de vicuña en el periodo preincaico se remonta a los tejidos encontraos en la costa sur del Perú, perteneciente a la cultura Paracas (ICA) donde solo tenían aplicaciones de la fibra de vicuña en la trama y dibujo de los bellos mantos de Paracas, no hallando explicación del porqué confeccionaron la integridad de esta prenda con esta materia prima.

Benavia, D. (2020) señala que los camélidos silvestres y domésticos (vicuña, guanaco, alpaca, llama) son, sin ninguna duda los grandes mamíferos herbívoros propios del Perú con dominio ecológico andino, singularidad y contribución al hombre en épocas pasadas y presentes son únicos afirmando que la vicuña es del biotipo andino siendo su hábitat óptimo. Al respecto **Flores, O**. indica que los camélidos sudamericanos están adaptados a la cultura relacionados por sus cualidades anatómicas y fisiológicas que le permiten soportar el frio de la Puna y aprovechar los pastos naturales para convertirlos en fibra y carne ecológica. Relacionando este aspecto **Monge (2000)** afirma que la resistencia y adaptación al piso ecológico alto andino está asociado a la hemoglobina que ha sido intensamente estudiada, es la de su alta afinidad con el oxígeno.

Solis, R. (2020) dice que la vicuña es la más bella dentro de los camélidos sudamericanos es por ello que es sostenible en el tiempo y espacio por su agilidad, esbelta, hermosa como una odalisca en los andes, cuyo habitar es la zona alto andina con clima frígido y seco y variaciones de temperatura en el día y noche porque se ha demostrado que no presentan mal de altura, alcanzando velocidades de 50 kms. por hora, buena vista, olfato, mimetizándose durante el día y noche como mecanismo de defensa, asimismo su comportamiento etológico es peculiar mediante organización social integrado el grupo familiar por el macho o jainacho, harem hembras de 6 – 8 y crías menores de un año cerrando un ciclo vicuñero mediante manejo sustentable, de igual forma captura de vicuñas durante el Chaccu formando verdaderas cadenas humanas por varios kilómetros hasta la esquila vellón vicuña en forma mecánica, evaluando las propiedades física como finura longitud de mecha factores determinantes calidad vellón de este camélido sudamericano.

Solis, R. (2015) y Sierra, A.(2015) obtiene información importante sobre la Reseña Histórica de la Crianza de Vicuña en Cautiverio en el Parque Conservacionista de Wislamachay, que, en el año 1996, la Comunidad Campesina de San Antonio de Rancas, es considerado en el Programa de Repoblamiento de la especie Vicuña (Vicugna vicugna), se realiza por gestión del Señor Dámaso Martel Rivera Presidente de la mencionada Comunidad Campesina, ante la Sociedad Nacional de Criadores de Vicuña, que accedieron para Repoblamiento de Vicuñas a nivel nacional, por encontrarse esta especie en vías de extinción, debido a la caza fortuita. Con las atribuciones que le concede la Ley N° 24654 Ley de Comunidades Campesinas y el Decreto Legislativo N° 653 que otorga las vicuñas en custodia y usufructo, reconoce el derecho de los titulares de manejo, a participar en la riqueza creada por la utilización racional de la vicuña y el guanaco, bajo supervisión del Estado. Mediante la Ley 26496 se promueve el desarrollo y aprovechamiento racional de dichas especies a través de la comercialización de la

fibra de vicuña, de animales esquilados vivos. Gestionan ante el Banco de Vicuñas, conducido por el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos CONACS.

Se inicia la verificación del terreno, aceptando la utilización, de una extensión de menos de 1,000 Has, otorgado por la Cooperativa Comunal San Antonio de Rancas Ltda. 289, durante la Presidencia del Sr. Alejandro Rivera Rojas, en los parajes denominados: Yurajchaga, Cogoquirpay y Wishlamacay, aproximadamente en el mes de junio de 1997. Realizado las gestiones con el Sr. Moisés Yaringaño Rupay, Jefe Regional CONACS Junín, en la primera remesa llega por vez primera a Pasco una vicuña doméstica, que le pusieron el nombre de “Pancha”, luego en lotes (algunas llegaron muertas), que al final suman una cantidad en promedio de 96 cabezas de Vicuñas, en una proporción de 01 macho y 10 hembras, Conceden un presupuesto la Sociedad

Nacional de Criadores de Vicuñas, de $ 22,000 USA. Debiéndose iniciar el Proyecto con materiales de cerco, que consistía: Alambre de malla de 12 hilos, postes de madera, clavos en U, Binoculares, una carabina y una camioneta 4x4 (estas dos últimas no recibieron). Comprometiéndose al pago con la devolución en crías de las vicuñas y con la venta de la fibra, habiéndose pagado un 41 %, y el resto fue condonado.

En 1997, se crea el Comité Conservacionista de la Vicuña Raneas, el día 27 de enero, Asociación Socio Económica Autónoma, cuya actividad es la protección, manejo y aprovechamiento sostenible de la especie vicuña y sus híbridos, considerada en los Camélidos Sudamericanos Silvestres.

En 1998, se inicia la Primera Captura y esquila, llegando a un promedio de 1.200 kg de fibra sucia. Luego existe un lapso temporal de receso en el manejo, retomando aproximadamente en el año 2002.

Tabla 1. *Ingresos obtenidos*

AÑO	CONCEPTO	TOTAL
2003	Adelanto por venta de fibra vicuña cosecha 2002	3,635.00
2004	• Cancelo venta fibra vicuña cosecha 2002 • Cancelo venta fibra vicuña cosecha 2003	1,740.00 26,682.20
2005	Por venta de fibra de vicuña	39,204.80
2006	Por venta de fibra de vicuña	12,800.00

Año 2007, suscribe un convenio la Cooperativa Comunal San Antonio de Rancas Ltda. 289 y el Comité Conservacionista de Vicuña, para el uso de sus terrenos en el lugar denominado TRIGO PAMPA, con un área de 1,000 Has.

Para la ampliación de la población de vicuñas.

Se realizo la captura y esquila el 15 de setiembre, obteniéndose lo siguiente:

- Vicuñas esquiladas
- 27.86 kilogramos de fibra de vicuña.

Realizaron las siguientes obras, Ampliación del cerco de vicuñas de Trigopampa, máquinas esquiladoras de vicuñas, 01 generador de energía eléctrica, 03 casetas de vigilancia 01 caseta de información y 01 moledora.

Año 2008, el 08 de junio y el 19 de octubre, se realizó el tradicional Chaccu de vicuñas y la esquila, las actividades costumbristas como apadrinamiento y matrimonio de las vicuñas.

Año 2009, Se realizo la captura y esquila el 17 de octubre, los resultados son los siguientes:

VICUÑAS	MACHOS			HEMBRA			TOTAL
	ADULTOS	JUVENILES	CRÍAS	ADULTOS	JUVENILES	CRÍA	
ESQUILADOS	50	66		56	40		212
SIN ESQUILAR	95	04	55	164	9	82	409
CAPTURADOS	145	70	55	220	49	82	621

Peso bruto de fibra: 30.988 KG.

Población existente: 1,193 VICUÑAS

Informe Dirección de Competitividad Agraria DRA-Pasco 2009.

Año 2010, Se realizo la captura y esquila el 06 de junio, los resultados son los siguientes:

VICUÑAS	MACHOS			HEMBRAS			TOTAL
	ADULTOS	JUVENILES	CRÍAS	ADULTOS	JUVENILES	CRIA	
ESQUILADOS	70	99		51	89		309
SIN ESQUILAR	110	23	86	168	19	146	552
CAPTURADOS	180	122	86	219	108	146	861

Peso Bruto de Fibra: 51.1 Kg.

Informe Dirección de Competitividad Agraria DRA-Pasco 2010.

Año 2011, Se realizo la captura y esquila el 09 de junio, los resultados son los siguientes:

VICUÑAS	MACHOS			HEMBRAS			TOTAL
	ADULTOS	JUVENILES	CRÍAS	ADULTOS	JUVENILES	CRIA	
ESQUILADOS	105	145		109	97		456
SIN ESQUILAR	109	23	101	183	22	92	530
CAPTURADOS	214	168	101	292	119	92	986

Peso bruto de Fibra: 74.519 Kg.

Población Existente: 1350 VICUÑAS

Informe Dirección de Competitividad Agraria DRA-Pasco 2011

Año 2012, Se realizo la captura y esquila el 10 de junio, los resultados son los siguientes:

VICUÑAS	MACHOS			HEMBRAS			TOTAL
	ADULTOS	JUVENILES	CRÍAS	ADULTOS	JUVENILES	CRÍA	
ESQUILADOS	16	53		27	27		142
SIN ESQUILAR	334	73	142	470	470	150	1258
CAPTURADOS	350	126	142	497	497	150	1400

Peso bruto de fibra: 19.828 Kg.

Población existente: 1536 VICUÑAS

Informe Dirección de Competitividad Agraria DRA-Pasco 2012

2.2. Bases teóricas – científicas

Solís, R. (2020) indica que una vez terminado el Chaccu debe iniciarse la esquila mecánica con criterio tecnológico a fin de obtener vellón y fibra de vicuña por edades y sexos, evaluación parámetros tecnológicos debidamente tipificados: finura, longitud de mecha, peso vellón, asimismo es recomendable esquilar vicuñas de dos años de edad en el cual la fibra alcanzar una longitud de mecha mínima de 2 a 3 cm. que exige la industria textil para la transformación y procesamiento del vellón respectivo. **Ruiz, J. (2016)** afirma que en la esquila es importante el manejo de la vicuña, se recomienda tener mucho cuidado en el trato vicuñas especialmente en la captura hasta llegar corrales de encierro para la clasificación correspondiente y el trato hacia las crías, estas deben ser liberadas preferentemente antes iniciar la esquila, luego señala que es importante el predescerdado extrayendo las bragas, fibra corta y las cerdas sin llegar a desintegrarlos ni abrirlos completamente. Una vez terminado se procederá envellonado de los vellones para su clasificación y evaluación propia fibra cuando se hace girar en el hilado **(Aylan - Parker y McGregor. 2002; Ormachea, 2012).**

La finura al hilado (FH) expresada en Micras (spinning fineness), provee una estimación del rendimiento de la muestra cuando es hilada y convertida en hilo. Su

estimación proviene de la combinación de la media del diámetro de fibra (MDF) y el coeficiente de variación (CVMDF). La idea original viene de

Martindale (1995), que fue analizada y planteada por Anderson (1996) como “effective fineness" y que, posteriormente fue modificada por una ecuación práctica llamándose a dicho valor finura al hilado (Butler y Dolling, 1995) y es una característica fuertemente heredable (Butler y Dolling, 1992). La ecuación se normaliza bajo un coeficiente de variación del 24% en la cual la finura al hilado es lo mismo que la media del diámetro de fibra previa al procesamiento (Lupton et al., 2006).

2.2.1. Factor de confort

El factor de confort se define como el porcentaje de las fibras menores a 30 micras y se conoce también como factor de comodidad (McColl, 2004; Mueller, 2007). En contraste con el factor de confort es el factor de picazón, que describe el porcentaje de fibras con diámetros mayores a 30 micras (Bardsley, 1994; Baxter y Cottle, 2010; Wood, 2003). Las prendas confeccionadas con fibras finas son altamente confortables en cambio prendas confeccionadas con fibras mayores a 30 micras causan la sensación de picazón debido a que los extremos de la fibra que sobresalen desde la superficie de los hilos son relativamente gruesas, sin embargo, si estos hilos fueran más delgados serían más flexibles y existiría menor probabilidad de que provoquen picazón en la piel **(Sacchero, 2008; McColl, 2004; Mueller, 2007).**

2.2.2. Índice de Curvatura de la Fibra

Al realizar una apreciación visual de las mechas de fibra, las ondulaciones o el aspecto ondulado es evidente **(Rogers, 2006)**. Tradicionalmente, la frecuencia de rizo se utilizó un marcador indirecto del diámetro de fibra durante la venta de lotes de ovinos, **(Cottle, 2010; Hatcher y Atkins, 2000).** Sin embargo, en las últimas décadas, el rizo está siendo evaluado en términos de curvatura de fibra, que describe la frecuencia de rizos que existe en la fibra **(McGregor, 2004)** o como el número de rizos por unidad de longitud **(Hatcher y Atkins, 2000).**

2.2.3. Equipos de análisis del diámetro de fibra

El diámetro de fibra constituye la medida objetiva de mayor importancia. De ahí que se ha desarrollo varios instrumentos de medición. En un principio se empleaban los microscopios de proyección (lanámetros), pero debido a su mayor laboriosidad se buscaron otros equipos más precisos y rápidos. El Air Flow fue un avance importante en este sentido.

Sin embargo, a pesar de su rapidez y precisión, este no informaba la frecuencia de los distintos diámetros presentes en la muestra. En los últimos años, se ha extendido el uso de nuevos instrumentos de medición, el Laserscan y el OFDA. Estos además de ser rápidos y precisos, proporcionan una información adicional sobre la frecuencia de los diámetros y su variabilidad.

2.2.4. Análisis óptico del diámetro de fibra (OFDA)

Uno de los equipos de medición del diámetro de fibra es el OFDA 2000, instrumento que permite utilizarse dentro del centro de producción, es capaz de medir el diámetro de muestras de vellón sucio. Durante el proceso de la medición muestra la posición de los puntos más finos y más gruesos a lo largo de la fibra. Requiere de un calibrador de temperatura y humedad relativa que debe ser ajustado según las condiciones ambientales de la instalación y así las muestras son previamente acondicionadas al medio ambiente (McColl, 2004).

El OFDA 2000 es un instrumento que permite medir las características de fibras a lo largo de las mechas sucias en tiempo real aplicando factor de corrección por grasa y es útil en programas de mejoramiento genético en alpacas (Ormachea, 2012). El equipo está diseñado para trabajar en condiciones desfavorables, está constituido de una forma muy robusta, y tiene una excelente rapidez. Es absolutamente portátil pesa 17 Kg, posee la más alta tecnología asociada a imágenes microscópicas digitales un procesador equipado con Windows 98, donde hace correr su potente software (Baxter, 2002).

2.2.5. Diámetro de fibra según edad

Las variaciones encontradas en el diámetro de fibra por efecto de la edad han sido determinados por Ormachea et al., 2013; Wuliji et al., 2000; Lupton et al., 2006 y McGregor y Butler (2004) en función al diámetro de fibra que se encontraron en alpacas de distintas edades. En alpacas Huacaya de 10 meses hasta 6 años de edad, el diámetro aumenta de 17.4 a 27micras **(Del Carpió, 1989).** Durante los primeros meses de vida del animal el diámetro de fibra tuvo un rango de 21 a 23 u y luego incrementó de 25 a 27 u y finalmente desciende de 21 a 22 u **(McGregor, 2004)**. En animales de dos años en Puno, se encontraron valores de 14 a 30 u **(Flórez et al, 1986)**.

En un estudio realizado en el distrito de Corani provincia de Carabaya del departamento de Puno, indican que el diámetro de fibra se incrementa significativamente conforme avanza la edad del animal obteniendo los siguientes valores: 19.6u, 21.07u y 22.28u en alpacas de la categoría dos, cuatro y seis dientes respectivamente **(Ormachea et al., 2013).**

2.2.6. Factor de confort

Sacchero (2008), al realizar estudios en alpacas criadas en Australia, obtiene un factor de picazón de 44.42% y un índice de confort de 55.58%. (McGregor y Butler, 2004), en un estudio realizado en alpacas al sur de Australia muestran un índice de confort de 75.49%, mientras que (Lupton et al,2006). Trabajando en alpacas criados en EE. UU sobre la evaluación de las características de la fibra de alpaca Huacaya, con una muestra representativa de 585 animales determinó un índice de confort de 68.39%.

En el distrito de Corani provincia de Carabaya trabajando con 240 alpacas Huacaya de color blanco indican que la variable factor de confort disminuye conforme se incrementa la edad del animal debido a que los parámetros del diámetro de fibra en alpacas se incrementan conforme avanza la edad, obteniendo los siguientes valores 97.50%, 95.85% y 93.43% en alpacas de categoría dos, cuatro y seis dientes

respectivamente. De igual manera indican que los vellones de alpacas hembras brindan un mayor factor de confort debido a que presentan un menor diámetro de fibra en comparación con los machos obteniendo los siguientes resultados en alpacas hembras 96.19% y 94.99% en machos. Sin embargo, la comunidad no influye en la variación del factor de confort **(Ormachea et al., 2013).**

En Huancavelica trabajando con 544 muestras de vellón de alpaca de color blanco provenientes de 8 comunidades, de distintas edades y sexos, se han encontrado valores de factor de picazón de 6,33% ± 0,30% que correspondería a un factor de confort de 93,67%, el cual se considera como un buen factor acorde a los requerimientos de la industria textil (Quispe et al., 2007).

2.2.7. Índice de curvatura de la fibra

En un estudio realizado en comunidades del distrito de Corani – Carabaya-Puno indican el lugar de procedencia, sexo y edad del animal no influyen en la variación del índice de curvatura obteniendo los siguientes resultados 43.43 grad/mm, 42.21 grad/mm y 41.27grad/mm en animales de dos, cuatro y seis dientes respectivamente de igual manera en alpacas hembras fue de 42.34grad/mm y 42.26grad/mm en machos **(Ormachea et al., 2013).**

Sin embargo, indican que el índice de curvatura guarda cierta relación con el diámetro de fibra es decir a menor diámetro el grado de curvatura se incrementa tal como lo menciona **(Ormachea et al., 2013; Holt, 2006; Saíley, 2006 y Fish et al.,1999)**.

Por otro lado, **Vilcanqui (2008)** encontró para vicuñas de diferentes edades, valores de 88.1 O y 87,34grad/mm para machos y hembras, respectivamente; también, **Marín (2007)** reportó para alpacas Huacaya de un año de edad valores de 47.14 y 47.22grad/mm para hembras y machos, respectivamente; no encontrando diferencias entre sexos.

El índice de curvatura en alpacas ha sido estudiado en Perú por **Siguayro y Gutiérrez (2010),** quienes encuentran valores entre 47.66grad/mm y 54.01grad/mm

en alpacas, mientras que Quispe (2010), encuentra una media de 38.8 grad/mm. Así también, el IC está bien documentado en países como Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos principalmente, basta referir a los resultados de Liu et al., (2004), Wang et al, (2004), Lupton et al., (2006), McGregor (2), quienes encontraron valores de 28.0, 32.0, 32.5, 32.2 y 27.8grad/mm, respectivamente. Al parecer, la fibra de alpaca Suri tiene menor curvatura que la Huacaya 15 a 35 contra 25 a 60 grad/mm respectivamente (Holt, 2006). Mientras que la lana de ovino tiene mayor índice de curvatura que la fibra de alpaca (Liu et al., 2004; Wang et al., 2004), pero menor que la de vicuña (Quispe, 2010).

2.2.8. Finura al hilado

Existen pocos trabajos de investigación realizados sobre el tema, sin embargo, en alpacas Huacaya de color blanco, Quispe (2010) encontró valores de 20.9 u observando que animales jóvenes tienen menor finura al hilado que animales adultos y que los animales menores de 18 meses.

2.2.9. Diámetro de fibra según sexo

El sexo influye categóricamente sobre el diámetro de fibra, lo cual se debe a que las hembras tienen requerimientos nutricionales más altos por las diferentes condiciones fisiológicas difíciles que pasan (lactación y preñez) las cuales tienen impacto en el perfil de diámetro de fibra **(Lupton et al., 2006; Quispe et al., 2009 y Montes et al., 2008).** Sobre el particular cuando se hicieron trabajos de investigación con 240 alpacas Huacaya de color blanco en el distrito de Corani - Carabaya - Puno, indican que el sexo no influye en la variación del diámetro de fibra encontrando los siguientes resultados 20.69u en hembras y 21.28u en machos (**Ormachea et al. 2013).**

Sin embargo**, Álvarez (2001),** señala que las hembras tienen un menor diámetro de fibra en los 2 primeros años de edad y a partir de los 3 años va engrosando notablemente en comparación a los machos que mantienen su finura durante su vida reproductiva, datos que difieren con los obtenidos por **Flórez et al.,**

(1986) indican que los machos poseen mayor diámetro de fibra en comparación con las hembras, esto probablemente se debe por los factores del medio ecológico, grado de mejoramiento genético, por la técnica usada para la determinación del diámetro de fibra.

2.2.10. Correlación del diámetro y el índice de curvatura de la fibra Ormachea et al., (2013)

Al realizar un estudio con 240 muestras en alpacas Huacaya de color blanco obtuvo valores de - 0.4978 e indica que las dos variables guardan una relación inversa.

Holt (2006) reportó coeficientes de correlación entre el índice de curvatura y el diámetro de fibra de -0.64 y -0. 79 para muestras de fibra de alpacas Huacaya y Suri.

Siguayro y Gutiérrez (2010) reportó la correlación entre estos caracteres, para alpacas machos es negativamente baja de - 0.20 y de incidencia no significativa ($p>0.05$), para alpacas hembras negativamente muy baja de -0.14 y de incidencia no significativa ($p>0.05$), asimismo, la correlación para la especie (alpaca) negativamente muy baja de -0.18 y de incidencia no significativa ($p>0.05$).

Marín (2007) al correlacionar estos caracteres en alpacas Huacaya de un año de edad, reportó valores los cuales oscilan entre -0.35 y 0.70. Por otro lado, Vilcanqui (2008) al correlacionar estos caracteres en fibras de vicuñas encontró valores de -0.11 a -0.71.

2.2.11. Parámetros tecnológicos de la fibra

Diámetro de la fibra

El vellón de la vicuña, “tiene la fibra más rara y fina de todas las fibras clasificadas para propósitos textiles” según Von Bergen (1993), las fibras de vicuña en su mayoría se encuentran por debajo de 18 micras y no son meduladas.

Hasta las 30 u de diámetro presentan médulas interrumpidas o fragmentadas. El diámetro de la fibra varía muy poco en las diferentes partes del cuerpo a excepción del pecho donde se encuentran los pelos gruesos blancos.

Helman (1985), expresa que la fibra de vicuña es de una finura realmente extraordinaria; el color es bermejo,' rubio o leonado, aunque algunos lo designan ocre, su diámetro de fibra varía de 15 a 18 u en promedio.

Solari (1981), evaluaron 23 vellones de vicuñas machos adultos, los cuales fueron clasificados en dos clases: extrafinas y finas; los resultados reportan porcentajes acumulativos de diámetro de las dos clases de vellones. El diámetro promedio para la clase extrafina de 11, 9 u con un rango de 6,3 a 28,8 u. Para la clase fina el diámetro promedio fue de 14, 7 u con un rango de 6,3 a 36,3 u y un porcentaje acumulativo de 96% bajo el límite de 20 u de diámetro.

Solari (1991) estudiaron 1 O vellones de vicuñas adultas, tomando muestras de 24 zonas de cada vellón, 12 de cada lado del vellón y se determinó el diámetro promedio para cada zona. Las conclusiones fueron que la distribución de la finura de la fibra sobre el vellón de la vicuña, las zonas del cuello y extremidades, es uniforme. Los diámetros promedio de la fibra del vellón son propiamente dicha entre 11,9 u a 14,7 u se tienen en promedio, 12,5 u.

Tabla 2. *Diámetro de fibra por edades y sexos en vicuñas según diferentes investigadores*

Autor	Lugar	Sexo		Edad	(u)
		Machos (u)	Hembras (u)		
Cardozo (1954)	Patacamaya, Bolivia			Adulto	10,0
Von Bergen (1963)	Estados Unidos			Adulto	13,0-14,0
Filomeno y Ponce del Prado	Pampas				
(1971)	Galeras Ayacucho, Perú			Adulto	11,0
León (1976)	Cala Cala, Puno Perú			Adulto	12,0
Proy. Util. Racional de la	Pampas				
Vicuña (1980)	Galeras Ayacucho, - Perú			Adulto	12,0

Autor	Lugar	Sexo		Edad	(u)
		Machos (u)	Hembras (u)		
Brack (1980)	Pampas Galeras Ayacucho Perú			Adulto	10.0
Carpio y Solario (1981)	Pampas Galeras Ayacucho Perú			Adulto	12.52
Jahuira (1982)	Cala Cala Puno Perú			Adulto	11.23
Deza (1988)	SAIS Picotani Puno, Perú			Juvenil	13.03
Him – Ho. Phan et al., (1988) **Novoa y Florez (1991)**	Alemania Pampas Galeras Ayacucho Perú			Adulto Adulto	13.34 10.40
Fernandez (1991)	Pampas Galeras Ayacucho Perú			Adulto	12.40
Perez (1994)	Pampas Galeras Ayacucho Perú			Adulto	12.10
Bonavia (1996)	Pampas Galeras Ayacucho Perú			Adulto	13.20
Condor (1997)	Junín, Perú			Juvenil Adulto	12.18 12.22
Requena y Raymondi (1998)	Junín, Perú			Juvenil	12.18 12.23
Grupo Inca (1999) **Lationamericana (1999)**	Arequipa, Perú Jujuy Argentina			Adulto Adulto	11.0 - 12.0 12.50
Raunelli et al., (1999)	Cajamarca Perú	12.63	11.04	Juvenil General	10.82 11.5
Rebuffi et al., (1999)	Abrapampa Argentina	14.0		Adulto	
Bonacic et al., (2000)	Parinacota, Chile			General	15.0

Longitud de mecha

Menciona Solís, R (2000) "es un parámetro físico, juntamente con el diámetro de fibra determinan el tipo de proceso textil a que será sometido en la industria, ya sea el peinado o cardado". En el caso de la fibra de vicuña, la longitud de mecha es sumamente corta, de acuerdo a numerosos trabajos de investigación se han determinado que sus valores oscilan de 2 a 3 cm. De igual forma, esta cualidad física depende de la interacción del factor genético y medio ambiente.

Santana y Carpió (1978) al trabajar sobre longitud de mecha en 10 vellones de vicuñas encontraron una longitud de mecha promedio que oscila entre 2,92 a 4,17 cm El promedio general de longitud de mecha fue de 3,28 cm el cual sería apto para el proceso de peinado si se utiliza el mismo sistema de peinado que para la fibra de algodón. Además, concluyen que la longitud de mecha varía en regiones de las vicuñas, muchos fluctúan de 2,59 cm a 3,86 cm correspondientes a las regiones de la espalda y costillar medio respectivamente. Así mismo, reportan que las mayores longitudes corresponden a las fibras situadas en la línea inferior, extremidades y cuello.

Santana y Solari (1981), para vicuñas machos adultos han hallado un coeficiente de correlación de 0,87 es decir un grado de asociación alto, por ende, que, a menor diámetro, la longitud también es menor.

Raunelii eí al., (1999) reporta en un módulo de crianza en semicautiverio con una población de 6,036 vicuñas, distribuidas en 503 familias con 5,533 hembras y 4,688 descendientes: para hembras 4,66 ± 0,66 cm, para machos 3,78 ± 1,25 cm.; para crías 4,6 ± 0,79 y como promedio general, 4,35 ± 0,92 cm.

Cóndor (1997) haya una longitud de mecha en juveniles promedio de 1,2423 pulgadas para machos y 1,2453 pulgadas para hembras y en adultos 1,04267 pulgadas en machos y 1, 1487 pulgadas para hembras. Reportando un promedio general para machos de 1, 1428 pulgadas y 1,197 pulgadas para hembras.

Rebuffi et ai, (1999), al efectuar su trabajo de investigación en Argentina, reporta una longitud promedio de 4,5 cm., y **Bonacic et al., (2000),** reporta una longitud de 4,88 cm, en Chile.

Helman (1985) menciona promedios de longitud de 3,0 - 5,0 cm. Según la región del cuerpo. **Bustinza y Belon (1988),** al evaluar la producción de vicuñas en Cala Cala (Puno), encontraron valores según edades y sexos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3. *Longitud de mecha de vicuñas en diferentes edades*

EDAD (año)	Machos (cm)	Hembras (cm)	PROM. GRAL, (cm)
1	3,0	2,8	2,9
2	3,3	2,7	3,0
3	2,7	3,0	2,9
4	3,4	3,1	3,3
5	3,0	2,7	2,9
6	2,5	3,4	3,0

2.3. Definición de términos básicos

Fibra Vicuña: Es una estructura desarrollada en la piel de la vicuña originando por los folículos secundarios responsable del origen fibra a fin de evaluar características físicas, químicas y biológicas que influyen calidad vellón propiamente dicho.

Vellón Vicuña: Producción propia y exclusiva recurso vicuña integrado, fibras, mechas de fibra, descamaciones epiteliales, suciedad, humedad, protegidos por una atmosfera interna propia.

Factor del Confort: Es el porcentaje de fibras menores a 30 micras y se conoce también como factor de comunidad que determina la finura y calidad fibra vicuña.

Índice de Curvatura: Apreciación visualmente de fibra relacionadas con los rizos u ondulaciones siendo considerado marcador indirecto del carácter del vellón vicuña asociado diámetro de fibra es decir el rizo es medido en términos de curvatura de fibra que describe la frecuencia de rizos en la fibra por unidad de longitud.

Correlación de Pearson: Mide el grado de relación de dos variables siempre son cuantitativas.

Prueba de Tukey: Prueba la diferencia entre medidas del tratamiento de un experimento.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La evaluación tecnológica del Factor de Confort e Índice de Curvatura de la Fibra de Vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio: Parque

Conservacionista de Wislamachay – Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Pasco tiene influencia en calidad de vellón por edades y sexos.

2.4.2. Hipótesis específica

Los factores de confort e índice de curvatura de la fibra de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio por edades y sexos tienen influencia calidad vellón respectivamente.

El factor de confort e índice de curvatura tiene efectos en el diámetro de figura de vicuñas crías: machos y hembras en cautiverio por edades y sexos.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Vicuña

2.5.2. Variable dependiente

- Factor de Confort Fibra Vicuña por edades y sexos
- Índice de Curvatura fibra vicuña edades y sexos
- Diámetro de fibra vicuña por edades y sexos

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Las vicuñas integran el sistema de vida en el cual está considerado estudio fibra y esquila mediante características tecnológicas fibra vicuña.

Las variables e indicadores del trabajo de investigación mencionado serán analizados y evaluados desde el punto de vista productivo, tecnológico y estadístico

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Investigación cuantitativa descriptiva, Correlacional

3.2. Nivel de investigación

El presente estudio corresponde a una investigación de nivel descriptivo – correlacional.

- **Nivel descriptivo:** Se orienta a detallar, medir y caracterizar de forma objetiva las propiedades físico-mecánicas y tecnológicas de la fibra de vicuñas crías en cautiverio (diámetro de fibra, factor de confort, índice de curvatura, longitud de mecha y resistencia a la tracción), diferenciándolas según el sexo (machos y hembras) y las edades estudiadas.
- **Nivel correlacional:** Busca determinar el grado de asociación lineal o relación fenotípica existente entre las variables cuantitativas evaluadas (específicamente entre el diámetro de fibra y el índice de curvatura, así como entre la longitud de mecha y la resistencia a la tracción), sin manipular deliberadamente la genética de los animales en su entorno natural de cautiverio extensivo.

3.3. Métodos de investigación

Métodos analíticos

3.4. Diseño de investigación

El Diseño de Investigación en el Factorial completamente randomizado de 2x4 para los parámetros zootécnicos en vicuñas en cautiverio en condiciones de sistema extensivo

Yijk = u + Ai + Bj + (AB)ij + fijk

Vi = Variable Respuesta

Ai = Sexos

Bj = Edades

(AB)ij = Interacción Edades Por Sexos fijk = Error Experimental

3.5. Población y muestra

La población de vicuñas en cautiverio es de 1,000 animales, cuya crianza es mediante el sistema extensivo en cautiverio.

Tabla 4. *Muestra representativa*

EDADES	CANTIDAD
Crías Machos	50
Crías Hembras	50
Total, Animales	**100**

La muestra representativa es de 100 animales estratificado de la siguiente manera. Vicuñas Cautiverio

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El Parque Conservacionista de Wislamachay perteneciente a la Comunidad Campesina San Antonio de Raneas - Pasco, se encuentra ubicada en el distrito de Simón Bolívar, provincia y región de Pasco. El trabajo de investigación tendrá una duración de 6 meses: julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2024.

Ecología de la zona

El entorno está comprendido por pastos naturales, rocas, manantiales, zona de conservación y protección de la vicuña se encuentra a una altitud de 4.200 m.s.n.m. el clima corresponde a la zona alto andina Sierra Alta con una temperatura promedio de 8º C. durante la época de verano: abril, mayo, junio, julio y agosto con fuertes heladas baja la temperatura hasta -5º C en la madrugada.

De los animales

Los animales de la presente investigación serán vicuñas pertenecientes a la Comunidad Campesina San Antonio de Rancas, estratificados por edades y sexos: referidos a crías machos y hembras. Se identificarán por los aretes característicos de cada animal perteneciente a la muestra correspondiente, de igual manera serán pesados los vellones de los animales estableciendo los niveles de variación correspondiente. texto por **Calzada Benza, José** (Métodos Estadísticos para la Investigación)

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Dado que la presente tesis es de naturaleza cuantitativa, tecnológica y zootécnica, no se emplean cuestionarios o encuestas subjetivas, sino instrumentos de medición física y óptica de precisión calibrados bajo estándares textiles internacionales:

- **Selección del instrumento principal:** Se seleccionó el equipo de Análisis Óptico del Diámetro de Fibra **(OFDA 2000)**, junto con equipos complementarios de laboratorio textil para medir longitud de mecha y resistencia a la tracción (dinamómetro/break point). El OFDA 2000 permite evaluar muestras de vellón en tiempo real mediante imágenes microscópicas digitales de alta velocidad.
- **Validación:** La validez de criterio y de constructo de los instrumentos está respaldada por las normativas internacionales de la IWTO (*International Wool Textile Organisation*) para el análisis de fibras animales especiales. El equipo mide directamente el diámetro en micras (\(\mu \)m), calcula el porcentaje de

fibras menores a 30 micras (factor de confort) y determina la frecuencia de rizos por unidad de longitud en grados por milímetro (grad/mm) para el índice de curvatura.

- **Confiabilidad:** La confiabilidad y repetibilidad de las mediciones se garantizaron mediante la calibración previa de temperatura y humedad relativa del equipo OFDA 2000 según las condiciones ambientales del laboratorio, el acondicionamiento previo de las muestras de fibra tomadas del costillar medio (8 gramos por animal) y la aplicación de factores de corrección por grasa. Asimismo, el control de calidad en el muestreo se aseguró identificando cada animal con aretes de aluminio numerados.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.8.1. Procesamiento Evaluación Fibra Vicuña.

Captura vicuñas formando cadenas humanas que cubren tanto territorio como sea necesario para cercar vicuñas hasta los corales y embudos respetivos, posteriormente extracción fibra vicuña costillar medio (8 gramos).

3.8.2. Esquila Vellón de la Vicuña

Esquila mecánica, envellonado, desbragado, selección y tipificación de la calidad de la fibra.

3.9. Tratamiento estadístico

Con los parameros zootécnicos se determinan promedio, desviación estándar, correlación. Asimismo, se utilizará el análisis de varianza usando el diseño

Factorial Completamente Randomizado cuyos modelos matemático lineal es:

$$Yijk = u + Ai + Bj + (AB)ij + Eijk$$

Los parámetros estadísticos referido estudio tecnológico factor de confort, índice de curvatura fibra vicuña en cautiverio 2023: Parque Conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas: Pasco, están referido a la evaluación zootécnica y estadística.

Donde:

YI: Variables Respuestas

Ai: Sexo

Bj: Edades

(AB)ij= Interacción Sexos, Edades

Eijk= Error Experimental

Las formas que se utilizaran para hallar los Coeficientes de Variación, desviación estándar, correlación y otros de acuerdo al texto por **Calzada Benza, José** (métodos Estadísticos para la Investigación)

$$\textbf{C.V.} = \frac{\textbf{D.S}}{\textbf{X}} \textbf{ x 100}$$

C.V.: Coeficiente de Variación

a: Coeficiente ante la Desviación Típica

X: Medida de Distribución

Desviación Estándar

$$S = \sqrt{\frac{(x-n)^2}{N-1}}$$

Donde:

S= Suma

X = La puntuación individual n = La medida de todas las puntuaciones

N = Tamaño de la muestra (número de calificaciones)

Para todos los análisis estadísticos utilizaran el programa estadístico computarizado SPSS.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

- Educación y cultura personal.
- Responsabilidad Social.
- Compromiso con la calidad en el ejercicio de la profesión.
- Respeto por el bienestar animal.
- Respeto por el biotopo (medio ambiente) y biocenosis (comunidad viviente) teniendo presente la biofilia.

- Aspectos cognoscitivos y pragmáticos.
- Liderazgo y actitud emprendedora, sostenible en el tiempo y espacio.
- Actualización y superación integral.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo se ejecutó durante un periodo de 6 meses (de julio a diciembre de 2024) en el Parque Conservacionista de Wislamachay, perteneciente a la Comunidad Campesina San Antonio de Rancas, distrito de Simón Bolívar, provincia y región de Pasco, ubicado a una altitud de 4,200 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 8 °C (con descensos de hasta -5 °C en época de heladas).

El presente trabajo de investigación “Caracterización del Factor de Confort e Índice de Curvatura: fibra de vicuñas en cautiverio: parque conservacionista de Wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Pasco”, es una de las primeras innovaciones realizadas en el recurso Vicugna vicugna a nivel nacional, porque mayormente han sido evaluados el factor de confort, índice de curvatura asociado al Diámetro de Fibra en vicuñas crías machos y vicuñas crías hembras.

Debemos tener presente que la vicuña presenta la fibra más fina del mundo, llamada “ORO DE LOS ANDES”, tipificado en un promedio de 12 micras de diámetro de fibra; 2.0 cm a 3 cm. longitud de mecha, 200 grs peso de vellón por esquila bianual; vellón rizado u ondulado, buena densidad del vellón que son atributos que determinan en última instancia la calidad del producto final, es decir, fibra animal especial, rara, exótica y no tradicional.

Más allá de su valor zootécnico, tecnológico y económico, la vicuña cumple un rol ecológico clave en la cadena trófica altoandina, se alimenta de pastos naturales: gramíneas y leguminosas, y a su vez sirve de sustento a depredadores naturales, cerrando el ciclo biológico de los ecosistemas alto andinos.

Su presencia mantiene el equilibrio de los pastizales, evita la sobrecarga ganadera y favorece la regeneración natural. Desde la perspectiva del bienestar animal, garantiza su bienestar físico, etológico y psicológico, es esencial para mantener la salud del ecosistema.

La vicuña representa también una oportunidad para el desarrollo sostenible. El Perú alberga alrededor del 45% de la población mundial de esta especie, con cerca de 14 millones de hectáreas aptas para su manejo racional. Si se preservan sus habitas y se fortalecen los mecanismos de participación comunal, la vicuña puede seguir siendo un símbolo de prosperidad, respeto y armonía entre el ser humano y la naturaleza.

El Chaccu de la vicuña, donde formados verdaderas cadenas humanas para proceder a su captura constituye una de las actividades más sensibles dentro del manejo de esta especie silvestre. Su correcta ejecución requiere planificación, capacitación y un compromiso ético orientado a minimizar el estrés y garantizar el bienestar de los animales en cada etapa del proceso.

El propósito central de esta práctica es permitir el aprovechamiento sostenible de la fibra, el traslado o repoblamiento de poblaciones, la atención sanitaria o la obtención de ejemplares con fines de exhibición o investigación, siempre bajo autorización de la autoridad competente y dentro de un marco de respeto a la vida silvestre.

Durante la captura, los corrales deben mantenerse aislados del público mediante mallas o barreras visuales que eviten el contacto directo entre las personas y los animales. La presencia masiva de espectadores, fotografías o manipulación innecesaria solo contribuye a incrementar el nerviosismo de los grupos capturados.

Una gestión cuidadosa del arreo y captura no solo garantiza la calidad del producto a obtener, es decir, fibra animal propiamente dicha, reflejando el compromiso ético de las comunidades y las instituciones con la conservación de la vicuña considerado como Patrimonio Nacional del Perú.

Las evidencias de campo confirman que, cuando el manejo se realiza con planificación, capacitación y respeto hacia la especie, las vicuñas no sufren alteraciones graves en su comportamiento y dinámica poblacional. Por el contrario, las capturas responsables se consideran como una herramienta que permite compatibilizar la conservación de la especie con el aprovechamiento sostenible de su fibra animal especial, siempre bajo el principio fundamental del bienestar animal.

La vicuña, emblema del Escudo Nacional del Perú, simboliza el equilibrio entre tradición y ciencia, entre aprovechamiento y respeto por la vida. Su historia nos revela que el bienestar animal no es un añadido, sino el corazón mismo de la conservación moderna.

Cuidar a la vicuña es cuidar los ecosistemas altoandinos, las comunidades que las habitan y el futuro de una convivencia armónica con la naturaleza.

Solís, R. (2025) afirma que el Ingeniero Zootecnista especialista en la moderna producción de vicuñas debe conocer en forma minuciosa y pormenorizada las bases biológicas: fisiológicas, tecnológicas de la fibra de vicuña; es decir, dónde, cómo, cuándo se produce y origina, debiendo conocer su anatomía, histología, funciones, que en ella se realizan para la producción final de folículos secundarios, que son los responsables directos en la formación y desarrollo de las fibras.

Solís, R. (2020) dice: aspectos importantes que influyen en el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura en vicuñas, está estrechamente relacionado con la densidad folicular, densidad del vellón, rizos u ondulaciones; menor diámetro de fibra, dentro de los estándares correspondientes. Asimismo, la densidad folicular está ligada íntimamente al número de folículos secundarios por área de superficie, puesto que cada uno de ellos da lugar a una fibra animal.

Tapia y Gaitan (2000), realizaron estudios en alpacas Suri y Huacaya, estableciendo la zona del costillar medio es la que representa el promedio de la densidad folicular.

Los folículos secundarios son nutridos por los vasos sanguíneos alrededor del tercio inferior del folículo, y en la papila. El tamaño y forma de la papila están asociados con el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura de la fibra de vicuña (**Solís, R. 2020).**

Ryder y Stephenson (1998) demostraron en forma práctica que ha medida que el tamaño de la papila es mayor el diámetro de la fibra también será mayor a nivel de la zona de queratinización. Como las papilas (raíz grande del folículo secundario) contienen más vasos sanguíneos, las variaciones en el diámetro de la fibra están asociadas con el número de vasos sanguíneos que hay en la papila. Asimismo, se han encontrado correlaciones positivas entre el área de la superficie de la papila y el área de sección transversal de las fibras animales. Es decir, el crecimiento de la fibra es proporcional a la relación que hay entre el volumen y la superficie de la papila.

Solís, R. (2022) indica que el crecimiento y desarrollo de la fibra de vicuña es un proceso complejo que tiene relación con factores genéticos, aspectos nutritivos, alimentación, selección, factores tecnológicos, época del año, clima, potencial sostenible de la vicuña; factores fisiológicos, anatómicos, manejo zootécnico, bienestar animal. La constitución histológica de la fibra de vicuña está constituida por dos capas características: capa cuticular, corteza o cortex de la fibra, asimismo, tienen un papel importante en la calidad de fibra: los minerales cobre y zinc. El cobre interviene en la formación del rizo (índice de curvatura), cuando hay deficiencia de este elemento, la fibra animal cambia de una ondulación irregular y más esparcida, una que las reservas de cobre han quedado reducidas. Por deficiencia de cobre se presenta la fibra acerada es decir pierde su suavidad, menor resistencia, no aceptan colorantes y al estirarse la fibra o mecha vuelven a su estado primitivo quedando estiradas, llamado fibra metálica. Entonces el cobre influye para una buena

queratinización celular, buena pigmentación, crecimiento y desarrollo normal de la fibra. El zinc tiene un papel importante resistencia de la fibra; entonces es importante la alimentación en las diferentes fases de crecimiento de la vicuña. Cuando hay deficiencia de minerales existe variación de las propiedades físicas fibra vicuña: diámetro de fibra, longitud de mecha, factor de confort, índice de curvatura, vellón vicuña, resistencia, brillo, suavidad, color, elasticidad y flexibilidad, entre otros.

Solís, R. (2025) manifiesta que los folículos secundarios, responsables de la producción de fibra de vicuña, tiene capacidad de almacenar aminoácidos, estos elementos que son el cemento que une a las proteínas, porque el vellón de la vicuña está constituido por escleroproteínas, de origen animal que es la Queratina y definitivamente tiene influencia en la salud, sistema de vida y desarrollo de la vicuña como recurso natural renovable, porque son materias estructurales para el mantenimiento, producción y crecimiento de la fibra, dependiendo de un adecuado suministro de proteínas, vitaminas y minerales. El azufre en la constitución de la fibra de vicuña se presenta como constituyente del aminoácido CISTINA, constituyendo un papel esencial en las propiedades físicas de la fibra de vicuña. **Solís, R.** (2025), basado en la experiencia, práctica y conocimiento, expresa que: es importante afirmar sin temor a equivocarnos que la capa cuticular, capa cortical de la fibra de vicuña tiene influencia en el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura. La capa cuticular o capa externa de la fibra está constituida por un plano de células de formas poligonales, superpuestas unas a otras, unidas con notable resistencia, y son una membrana finísima que le permite al papel de encerrar y proteger a las células de la capa cortical, que constituye el cuerpo de la fibra. Afirmamos que cuanto más fina es la fibra de vicuña, mayor cantidad de escamas, más finas y numerosas, siendo mayor el poder filtrante en la industria textil fabricación de productos de fibra de vicuña y el poder termostático será mayor productos confeccionados vellón de la vicuña, es decir, capacidad de regulación de la temperatura corporal de las personas, ya sea en primavera, verano, otoño o invierno. Entonces, a mayor número de escamas en la

fibra de vicuña relacionada con menor diámetro de fibra, mayor factor de confort, mayor índice de curvatura, (presencia de rizos u ondulaciones) estos parámetros tecnológicos determinan la calidad de la fibra animal especial en el vellón de la vicuña. El cuerpo de la fibra, corteza o córtex de acuerdo a trabajos de investigación se ha demostrado que tiene influencia en el diámetro de fibra, ondulación, elasticidad, resistencia. La investigación reciente ha demostración la relación existente entre diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura en la calidad de fibra vicuña.

El procedimiento operativo constó de las siguientes etapas:

1. **Selección y estratificación de la muestra:** De una población total de 1,000 vicuñas manejadas bajo sistema extensivo en cautiverio, se seleccionó una muestra representativa de 100 vicuñas crías, estratificadas equitativamente en 50 crías machos y 50 crías hembras. Cada ejemplar fue identificado individualmente mediante aretes metálicos de aluminio.
2. **Captura (Chaccu) y muestreo:** Mediante la técnica tradicional de captura formando cadenas humanas, se arreó a los animales hacia los corrales y embudos de manejo, garantizando su bienestar animal. De cada cría seleccionada se extrajo una muestra representativa de 8 gramos de fibra de la región del costillar medio.
3. **Acondicionamiento y análisis tecnológico:** Las muestras fueron codificadas, sometidas a limpieza (desbragado y retiro de impurezas) y trasladadas para su análisis tecnológico, donde se evaluaron el diámetro de fibra, factor de confort, índice de curvatura, longitud de mecha y resistencia a la tracción.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

A. Diámetro de fibra según sexo y edad (Cuadros N° 1 y N° 2)

Cuadro 1. *Diámetro de fibra*

FV	GL	SC	CM	F calc	Pr > F	SIG
SX	1	1.06169531	1.06169531	1.18	0.2789	NS
Error	105	94.0855944	0.89605328			
Total	106	95.1472897				

Interpretación:

No existe diferencias estadísticas significativas entre vicuñas crías machos y crías hembras respecto al diámetro de la fibra.

Cuadro 2. *Prueba de comparación de medias Duncan para diámetro de fibra, según sexo*

Duncan	Media	n	TRAT
A	12.9538 micras	52	hembras
B	12.7545 micras	55	machos

Interpretación:

NO existe diferencias entre sexos. Las medias de finura en vicuñas, muestran valores menores de 13 micrones para fibra extra fina) y se encuentran dentro de los rangos establecidos para esta especie.

En la evaluación del análisis de variancia para diámetro de fibra en crías de vicuñas, machos y hembras no existen diferencias estadísticas significativas respecto a la propiedad física mencionada.

Solís, R. (2025) en vicuñas crías machos y crías hembras está comprobado que cuanto más tierno es el animal, la fibra es más fina; es decir, a menor diámetro, mayor factor de confort, mayor índice de curvatura, mayor suavidad, mayor número de rizos u ondulaciones determinante del carácter de la fibra. Merced a investigaciones está demostrado que en crías vicuñas, machos y hembras, el diámetro de fibra es de 1,0 micras más fino que aquel proveniente de

la fibra un animal adulto. De igual manera, dice que la fibra de vicuñas tiernas es decir crías son más finas que aquellas producidas por vicuñas adultas y juveniles (machos y hembras) luego engruesan el diámetro de fibra y finalmente al final del ciclo biológico (senectud, animales viejos) existe afinamiento de la fibra por problemas fisiológicos, mecánicos en la aprensión de los alimentos. Finalmente manifestamos que el diámetro de fibra, tal como se ha referido, es susceptible de variar por múltiples factores: endógenos, exógenos, ambientales, genéticos, nutrición y alimentación, en la medida o grado en que estos afecten el normal desarrollo del animal. En crías, machos el diámetro promedio fue de 12,7545 micras comparado con crías hembras, cuyo diámetro de fibra fue de 12,9538 micras, no existiendo diferencias entre sexos. Las medias de finura en vicuñas tiernas, muestran valores menores de 13 micras, para fibra extrafina, y se encuentran dentro de los rangos establecidos para esta especie.

Otro aspecto clave es la nutrición y alimentación de la vicuña que presenta dos etapas climáticas característicos: época lluviosa y época de seca, tiene influencia en el desarrollo del diámetro de fibra, no nos olvidemos que es uno de los factores más importantes que afectan la calidad de fibra. El crecimiento de la fibra es muy sensible a variaciones energéticas, proteicas y a las deficiencias de proteínas, minerales y vitaminas. Los efectos nutricionales sobre la producción de fibra se aprecian en todas las etapas de desarrollo de la vicuña, tanto a nivel fetal como en la postnatal **(GARCÍA, 2000).**

Deficiencias nutritivas causadas por una mala calidad y/o baja disponibilidad de pasturas naturales que origina desbalances en la alimentación se traducen en una reducción de grosor de las fibras durante el tiempo que se prolonga esta carencia y en una menor producción de fibra; en cambio con una alimentación balanceada y regular se produce una mayor cantidad de fibra, mejorando así la resistencia de esta **(Díaz, 2003).**

Una inadecuada alimentación o presencia de enfermedades prolongadas puede provocar una inactivación folicular total que genera mechas sueltas, esta situación puede revertirse cuando la vicuña se recupera, la fibra vuelve a crecer, esta con la acumulación de suarda lubrica el vellón propiamente dicho, protege de las inclemencias del medio ecológico alto andino y mantiene fibras y mechas en buenas condiciones durante el año **(GARCÍA, 2001).**

La proteína y la energía son factores determinantes en el crecimiento de la fibra, longitud de mecha y grosor de la fibra **(Torrent, 2006);** la deficiencia de vitaminas puede reducir e inhibir el crecimiento de la fibra. La única demostración de deficiencia vitamínica ocurre en crías suplementados con una ración pobre en este folículo, resultando en una fibra sin ondulaciones y en varios casos, el cese completo de su crecimiento **(Chapman y Black, 2001; citado por Hynd y Master, 2003).**

El efecto de los factores climáticos en la producción de fibra de vicuña es indirecto al medir en la vegetación determinada la cantidad y calidad de pastos naturales disponibles durante el año. La disponibilidad de materia seca determina la calidad y cantidad de alimento ingerido, lo que se traduce en las distintas etapas climáticas del año, en variaciones de calidad y cantidad de fibra producida, disminuyendo o aumentando el peso de vellón dentro de la fibra, largo de mecha y resistencia **(Arbiza, 2000).**

Solís, R. (2025), manifiesta que la vicuña durante el transcurso de su vida experimenta cambios endógenos (internos) y exógenos (externos), en el diámetro de fibra. Señala que, desde la vida fetal hasta su estado adulto, la fibra de vicuña experimenta un proceso evolutivo en el diámetro de la fibra. Desde la vida intrauterina (hasta aproximadamente los 12 meses de edad), la fibra muestra una mayor finura, suavidad y rizado, alcanzando progresivamente a los dos años un engrosamiento de la fibra que se establece en la vida adulta, para luego afinarse cuando el animal llega a la senectud en su etapa final de su ciclo biológico por

problemas fisiológicos, anatómicos, hormonales, deficiencias nutritivas y alimentarias, afinándose la fibra de vicuña, debido a aspectos de funcionamiento del sistema de vida y mecánico en la aprehensión de las pasturas.

Solís, R. (2020), dice que la producción de fibra de vicuñas crías y juveniles reviste características peculiares comparado con los adultos, cuya intensidad de crecimiento es menor. El primer vellón de la vicuña es más fino que los otros, cuyo crecimiento es posterior. También está demostrado la existencia de crecimiento acelerado de la fibra de vicuña después de la esquila y la vez aclara que este crecimiento es más intenso y menos variable en animales tiernos que en adultos. Dicho investigador también señala, en forma concreta y precisa la relación edad - diámetro de fibra, afirmando que en una vicuña joven (juveniles) el diámetro de fibra es de 1.0 micra más fino que aquel proveniente de la fibra de animales vicuñas adultos.

Carter (2000), explica que desde el momento en que los folículos secundarios, responsables directos del crecimiento y desarrollo del diámetro de fibra que se encuentran en la piel (dermis del animal) inician su actividad, las fibras de vicuña tienen un crecimiento continuo, vale decir, que en esas condiciones sus dimensiones en largo dependen de la velocidad con la que produce los bulbos pilosos relacionado con la papila del folículo secundario que nutren a estos elementos mencionados. El ritmo de este proceso guarda una relación bastante estrecha con el diámetro de fibra, pues, las fibras más finas emergen de la piel con más lentitud que las fibras gruesas; este es por supuesto relativo debido a la interacción del factor genético y medio ambiente.

Los reportes de Ramelli, J, et al (2000), Baquerizo (2000) y Montesinos (2000) para la Reserva Nacional de Pampas Galeras; presentan promedios ligeramente mayores al encontrado para diámetro de fibra en vicuñas, en tanto que Quinteros (2001), Condor (2000), Jahuira (1992), Daza (1998), Nalvarte (2000), Rebufji et al

(2000), Montesinos (2000) y Bonacic et al (2000) para vicuñas evaluadas encontraron diámetros de fibra, mayores al presente trabajo de investigación.

Gutiérrez G. (2024) dice la posibilidad de escoger el valor genético a edades concretas. La observación del diámetro de fibra y de la variabilidad del mismo entre animales, dependiendo de la edad, planteó la posibilidad de seleccionar los animales en función de su rendimiento para edades concretas, en la que el carácter presentará mayor determinismo genético, arrastrando así el rendimiento que estos animales rendirían en otras edades a lo largo de su vida. Se consideró así un modelo de regresión aleatoria para valorar genéticamente animales para parámetros que definieran la curva de crecimiento del diámetro a lo largo de todas sus esquilas (Cruz, et al 2020). Se concluyó que efectivamente, había edades más determinantes del valor genético del animal, pero que los animales seleccionados serían exactamente los mismos que los que se venían seleccionando, incrementando notablemente, sin embargo, el coste de procesamiento y dificultando la interpretación de las valoraciones genéticas obtenidas por lo que se descartó esta alternativa.

Gutiérrez G. (2024) expresa como afecta el estado de lactación y/o gestación al diámetro de fibra; las hembras eran estadísticamente de vellones más finos que los machos, posteriormente se observó que ello era debido a la utilización de recursos de la hembra a cumplir con su estado fisiológico de lactancia y/o gestación, un gasto energético que, en el caso de escasos recursos alimenticios, contribuirá con la disminución del diámetro de fibra. Se estilaron estos efectos encontrando que la gestación tenía un ligero efecto sobre el diámetro de fibra, pero sobre todo, que el estado de lactación suponía una reducción de una micra (Cruz, et al, 2017). Este hecho ha tenido en cuenta para modificar el modelo de valoración genética considerando grupos de efectos del sexo machos, hembras lactantes y hembras no lactantes.

Quispe, M. (2026); Quispe, E. (2026) al hablar de la caracterización objetiva de fibras en camélidos sudamericanos es fundamental para la mejora genética, comercialización y trazabilidad y control de calidad textil. Aunque variables como el diámetro de fibra pueden determinarse con precisión mediante equipos especializados, otros atributos relevantes como la morfología transversal, presencia de fibras objetables y la identificación de la especie, continúan presentando limitaciones cuando se emplean métodos tradicionales. En este contexto el análisis de imágenes digitales (AID) permitió automatizar procesos microscópicos aplicados a fibras. Sus principales usos comprenden la segmentación entre fondo y fibra, medición automática de diámetro, conteo de fibras y evaluación longitudinal de modulación. Posteriormente la inteligencia artificial (IA) especialmente mediante aprendizaje profundo, amplió significativamente las capacidades de análisis convencional de imágenes.

Su aplicación constituye una base estratégica para la investigación, mejoramiento genético, control industrial y trazabilidad de las fibras de camélidos.

Sachero, D. (2025) en la investigación Caracterización de la calidad de fibra de Vicuña (Vicugna vicugna), campaña 2024, Puno-Jujeña, Argentina, indica que el aprovechamiento sustentable de la fibra de vicuña por parte de las comunidades altoandinas constituye una alternativa de alto valor económico y cultural. Se analizaron 903 muestras individuales, clasificadas según sexo y categoría etaría. Inicialmente se registró el largo de mecha (LM, mm) sobre el costillar medio mediante regla de acuerdo a protocolos estandarizados de medición. De esta misma región, se tomaron muestras en las cuales se evaluó diámetro medio de fibra (DMF, μm) mediante equipo FiberECA; los resultados responden al promedio de todas las muestras analizadas (n=903). El diámetro medio de fibra fue de 13,14 ± 1,8 μm, evidenciando una fibra de característica ultrafina. Los resultados confirman que la fibra producida presenta características de alta calidad textil, fortaleciendo los procesos valorización, diferenciación y

comercialización de recursos, consolidando estrategias de manejo sustentable que integre conservación, producción y desarrollo comunitario.

Terrel, W. et al (2019) tuvo el objetivo de evaluar la influencia de la edad y sexo sobre las características tecnológicas de la fibra de vicuñas, se realizó una investigación observacional en CIPTT Tullpacancha, Huancavelica, Perú. Usando muestreo no probabilístico se recolectó fibras de 62 animales. Se utilizó el equipo OFDA 2000 en condiciones controlables en laboratorio. En vicuñas jóvenes el diámetro promedio obtenido fue más fino en hembras que en machos (12,3 µm) y en machos fue 13,12 µm. Por otro lado, la finura mínima fue logrado en machos jóvenes (10,9 µm).

En otras regiones del Perú como en Cushuro - La Libertad, se pueden encontrar fibras aún más gruesas (13,63 a 14,30 micrones); Gómez (2016). En Apurímac, **Osnayo (2015)** reportan diámetros de fibra de 13,28 a 13,99 micras. En Lachocc, Ordóñez (2014) reporta valores de 13,37 micras en esquila del mes de diciembre, con lo cual queda evidenciado que el factor medio ambiente podría influir sobre el diámetro y la calidad de fibra de vicuña.

En conclusión, el efecto del diámetro de fibra en vicuñas en cautiverio tiene efectos e influencia en el factor de confort; referido a menor diámetro de fibra el confort será mayor y a mayor número de rizos por unidad de superficie o área de piel, llamado también ondulaciones o carácter de la fibra, mayor será el índice de curvatura, teniendo relación con la calidad de fibra.

Evaluación del Factor de Confort en la Calidad de Fibra Vicuñas crías machos y crías hembras en Cautiverio

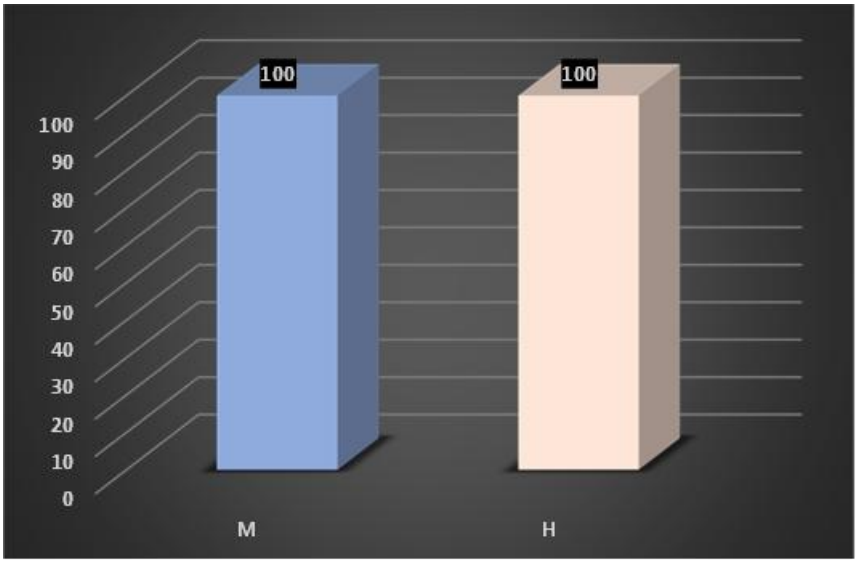
El factor de confort se determinó mediante el equipo OFDA 2000 y corresponde a porcentajes de fibras menores de 30 micras, que tienen el vellon llamado también factor de comodidad. En contraste con el factor de comodidad, es el factor de picazón que describe el porcentaje de fibras mayores de 30 micras. Definitivamente las prendas finas son altamente confortables y de buena calidad,

en cambio prendas confeccionadas con fibras mayores de 30 micras causan una sensación de picazón debido a que los extremos de fibra sobresalen desde la superficie de los hilos son relativamente gruesos; sin embargo, si estos hilos fueran más delgados y finos serían más flexibles y existiría menor probabilidad de que provoquen picazón en la piel.

Factor de Confort

Los resultados del presente estudio, muestran una suavidad extrema de la fibra, es decir 100% del factor de confort para vicuñas crías machos y crías hembras.

Figura 1. *Factor de confort en vicuñas, según sexo*



En la evaluación del factor de confort de vicuñas en cautiverio manifestamos una finura sostenible, suavidad extrema de la fibra, es decir 100% factor de comodidad para crías machos y hembras. Cuanto más tierno es la vicuña la finura es mayor, conforme se incrementa la edad aumenta aproximadamente una micra, lo cual imprime la característica tecnológica de esta cualidad física determinando calidad del producto final, obteniendo tejidos hilados, ternos, pantalones, sacos sport, sumamente sustentable en el tiempo y espacio, incrementando de esta

manera el precio de la fibra de vicuña, tanto en el mercado nacional e internacional.

Entonces, el factor de confort de vicuñas en cautiverio supera a los ovinos, Alpacas, Suri y Huacaya, Llamas, Karas y Chakú; Guanaco merced a la capacidad productiva y zootécnica de la vicuña como recurso natural renovable, también decimos que el factor de confort está influido por factores genéticos, sexo, edades, nutrición y alimentación, manejo zootécnico, alimentación, selección, tecnología, época del año, bienestar animal, clima y por supuesto manejado por un Ingeniero Zootecnista de alta calidad, con práctica, experiencia, conocimiento, creatividad, credibilidad, comunicación, investigación, liderazgo, sensibilidad social, mucha inspiración, reflexión y acción, cerrando de esta manera un ciclo vicuñero con la máxima eficiencia teniendo como fundamento de vida el desarrollo sostenible en ciencia animal. **Terrel, W. (2019)** encuentra factor de confort vicuñas en cautiverio: zona de Tulpacancha - Huancavelica, donde las muestras fue de 100% el factor de comodidad en todos los casos evaluados. A lo largo de la fibra se encontraron dentro del rango de variabilidad establecido; las investigaciones de este parámetro tecnológico son mínimas, razón por la cual vamos a comparar con alpacas y llamas cuyos valores son menores, es así que Diaz, J. (2014) el factor de confort fue de 78,14% en alpacas Huacaya hembras y machos de diferentes colores, el valor más alto fue de alpacas DLM con 88%, el valor más bajo fue de 6D con 65,2%. Los mayores factores de confort fueron para DLM con 88% y 4D con 87,2%, los menores factores de confort fueron los de 6D con 65,2% y 2D con 70,1%. Estos valores sugieren que mayor edad habría mayor proporción relativa de pelos, probablemente dicho comportamiento interviene, factores de desarrollo ambiental y de carácter genético. El factor de confort se procesa a las fibras menores de 30 micras expresado en porcentaje; en tejidos con más de 5% con fibras mayores de 30 micras conocido como factor picazón, el consumidor siente picor, escozor en la piel (M Chenman, 2005). En la industria

textil se prefieren las prendas elaboradas con vellones con un factor de confort igual o mayor a 95% **(Sachero, 2006).**

Omacha (2015), en evaluación de características textiles en alpacas Huacaya del distrito de Corani - Carabaya, Puno, señala que el factor de confort en contraste con el factor de picazón, describe el porcentaje de fibras con diámetros mayores de 30 micras; las prendas confeccionadas con fibras finas son altamente confortables (Jachero, 2008; Mc Coll, 2004; Muellos (2007)), en Estados Unidos, el factor de confort está influenciado por la edad y sexo: al primer año es de 82,7%, a los dos años 74,7% y mayores de 3 años es 58,6% en hembras, 73,8%, y machos 70,8% (Cupton et al, 2006).

Quispe, E (2016) en el trabajo de investigación Características Tecnológicas de la Fibra de llama (Lama glama) Chaku antes y después del descerdado se tomaron muestras de 10 gramos de fibra de vellones de 227 llamas Chaku en la región Apurímac, Perú. Las fibras sin descerdad y descerdadas fueron analizadas con el equipo OFDA 2000. Se consideraron las variables sexos y edades: 1, 2 y mayores a 2 años en el análisis estadístico a través de un diseño completo al azar con arreglo factorial. Los resultados indican que las fibras descerdadas son de mejor calidad, disminuyendo el DMF 0,70 micras e incrementando el factor de confort en 2,74%. Asimismo, el sexo no tuvo efecto significativo en las características tecnológicas de la fibra, pero las llamas ancutas menores de año presentaron mejor calidad de fibra. Se concluye que el descerdado y edad de la llama tienen efectos significativos sobre la finura y subvariacion, el factor de confort, índice de curvatura y la finura del hilado; asimismo el factor de confort en llamas Chaku antes y después del deserdado en ancutas menores de un año que posee el diámetro de fibra menor en comparación a llamas adultas; en la fibra sin descerdar el factor confort fue de 89,53%, en cambio en fibra descerdada el factor de confort fue de 92,27%.

Evaluación del índice de curvatura en la calidad de fibra de vicuña crías: machos y hembras en cautiverio

El índice de curvatura guarda relación con el diámetro de fibra, es decir a menor diámetro de fibra y mayor número de rizos, ondulaciones llamado carácter de la fibra de vicuña, el índice de curvatura se incrementa. Al igual que el factor de confort, el índice de curvatura obtendremos productos de alta calidad: fibra de vicuña. Incrementándose de esta manera el precio de la fibra en el mercado nacional e internacional; esta propiedad física mencionada está influido por factores genéticos y ambientales (alimentación)

- **Presentación de resultados:** El diámetro promedio de fibra registrado en las vicuñas crías se ubicó dentro del rango de excelencia textil reportado para animales jóvenes (11 a 12 micras), obteniéndose un promedio de [12.7545 micras] en crías machos y [12.9538 micras] en crías hembras.
- **Análisis e interpretación:** El análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Duncan demuestran que no existe diferencia estadística significativa **(\(p > 0.05\))** entre el diámetro de fibra de crías machos y crías hembras. Esto indica que, en etapas tempranas de desarrollo (crías), el sexo aún no ejerce un efecto diferenciador sobre el grosor del vellón, debido a que las hembras todavía no atraviesan etapas fisiológicas demandantes como la gestación o lactancia.

B. Factor de confort (Sección 4.2)

- **Presentación de resultados:** El factor de confort obtenido tanto para vicuñas crías machos como para crías hembras alcanzó un valor del **100 %**.
- **Análisis e interpretación:** Dado que el factor de confort representa el porcentaje de fibras con diámetro inferior a 30 micras, un resultado del 100 % significa que la totalidad de las fibras analizadas carecen de factor de picazón. Se confirma que cuanto más tierna es la vicuña, menor es el

diámetro de su fibra, lo que garantiza una materia prima de suavidad extrema y altísima calidad para la industria textil de lujo.

C. Índice de curvatura de la fibra (Cuadros N° 3 y N° 4)

- **Presentación de resultados:** El índice de curvatura promedio fue de 60.044 % o grados/mm (basado en un tamaño de muestra de \(n = 55\)). en crías machos y de 55.617 % o grados/mm (basado en un tamaño de muestra de \(n = 52\)). en crías hembras.
- **Análisis e interpretación:** Según el análisis de varianza y la prueba de Tukey, no existen diferencias significativas entre sexos. Sin embargo, se evidencia que el índice de curvatura guarda una relación estrecha con la finura de la fibra: a menor diámetro y mayor frecuencia de rizos u ondulaciones por unidad de longitud, el índice de curvatura es mayor, posicionando a la fibra de crías de Wislamachay dentro de los estándares óptimos de carácter de vellón.

Cuadro 3. *Análisis de variancia para índice de curvatura de fibra en vicuñas crías machos y crías hembras, según sexos*

FV	GL	SC	CM	F calc	Pr > F	SIG
SX	1	523.6843229	523.6843229	4.93	0.0286	**
Error	105	11163.88970	106.32276			
Total	106	11687.57402				

Cuadro 4. *Prueba de comparación de medias Tukey para curvatura de fibra, según sexos*

Tukey	Media	n	B
A	60.044	55	Machos
A	55.617	52	Hembras

El análisis de variancia para el índice de curvatura de la fibra de vicuña: crías machos y hembras es altamente significativo desde el punto de vista estadístico probabilidad de 0,99%, estos nos indica que el índice de curvatura de la fibra en crías machos es mayor 60,044 grados/mm en comparación crías hembras cuyo promedio es 55,617 todo ello está influido por el menor diámetro de fibra y el mayor número de rizos u ondulaciones por unidad de superficie.

Vilcanqui (2008) encontró para vicuñas de diferentes edades valores de 88,10 y 87,34 grados/mm para machos y hembras respectivamente. **Terrel, W. (2019)** investigando influencia de edad y sexo sobre las características tecnológicas de la fibra en vicuñas del Centro de Investigación, Producción y Transferencia de Tecnología UAP - Tullpacancha, Huancavelica, Perú; dice que el índice de curvatura fue de 83,7 grados/mm en vicuñas jóvenes y 84.2 grados/mm en vicuñas jóvenes respectivamente.

En adultos el índice de curvatura fue de 81,15 grados/mm y 75,3 grados/mm respectivamente. Para índice de curvatura no existen diferencias estadísticas significativas para el factor edad ni sexo. Al parecer el ambiente donde se encuentra la vicuña del presente estudio son adecuados por cuanto muestran características tecnológicas muy importantes y serian imprescindibles considerar el desarrollo sostenible de su utilización, en armonía con el medio ambiente.

Roque, L. (2018) evaluando características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú; tuvo como objetivo determinar las características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya considerando la edad (2, 4 y 6 años), sexo y procedencia. Se tomaron muestras de fibra del costillar medio de 120 alpacas de dos comunidades del distrito de Ayaviri (Puno). Se determinó el índice de curvatura, no se efectó con la edad, sexo o procedencia del animal. A los 2 años de edad fue de 38,35 grados/mm, 4 años índice de curvatura de 34,95 grados/mm, asimismo a los 6 años de edad fue de 31,74 grados/mm. En sexos hembras fue de 34,80 grados/mm, asimismo en machos

fue de 35,23 grados/mm. Dice que se conoce que fibras con alta curvatura tienen un menor diámetro de fibra (Fish et al, 2000); Mamani (2009).

Por otro lado, **Ormachea et al (2015)** obtuvo valores de 43,43 grados/mm, 42,21 grados/mm y 41,27 grados/mm en alpacas Huacaya a 2, 3 y 4 años respectivamente, sin diferencias significativas entre grupos etarios. El factor sexo no tuvo influencia en el índice de curvatura, lo cual ha sido reportado en la literatura por LUPTON y STOBART (2006); Siguayro (2016); Ormachea et al. (2015).

Quispe, E. (2016) afirma que el descerdado y la edad de la llama tienen efectos significativos en el índice de curvatura, mientras que el sexo no muestra ningún efecto sobre esta característica. Entonces el efecto de clase (fibra sin descerdar y descerdada) y sexo sobre las características tecnológicas de la fibra de llama Chaku antes y después del descerdado en Apurímac - Perú, llegan a las siguientes conclusiones: fibra sin descerdar, en animales menores de 1 año el índice de curvatura fue de 37,2 grados/mm, mientras que en adultos el índice de curvatura fue de 38,3 grados/mm; en cuanto a sexos machos índice de curvatura fue de 37,7 grados/mm y hembras 37,9 grados/mm; pero las muestras de fibra descerdada en ancutas animales menores de 1 año fue de 41,8 grados/mm, en adultos fue de 43,0 grados por mm; de igual forma los machos presentaron índice de curvatura de 41,6 grados/mm y hembras fue de 43,3 grados/mm. Entonces la conclusión más importante es que el descerdado y la edad de la llama tienen efectos significativos sobre el diámetro de fibra, su variación, factor de confort, el índice de curvatura y la finura al hilado; mientras que el sexo no muestra ningún efecto sobre estas características.

D. Resistencia a la tracción y longitud de mecha (Cuadros N° 5 al N° 8)

- **Resistencia a la tracción:** Los valores obtenidos es de 0.6833, el cual es ampliamente superior al nivel de significancia estándar (\(\alpha = 0.05\)). indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre crías

machos y hembras, mostrando un comportamiento mecánico homogéneo en ambos sexos.

- **Longitud de mecha:** La longitud promedio fue de de 17.727 mm (equivalente a 1.77 cm), con un tamaño de muestra de \(n = 55\) en machos y de 16.923 mm (equivalente a 1.69 cm), con un tamaño de muestra de \(n = 52\). en hembras, la fibra de machos es ligeramente superior en la evaluación de longitud de mecha entre sexos. Se observa un efecto directo de la edad: a menor edad (animales más tiernos), la longitud de mecha es menor, incrementándose progresivamente conforme avanza el crecimiento del animal.

Cuadro 5. *Análisis de varianza para resistencia a la tracción de Fibra en vicuñas, según sexo*

FV	GL	SC	CM	F calc	Pr > F	SIG
B (sexo)	1	17.28645187	17.28645187	0.17	0.6833	NS
Error	105	10848.60140	103.32001			
Total	106	10865.88785				

Interpretación:

No existe diferencias estadísticas significativas entre sexos para la variable resistencia a la tracción de la fibra.

Cuadro 6. *Prueba de comparación de medias Duncan para Break point de fibra, Según Sexo*

Duncan	Media	n	B
A	35.827	50	Machos
A	35.288	52	Hembras

Longitud de mecha en vicuñas: crías machos y hembras

Longitud de mecha en vicuñas crías machos y hembras

Cuadro 7. *Análisis de varianza para longitud de mecha en vicuñas crías machos y hembras, según sexos*

FV	GL	SC	CM	F calc	Pr > F	SIG
B (sexo)	1	7.75988824	7.75988824	0.14	0.7076	NS
Error	105	5758.282168	54.840783			
Total	106	5766.042056				

Interpretación:

No existe diferencias estadísticas significativas entre sexos para la variable longitud de mecha en vicuñas.

Cuadro 8. *Prueba de comparación de medias Duncan para longitud de mecha, según sexo*

Duncan	Media	n	B
A	17.727mm.	55	Machos
A	16.923mm.	52	Hembras

En la interpretación del Análisis de Variancia para longitud de mecha: vicuñas crías machos y crías hembras no son significativos entre sexos, porque cuando más tierno es la vicuña menor es la longitud de mecha, conforme se incrementa la edad aumenta la longitud de mecha influido por factores genéticos, nutrición, alimentación, selección, manejo zootécnico, época del año, clima, bienestar animal y medio ambiente, sostenibilidad de la vicuña en el tiempo y espacio.

Según la prueba de Duncan, la longitud de mecha es crías machos fue de 1.77 cms y en crías hembras 1.69 cms la fibra de machos es ligeramente superior en la evaluación de longitud de mecha. **SOLÍS, R** (2025) al referirse a la longitud de mecha en la fibra de vicuña, expresa es una característica física importante que el diámetro de fibra determina las propiedades manufacturas

del material textil. Este parámetro tecnológico depende de la interacción del factor genético y medio ambiente (alimentación). Se evalúa frecuentemente la longitud de mecha para conocer el grado de mejoramiento genético que ha alcanzado para lo cual es recomendable utilizar equipo OFDA 2000. En cambio, la longitud de fibra es la medición de la fibra de vicuña sin considerar los rizos, para lo cual debe estar completamente estirada, se requiere de equipos especiales como el OFDA 2000, se conoce también con el nombre de longitud absoluta, su valor, trascendencia comportancia se da mucho en la industria textil, determinando de esta manera el uso que será sometido en la industria textil.

Aliaga, J. (2020) dice que debemos tener presente que, a mayor diámetro de fibra, mayor será la longitud de mecha y viceversa. La longitud de mecha constituye en sí misma un punto de enorme valor tanto para el productor como para el fabricante. Constituye, junto con la calidad, la base principal para su clasificación y elección en la compra y venta y determina en gran parte qué uso será destinado. También manifiesta que una buena longitud de mecha, es un atributo deseable, pues es de mayor peso de vellón.

Solis, R. (2000), afirma que desde el momento que los folículos secundarios de la piel de la vicuña, inician su actividad; las fibras de vicuña tienen un crecimiento continuo, vale decir, sus dimensiones en largo dependerán exclusivamente de la velocidad de proliferación celular con los que producen los bulbos pilosos de los folículos secundarios. El ritmo de este proceso guarda **relación** estrecha con el diámetro de fibra, pues las más finas emergen en la piel con más lentitud que las gruesas.

E. Correlaciones fenotípicas (Cuadro N° 9)

- De acuerdo con el análisis de correlación de Pearson, se hallaron **correlaciones fenotípicas positivas** entre:

  1. **Diámetro de fibra e índice de curvatura** Promedio de dia vs cur 0.43402

2. **Longitud de mecha y resistencia a la tracción** Long vs bp 0.43355 lo que indica que las mechas de mayor crecimiento longitudinal presentan una mayor resistencia física antes de alcanzar su punto de ruptura (*break point*).

Cuadro 9. *Correlación de Pearson para las variables estudiadas*

Pearson Correlation Coefficients
Prob > |r| under H0: Rho=0
Number of Observations

	ldia	lcur	llong	lbp
ldia	1.00000	-0.43402 <.0001	0.07915 0.4177	0.02075 0.8385
	107	107	107	99
lcur	-0.43402 <.0001	1.00000	0.11456 0.2400	0.06834 0.5015
	107	107	107	99
llong	0.07915 0.4177	0.11456 0.2400	1.00000	0.43355 <.0001
	107	107	107	99
lbp	0.02075 0.8385	0.06834 0.5015	0.43355 <.0001	1.00000
	99	99	99	99

dia = diámetro

Cur = índice curvatura bp = resistencia a la tracción de fibra de vicuña

Long = longitud de mecha

Interpretación:

Existe correlación directa positiva entre las variables:

Dia vs cur: Diámetro de fibra e Índice de curvatura en vicuñas crías machos y hembras.

Long vs bp: Longitud de mecha y Resistencia a la tracción fibra vicuñas crías machos y hembras.

El resto de las variables no guardan correlación alguna

Los coeficientes de correlación hallados y analizados en los cuadros respectivos son positivos, es decir cuando se incrementa el parámetro tecnológico aumenta de igual manera la característica física correspondiente generando armonía y unidad.

Entonces en el sistema de producción de vicuñas en cautiverio en el parque conservacionista de Wislamachay: comunidad campesina San Antonio de Rancas – Pasco, es fundamental y prioritario conocer las correlaciones fenotípicas, mencionadas teniendo presente los programas de selección, conociendo en forma paralela los índices de heredabilidad, repetibilidad, procedencia, fertilidad y evaluación zootécnica sustentable; todo ello están calculados en base al total de datos establecidos en el presente trabajo de investigación.

Investigadores como Bustínza, V. (2000), Chávez, J. (2001), Aedo (2002), exponen que, utilizando estos coeficientes de correlación en programas de manejo, selección, obtendremos resultados de los parámetros tecnológicos de la fibra de vicuña en cautiverio, teniendo significación desde el punto de vista zootécnico y económico, por lo expuesto es necesario conocer las correlaciones fenotípicas en todo sistema productivo de la vicuña en cautiverio.

Los coeficientes de correlación fenotípica fueron positivas entre diámetro de fibra e índice de curvatura; asimismo, longitud de mecha y resistencia a la tracción de la fibra de vicuñas crías machos y hembras. Es decir, cuando aumenta el parámetro tecnológico mencionado se incrementa la propiedad física característica, debiendo tener presente en la crianza manejo, selección y sostenibilidad de la crianza de vicuñas en cautiverio.

Efectos del diámetro de fibra de vicuña crías: machos y hembras en cautiverio en el parque conservacionista de conservacionista de Wislamachay: comunidad campesina San Antonio de Rancas – Pasco"

El vellón de la vicuña: "tiene la fibra más rara y fina de todas las fibras clasificadas para propósitos textiles" según VON BERGEN (2000), las fibras de vicuñas se encuentran en el rango promedio de 12 micras y no son meduladas. El diámetro de fibra varia muy poco en las diferentes partes del vellón a excepción del pecho llamado también pechera, mandil, brísket, unkusani donde se encuentran los pelos gruesos, cerdosos.

El parámetro tecnológico denominado propiedad física: diámetro de fibra define y tipifica la calidad del producto final es muy apreciada en la clasificación y tipificación de la fibra vicuña en que determina el uso industrial que será destinado a su promoción favorable en el mercado nacional e internacional solo será factible cuando se ofrezca un producto bien clasificado y preparado a fin de obtener buenos rendimientos tecnológicos y económicos. Se considera que mediante un adecuado sistema zootécnico sostenible de estos animales permitiría en crecer dos años después de la esquila, es así, que por sus excelentes cualidades textiles son muy usados y a precios que justifican su producción.

El diámetro de fibra expresado en laboratorio mediante la evaluación del equipo OFDA 2000 brinda promedio, desviación estándares coeficiente de variación como indicador de la calidad de fibra en el campo se denomina finura de la fibra cuyo resultado determina las micras (milésima parte de un milímetro), esta característica tecnológica determina el precio de fibra durante el proceso de comercialización que se realiza por peso de vellón. La zona del costillar medio es la zona representativa a muestrear mide el diámetro de fibra (um).

El diámetro promedio de las fibras – MFD (por sus siglas en inglés) es el espesor promedio de una muestra de fibras medio en micrones (Rojas, 2016). El coeficiente de variación del diámetro de fibra (CUMDF) es una medida de heterogeneidad del diámetro de las fibras dentro de un vellón y se expresa como el cociente entre la desviación estándar y el promedio multiplicado por 100, por lo tanto, su magnitud esta expresa en porcentaje. Un vellón con CUMDF más bajo indica una mayor uniformidad de los diámetros de las fibras individuales dentro de un vellón. Dentro de una mecha el diámetro de fibra puede tener un coeficiente de variación tan bajo. Muchas cualidades físicas de procesamiento y propiedades de los tejidos dependen del diámetro promedio de fibra, pero también son afectadas por factores genéticos y ambientales a través del año, asimismo bajo condiciones severas de desnutrición (finura de hambre) o enfermedades, pueden afectar la calidad del producto textil.

Es importante afirmar que las muestras de fibra de vicuñas (obtenidas del costillar medio) fueron analizados en el laboratorio de fibras animales de la Escuela profesional de Zootecnia: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion para ello se procedió a ordenar las muestras en orden de codificación (tablas 1 y 2 del anexo) por sexos y edades (crías: machos y hembras). Con sumo cuidado se colocó la rejilla porta muestras sobre el homogenizado el cual mediante un rotor que gira en ambos sentidos va fijando y la vez retirando restos de polvo. Luego se fue adicionando fibras cuidadosamente sobre la rejilla porta muestra en cantidad de 5grs. aproximadamente. Posteriormente se cerró la rejilla porta muestras y se introdujeron en el equipo OFDA 2000 para hacer las mediciones.

Resistencia a la tracción de la fibra de vicuña en cautiverio: crías machos y hembras

Investigando la resistencia de la fibra a la tracción, tomando en consideración el análisis de variancia según edades y sexos (crías machos y hembras), no son significativos manifestando sexos y edades desde el punto de vista estadístico; es decir el comportamiento de la resistencia a la tracción de la fibra de vicuña en cautiverio es similar, no existiendo variaciones en crías machos y hembras.

La prueba de comparación, Prueba de Duncan para resistencia a la tracción en machos fue 35,827 crías y hembras 35,288 crías.

4.3. Prueba de hipótesis

Para contrastar las hipótesis planteadas bajo el Diseño Factorial Completamente Randomizado ($Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$) con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$:

4.3.1. Hipótesis general

- *(H_{0}):* El factor de confort e índice de curvatura no influyen significativamente en la calidad de la fibra de vicuñas crías machos y hembras en cautiverio.
- *(H_{1}):* El factor de confort e índice de curvatura influyen significativamente en la calidad de la fibra de vicuñas crías machos y hembras en cautiverio.
- **Decisión estadística:** Se acepta la hipótesis alterna (H_{1}) en cuanto a la influencia determinante de ambos parámetros sobre la calidad tecnológica del vellón (alcanzando un 100 % de confort y un alto índice de curvatura acorde a los estándares textiles). No obstante, se precisa que el factor sexo no genera diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) en dichas variables.

4.3.2. Hipótesis específicas

- **Respecto al efecto del diámetro sobre el factor de confort e índice de curvatura:** Se acepta la hipótesis específica, comprobándose que el fino diámetro de fibra propio de las crías determina un factor de confort del 100 % y guarda una correlación directa y positiva con el índice de curvatura.
- **Respecto al efecto de la edad y el sexo:** Se acepta parcialmente; el factor edad influye directamente (a menor edad, menor diámetro y menor longitud de mecha), mientras que el factor sexo no produce variaciones significativas (\(p > 0.05\)) en la etapa de cría.

4.4. Discusión de resultados

- **Sobre el diámetro de fibra y efecto del sexo:** Los resultados obtenidos en el Parque Conservacionista de Wislamachay corroboran la ausencia de dimorfismo sexual en la finura de la fibra durante la etapa de cría. Esto coincide con lo reportado por **Ormachea et al. (2013)** en camélidos sudamericanos, quienes señalan que el sexo no influye significativamente en el diámetro de fibra en etapas iniciales, pero difiere de estudios en animales adultos como los de **Álvarez (2001)** y **Flórez et al. (1986)**, donde las exigencias fisiológicas de la reproducción (preñez y lactación) o factores ecológicos generan diferencias entre machos y hembras. Asimismo, los valores se sitúan dentro del rango reportado para vicuñas peruanas en Pampas Galeras y Junín (entre 10.4 y 12.5 \(\mu \)m) por **Novoa y Flórez (1991)**, **Cóndor (1997)** y **Solari (1991)**.
- **Sobre el factor de confort:** El 100 % de factor de confort hallado en las crías de Rancas supera los valores reportados en otras especies de camélidos como la alpaca Huacaya en Corani (97.50 % en animales jóvenes según **Ormachea et al., 2013**) o en Huancavelica (93.67 % según **Quispe et al., 2007**). Esto reafirma lo postulado por **McColl (2004)** y **Mueller (2007)**: al mantenerse la totalidad de las fibras muy por debajo del umbral de 30 micras, el vellón de cría de vicuña elimina por completo el factor de picazón.

- **Sobre el índice de curvatura y correlaciones:** Los resultados confirman que el índice de curvatura es un marcador indirecto confiable de la finura y carácter del vellón, en concordancia con **McGregor (2004)** y **Vilcanqui (2008)** (quien halló valores promedio cercanos a 87–88 grad/mm en vicuñas). Sin embargo, mientras autores como **Holt (2006)** y **Ormachea et al. (2013)** reportan correlaciones inversas (negativas) entre diámetro y curvatura en alpacas, en la población de crías de Wislamachay se evidenció una **correlación fenotípica positiva**, lo cual puede atribuirse a la homogeneidad genética del núcleo de conservación de Rancas y a las condiciones ambientales específicas de la puna de Pasco a 4,200 m.s.n.m.
- **Sobre la longitud de mecha y manejo zootécnico:** El incremento progresivo de la longitud de mecha conforme avanza la edad concuerda con lo señalado por **Bustinza y Belón (1988)** y **Solís (2020)**. Dado que en crías la longitud de mecha es menor al mínimo industrial de 2 a 3 cm requerido para el peinado textil (**Solís, 2020**), se respalda técnicamente la recomendación de **Ruiz (2016)** de liberar a las crías durante el *Chaccu* sin esquilarlas, reservando la esquila mecánica para ejemplares juveniles o adultos a partir de los dos años de edad.

CONCLUSIONES

1. Los parámetros tecnológicos de la fibra de vicuña del presente trabajo de investigación se encuentran dentro de las características físicas establecidos para la especie Vicugna vicugna.
2. El diámetro de fibra de vicuña: crías machos y hembras no existe diferencia estadística significativa respecto a la propiedad física mencionada.
3. El factor de confort, llamado también factor de comodidad, en la fibra de vicuñas crías machos y hembras es del 100%; es decir, cuanto más tierno es la vicuña, el diámetro de fibra es menor, obteniendo productos textiles de alta calidad y sostenibilidad zootécnica.
4. El índice de curvatura en la calidad de fibra de vicuña: crías machos y hembras guardan relación directa positiva con el diámetro de fibra; es decir, a menor diámetro de fibra, mayor número de rizos u ondulaciones, el índice de curvatura será mayor, demostrando calidad de fibra vicuña dentro del estándar correspondiente.
5. La resistencia a la tracción de la fibra de vicuña: crías machos y hembras no son significativas desde el punto de vista estadístico; es decir, el comportamiento de la resistencia a la tracción de la fibra vicuña es similar, no existe diferencias entre vicuñas crías machos y hembras.
6. La longitud de mecha en vicuñas crías machos y hembras, tomando en consideración los análisis de variancia no son significativos estadísticamente los sexos; es decir, cuanto más tierno es la vicuña, menor es la longitud de mecha conforme se incrementa la edad, aumenta la longitud de mecha.
7. Las correlaciones fenotípicas de la fibra de vicuña crías machos y hembras fueron positivas entre:

   Diámetro de fibra e Índice de curvatura fibra de vicuña.

   Longitud de mecha y resistencia a la tracción de la fibra de vicuña.

RECOMENDACIONES

1. Las entidades públicas, privadas y empresas dedicadas al sector pecuario (productores de vicuñas) deben intensificar las investigaciones científicas y tecnológicas, difundiendo las existentes promover y solucionar problemas de los ganaderos.
2. Efectuar investigaciones en vellón de vicuña: crías machos y hembras, diámetro de fibra, longitud de mecha, peso de vellón, factor de confort, índice de curvatura, comparando estado silvestre con sistema de vida en cautiverio.
3. Consolidar la agrupación del Comité de Productores de Vicuñas en Pasco -Perú, buscando su efectiva participación ante la Sociedad Nacional de Criadores de Vicuñas.
4. La vicuña en cautiverio es una alternativa pecuaria con un manejo racional y con niveles productivos importantes, lo que puede ser aprovechado para posibilitar nuevas fuentes de ingreso en el ámbito rural, especialmente en zonas marginadas, como también en otras zonas si se ingresa a la producción racional de la vicuña.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavia, D. (2006) "Los Camélidos Sudamericanos: Una Introducción a su Estudio", Instituto Frances de Estudios Andinos, 1ra edición, Lima, Perú.

Burgos, A (2010) "Chaccu Vicuña", Arequipa, Perú.

Bustínza, V. (2002) "La alpaca: conocimiento del gran potencial andino". Libro Tomo I y II. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.

Brack, A (2010) "Conservación de la Vicuña el Perú" Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.

Díaz, J.; Almeacara, R.; Ormachea, E.; Ccataccasa, N. (2015) «Determinación de los parámetros característicos de la fibra de alpaca Huacaya y Suri en la provincia de Carabaya – sector Chocoaquilla». VII Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Puno, Perú.

Espinoza S. (2020) "Crianza Vicuña en Cautiverio", 1ra Edic. Universitaria Nacional Centro del Perú, Facultad de Zootecnia, Huancayo, Perú.

Gomez, I. (2016) "Características Tecnológicas de la Fibra de Vicugna vicugna (Vicuña)" en relación Edad y Sexo en Cushuro Provincia Sánchez Carrion, Región La Libertad. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista.

Hoidrige, L. (2000) "Zona de Vida Ecológica del Mundo Tropical". Costa Rica.

Lupton, Cam; Stobart, R. (2006) "Fiber Characteristics of the Huacaya Alpaca». Small Ruminant Res.

Mamani, A. (2009) "Correlación entre el diámetro, densidad y rizo de la fibra de alpaca Huacaya hembra, según región corporal». Tesis Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Mari, E. (2007) «Efecto del sexo sobre las características tecnológicas y productivas en alpacas, para uso en la industria textil». Tesis Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Montesinos, R. (2000) «Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y Suri». Informe de color en el Banco de Germoplasma, Quinsachata. ILLPA - INIA. Puno. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano.

Mueller, J.P. (2010) «Calidad de las fibras de camélidos sudamericanos en Argentina». Simposio Fibras Camélidos Sudamericanos. Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Zootecnia.

Murra et. at. (1986) "Formaciones económicos en el Tahuantinsuyo". Edit. Uteha, México.

Ordóñez, G. (2014) "La época más conveniente para realizar la esquila a la vicuña en relación al perfil al perfil del diámetro de fibra». Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Peru – Huancayo.

Ormachea, E. (2012) «Características de la fibra de alpacas analizadas con el método OFDA 2000». ALLPAK'A.

Ormachea, E. (2013) «Diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya de las comunidades de Quilcayhuanca y Chumboya, distrito de Corani – Carabaya – Puno». Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

Osnayo, M. (2015) "Determinación de la longitud y diámetro de fibra de vicuña por grupos etarios y sexo en la comunidad campesina de Ilino". Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad Alas Peruanas, Lima. Proyecto Utilización Racional De La Vicuña (1980) Pampas Galeras, Lucanas, Ayacucho.

Quispe, E.; Laime, F.; Pinares, R.; Machaca, V. (2016) "Características Tecnológicas de la Fibra de llama (Lama glama) chaku antes y después del descerdar». Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Abancay, Perú.

Roque, J. (2018) "Características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de Puno, Perú". Ayaviri Puno: Universidad Nacional del Altiplano, Escuela de Postgrado.

Ruiz, J. (2016) "Producción de Camélidos Sudamericanos", 1ra Edic., Universidad Nacional Huancavelica, Facultad de Zootecnia, Huancavelica, Perú.

Siguayro, R. (2010) «Comparación de las características físicas de las fibras de llama chaku y alpaca huacaya del Centro Experimental Quinsachata – INIA – Puno». Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Solís, R. (2000) «Tecnología de lanas y fibras animales especiales». Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Académica Profesional de Zootecnia. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco, Perú.

Solís, R. (2007) “Producción de Camélidos Sudamericanos". Edit. Ríos, 2da. Edición, Huancayo, Perú.

Solís, R. (2007) "Tecnología de Fibras Animales" Edit. Liberto Ríos, 2da edición, Huancayo, Perú.

Solís, R. (2007) “Manejo Vicuñas en cautiverio”, Edit. Liberto Ríos, 1ra Edic., Huancayo, Perú.

Solís, R. (2007) “Sistema de Producción Sostenible de la Vicuña Puna de Pasco” Tesis para optar Grado Académico de Dr. En Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional Federico Villareal. Escuela Universitaria Posgrado, Lima -Perú

Terrel, W. (2019) “Influencia de la Edad y Sexo sobre las Características Tecnológicas de la Fibra en Vicuñas”. Del Centro de Investigación, Producción y Transferencia de Tecnología: Universidad Alas Peruanas, Tullpacancha, Huancavelica, Perú.

Torres, A. (2015) "Conservación Vicuña”, 2da Edic., Buenos Aires, Argentina.

Trejo, W. (2015) "Producción y Tecnología en Camélidos Sudamericanos” Facultad de Zootecnia, UNA La Molina, Lima, Perú.

Trigos, M. (2018) "Desarrollo Sostenible y Ganadería Alto Andina'. Edit. Ríos, 1ra Edición, Huancayo, Perú.

Vilcanqui, H. (2008) “Efecto de la edad y sexo sobre las características tecnológicas de la fibra de vicuña en la provincia de Castrovirreyna – Huancavelica”. Tesis Magíster. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Vílchez y Meza (2006) Alpacas, Llamas y Vicuñas Joyas Vivientes". Revista Agronoticias, Lima, Perú.

ANEXOS:

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 1:

TABULACIÓN Y ORDENAMIENTO DE DATOS DE PROYECTO DE INVESTIGACION

	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					DIAMETRO	CURVATURA	STAPLE			
N°	FECHA	COMUNIDAD	N° DE MUESTRA	ESPECIE	SEXO	DIAMETRO (MEAN)	CURVATURA (MEAN)	LENGTH	BREAK POINT	LAST SAMPLE GCF	OBSERVACIONES
1	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M26	VICUÑA	M	11.9	85	25	5	1.7	
2	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M4	VICUÑA	M	13.1	62.5	40	0	1.7	
3	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M2	VICUÑA	M	13	55.3	35	25	1.7	
4	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M52	VICUÑA	M	14	43.7	30	20	1.7	
5	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M14	VICUÑA	M	11.7	78.4	25	5	1.7	
6	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M13	VICUÑA	M	11.7	38.8	30	20	1.7	
7	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M5	VICUÑA	M	11.7	72.7	40	20	1.7	
8	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M7	VICUÑA	M	12.5	66.8	35	25	1.7	
9	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M24	VICUÑA	M	13.4	65.4	45	30	1.7	
10	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M8	VICUÑA	M	12.2	40.1	20	5	1.7	
11	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M16	VICUÑA	M	11.7	60.1	30	20	1.7	
12	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M30	VICUÑA	M	13.4	84.8	35	25	1.7	

13	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M1	VICUÑA	M	13.2	53.9	35	15	1.7	
14	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M50	VICUÑA	M	13	66.2	45	40	1.7	
15	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M54	VICUÑA	M	12.2	61	50	30	1.7	
16	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M48	VICUÑA	M	13	58.3	45	15	1.7	
17	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M42	VICUÑA	M	14.4	57.3	25	5	1.7	
18	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M35	VICUÑA	M	13.9	43.9	40	30	1.7	
19	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M47	VICUÑA	M	11.6	76.4	30	20	1.7	
20	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M40	VICUÑA	M	14.1	65.4	35	0	1.7	
21	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M56	VICUÑA	M	12.6	59.8	30	0	1.7	
22	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M43	VICUÑA	M	11.3	67.9	35	10	1.7	
23	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M15	VICUÑA	M	11.6	62.3	30	25	1.7	
24	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M3	VICUÑA	M	13.3	51.3	35	20	1.7	
25	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M28	VICUÑA	M	14.8	58.6	45	20	1.7	
26	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M31	VICUÑA	M	12.2	73.6	40	30	1.7	
27	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M38	VICUÑA	M	12.8	56.4	25	15	1.7	
28	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M11	VICUÑA	M	12.4	75.3	35	0	1.7	
29	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M9	VICUÑA	M	14.4	38.8	25	20	1.7	

30	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M17	VICUÑA	M	14.5	61.9	40	25	1.7	
31	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M53	VICUÑA	M	12.7	48.7	35	25	1.7	
32	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M51	VICUÑA	M	13.4	55.4	45	15	1.7	
33	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M19	VICUÑA	M	11.7	59.7	45	15	1.7	
34	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M33	VICUÑA	M	13.2	66	45	35	1.7	
35	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M32	VICUÑA	M	12.1	53.6	40	45	1.7	
36	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M34	VICUÑA	M	11.6	51.6	25	15	1.7	

37	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M23	VICUÑA	M	10.5	63.5	35	10	1.7	
38	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M55	VICUÑA	M	12.2	71.3	45	40	1.7	
39	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M37	VICUÑA	M	12.9	63.4	35.5	20	1.7	
40	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M41	VICUÑA	M	12.3	69.5	35	10	1.7	
41	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M39	VICUÑA	M	14	44.6	35	15	1.7	
42	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M25	VICUÑA	M	12	65.1	35	15	1.7	
43	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M27	VICUÑA	M	12.7	66.2	30	15	1.7	
44	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M44	VICUÑA	M	12.9	48.1	35	20	1.7	
45	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M6	VICUÑA	M	13.1	55.2	35	20	1.7	

46	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M21	VICUÑA	M	12.9	54.3	55	25	1.7	
47	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M29	VICUÑA	M	14	59.9	35	5	1.7	
48	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M20	VICUÑA	M	11.8	67	35	15	1.7	
49	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M22	VICUÑA	M	13.2	52.9	45	15	1.7	
50	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M45	VICUÑA	M	13.1	69.9	35	10	1.7	
51	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M18	VICUÑA	M	11.8	64.2	35	15	1.7	
52	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M12	VICUÑA	M	13.6	50.2	45	25	1.7	
53	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M10	VICUÑA	M	13	45.3	30	5	1.7	
54	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M36	VICUÑA	M	12	69.1	35	15	1.7	
55	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	M49	VICUÑA	M	13.2	45.8	30	10	1.7	
1	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H22	VICUÑA	H	12.5	58	35	30	1.7	
2	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H8	VICUÑA	H	14.6	46.3	30	5	1.7	
3	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H5	VICUÑA	H	13.7	55.7	40	35	1.7	
4	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H1	VICUÑA	H	14.2	48.7	30	25	1.7	
5	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H42	VICUÑA	H	13.5	45.1	40	10	1.7	
6	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H19	VICUÑA	H	11.9	46.1	40	10	1.7	
7	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H2	VICUÑA	H	12.5	54.8	30	0	1.7	

8	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H4	VICUÑA	H	12.8	55.9	40	15	1.7	
9	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H28	VICUÑA	H	11.9	58.8	30	25	1.7	
10	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H11	VICUÑA	H	13.4	53.7	25	20	1.7	
11	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H3	VICUÑA	H	14.4	42.1	35	25	1.7	
12	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H10	VICUÑA	H	12	62.8	45	5	1.7	
13	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H14	VICUÑA	H	16.3	31.9	35	10	1.7	
14	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H7	VICUÑA	H	13.3	45.5	55	35	1.7	
15	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H13	VICUÑA	H	11.8	60	30	15	1.7	
16	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H9	VICUÑA	H	13.4	67.3	35	0	1.7	
17	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H44	VICUÑA	H	11.7	68.6	30	25	1.7	
18	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H20	VICUÑA	H	14.3	51.6	30	10	1.7	
19	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H23	VICUÑA	H	13.7	57.5	35	20	1.7	
20	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H12	VICUÑA	H	13.3	44.1	35	25	1.7	
21	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H6	VICUÑA	H	11.7	52.5	30	10	1.7	
22	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H27	VICUÑA	H	13	54.1	25	20	1.7	
23	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H39	VICUÑA	H	11.6	63.2	25	15	1.7	

24	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H36	VICUÑA	H	12.8	56.5	35	0	1.7	
25	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H17	VICUÑA	H	13.3	53.2	35	25	1.7	
26	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H33	VICUÑA	H	13.5	56.4	40	20	1.7	
27	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H43	VICUÑA	H	12.4	60.8	25	15	1.7	
28	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H45	VICUÑA	H	13.1	62.1	35	20	1.7	
29	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H46	VICUÑA	H	13.3	39.5	25	10	1.7	
30	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H34	VICUÑA	H	12.5	47.6	35	30	1.7	
31	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H41	VICUÑA	H	12.7	62.4	45	10	1.7	
32	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H48	VICUÑA	H	13.2	56.5	30	20	1.7	
33	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H56	VICUÑA	H	12.3	63.3	40	30	1.7	
34	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H54	VICUÑA	H	12.8	59.9	25	10	1.7	
35	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H49	VICUÑA	H	11.4	69.8	35	15	1.7	
36	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H26	VICUÑA	H	13.8	58.9	35	15	1.7	
37	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H21	VICUÑA	H	13.1	50.8	60	40	1.7	
38	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H18	VICUÑA	H	12.3	63.9	30	5	1.7	
39	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H30	VICUÑA	H	12	49.9	45	30	1.7	
40	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H53	VICUÑA	H	12.8	54.5	40	15	1.7	

41	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H38	VICUÑA	H	11.7	80.7	35	10	1.7	
42	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H52	VICUÑA	H	14.7	44.5	25	10	1.7	
43	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H15	VICUÑA	H	11.8	54.2	35	30	1.7	
44	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H31	VICUÑA	H	12.4	63.4	35	25	1.7	
45	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H40	VICUÑA	H	12.1	58.2	50	0	1.7	
46	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H47	VICUÑA	H	12.5	51.9	30	15	1.7	
47	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H50	VICUÑA	H	13.4	33.5	35	10	1.7	
48	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H24	VICUÑA	H	12.6	69.1	35	25	1.7	
49	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H35	VICUÑA	H	12.4	50.3	30	5	1.7	
50	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H51	VICUÑA	H	14	73.7	35	25	1.7	
51	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H16	VICUÑA	H	13.9	68.2	50	20	1.7	
52	11/02/2026	C.C.SAN ANTONIO RANCAS	H25	VICUÑA	H	13.3	54.1	40	5	1.7	

Anexo 2

PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

DCA DIAMETRO

Obs SX VR

1 M 11.9 2 M 13.1 3 M 13.0 4 M 14.0 5 M 11.7 6 M 11.7 7 M 11.7 8 M 12.5 9 M 13.4 10 M
12.2 11 M 11.7 12 M 13.4 13 M 13.2 14 M 13.0 15 M 12.2 16 M 13.0 17 M 14.4 18 M 13.9 19 M
11.6 20 M 14.1 21 M 12.6 22 M 11.3 23 M 11.6 24 M 13.3 25 M 14.8 26 M 12.2 27 M 12.8 28 M
12.4 29 M 14.4 30 M 14.5 31 M 12.7 32 M 13.4 33 M 11.7 34 M 13.2 35 M 12.1 36 M 11.6 37 M
10.5 38 M 12.2 39 M 12.9 40 M 12.3 41 M 14.0 42 M 12.0 43 M 12.7 44 M 12.9 45 M 13.1 46 M
12.9
47 M 14.0
48 M 11.8
49 M 13.2 50 M 13.1
51 M 11.8
52 M 13.6 53 M 13.0 54 M 12.0 55 M 13.2 56 H 12.5 57 H 14.6 58 H 13.7 59 H 14.2 60 H 13.5
61 H 11.9
62 H 12.5
63 H 12.8
64 H 11.9
65 H 13.4
66 H 14.4 67 H 12.0 68 H 16.3 69 H 13.3 70 H 11.8 71 H 13.4 72 H 11.7 73 H 14.3 74 H 13.7 75 H
13.3 76 H 11.7 77 H 13.0 78 H 11.6 79 H 12.8 80 H 13.3 81 H 13.5 82 H 12.4 83 H 13.1 84 H
13.3 85 H 12.5 86 H 12.7 87 H 13.2 88 H 12.3 89 H 12.8 90 H 11.4 91 H 13.8 92 H 13.1 93 H
12.3 94 H 12.0 95 H 12.8 96 H 11.7 97 H 14.7 98 H 11.8
99 H 12.4 100 H 12.1 101 H 12.5 102 H 13.4 103 H 12.6 104 H 12.4 105 H 14.0 106 H 13.9 107 H 13.3

DCA DIAMETRO

The GLM Procedure

Class Level Information

Class Levels Values SX 2 H M

Number of observations 107

DCA DIAMETRO

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1.06169531	1.06169531	1.18	0.2789
Error	105	94.08559441	0.89605328		
Corrected Total	106	95.14728972			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.011158	7.365740	0.946601	12.85140

Source DF Type I SS Mean Square F Value Pr > F

SX 1 1.06169531 1.06169531 1.18 0.2789

Source DF Type III SS Mean Square F Value Pr > F

SX 1 1.06169531 1.06169531 1.18 0.2789

DCA DIAMETRO

The GLM Procedure

t Tests (LSD) for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 0.896053 Critical Value of t 1.98282 Least Significant Difference 0.363 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.
t

G
r o u p i n g
Mean N SX

A 12.9538 52 H
A
A 12.7545 55 M

DCA DIAMETRO

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 0.896053 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Number of Means 2 Critical Range .3630

Means with the same letter are not significantly different.

D u n c a n

Mean N SX

A 12.9538 52 H
A
A 12.7545 55 M
DCA DIAMETRO

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 0.896053 Critical Value of Studentized Range 2.80412 Minimum Significant Difference 0.363 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

T u k e y
Mean N SX

A 12.9538 52 H
A
A 12.7545 55 M

DCA CURVATURA

Obs SX VR

1 M 85.0 2 M 62.5 3 M 55.3 4 M 43.7 5 M 78.4 6 M 38.8 7 M 72.7 8 M 66.8 9 M 65.4 10 M 40.1 11 M 60.1 12 M 84.8 13 M 53.9 14 M 66.2 15 M 61.0 16 M 58.3 17 M 57.3 18 M 43.9 19 M 76.4 20 M 65.4 21 M 59.8 22 M 67.9 23 M 62.3 24 M 51.3 25 M 58.6 26 M 73.6 27 M 56.4 28 M 75.3 29 M 38.8 30 M 61.9 31 M 48.7 32 M 55.4 33 M 59.7 34 M 66.0 35 M 53.6 36 M 51.6 37 M 63.5 38 M 71.3
39 M 63.4 40 M 69.5 41 M 44.6 42 M 65.1 43 M 66.2 44 M 48.1 45 M 55.2 46 M 54.3 47 M 59.9 48 M 67.0 49 M 52.9 50 M 69.9 51 M 64.2 52 M 50.2 53 M 45.3 54 M 69.1 55 M 45.8 56 H 58.0 57 H 46.3 58 H 55.7 59 H 48.7 60 H 45.1 61 H 46.1 62 H 54.8 63 H 55.9 64 H 58.8 65 H 53.7 66 H 42.1 67 H 62.8 68 H 31.9 69 H 45.5 70 H 60.0 71 H 67.3 72 H 68.6 73 H 51.6 74 H 57.5 75 H 44.1 76 H 52.5 77 H 54.1 78 H 63.2 79 H 56.5 80 H 53.2 81 H 56.4 82 H 60.8 83 H 62.1 84 H 39.5 85 H 47.6 86 H 62.4 87 H 56.5 88 H 63.3 89 H 59.9 90 H 69.8 91 H 58.9 92 H 50.8 93 H 63.9 94 H 49.9 95 H 54.5 96 H 80.7 97 H 44.5 98 H 54.2 99 H 63.4 100 H 58.2 101 H 51.9 102 H 33.5 103 H 69.1 104 H 50.3 105 H 73.7 106 H 68.2 107 H 54.1

DCA CURVATURA The GLM Procedure

Class Level Information

Class Levels Values

SX 2 H M

Number of observations 107

DCA CURVATURA

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Sum of Source DF Squares Mean Square F Value Pr > F

Model 1 523.68432 523.68432 4.93 0.0286

Error 105 11163.88970 106.32276

Corrected Total 106 11687.57402

R-Square Coeff Var Root MSE VR Mean

0.044807 17.81110 10.31129 57.89252

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SX	1	523.6843229	523.6843229	4.93	0.0286

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SX	1	523.6843229	523.6843229	4.93	0.0286

DCA CURVATURA

The GLM Procedure

t Tests (LSD) for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 106.3228 Critical Value of t 1.98282 Least Significant Difference 3.9546 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

t G r o u p i n g	Mean	N	SX
A	60.044	55	M
B	55.617	52	H

DCA CURVATURA

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 106.3228 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Number of Means 2 Critical Range 3.955

Means with the same letter are not significantly different.

D u n c a n	Mean	N	SX
A	60.044	55	M

B 55.617 52 H

DCA CURVATURA

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 106.3228 Critical Value of Studentized Range 2.80412 Minimum Significant Difference 3.9546 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

T u k e y
Mean N SX

A 60.044 55 M B 55.617 52 H

DCA LONGITUD DE MECHA

Obs SX VR

1 M 25.0 2 M 40.0 3 M 35.0 4 M 30.0
5 M 25.0 6 M 30.0 7 M 40.0 8 M 35.0 9 M 45.0 10 M 20.0 11 M 30.0 12 M 35.0 13 M 35.0 14 M 45.0 15 M 50.0 16 M 45.0 17 M 25.0 18 M 40.0 19 M 30.0 20 M 35.0 21 M 30.0 22 M 35.0 23 M 30.0 24 M 35.0 25 M 45.0 26 M 40.0 27 M 25.0 28 M 35.0 29 M 25.0 30 M 40.0 31 M 35.0 32 M 45.0 33 M 45.0 34 M 45.0 35 M 40.0 36 M 25.0 37 M 35.0 38 M 45.0 39 M 35.5 40 M 35.0 41 M 35.0 42 M 35.0 43 M 30.0 44 M 35.0 45 M 35.0 46 M 55.0 47 M 35.0 48 M 35.0 49 M 45.0 50 M 35.0 51 M 35.0 52 M 45.0 53 M 30.0 54 M 35.0 55 M 30.0 56 H 35.0 57 H 30.0 58 H 40.0 59 H 30.0 60 H 40.0 61 H 40.0 62 H 30.0 63 H 40.0 64 H 30.0 65 H 25.0 66 H 35.0 67 H 45.0 68 H 35.0 69 H 55.0 70 H 30.0 71 H 35.0 72 H 30.0 73 H 30.0 74 H 35.0 75 H 35.0 76 H 30.0 77 H 25 78 H 25 79 H 35 80 H 35 81 H 40 82 H 25 83 H 35 84 H 25 85 H 35 86 H 45 87 H 30 88 H 40 89 H 25 90 H 35 91 H 35 92 H 60 93 H 30 94 H 45 95 H 40 96 H 35 97 H 25 98 H 35 99 H 35 100 H 50 101 H 30 102 H 35 103 H 35 104 H 30 105 H 35 106 H 50 107 H 40

DCA LONGITUD DE MECHA

The GLM Procedure

Class Level Information

Class Levels Values

SX 2 H M

Number of observations 107

DCA LONGITUD DE MECHA

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	7.759888	7.759888	0.14	0.7076
Error	105	5758.282168	54.840783		
Corrected Total	106	5766.042056			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.001346	20.82207	7.405456	35.56542

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SX	1	7.75988824	7.75988824	0.14	0.7076

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SX	1	7.75988824	7.75988824	0.14	0.7076

DCA LONGITUD DE MECHA

The GLM Procedure

t Tests (LSD) for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 54.84078 Critical Value of t 1.98282 Least Significant Difference 2.8402 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	SX
A	35.827	55	M
A			
A	35.288	52	H

DCA LONGITUD DE MECHA

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 54.84078 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means 2 Critical Range 2.840

Means with the same letter are not significantly different.

D u n c a n
Mean N SX

A 35.827 55 M A 35.288 52 H

DCA LONGITUD DE MECHA

The GLM Procedure
Tukey's Studentized Range (HSD) Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 54.84078 Critical Value of Studentized Range 2.80412 Minimum Significant Difference 2.8402 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

T u k e y
Mean N SX

A 35.827 55 M
A
A 35.288 52 H

DCA BREAK POINT

Obs TRT VR

1 M 5 2 M 0 3 M 25 4 M 20 5 M 5 6 M 20 7 M 20 8 M 25 9 M 30 10 M 5 11 M 20 12 M 25 13 M 15 14 M 40 15 M 30 16 M 15 17 M 5 18 M 30 19 M 20 20 M 0 21 M 0 22 M 10 23 M 25 24 M 20 25 M 20 26 M 30 27 M 15 28 M 0 29 M 20 30 M 25 31 M 25 32 M 15 33 M 15 34 M 35 35 M 45 36 M 15 37 M 10 38 M 40 39 M 20 40 M 10 41 M 15 42 M 15 43 M 15
44 M 20 45 M 20 46 M 25 47 M 5 48 M 15 49 M 15 50 M 10 51 M 15 52 M 25 53 M 5 54 M 15 55 M 10 56 H 30 57 H 5 58 H 35 59 H 25 60 H 10 61 H 10 62 H 0 63 H 15 64 H 25 65 H 20 66 H 25 67 H 5 68 H 10 69 H 35 70 H 15 71 H 0 72 H 25 73 H 10 74 H 20 75 H 25 76 H 10 77 H 20 78 H 15 79 H 0 80 H 25 81 H 20 82 H 15 83 H 20 84 H 10 85 H 30 86 H 10 87 H 20 88 H 30 89 H 10 90 H 15 91 H 15 92 H 40 93 H 5 94 H 30 95 H 15 96 H 10 97 H 10 98 H 30 99 H 25 100 H 0 101 H 15 102 H 10 103 H 25 104 H 5 105 H 25 106 H 20 107 H 5 DCA BREAK POINT

The GLM Procedure

Class Level Information Class Levels Values TRT 2 H M

Number of observations 107

DCA BREAK POINT

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

	Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model		1	17.28645	17.28645	0.17	0.6833
Error		105	10848.60140	103.32001		
Corrected Total		106	10865.88785			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.001591	58.63165	10.16465	17.33645

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRT	1	17.28645187	17.28645187	0.17	0.6833

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRT	1	17.28645187	17.28645187	0.17	0.6833

DCA BREAK POINT

The GLM Procedure

t Tests (LSD) for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 103.32 Critical Value of t 1.98282 Least Significant Difference 3.8984 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

t G r o u p i n g	Mean	N	TRT
A	17.727	55	M
A			
A	16.923	52	H

DCA BREAK POINT

The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 103.32 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Number of Means 2 Critical Range 3.898

Means with the same letter are not significantly different. D u n c a n

	Mean	N	TRT
A	17.727	55	M
A	16.923	52	H

DCA BREAK POINT

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for VR

Alpha 0.05 Error Degrees of Freedom 105 Error Mean Square 103.32 Critical Value of Studentized Range 2.80412 Minimum Significant Difference 3.8984 Harmonic Mean of Cell Sizes 53.45794

Means with the same letter are not significantly different.

T u k e y

	Mean	N	TRT
A	17.727	55	M
A			
A	16.923	52	H

REGRESIONES Y CORRELACIONES

The CORR Procedure

4 Variables: dia cur long bp

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
dia	107	12.85140	0.94743	1375	10.50000	16.30000
cur	107	57.89252	10.50048	6195	31.90000	85.00000
long	107	35.56542	7.37541	3806	20.00000	60.00000
bp	107	17.33645	10.12464	1855	0	45.00000

Pearson Correlation Coefficients, N = 107

Prob > |r| under H0: Rho=0

	dia	cur	long	bp	
dia	1.00000	-0.42511	0.07147	0.00654	
	<.0001	0.4644	0.9467		
cur	-0.42511	1.00000	0.06684	-0.01550	
	<.0001		0.4939	0.8741	
long	0.07147	0.06684	1.00000	0.39305	
	0.4644	0.4939		<.0001	
bp	0.00654	-0.01550	0.39305	1.00000	
	0.9467	0.8741	<.0001		

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: dia

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	18.32492	6.10831	8.19	<.0001
Error	103	76.82237	0.74585		
Corrected Total	106	95.14729			

Root MSE	0.86363	R-Square	0.1926
Dependent Mean	12.85140	Adj R-Sq	0.1691
Coeff Var	6.72008		

Parameter Estimates

Parameter	Standard

Variable DF Estimate Error t Value Pr > |t| Intercept 1 14.65010 0.60088 24.38 <.0001 cur 1 -0.03914 0.00801 -4.88 <.0001 long 1 0.01527 0.01241 1.23 0.2211 bp 1 -0.00439 0.00902 -0.49 0.6274

REGRESION MULTIPLE TRANSFORMADAS

The CORR Procedure

4 Variables: ldia lcur llong lbp

Simple Statistics

Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum ldia 107 2.55080 0.07294 272.93574 2.35138 2.79117 lcur 107 4.04161 0.18787 432.45262 3.46261 4.44265 llong 107 3.55061 0.20451 379.91503 2.99573 4.09434 lbp 99 2.78998 0.56909 276.20842 1.60944 3.80666

Pearson Correlation Coefficients

Prob > |r| under H0: Rho=0

Number of Observations ldia lcur llong lbp

ldia 1.00000 -0.43402 0.07915 0.02075
<.0001 0.4177 0.8385
107 107 107 99

lcur -0.43402 1.00000 0.11456 0.06834
<.0001 0.2400 0.5015
107 107 107 99

llong 0.07915 0.11456 1.00000 0.43355
0.4177 0.2400 <.0001

107 107 107 99

lbp 0.02075 0.06834 0.43355 1.00000

0.8385 0.5015 <.0001

99 99 99 99

REGRESION MULTIPLE CON VARIABLES TRANSFORMADAS 4

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: ldia

Analysis of Variance

Sum of Mean

Source DF Squares Square F Value Pr > F Model

3 0.12604 0.04201 9.48 <.0001

Error 95 0.42103 0.00443

Corrected Total 98 0.54707

Root MSE 0.06657 R-Square 0.2304

Dependent Mean 2.55052 Adj R-Sq 0.2061

Coeff Var 2.61016

Parameter Estimates

Parameter Standard Variance

Variable DF Estimate Error t Value Pr > |t| Inflation

Intercept 1 3.11223 0.17441 17.84 <.0001 0 lcur

1 -0.18498 0.03534 -5.23 <.0001 1.01350 llong 1 0.05315

0.03604 1.47 0.1436 1.24227 lbp 1 -0.00144 0.01312 -

0.11 0.9127 1.23203

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: ldia

Output Statistics

Obs	Dep Var ldia	Predicted Value	Std Error Mean Predict	Residual	Std Error Residual	Student Residual	-2-1 0 1 2	Cook's D
1	2.4765	2.4592	0.0227	0.0173	0.0626	0.277	| | |	0.003
2	2.5726	.	.	.	.	.		
3	2.5649	2.5543	0.008722	0.0107	0.0660	0.161	| | |	0.000
4	2.6391	2.5900	0.0129	0.0491	0.0653	0.752	| * |	0.006
5	2.4596	2.4742	0.0208	-0.0146	0.0632	-0.230	| | |	0.001
6	2.4596	2.6120	0.0160	-0.1524	0.0646	-2.358	| **** |	0.086
7	2.4596	2.5111	0.0117	-0.0515	0.0655	-0.786	| * |	0.005
8	2.5257	2.5193	0.0104	0.006385	0.0658	0.0971	| | |	0.000
9	2.5953	2.5364	0.0121	0.0589	0.0655	0.900	| * |	0.007
10	2.5014	2.5863	0.0226	-0.0849	0.0626	-1.355	| ** |	0.060
11	2.4596	2.5310	0.009956	-0.0714	0.0658	-1.085	| ** |	0.007
12	2.5953	2.4752	0.0166	0.1200	0.0645	1.862	| *** |	0.058
13	2.5802	2.5598	0.007001	0.0204	0.0662	0.309	| | |	0.000
14	2.5649	2.5337	0.0140	0.0313	0.0651	0.480	| | |	0.003
15	2.5014	2.5548	0.0138	-0.0534	0.0651	-0.820	| * |	0.008
16	2.5649	2.5586	0.0119	0.006336	0.0655	0.0967	| | |	0.000
17	2.6672	2.5322	0.0164	0.1351	0.0645	2.094	| **** |	0.071
18	2.6319	2.6038	0.0138	0.0281	0.0651	0.431	| | |	0.002
19	2.4510	2.4866	0.0147	-0.0356	0.0649	-0.549	| * |	0.004
20	2.6462	.	.	.	.	.		
21	2.5337	.	.	.	.	.		
22	2.4248	2.5176	0.0114	-0.0928	0.0656	-1.416	| ** |	0.015

23 2.4510 2.5241 0.0120 -0.0730 0.0655 -1.116 | **| | 0.010

24 2.5878 2.5685 0.007986 0.0193 0.0661 0.291 | | | 0.000

25 2.6946 2.5572 0.0108 0.1374 0.0657 2.091 | |**** | 0.029

26 2.5014 2.5082 0.0132 -0.006810 0.0652 -0.104 | | | 0.000

27 2.5494 2.5335 0.0133 0.0159 0.0652 0.244 | | | 0.001

28 2.5177 . . . . . .

29 2.6672 2.6023 0.0192 0.0650 0.0637 1.019 | |** | 0.024

30 2.6741 2.5405 0.009172 0.1336 0.0659 2.026 | |**** | 0.020

31 2.5416 2.5778 0.0102 -0.0362 0.0658 -0.550 | *| | 0.002

32 2.5953 2.5681 0.0120 0.0272 0.0655 0.415 | | | 0.001

33 2.4596 2.5542 0.0119 -0.0946 0.0655 -1.445 | **| | 0.017

34 2.5802 2.5344 0.0130 0.0458 0.0653 0.701 | |* | 0.005

35 2.4932 2.5663 0.0140 -0.0731 0.0651 -1.123 | **| | 0.015

36 2.4510 2.5500 0.0134 -0.0989 0.0652 -1.517 | ***| | 0.024

37 2.3514 2.5300 0.0102 -0.1787 0.0658 -2.716 | *****| | 0.045

38 2.5014 2.5200 0.0150 -0.0185 0.0649 -0.286 | | | 0.001

39 2.5572 2.5301 0.008144 0.0271 0.0661 0.411 | | | 0.001

40 2.5096 2.5133 0.0119 -0.003736 0.0655 -0.0570 | | | 0.000 41 2.6391 2.5948
0.0108 0.0443 0.0657 0.674 | |* | 0.003

42 2.4849 2.5248 0.008438 -0.0399 0.0660 -0.605 | *| | 0.001

43 2.5416 2.5136 0.0103 0.0280 0.0658 0.426 | | | 0.001

44 2.5572 2.5804 0.009214 -0.0232 0.0659 -0.352 | | | 0.001

45 2.5726 2.5549 0.007236 0.0177 0.0662 0.267 | | | 0.000

46 2.5572 2.5817 0.0166 -0.0245 0.0645 -0.380 | | | 0.002

47 2.6391 2.5418 0.0171 0.0972 0.0643 1.511 | |*** | 0.040

48 2.4681 2.5195 0.009077 -0.0514 0.0660 -0.780 | *| | 0.003

49 2.5802 2.5766 0.0123 0.003624 0.0654 0.0554 | | | 0.000

50 2.5726 2.5123 0.0121 0.0603 0.0655 0.922 | |* | 0.007

51 2.4681 2.5274 0.008156 -0.0593 0.0661 -0.898 | *| | 0.003

52 2.6101 2.5855 0.0120 0.0245 0.0655 0.374 | | | 0.001

53 2.5649 2.5853 0.0170 -0.0204 0.0644 -0.316 | | | 0.002

54 2.4849 2.5138 0.009833 -0.0289 0.0658 -0.439 | | | 0.001

55 2.5802 2.5823 0.0114 -0.002068 0.0656 -0.0315 | | | 0.000

56 2.5257 2.5452 0.0104 -0.0195 0.0658 -0.296 | | | 0.001

57 2.6810 2.5813 0.0167 0.0997 0.0644 1.548 | |*** | 0.040

58 2.6174 2.5596 0.0113 0.0578 0.0656 0.881 | |* | 0.006

59 2.6532 2.5696 0.0124 0.0836 0.0654 1.279 | |** | 0.015

60 2.6027 2.6004 0.0144 0.002265 0.0650 0.0348 | | | 0.000 61 2.4765 2.5964 0.0140 -0.1198 0.0651 -1.841 | ***| | 0.039

62 2.5257 . . . . . .

63 2.5494 2.5601 0.008760 -0.0107 0.0660 -0.162 | | | 0.000

64 2.4765 2.5347 0.0115 -0.0582 0.0656 -0.888 | *| | 0.006

65 2.5953 2.5422 0.0148 0.0531 0.0649 0.818 | |* | 0.009

66 2.6672 2.6047 0.0137 0.0625 0.0652 0.959 | |* | 0.010

67 2.4849 2.5464 0.0225 -0.0615 0.0627 -0.982 | *| | 0.031

68 2.7912 2.6574 0.0222 0.1338 0.0628 2.131 | |**** | 0.141

REGRESION MULTIPLE CON VARIABLES TRANSFORMADAS 6

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: ldia

Output Statistics

Obs	RStudent	Hat Diag H	Cov Ratio	DFFITS	DFBETAS Intercept	lcur	llong	lbp
1	0.2756	0.1167	1.1772	0.1002	-0.0249	0.0699	-0.0289	-0.0471
2	.	.	.	.	.	.	.	.
3	0.1607	0.0172	1.0603	0.0212	0.0033	-0.0022	-0.0051	0.0135
4	0.7500	0.0377	1.0586	0.1485	0.1190	-0.0993	-0.0645	0.0594
5	-0.2293	0.0981	1.1541	-0.0756	0.0128	-0.0472	0.0229	0.0386
6	-2.4178	0.0581	0.8701	-0.6005	-0.5048	0.4809	0.1955	-0.1969

7 -0.7844 0.0306 1.0485 -0.1394 0.1066 -0.1002 -0.0368 -0.0040

8 0.0966 0.0245 1.0690 0.0153 -0.0053 0.0085 -0.0040 0.0079

9 0.8989 0.0333 1.0428 0.1668 -0.1082 0.0566 0.0739 0.0537

10 -1.3615 0.1151 1.0904 -0.4911 -0.4061 0.2160 0.2639 0.1450

11 -1.0863 0.0224 1.0152 -0.1643 -0.0326 -0.0431 0.1100 -0.0814

12 1.8872 0.0624 0.9589 0.4871 -0.2890 0.4156 -0.1025 0.1526

13 0.3074 0.0111 1.0507 0.0325 0.0057 -0.0078 0.0040 -0.0053

14 0.4782 0.0440 1.0807 0.1026 -0.0568 0.0328 0.0274 0.0564

15 -0.8186 0.0429 1.0595 -0.1734 0.1031 -0.0164 -0.1183 -0.0293

16 0.0962 0.0317 1.0770 0.0174 -0.0088 0.0004 0.0142 -0.0075

17 2.1323 0.0607 0.9195 0.5423 0.1562 0.0637 -0.1742 -0.3435

18 0.4290 0.0431 1.0817 0.0910 0.0330 -0.0630 0.0162 0.0397 19 -0.5466

0.0486 1.0827 -0.1235 0.0365 -0.0934 0.0628 -0.0400

20 . . . .

21 . . . .

22 -1.4232 0.0295 0.9871 -0.2480 0.1193 -0.1432 -0.0519 0.1441

23 -1.1170 0.0326 1.0230 -0.2052 -0.0237 -0.0651 0.1372 -0.1336

24 0.2900 0.0144 1.0547 0.0350 0.0131 -0.0154 -0.0026 0.0117

25 2.1298 0.0263 0.8873 0.3498 -0.1830 0.0115 0.2603 -0.0430

26 -0.1038 0.0395 1.0856 -0.0210 0.0137 -0.0138 -0.0012 -0.0090

27 0.2432 0.0397 1.0836 0.0494 0.0258 0.0039 -0.0425 0.0150

28 . . . .

29 1.0192 0.0833 1.0891 0.3073 0.2753 -0.1957 -0.1886 0.1293

30 2.0607 0.0190 0.8911 0.2866 -0.1350 0.0820 0.0734 0.1057

31 -0.5482 0.0236 1.0549 -0.0852 -0.0393 0.0450 0.0140 -0.0469 32 0.4136

0.0322 1.0702 0.0755 -0.0292 -0.0098 0.0621 -0.0319

33 -1.4532 0.0320 0.9860 -0.2641 0.1463 -0.0243 -0.2128 0.1135

34 0.6992 0.0384 1.0626 0.1397 -0.0843 0.0471 0.0480 0.0634

35 -1.1250 0.0443 1.0348 -0.2423 -0.0072 0.0454 0.0085 -0.1936

36 -1.5279 0.0404 0.9855 -0.3135 -0.2167 0.0488 0.2604 -0.0960

37 -2.8132 0.0237 0.7733 -0.4382 0.1598 -0.1810 -0.1118 0.2818

38	-0.2843	0.0508	1.0953	-0.0658	0.0425	-0.0311	-0.0152	-0.0334
39	0.4090	0.0150	1.0516	0.0504	-0.0178	0.0244	-0.0048	0.0141
40	-0.0567	0.0321	1.0777	-0.0103	0.0053	-0.0064	-0.0020	0.0058
41	0.6717	0.0262	1.0510	0.1102	0.0635	-0.0855	0.0153	-0.0103
42	-0.6028	0.0161	1.0440	-0.0770	0.0341	-0.0456	-0.0023	0.0118
43	0.4246	0.0240	1.0607	0.0665	-0.0066	0.0394	-0.0346	0.0070
44	-0.3501	0.0192	1.0581	-0.0489	-0.0249	0.0307	0.0020	-0.0144
45	0.2656	0.0118	1.0525	0.0290	0.0043	-0.0037	-0.0033	0.0105
46	-0.3778	0.0625	1.1060	-0.0975	0.0433	0.0180	-0.0836	0.0085
47	1.5218	0.0662	1.0136	0.4052	-0.0784	0.0559	0.1587	-0.3699
48	-0.7782	0.0186	1.0360	-0.1071	0.0530	-0.0710	-0.0018	0.0155
49	0.0551	0.0340	1.0798	0.0103	-0.0029	-0.0027	0.0084	-0.0042
50	0.9208	0.0328	1.0405	0.1695	-0.0881	0.1072	0.0323	-0.0937
51	-0.8970	0.0150	1.0236	-0.1107	0.0458	-0.0612	-0.0040	0.0174
52	0.3728	0.0325	1.0719	0.0683	-0.0069	-0.0295	0.0415	0.0098
53	-0.3149	0.0655	1.1117	-0.0834	-0.0352	0.0342	-0.0102	0.0638
54	-0.4372	0.0218	1.0579	-0.0653	0.0352	-0.0472	-0.0003	0.0089
55	-0.0314	0.0294	1.0748	-0.0055	-0.0038	0.0033	0.0009	0.0019
56	-0.2948	0.0243	1.0653	-0.0466	-0.0019	-0.0032	0.0147	-0.0354
57	1.5596	0.0632	1.0054	0.4051	0.1600	-0.1505	0.0485	-0.3160
58	0.8804	0.0290	1.0397	0.1521	-0.0134	-0.0161	0.0107	0.1057
59	1.2830	0.0347	1.0083	0.2434	0.1544	-0.0958	-0.1419	0.1573
60	0.0347	0.0469	1.0945	0.0077	0.0014	-0.0044	0.0046	-0.0045
61	-1.8650	0.0442	0.9438	0.4008	-0.0562	0.2158	-0.2430	0.2411
62	.	.	.	.	.	.	.	.
63	-0.1611	0.0173	1.0604	-0.0214	0.0060	0.0020	-0.0136	0.0079
64	-0.8868	0.0301	1.0403	-0.1561	-0.0394	-0.0240	0.1062	-0.1065
65	0.8167	0.0497	1.0671	0.1867	0.1090	-0.0095	-0.1619	0.0986
66	0.9586	0.0421	1.0475	0.2009	0.1258	-0.1552	-0.0176	0.0845
67	-0.9818	0.1139	1.1303	-0.3520	0.1519	-0.0500	-0.2446	0.3065
68	2.1724	0.1108	0.9644	0.7667	0.4975	-0.6953	0.1689	-0.2100

-

69 2.5878 2.6139 0.0190 -0.0261 0.0638 -0.410 | | | 0.004 70 2.4681 2.5317 0.008708 -0.0636 0.0660 -0.964 | *| | 0.004

71 2.5953 . . . . . .

72 2.4596 2.5062 0.0135 -0.0466 0.0652 -0.715 | *| | 0.005

73 2.6603 2.5602 0.009535 0.1000 0.0659 1.518 | |*** | 0.012

74 2.6174 2.5474 0.007198 0.0700 0.0662 1.058 | |** | 0.003

75 2.5878 2.5962 0.0124 -0.008390 0.0654 -0.128 | | | 0.000

76 2.4596 2.5570 0.009388 -0.0974 0.0659 -1.478 | **| | 0.011

77 2.5649 2.5408 0.0148 0.0242 0.0649 0.372 | | | 0.002 78 2.4510 2.5124 0.0142 -0.0614 0.0650 -0.944 | *| | 0.011

79 2.5494 . . . . . .

80 2.5878 2.5615 0.008969 0.0263 0.0660 0.399 | | | 0.001

81 2.6027 2.5581 0.008126 0.0446 0.0661 0.675 | |* | 0.002

82 2.5177 2.5196 0.0137 -0.001908 0.0651 -0.0293 | | | 0.000

83 2.5726 2.5332 0.007879 0.0395 0.0661 0.597 | |* | 0.001

84 2.5878 2.6000 0.0170 -0.0122 0.0644 -0.190 | | | 0.001

85 2.5257 2.5818 0.0121 -0.0560 0.0655 -0.856 | *| | 0.006

86 2.5416 2.5466 0.0152 -0.005024 0.0648 -0.0775 | | | 0.000

87 2.5802 2.5424 0.009617 0.0378 0.0659 0.573 | |* | 0.002

88 2.5096 2.5361 0.0105 -0.0265 0.0657 -0.404 | | | 0.001

89 2.5494 2.5229 0.0131 0.0265 0.0653 0.406 | | | 0.002

90 2.4336 2.5120 0.0101 -0.0783 0.0658 -1.191 | **| | 0.008

91 2.6247 2.5434 0.006954 0.0813 0.0662 1.228 | |** | 0.004 92 2.5726 2.5980 0.0200 0.0254 0.0635 -0.399 | | | 0.004

93 2.5096 2.5217 0.0164 -0.0121 0.0645 -0.187 | | | 0.001

94 2.4849 2.5864 0.0127 -0.1015 0.0654 -1.553 | ***| | 0.023

95 2.5494 2.5648 0.008890 -0.0154 0.0660 -0.233 | | | 0.000

-

96	2.4596	2.4857	0.0158	-0.0261	0.0647	-0.404	|	|	0.002
97	2.6878	2.5779	0.0146	0.1099	0.0650	1.692	|	|***	0.036
98	2.4681	2.5577	0.0105	-0.0896	0.0657	-1.364	|	**|	0.012
99	2.5177	2.5290	0.009519	-0.0113	0.0659	-0.172	|	|	0.000
100	2.4932	.	.	.	.	.			
101	2.5257	2.5586	0.008666	-0.0328	0.0660	-0.498	|	|	0.001
102	2.5953	2.6483	0.0206	-0.0531	0.0633	-0.838	|	*|	0.019
103	2.5337	2.5131	0.0111	0.0206	0.0656	0.314	|	|	0.001
104	2.5177	2.5659	0.0159	-0.0483	0.0647	-0.746	|	*|	0.008
105	2.6391	2.5012	0.0127	0.1379	0.0654	2.110	|	|****	0.042
106	2.6319	2.5348	0.0149	0.0971	0.0649	1.496	|	|**	0.029
107	2.5878	2.5678	0.0195	0.0200	0.0637	0.314	|	|	0.002

Output Statistics

	Hat Diag	Cov	----------DFBETAS----------				Obs	RStudent
H	Ratio	DFFITS	Intercept	lcur	llong	lbp		
69	-0.4081	0.0817	1.1280	-0.1217	0.0140	0.0602	-0.0828	-0.0198
70	- 0.9640	0.0171	1.0204	-0.1272	-0.0227	-0.0385	0.0736	-0.0169
71	.	.	.	.	.	.	.	.
72	-0.7136	0.0411	1.0647	-0.1478	0.0125	-0.0791	0.0915	-0.0849
73	1.5289	0.0205	0.9654	0.2213	0.1131	-0.0599	-0.0524	-0.0939
74	1.0583	0.0117	1.0067	0.1151	-0.0002	0.0085	-0.0154	0.0412
75	-0.1276	0.0349	1.0802	-0.0243	-0.0143	0.0174	0.0026	-0.0111
76	-1.4879	0.0199	0.9698	-0.2119	-0.0997	0.0445	0.0523	0.0916

-

77 0.3706 0.0496 1.0913 0.0847 0.0484 -0.0028 -0.0736 0.0447

78 -0.9439 0.0453 1.0522 0.2055 -0.0568 -0.0737 0.1710 -0.0572

79 . . . .

80 0.3971 0.0181 1.0554 0.0540 0.0144 -0.0137 -0.0118 0.0335

81 0.6734 0.0149 1.0388 0.0828 -0.0227 -0.0061 0.0399 0.0054

82 -0.0291 0.0425 1.0895 -0.0061 -0.0022 -0.0017 0.0052 -0.0018

83 0.5948 0.0140 1.0423 0.0709 -0.0183 0.0292 -0.0110 0.0227

84 -0.1887 0.0655 1.1146 -0.0499 -0.0458 0.0335 0.0233 0.0030

85 -0.8548 0.0331 1.0460 -0.1581 -0.0733 0.0817 0.0343 -0.1050

86 -0.0771 0.0520 1.1002 -0.0181 0.0100 -0.0033 -0.0140 0.0125

87 0.5713 0.0209 1.0508 0.0834 0.0312 0.0037 -0.0561 0.0432

88 -0.4019 0.0250 1.0626 -0.0643 0.0282 -0.0206 -0.0076 -0.0352

89 0.4041 0.0385 1.0775 0.0809 0.0289 0.0204 -0.0577 -0.0083

90 -1.1932 0.0230 1.0055 -0.1830 0.1010 -0.1353 -0.0003 0.0243

91 1.2314 0.0109 0.9893 0.1293 -0.0206 0.0272 0.0107 -0.0226

92 -0.3975 0.0906 1.1395 -0.1255 0.0416 0.0367 -0.0937 -0.0214

93 -0.1863 0.0605 1.1088 -0.0473 0.0054 -0.0149 -0.0027 0.0384

94 -1.5645 0.0361 0.9766 -0.3028 0.0183 0.1302 -0.1502 -0.0984 95 -
0.2319 0.0178 1.0598 -0.0312 0.0063 0.0061 -0.0198 0.0113

96 -0.4019 0.0560 1.0976 -0.0979 0.0624 -0.0789 -0.0113 0.0421 97
1.7092 0.0478 0.9693 0.3829 0.3287 -0.1895 -0.2195 -0.0292

98 -1.3699 0.0248 0.9885 -0.2187 -0.0458 0.0348 0.0637 -0.1655 99 -
0.1708 0.0204 1.0637 -0.0247 0.0058 -0.0102 0.0066 -0.0141

100 . . . .

101 -0.4956 0.0169 1.0502 -0.0651 -0.0403 0.0187 0.0343 -0.0095

102 -0.8370 0.0957 1.1199 -0.2724 -0.1731 0.2428 -0.0624 0.0807

-

103	0.3126	0.0279	1.0687	0.0530	-0.0214	0.0332	-0.0135	0.0256
104	-0.7446	0.0569	1.0805	-0.1829	-0.0510	0.0379	-0.0199	0.1511
105	2.1498	0.0362	0.8934	0.4169	-0.2033	0.3039	-0.1000	0.1749
106	1.5063	0.0498	0.9980	0.3447	-0.2736	0.1245	0.2629	-0.0713
107	0.3127	0.0858	1.1364	0.0958	-0.0165	-0.0083	0.0583	-0.0866

Sum of Residuals	0
Sum of Squared Residuals	0.42103
Predicted Residual SS (PRESS)	0.46072