

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**T E S I S**

**Características fenotípicas de llamas chaku por edades y sexos: peso de vellón y longitud de mecha: Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Zootecnista**

**Autores:**

**Bach. Marleni Carmin Trujillo Alvarado**

**Bach. Yeralc Fredy Chambi Fraga**

**Asesor:**

**Mg. Juan Domingo Vivanco Rafael**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**T E S I S**

**Características fenotípicas de llamas chaku por edades y sexos: peso de vellón y longitud de mecha: Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Dr. Ramon Celso SOLIS HOSPINAL  
**PRESIDENTE**

---

Mg. Enos Rudi MORALES SEBASTIAN  
**MIEMBRO**

---

Mg. Walter Simeón BERMUDEZ ALVARADO  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

## INFORME DE ORIGINALIDAD N° 073-2023/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:

Presentado por

**TRUJILLO ALVARADO MARLENI CARMIN  
CHAMBI FRAGA YERALC FREDY**

Escuela de Formación Profesional  
**Zootecnia - Pasco**

Tipo de trabajo

**Tesis**

**“CARACTERISTICAS FENOTIPICAS DE LLAMAS CHAKU POR  
EIDADES Y SEXOS; PESO DE VELLON Y LONGITUD DE MECHA:  
COOPERATIVA COMUNAL SACRA FAMILIA PASCO”**

Índice de similitud

**16%**

Asesor

Mag. Juan Domingo Vivanco Rafael

Calificativo

**APROBADO**

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

Cerro de Pasco, 19 de julio de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

*Dr. Luis A. Huanes Tovar*  
Director

**DEDICATORIA**

A nuestras familias

## **AGRADECIMIENTO**

A la universidad y docentes quienes nos apoyaron en nuestra investigación

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Cooperativa Comunal Sacra Familia, provincia de Cerro de Pasco, Región Pasco.

En el trabajo experimental se utilizaron 120 llamas Chaku, de las cuales 60 machos y 60 hembras: ancutas menores machos y hembras, ancutas mayores machos y hembras, asimismo adultos machos y hembras; el diseño estadístico utilizado fue el Diseño Completo Randomizado con arreglo factorial 3x2 (3 edades y 2 sexos), distribuido en cada tratamiento con 20 ejemplares.

Se obtuvo, pesos de vellón mayores en machos en comparación de hembras, al análisis de varianza, resultó una diferencia altamente significativa en edades y sexos y a la Prueba de Tukey se observa que los machos superan ampliamente a las hembras, el incremento del peso de vellón es de forma ascendente y gradual desde el primer año hasta adultos mayores machos y hembras.

La interacción sexo por edad al análisis estadístico mostró una relación no significativa desde el punto de vista estadístico.

Se obtuvo longitudes de mecha en machos promedios mayores en comparación a las hembras que presentaron menores promedios, al análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas entres sexos, edades; en cambio la interacción edad por sexo no resultó significativa y en la prueba de Tukey se observa que los machos superan a las hembras; el incremento de longitud de mecha es en forma gradual y ascendente durante los primeros años hasta el estado adulto.

Palabras Claves: Características fenotípicas y llamas chaku

## **ABSTRACT**

The present research work was carried out in the Sacra Familia Communal Cooperative, province of Cerro de Pasco. Pasco región.

In the experimental work, 120 Chaku llamas were used, of which 60 males and 60 females: male and female minor ancutas, male and female major ancutas, male and female adults stood out; the statistical design used is the complete random with 3x2 factorial arrangement (3 ages and 2 sexes), distributor in each treatment with 20 specimens.

It was obtained, greater fleece weights in males compared to females to the analysis of variance, a highly significant difference in ages and sexes resulted and to the Tukey test it is observed that the males widely exceed the females, the increase in the fleece weight is ascending and gradually from the first year to older males and females.

The sex by age interaction in the statistical analysis showed a non-significant relationship from the statistical point of view.

Longer average strand lengths were obtained in males compared to females that appeared lower averages, the analysis of variance found highly significant differences between sexes, ages; on the other hand, the age by sex interaction was not significant and in the Tukey test it is observed that males outperform females; the increase in strand length is gradual and ascending during the first years until the adult stage.

Keywords: Phenotypic characteristics and chaku Llamas

## INTRODUCCIÓN

El diseño y la aplicación de modelos de gestión en el sistema de producción Llamas Chaku en la zona alto andina de Pasco debe fomentar y conciliar objetivos del desarrollo sostenible debiendo ser ampliamente aceptado por la planificación y resultados que juegan un papel importante para determinar la sostenibilidad animal que genera progresos zootécnicos mediante el conocimiento científico como consecuencia directa del proceso de aprendizaje entre los diferentes niveles teniendo presente los instrumentos necesarios para contribuir a mejorar las características productivas y tecnológicas en Lama glama con la finalidad de contribuir a solucionar problemas más acuciantes desde el punto de vista agropecuario basado en el enfoque sistémico. El ecosistema en el sistema de vida de llamas chaku es aquella donde interactúan la comunidad biótica y medio ambiente que contribuyen una dicotomía única y exclusiva mediante procesos dinámicos y que permiten responder desde el punto de vista de la producción de este camélido sudamericano o andino adaptado desde el punto de vista genético y ambiental a la región Puna por sus peculiaridades de adaptación al hábitat andino que presenta un clima frígido y seco con grandes oscilaciones de temperatura durante el día y la noche asociado a la relación entre oxígeno ambiental y glóbulos rojos, mediante el cual resiste adversidades climáticas, de igual manera su única fuente alimenticia son los pastos naturales que mediante el sistema de pastoreo transforman en fibra y carne como productos principales relacionando rusticidad, sobriedad, eficiencia alimenticia, instinto gregario propio o sui generis constituyen unidades indisolubles estrechamente correlacionados.

**Christensin et. al. (2016)**, define el manejo de ecosistema guiado por metas explícitas, ejecutado mediante protocolos y prácticas específicas, y adaptable mediante el monitoreo de la técnica e investigación científica, basado en interacciones y procesos



funcionales para mantener la composición, estructura y funcionamiento como secuencia de pasos a seguir, los cuales están alimentados con información proveniente de los diferentes sectores involucrados en la toma de decisiones e implementación sostenible. Al respecto, afirmamos que lo expresado es una realidad fáctica dónde está inmerso el recurso llama, incluido el parámetro productivo peso de vellón y característica tecnológica: longitud de mecha que tiene influencia en las características físicas, químicas y biológicas intensificado con programas de mejoramiento genético y alimentación que determina la calidad de los productos animales.

La llama Chaku es una especie propia que nos brinda características fenotípicas y genotípicas que determinan el nivel o estatus ganadero en niveles tecnológicos y productivos que debemos revalorar y potenciar sus aptitudes mediante eficiencia, dinamismo, iniciativa, capacidad de mejorar en forma integral, rendimiento, producción de carne y fibra, incrementando productos y subproductos animales que tienen significación desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo en las diferentes etapas de crecimiento y que está en relación directa con la presencia y manejo de pasturas, época del año, factores climáticos, zootécnicos que tienen como propósito final el desarrollo sustentable de las llamas en la pradera alto andina.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

|   |   |
|---|---|
| 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 .....                    | 3 |
| 1.4. Formulación de objetivos:.....                   | 3 |
| 1.4.1. Objetivo general .....                         | 3 |
| 1.4.2. Objetivo Específico:.....                      | 3 |
| 1.5. Justificación De La Investigación:.....          | 3 |
| 1.6. Limitaciones de la investigación:.....           | 4 |

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Antecedentes de estudio .....        | 5  |
| 2.2. Bases teóricas – científicas: .....  | 10 |
| 2.3. Definición de términos básicos ..... | 28 |
| 2.4. Formulación De Hipótesis: .....      | 29 |

|   |    |
|---|----|
| 2.4.1. Hipótesis general .....                                | 29 |
| 2.4.2. Hipótesis Específica: .....                            | 29 |
| 2.5. Identificación de variables: .....                       | 29 |
| 2.6. Definición operacional de variables e indicadores: ..... | 29 |

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Tipo de Investigación .....                          | 31 |
| 3.2. Nivel de Investigación .....                         | 31 |
| 3.3. Métodos de investigación: .....                      | 32 |
| 3.4. Diseño De Investigación .....                        | 32 |
| 3.5. Población Y Muestra:.....                            | 33 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos recolección de datos: .....  | 34 |
| 3.6.1. Lugar de Ejecución y Duración.....                 | 34 |
| 3.6.2. Ecología de la Zona.....                           | 34 |
| 3.6.3. De Los Animales.....                               | 34 |
| 3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos: ..... | 35 |
| 3.7.1. Muestreo de Peso de Vellón.....                    | 35 |
| 3.7.2. Muestreo De Longitud de Mecha.....                 | 35 |
| 3.8. Tratamiento estadístico: .....                       | 35 |
| 3.9. Orientación ética, filosofía y epistémica.....       | 37 |

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Descripción del trabajo de campo .....                      | 38 |
| 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados ..... | 40 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.1. Análisis y evaluación del peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku: Ancuta menor macho y Ancuta menor hembra ..... | 40 |
| 4.2.2. Características fenotípicas llamas chaku hembras: ancutas menores (1 año) .....  | 44 |
| 4.2.3. Características fenotípicas: peso de vellón y longitud de mecha en Ancutas mayores macho llamas Chaku.....                   | 46 |
| 4.2.4. Características fenotípicas: peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku Ancutas mayores hembras .....                | 49 |
| 4.2.5. Análisis y evaluación peso vellón y longitud de mecha llamas Chaku: adultos machos .....                                     | 52 |
| 4.2.6. Análisis y evaluación peso vellón y longitud de mecha llamas chaku adultos hembras .....                                     | 55 |
| 4.2.7. Peso de vellón llamas chaku .....  | 58 |
| 4.2.8. Peso de vellón de llamas Chaku por edades y sexos.....   | 59 |
| 4.2.9. Longitud De Mecha.....   | 61 |
| 4.2.10. Longitud De Mecha Por Edades Y Sexo.....  | 64 |
| 4.2.11. Análisis de varianza: peso de vellón en llamas Chaku .....  | 66 |
| 4.3. Prueba de hipótesis.....   | 67 |
| 4.3.1. Pruebas de medias tukey .....  | 67 |
| 4.4. Discusión de resultados.....   | 70 |

## CONCLUSIONES

## RECOMENDACIONES

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1:</b> Población De Llamas Por Departamento En Perú .....  | 8  |
| <b>Tabla 2:</b> Promedios de longitud de mecha (cm).....  | 28 |
| <b>Tabla 3:</b> Muestra representativa llamas Chaku por edades y sexos .....  | 33 |
| <b>Tabla 4:</b> Características fenotípicas de llamas Chaku de peso de vellón y longitud de mecha: Ancuta menor macho .....           | 41 |
| <b>Tabla 5:</b> Características fenotípicas llamas Chaku hembras: Ancutas menores (1 año) .....                                       | 44 |
| <b>Tabla 6:</b> Características fenotípicas en llamas chaku: machos ancuta mayores (02 años) peso de vellón y longitud de mecha ..... | 47 |
| <b>Tabla 7:</b> Características fenotípicas: peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku Ancutas mayores hembras .....         | 50 |
| <b>Tabla 8:</b> Características Fenotípicas: Peso de Vellón y Longitud de Mecha: llamas Chaku Adultos Machos .....                    | 53 |
| <b>Tabla 9:</b> Características fenotípicas peso vellón y longitud de mecha adultos hembras llamas Chaku .....                        | 56 |
| <b>Tabla 10:</b> Análisis de varianza: peso de vellón en llamas Chaku.....  | 66 |
| <b>Tabla 11:</b> Pruebas de medias tukey .....  | 67 |
| <b>Tabla 12:</b> Pruebas tukey peso de vellón .....   | 67 |
| <b>Tabla 13:</b> Prueba tukey: peso de vellón por edades y sexo .....   | 67 |
| <b>Tabla 14:</b> Análisis de varianza: longitud de mecha llamas chaku.....  | 68 |
| <b>Tabla 15:</b> Prueba de tukey: longitud media por edades y sexos.....  | 68 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1:</b> Histograma de peso de vellón: Ancutas menores machos .....         | 43 |
| <b>Gráfico 2:</b> Histograma de longitud de mecha: ancutas menores Machos .....      | 43 |
| <b>Gráfico 3:</b> Peso de vellón: ancutas menores hembras: .....                     | 45 |
| <b>Gráfico 4:</b> Longitud de mecha: Ancutas menores hembras.....                    | 46 |
| <b>Gráfico 5:</b> Histograma de peso de vellón ancutas mayores machos .....          | 48 |
| <b>Gráfico 6:</b> Histograma de longitud de mecha: ancutas mayores machos .....      | 49 |
| <b>Gráfico 7:</b> Histograma de peso de vellón: ancuta las hembras mayores .....     | 51 |
| <b>Gráfico 8:</b> Histograma de longitud de mecha: ancuta mayores hembras Chaku..... | 52 |
| <b>Gráfico 9:</b> Histograma de peso vellón ancutas mayores machos .....             | 54 |
| <b>Gráfico 10:</b> Histograma de longitud de mecha en adultos machos Chaku.....      | 55 |
| <b>Gráfico 11:</b> Histograma de peso vellón adultos hembras .....                   | 57 |
| <b>Gráfico 12:</b> Histograma de longitud de mecha adultos hembras.....              | 58 |

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación y determinación del problema

El mundo quiere vivir en un medio ambiente saludable, sano, por ello el mercado internacional y nacional exigen productos de calidad obtenidas orgánicamente y como producto ecológico de la llama Chaku: carnet ligh y fibra ecológica merced a sus cualidades tecnológicas que en última instancia determinan la calidad del producto final dejando rentabilidad zootécnica a los productores o llamingueros que están dedicados a la crianza de la noble Lama glama debiendo expresar que es prioritario su conservación, preservación y protección responsable desde el punto de vista social, económico, ambiental y tecnológico. La devolución de la materia orgánica a la tierra agrícola o recurso edáfico es para el mantenimiento del recurso suelo-pasto-llama incluido la fertilidad del suelo. La teoría de **Leibeg** sobre nutrición mineral está integrado por macro elementos que influyen en el desarrollo de los pastos naturales, crecimiento, desarrollo de órganos, plantas, metabolismo celular, respiración, transpiración, todo ello por acción y efecto del nitrógeno, fósforo y potasio,

microorganismos del suelo, propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo interactúan con la materia orgánica, además de la adecuada gestión de las pasturas y sostenibilidad de las llamas Chaku que tiene efecto en el incremento del peso vivo, peso vellón, calidad de fibra, rendimiento de carcasa; es decir toda mejora de los animales tiene como punto de partida aspectos genéticos y alimenticios, que tienen como pivot final el aumento, rentabilidad y producción animal.

En la cooperativa comunal Sacra Familia - Pasco, es prioridad conocer las características fenotípicas de las llamas Chaku por edades y sexos: peso de vellón y longitud de mecha: teniendo en consideración el biotipo en estudio con la finalidad de establecer prioridades en la identificación y evaluación, parámetros productivos y tecnológicos de la fibra, determinando el proceso productivo.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La presente investigación busca investigar la aplicación de la tecnología pecuaria apropiada con el fin de aprovechar los nutrientes de los pastos naturales mejorando niveles productivos manteniendo el equilibrio del medio ambiente. Entonces, específicamente a través de la presente investigación se plantea fundamentalmente el estudio de las características productivas y tecnológicas de la fibra llama Chaku tomando en consideración edades y sexo referido: peso vellón y longitud de mecha de la cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco, considerando manejo, alimentación y sanidad animal.

## **1.3. Formulación del problema:**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuáles son las características fenotípicas de Llamas Chaku Por Edades y Sexos: ¿Peso de Vellón y Longitud de Mecha Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco?



### **1.3.2. Problemas Específicos**

- a) ¿Cuál es el peso de Vellón Llamas Chaku por Edades y Sexos?
- b) ¿Cuál es la longitud de mecha Llamas Chaku Por Edades y Sexos?

## **1.4. Formulación de objetivos:**

### **1.4.1. Objetivo general**

Analizar y determinar las características fenotípicas de Llamas Chaku por sexos: Peso de Vellón y Longitud de Mecha Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco.

### **1.4.2. Objetivo Específico:**

- a) Evaluar las características fenotípicas de Llamas Chaku: Peso de Vellones por Edades y Sexos: Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco.
- b) Evaluar la característica fenotípica de Llamas Chaku: Longitud de Mecha por Edades y Sexos: Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco.

## **1.5. Justificación De La Investigación:**

La familia constituye el eje fundamental de la organización comunal, es el elemento indispensable en la dinámica funcional y estructural del sistema comunal suele estar compuesto por un gran número de miembros donde ellos son propietarios rebaños de llamas, tomando decisiones en su momento oportuno y sistema de pastoreo, empadre venta de carne, selección animales.

### **Económico:**

Al respecto manifestamos que un millón de personas en la Zona Alto Andina del Perú tiene fuente de trabajo la crianza de camélidos sudamericanos domésticos con ingresos bajos realizando actividades complementarias a la

ganadería como integrantes de la cadena de comercialización de productos a partir de la llama como recurso natural renovable.

**Técnico:**

Conjunto de Técnicas y Procedimientos creado por el hombre como consecuencia de la investigación científica asociado al conocimiento de la tecnología de fibra de Llama Chaku considerando en los programas de selección y mejoramiento genético.

**Científico:**

La ciencia y tecnología moderna tiene como fundamento la ciencia animal constituyendo de esta manera avance en la producción y tecnología llamera.

**1.6. Limitaciones de la investigación:**

**Alcances:**

La investigación comprende el Análisis y Determinación Características Fenotípicas Llamas Chaku: Peso Vellón y Longitud de Mecha Por Edades y Sexos: Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco.

**Limitaciones:**

Es necesario revalorar y repotenciar los sistemas de producción en llamas, asimismo, conocer etología de vida, capacidad, productividad, estudio tecnológico de la carne y fibra delineado mediante la concepción fáctica contando para el efecto con el apoyo sostenible profesionales del sector pecuario.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

Existe muy pocos trabajos de investigación orientados al estudio de las Características Físicas Fibra Llama Chaku como sistema productivo pero no se tiene las estrategias locales de manejo zootécnico de los rebaños de esta especie estrechamente correlacionado con el mejoramiento genético, manejo ganadero, alimentación, selección sanidad, tecnología, reproductiva, medio ambiente que constituyen un todo un conjunto, una armonía, una unidad y sus dependencias son mutuas en bien del desarrollo sostenible ganadero (SOLIS, R 2020).

**Maquera (2001), Wheeler et al. (2005), Barros (2007) y Franco et al. (2009)**, señalan que en llamas existen dos tipos diferentes, K'ara y Chaqu (Reglamento de Registros Genealógicos en alpacas y llamas, DS 013-2011-AG). Sin embargo, diversos autores entre ellos **Maquera (2001), Iñiguez et al. (2008), Franco et al. (2009)**, señalan un tercer tipo, el Intermedio. A continuación, se describen las principales características que cada tipo presenta:

- a. **Chaqu:** También llamada "Chaco", "Chaco", "Tkaja", "Chaku", "Lanuda", Thampulli, presenta una mayor cobertura de vellón que las llamas K'ara, con fibras levemente rizadas y uniformes al tacto que cubren la parte posterior de la cabeza, cuello, cuerpo y los dos tercios superiores de los cuatro miembros. En comparación con las K'ara, presentan menor cantidad de pelo grueso y variabilidad en su finura

(**Maquera 2001** y **Franco et al. 2009**), con respecto al peso promedio de vellón,

**Maquera (2001)** reporta 1.32 kg con variaciones entre 0.90 a 2.40 kg; mientras que Vidal, citado en **Maquera (2001)**, reporta medidas de finura en hembras y machos adultos (5 años) de 25.55 y 27.60 micras, respectivamente. Entre otras características, **Cortez et al. (2006)**, reportaron una altura promedio a la cruz de  $100.4 \pm 13.2$  cm de llamas (>3 años) en Bolivia, mientras que **Maquera (2001)** encontró medidas promedio de perímetro torácico de 106.63 cm en llamas (>2 años) de Perú.

- b. **K'ara:** También llamada "Gala", "Ccara", "Gara", "Pelada" y "Kara sullo"; presenta un vellón menos abundante que las Chaku (especialmente en cuello y extremidades) distribuido en dos capas: una inferior con fibra fina y densa que cubre toda la superficie del cuerpo y una superior compuesta por fibras más gruesas y largas que se aprecian sobre el vellón como cerdas en baja densidad. El vellón cubre el tronco, flancos, grupa y parte superior de las extremidades, mientras que el resto del cuerpo está cubierto por pelos cortos y apretados, con una frente limpia sin pelos (**Maquera 2001**, **Barros 20007** y **Franco et al. 2009**). Con respecto al peso promedio del vellón, **Maquera (2001)** reporta en hembras y machos (>5 años) 1.08 kg, con una variación

de peso de 29.29 por ciento y un promedio de finura en hembras y machos adultos entre 29.21 y 30.68 micras, (**Vidal** citado en **Maquera 2001**). Entre otras características, **Cortez et al. (2006)** y **Cano et al. (2012)**, encontraron una altura promedio a la cruz de  $102.4 \pm 10$  y  $123.2 \pm 12.2$  cm en llamas de Bolivia y Perú, respectivamente; mientras que **Maquera (2001)**, reportó un perímetro torácico de hasta 109.3 5 cm en animales adultos.

- c. **Intermedio:** No presentan mechadas de fibra en orejas y cabeza, muestran una menor cobertura de vellón en la mitad superior del cuello, dándole una apariencia piramidal en su base. En algunos casos, exhiben en su cara dorsal (frente y zona nasal) cerdas que sobresalen de las fibras finas, no observados en llamas K'ara y Chaqu (**Maquera 2001**). **Vidal** citado en **Maquera (2001)**, reporta medidas de finura en hembras y machos (>5 años) entre 26.75 y 28.97 micras, respectivamente. Entre otras características el mismo autor reportó una altura promedio a la cruz en hembras y machos de 1.11 m.

### **Población**

Se estima que la población de llamas existentes en el Tahuantinsuyo fue de aproximadamente 23 millones. Con la conquista del Perú, en el año 1532, documentos de los siglos XVI y XVII, registraron una disminución severa de llamas y alpacas, como causa de la transmisión de enfermedades foráneas que acarrearón las especies introducidas por los colonos. Así, al término del Virreinato, quedaron alrededor de un millón de llamas y poco más de 440 000 alpacas en el territorio del Alto y Bajo Perú (**Murra et al. 2006**).

Al año 2012, la población de llamas en nuestro país fue de 746 269 animales (**Cuadro 1**), encontrándose una mayor concentración en los

departamentos de Puno y Cusco, y una tendencia de reducción poblacional de un 25.81 por ciento, entre los años 1994 y 2012 (INEI, 2012).

**Tabla 1:**  
*Población De Llamas Por Departamento En Perú*

| <b>Departamento</b> | <b>Número</b>  | <b>Porcentaje</b> |
|---------------------|----------------|-------------------|
| Puno                | 237 669        | 31.85             |
| Cusco               | 121 898        | 16.33             |
| Arequipa            | 102 536        | 13.74             |
| Huancavelica        | 54 600         | 7.32              |
| Pasco               | 43 970         | 5.89              |
| Ayacucho            | 43 001         | 5.89              |
| Junín               | 36 094         | 4.84              |
| Apurímac            | 36 042         | 4.83              |
| Moquegua            | 26 493         | 3.55              |
| Tacna               | 21 602         | 2.89              |
| Lima                | 13 082         | 1.75              |
| Huánuco             | 5 733          | 0.77              |
| Ancash              | 726            | 0.10              |
| Cajamarca           | 563            | 0.08              |
| Piura               | 360            | 0.05              |
| La Libertad         | 310            | 0.04              |
| Otras provincias    | 2385           | 0.08              |
| <b>Total</b>        | <b>746 269</b> | <b>100</b>        |

*Fuente: Inei 2012*

### **Esquila**

Consiste en cortar la fibra del animal (vellón y bragas), con instrumentos como el lapiaco, esquiladoras mecánicas, comúnmente usadas en niveles de producción superiores; y cuchillos, latas afiladas, o vidrios usados

frecuentemente por pequeños productores, no siendo su uso recomendable por el deterioro que origina a la fibra (**Vásquez 2005, MIS LLAMAS 2004, De Los Ríos 2006**)

La esquila de llamas en Zonas Alto Andinas se realiza por lo general entre los meses de Octubre a Noviembre (**Fenández-Baca 2005**). En Cochabamba, Oruro y PotosíBolivia, **MIS LLAMAS (2004)**, reporta que un 52% de criadores realiza la esquila total de sus llamas, y de esta, proporción el 34 por ciento de criadores esquila cada dos a tres años. **Llanque (2005)**, menciona que en rebaños de Turco-Bolivia, no se esquila la totalidad de los rebaños, sólo una pequeña parte; con el fin de que animales esquilados y no esquilados se abriguen durante la noche fría; iniciando la misma a partir de los dos años de edad y después anualmente, sólo si las fibras alcanzan el tamaño adecuado.

En cuanto al peso de vellón en llamas, estos varían de acuerdo a la frecuencia de esquila; ya que en el mayor de los casos no se realiza anualmente. Las cifras reportadas en animales adultos van de 1.2 a 1.5 kg en tipos Chaqui (**Mamani et al. 2011**) y en tipo K'ara 1.08 kg (**Maquera 2001**), estimando una producción media anual por cada animal de 1.2 kg (**DGAES 2005**). Finalmente, la mayor parte de la fibra de llama que se destina a la artesanía y autoconsumo, es comercializada de manera informal, para la fabricación de una serie de productos de uso doméstico como sogas, costales, hondas, ponchos, chompas, tapices, entre otros (**Mamani 2012**).

### **Sanidad**

El manejo generalmente es rudimentario y de tipo curativo, faltando normas básicas, como, por ejemplo, la separación o aislamiento de los animales enfermos del resto del ganado (**Raggi 2005**). Las prácticas de sanidad se llevan a

cabo dos veces al año, antes de las lluvias y después de estas (**Rodríguez y Quispe 2007**), para la prevención tanto de enfermedades parasitarias externas e internas.

La sarna sarcóptica, tanto como la piojera, representan uno de los principales inconvenientes para los criadores altoandinos; causando graves daños en el vellón del animal, así como lesiones en la piel causando escozor e irritación. Los ácaros son mucho más frecuentes durante la época lluviosa, mientras que los piojos lo son en la época seca, cuando los animales presentan debilidad por la limitada disponibilidad de alimentos (**Fassi Fehri 2007, Mamani et al. 2011, Saavédra et al. 2012 y Córdova et al. 2012**). Entre las principales enfermedades parasitarias internas se encuentran la sarcosistiosis, la cual produce micro quistes en la musculatura del animal, mal llamada "triquina", reportada con mayor incidencia en animales adultos (**Iñiguez y Alem 2006**). Entre otras enfermedades parasitarias comunes **CONOPA (2009)**, menciona la garrapatoxis, teniasis, distomatosis, hidatidosis. Asimismo, como las enfermedades infecciosas más frecuentes en las crías **Espada et al. (2010)**, reportan la enterotoxemia, diarrea neonatal y los procesos respiratorios agudos.

## **2.2. Bases teóricas – científicas:**

La biosfera actual, tan vulnerada por nuestro compulsivo afán de progreso científico - técnico, pocas opciones tendrían frente a la amenaza enclaustrada en las entrañas del átomo, no podría tenerlas porque la vida - la sustancia vital - se ha diseñado para funcionar con base en sutiles infracciones de naturaleza química, Asimilar esta realidad no ha sido fácil para las personas educadas, como tampoco lo fue el heliocentrismo de Copérnico ni la filosofía de Darwin, que nos remitieron a nuestro justo logaron la dinámica trama del universo.



El error de la mayoría de nuestros antepasados consistió en su imprudente desprecio hacia el mundo natural, valorar el ambiente jamás formó parte de sus escalas de prioridades. La gran aportación de la ecología como Ciencia, ha sido inducimos a enmendar aquella negativa actitud. La sociedad de hoy ya comienza a comprender la realidad de nuestra dimensión ecológica, aceptando que el mundo humano pertenece al mundo natural.

Será un gran avance admitir de una vez por todas, que estamos subordinados a eso otro mundo y a sus leyes, es decir una jurisdicción que rebasa la nuestra en tiempo: energía y espacio

**Dorst, J. (2003)**, manifiesta que ha llegado el momento de pedir a nuestros pensadores la proclamación de una nueva Filosofía del Hombre y de la Naturaleza, haciendo abstracción de pastosas teorías en las cuales se han ido hundiendo poco a poco. Debe surgir sin demora un verdadero humanismo, a escala de nuestro poder y que tenga en cuenta nuestro lugar exacto en el universo. La razón es sencilla, la especie humana es producto de cuatro factores confluentes y complementenos, a saber, acervo de información genética, ambiente, cultura y desarrollo histórico.

**Brack. A. (2004)**, señala que la fauna como recurso natural renovable y de gran importancia económica, social, científica, cultural y ecológica debe ser conservada como parte del patrimonio nacional, lo que es una responsabilidad de todos. Para lograr la conservación de la fauna se deben implementar acciones de investigación, manejo, protección de áreas naturales importantes establecer normas adecuadas, concientización y educación.

**Bustinza (2010)**, afirma que, después de tres décadas o más de haber adquirido experiencias principalmente en el Perú, ya es momento de ingresar a un

nuevo enfoque en el uso racional de la llama, esto implica adoptar conceptos de la crianza zootécnica. Amerita ingresar a un nuevo sistema de trabajo con llamas considerando varios hechos, entre los cuales se puede citar:

- a. El gran potencial de las llamas que tiene el Perú.
- b. El crecimiento vegetativo acelerado que se está produciendo y que seguirá en el futuro inmediato.
- c. El inusitado interés que ha despertado esta actividad en el campo.
- d. El apoyo que actualmente brinda el Gobierno.
- e. El mejoramiento del mercado que seguramente se dará para la fibra de llama.

Sin embargo, con el uso racional y técnico de la llama, si aún no han aparecido, muy pronto aparecerán problemas que requieran la modificación de las técnicas del manejo de la llama (**Bustinza, 2006**).

**Ravinovich, (2005)**, analiza la importancia de las llamas como recurso renovable en la comunidad campesina andina, ocupándose del efecto monetario en la economía campesina que aprovecha de la llama.

**Torres, (2016)**, señala que la supervivencia en el largo plazo de estas poblaciones dentro de la región requerirá la conservación efectiva de los ecosistemas en los cuales ellas habitan. La acción más apropiada y factible para la conservación de la llama dependerá de las oportunidades y circunstancias locales. La estricta protección de áreas de conservación y la utilización sustentable para beneficio de las comunidades rurales pueden jugar un rol importante en el desarrollo de una exitosa estrategia de conservación a largo plazo.

### **Habitad Disponible**

En cuanto al sistema ecológico según **Holdrige, (2007)**, el área estudiada pertenece a un 99.5% de su superficie a la formación 'Paramo muy húmedo sub alpino Tropical (pmh - Sat). viene a ser el área de mayor importancia y de mayor extensión. De acuerdo al balance hídrico. la condición de humedad se manifiesta con un período muy húmedo desde diciembre hasta mediados de abril y un periodo húmedo durante el resto del año.

El resto de la superficie 0,5% se encuentra dentro de la formación "Bosque Húmedo Montano Tropical" (bh - MT). esta formación está constituida por una vegetación del tipo gramínea forrajero, en el año llueve en forma eficaz, desde mediados de septiembre hasta fines de abril.

La altiplanicie de Pasco desde el punto de vista fito - geográfico, ofrece zonas ecológicas. Zona pajonal, zona tolar, zona de las formaciones o plantas almohadillado y zona de turbera distichia y de los totorales. Esta clasificación se inspira en la propuesta por la dasonomía, ecólogo y otros. **Tosí, (2000)** quien manifestó que la altiplanicie de Junio y sus inmediaciones se halla comprendida dentro del mapa ecológico del Perú bajo la denominación de Tundra Pluvial Alpino. El piso Alpino cuyas características son de puna o zona Alto Andina donde la isoterma es de 6° C media anual, presenta un clima frío, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada (**Salazar, 2005**).

La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1991 - 2000) fue 12,4 - °C y 0,6 °C respectivamente. La precipitación media acumulada anual para el periodo 1991 – 2000 fue 1182.7 mm (estación meteorológica de Volean).

### **Uso de la tierra en las áreas con llamas**

Las condiciones de las tenencias de la tierra y organización social de las comunidades campesinas de las regiones altiplánicas y alto andinas, han permitido el desarrollo de poblaciones de llamas con relativa libertad. Las llamas en general, se encuentran en áreas de propiedad comunal.

### **Función de la especie en su ecosistema**

La llama, al igual que las especies de camélidos sudamericanos, han evolucionado para adaptarse a los ecosistemas alto andinos, la forma del labio superior le permite escoger lo que come y cortar las hojas sin desprender las plantas de raíz como ocurre con el ganado introducido (ovinos). Además, las patas presentan cojines en los dedos que no dañan el suelo como ocurre con las pezuñas de los demás ungulados. (Hofmann et al. 2003).

### **Sistemas de producción de llamas Chaku**

Norman, (2000) define un sistema como “una serie de elementos o de componentes interdependientes y actuando uno sobre los otros. También un sistema de producción es el resultante de la interacción compleja de un cierto número de componentes independientes”. Al centro de esta interacción se encuentra el mismo productor agropecuario quien constituye la figura de proa de las investigaciones sobre los sistemas de producción agropecuaria.

Además, la producción agropecuaria y las decisiones familiares están estrechamente unidas y deben ser analizadas en el cuadro de las investigaciones sobre los sistemas de explotación agrícolas. Un sistema específico emana de las discusiones temadas por un pequeño productor o una familia de agricultores o ganaderos, en relación con el subsidio por diferentes cantidades y calidades de tierras de mano de obra, de capital y de gestión de los cultivos, de pastoreo y de

las actividades fuera de la explotación, de manera que sea posible para la familia, considerando sus conocimientos, maximizar la relación de sus objetivos.

**Iram, (2002)** manifiesta que el sistema de producción es un “conjunto de producciones (vegetales, animales) y de factores de producción (tierras, trabajo, capital), que el productor administra, para satisfacer sus objetivos económicos y culturales al nivel de la explotación”.

**Iram, (2005)** reporta que un sistema de producción puede definirse como "una combinación más o menos coherente en el espacio y el tiempo, de ciertas calidades de fuerzas de trabajo v de diversos medios de producción (tierras, construcciones, máquinas, instrumentos, ganado), para la obtención de diferentes producciones agropecuarias”.

**Vissac, (2001)** refiere que “el sistema agropecuario es definido a menudo, a la escala regional como la asociación de producciones y técnicas empleadas por una sociedad con miras a satisfacer sus necesidades”. Expresa en particular. "la interacción entre un sistema bioecológico representado por el medio natural y un sistema socio - cultural a través de prácticas que son principalmente el resultado de la experiencia técnica”.

**Téllez y Gonzalo, (2006)** expresa que. "un sistema de producción agropecuario al igual está conformado por una serie de elementos y factores (hombre, tecnología, recursos naturales, recursos de capital, mercado, cultura y política, entre los más importantes), que al interactuar hacen posible realizar una producción y ser productivas, pero con responsabilidad social, de tal forma que nos podamos reproducir y crecer como sociedades productivas que causan menor deterioro al medio ambiente”.

**Jiménez. I. (2000)** indica que "debe plantearse el desarrollo sostenible en el marco conceptual y estratégico, el progreso social y económica y satisfacer las necesidades presentes y futuras dando paso a un nuevo modelo".

**Bonacic, C. (2001)** refiere que "la conservación de la llama tiene como objetivo final el uso sostenible de la llama para beneficio de las comunidades focales además para la protección de la especie, el manejo sostenible, el bienestar de ti misma, el monitorio de la especie, vida silvestre integrando los aspectos biológicos, sociales y económicos, las faenas de captura y esquila".

**Torres (2005)** indica que "las condiciones esenciales para la población de llamas en cuanto a supervivencia conservación y aprovechamiento que es compatible con el mantenimiento, biodiversidad y la viabilidad del ecosistema generan un recurso potencial para el desarrollo sustentable de los productos y comunidades llameras".

Se han tenido pocos intentos para evaluar la producción potencial de las llamas basadas en la dinámica de su población. Según los primeros esfuerzos para calcular un rendimiento sostenible son los de **Norton y Torres (2000)** y **Rodríguez, Glade y Núñez (2003)**; ambos usaron el modelo logístico de crecimiento de población.

Tiempo después **Rabinovich, Hernández y Cajal (2005)** crearon un modelo de "simulación por explotadas y participativa y responsable". Finalmente, refiere el desarrollo sostenible implica el compromiso de usar los recursos en relación con la mejoría de los niveles de vida con equidad en la distribución de la riqueza, generada tanto a nivel mundial como local.

**Altieri, M. (2000)** dice que “el grado en que un agroecosistema aumenta su sostenibilidad dependerá del manejo agroecológico que conlleve a la optimización de los siguientes procesos”.

- a. Disponibilidad y equilibrio del flujo de nutrientes.
- b. Protección y conservación de la superficie del suelo.
- c. Utilización eficiente de los recursos de agua, luz y suelo.
- d. Mantenimiento de un nivel alto de fitomasa total y residual.
- e. Explotación de la adaptabilidad y complementariedad en el uso de recursos genéticos animales y vegetales.
- f. Preservación e interacción de la biodiversidad.

**Silva, F. (2002)** expresa que “la agricultura sostenible es un sistema de producción de alimentos o fibras con una incorporación mayor de los procesos naturales; asociado al mayor uso productivo del potencial biológico y genética de las especies vegetales y animales y un uso mayor productivo de los conocimientos y prácticas locales incluyendo enfoques innovadores y una producción rentable y eficiente que haga hincapié en la gestión agrícola integrada y la conservación del suelo, agua, energía y recursos biológicos”.

**Delgado, J (2003)**, menciona "el paradigma idóneo de la humanidad, expresa que mucho se habla sobre desarrollo sostenible pero lo importante es que las empresas y toda persona comprenda que se trata del cuidado del medio ambiente para que las futuras generaciones tengan la posibilidad de poder disfrutar del mismo. Implica buscar calidad de vida y protección del planeta en que vivimos, meta suprema del medio ambiente, así mismo señala que el desarrollo sostenible implica estar conscientes de nuestra relación con el medio ambiente y del impacto negativo que tengan las decisiones que tomamos día a día

sobre el mismo. El desarrollo sostenible implica minimizar e incluso anular, los impactos ambientales, dejamos de ser “utilizadores” para convertirnos en “administradores de nuestro medio”, por lo que nuestra principal responsabilidad como talos consiste en conocer las leyes de la naturaleza para aprender a respetar la vida. Finalmente, expresa que el desarrollo sostenible tiene tres enfoques básicos: el económico, el ecológico y el político social; manteniendo los procesos ecológicos básicos, mantener la diversidad biológica, estabilizar las poblaciones humanas, satisfacer tes necesidades básicas mínimas, reducir el uso de recursos no renovables manifestando que el hombre es una especie que habita en dos mundos. Mundo Natural y el creado por el hombre mismo, representado por sus organizaciones sociales y sus invenciones.

**Mayer, E. (2004)**, al referirse al desarrollo sustentable del Perú señala que “es el proceso multidimensional basado en la trilogía equidad, sustentabilidad y competitividad que se sustenta en principios éticos, culturales, sociales, ecológicos, institucionales, políticos y tecnológicos, productivos, incorporándolos, a una función compleja en el futuro.

**Pronaturaleza (2000)** indica que “los principios claves para el desarrollo sostenible propuesto por el documento", "cuidar la tierra”, “estrategia para el futuro de la vida” son: 1) respetar y cuidar la comunidad de los seres vivientes, 2) mejorar la calidad de la vida humana, 3) conservar la vitalidad y diversidad de la tierra, 4) mantenerse centro de la capacidad de carga de la tierra, 5) modificar las actitudes y prácticas profesionales. 6) facilitar a las comunidades para cuidar de su medio ambiente, 7) establecer un Marco Nacional para la integración de desarrollo y conservación, 8) forjar una alianza mundial".



**Lescano J. (2001)** sostiene que la estructura de la agenda 21 debe expresarse de manera precisa, a fin de que las investigaciones o acciones de la Universidad a favor del desarrollo sostenible se enmarquen en el contexto del programa 21. Ello permitirá formular y ejecutar planes o programas institucionales como una rápida evaluación de sus acciones a corto, mediano y largo plazo. Por su carácter orientador se ha elaborado en forma de listado para ser más flexible y práctico en el manejo de las actividades que en la agenda 21 se proponen, es necesario señalar que, para un mayor entendimiento del contexto, se recomienda hacer uso de la Agenda o Programa 21. Tales actividades reflejan en la mayoría de los casos enunciados de carácter general, por lo tanto, es obvio que existirán iniciativas de tipo particular o puntual, y en otros casos aparecerán otras que probablemente la Agenda o Programa 21, no las haya considerado, por lo tanto, introducirlas permitirá un enriquecimiento del documento y de la propia Agenda 21, pudiéndose convertir éstas, de por sí en propuestas nacionales.

Según el **PNUD (1995)**, "el desarrollo humano sostenible es el desarrollo centrado en las personas". El desarrollo Humano es un proceso conducente a la ampliación de las acciones de que dispone las personas. En todos los niveles de desarrollo, las tres capacidades esenciales son poder tener una vida larga y saludable, poder adquirir conocimientos y poder tener acceso a los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso. Si no se dispone de acceso a esas opciones esenciales, muchas otras oportunidades permanecen inaccesibles. Pero el desarrollo humano no termina allí. Otras opciones, sumamente apreciadas por muchos, van desde la libertad política, económica y social, hasta las oportunidades de ser creativos y productivos, así como de disfrutar del propio

respeto y ejercita sus derechos humanos. El paradigma del desarrollo humano tiene 4 componentes fundamentales.

- a. **Productividad:** Posibilitar que las personas aumenten su productividad y participen plenamente en el proceso productivo de generación de ingresos, a través de un empleo remunerado.
- b. **Equidad:** Es necesario que todas las personas tengan acceso a la igualdad de oportunidades.
- c. **Sostenibilidad:** Es menester asegurar el acceso a las oportunidades no solo para las generaciones actuales, sino también, para las futuras.
- d. **Potenciación:** el desarrollo debe ser efectuado por las personas, con proyecciones.

#### **Manejo sostenible de la llama**

**Solís, R. (2016);** dice que el manejo de la llama es la técnica y arte de alcanzar un máximo provecho sostenible mediante el conocimiento integral, racional, factores de optimización zootécnica y económica en beneficio de la humanidad.

#### **Selección Animal**

**Cardelino y Róvira (2007),** lo definen como los caracteres a ser mejorados genéticamente, debido a su importancia económica. **Rodríguez y Quispe (2007), Wurzinger et al. (2007) y Markemann y Valle Zarate (2009),** reportan que pequeños criadores tienen como principal objetivo de selección la producción de fibra, por medio de la crianza de llamas Chaku en Turco y Ayopaya - Bolivia; mientras que en Cochabamba - Bolivia, el principal objetivo es la producción de carne con uso de llamas K'ara (**Zambrana 2002**). Por otro lado, en nuestro país, donde la gran mayoría de sistemas de producción son

tradicionales y de bajos insumos, se resaltan tendencias poco claras para el énfasis en la producción de carne o de fibra, ya que en muchos casos los productores priorizan la cantidad de ganado antes que su productividad (**Vílchez y Meza 2006**).

El Perú es el centro más importante de camélidos sudamericanos y cuna de la civilización autónoma más grande de este continente, tiene como legado la mayor concentración de camélidos andinos, constituyendo un segmento de la actividad ganadera al que se dedica el poblador alto andino, y los ecosistemas sobre el cual se desarrollan, están por encima de los 4,200 msnm, en tales condiciones se realiza la crianza de las especies domesticas: alpaca y llama; estas especies durante un proceso de miles de años se han adaptado a este medio ecológico agreste, y en la actualidad brinda la posibilidad de ingresos económicos al criador alto andino, debido a que otras especies como vacunos y ovinos no prosperan en forma eficiente y la actividad agrícola es casi nula.

La fibra de llama es la que tiene menor importancia actualmente para la industria textil, ya que tradicionalmente fue considerada de inferior calidad por ser muy heterogénea, debido a la presencia de un considerable porcentaje de cerdas o pelos; sin embargo, resultados de investigaciones recientes y gracias al avance de la tecnología del descordado, la fibra de llama ahora es considerada de calidad textil similar a la fibra de alpaca (**Rossi 2004**).

La crianza de la llama puede también ser otra alternativa que permita atenuar la pobreza de las familias establecidas en la región alto andina, mediante el descordado manual de la fibra se pueden generar nuevas fuentes de empleo, la apertura de nuevos flujos de ingresos económicos y al mismo tiempo le permitirá mejorar la calidad textil de su fibra.

El Perú, a través del programa de los Registros Genealógicos de las alpacas de la raza Sury y Huacaya, inicio la inscripción en libro abierto en el año de 1996 a través del CONACS, el cual todavía en algunas regiones alpaqueras se continua y resiste su continuidad; sin embargo en el caso de las llamas, a partir del año de 2011 se han implementado sus descriptores zootécnicos, considerando una cierta proporción respecto a la importancia que merece las características tecnológicas de la fibra de llamas, especialmente en el caso de las llamas Chaku y casi nulo valor en las llamas K'ara, por lo que los criterios de especialidad productiva todavía son rebatibles y discutibles.

### **La Fibra De Camélidos Sudamericanos**

La fibra de los camélidos americanos está clasificada dentro del grupo de fibras textiles especiales de origen animal. **Von Bergen (1999)** sostiene que, estas en su mayoría, provienen de camélidos y cabras (Mohair y Cashmere), a los que se agregan otras de escasa producción, provenientes de conejos angora y otros animales menores, que se agrupan bajo la denominación de pelajes. Estas fibras especiales son usadas, por lo general, en mezcla con lana para dar efectos especiales a los tejidos, además de darle mayor belleza, color y suavidad.

### **Características Físicas De La Fibra De Camélidos Sudamericanos**

**P.O.C.A. (2002)** sostiene que, la calidad de la fibra se evalúa principalmente a través de su diámetro, longitud, resistencia, elongación y tenacidad; los cuales sirven para predecir el comportamiento de la fibra en el proceso textil, existiendo además otras características de importancia económica como, el número de rizos por pulgada, el rendimiento al lavado y el rendimiento al descordado como complemento total al conjunto de todas las características que determinan la calidad total de la fibra.

**a. Diámetro De Fibra**

Es un parámetro que constituye una de las más importantes propiedades de toda la fibra. Desde el punto de vista tecnológico y textil, la finura o también el diámetro medio constituye la característica determinante en la calificación, utilización y el precio.

La finura o diámetro medio es uno de los factores de mayor incidencia en el valor económico de las fibras textiles pues a mayor finura y uniformidad de ella se obtiene mejores productos textiles (**Fernández Baca, 2001; Sumar y Rojas; 2004**).

**b. Número De Rizos Por Centímetro**

Considerando esta característica física de la fibra, normalmente se asocia a la llamada resistencia y que está referida fundamentalmente a la elasticidad y plasticidad de la fibra, o sea con la rigidez y rizado; es así que la fibra debe tolerar sin mayores problemas de ruptura una extensión de 15% durante todos los procesos de manufactura, cardado, peinado e hilado (**Villarroel, 2002**). **Trejo (2001)** establece que, la resistencia es mayor en fibras de alpacas Huacaya respecto a la Suri, con valores de 19,37 g-f/mm<sup>2</sup> y 11,34 g-f/mm<sup>2</sup>, respectivamente, y la resistencia es menor que las fibras de vicuña por ser menos rígida y más rizada, determinándose que a mayor número de rizos la resistencia será menor.

La resistencia de la fibra disminuye al aumentar la finura, por lo tanto, la fibra de la vicuña por su extrema finura no presenta una resistencia muy alta (4,22 gf/mm<sup>2</sup>), dificultando su procesamiento en la industria, siendo necesaria adecuarla al proceso textil (**Trejo 2001**).

(Miranda 2002) menciona a Carpió (2001) quien establece que, el número de rizos promedio encontrado en fibras de llama, en su capa interna es de 4,8 rizos por pulgada, lo cual estaría asociada una fibra de poca resistencia, similar a la de los ovinos de lana fina.

**c. Longitud De Mecha**

Esta característica física constituye uno de los parámetros más importantes en la clasificación de la fibra para su posterior uso en el proceso textil al que se va a someter la fibra, ya sea el peinado o cardado. El primero requiere fibras largas y adecuada resistencia, el cardado puede aceptar fibras cortas no muy largas ni resistentes (Appleyard, 2008). La fibra de longitud mayor a 6 cm es destinada para el proceso de peinado, de donde se obtiene los TOPS; las fibras menores a 6 cm. son empleadas para cardado y semipeinado (Valiále, 2013).

Trejo (2001) menciona que, la longitud estándar de crecimiento de fibra es lograda en 12 meses. Investigaciones realizadas en el campo y en pruebas de fábrica Von Bergen (1963), Villaroel (1962), American Society For Testing And Materials (1976), Bottomley (1968), demostraron concluyentemente que la esquila anual era lo más racional, tanto para la producción primaria como para el proceso textil.

Fernández (2001), por la influencia de criterios ligados a la textilería del pasado, se exigía fibra de alpaca extra larga, de 15 cm. o más de longitud que se obtiene esquilando vellones de dos años de crecimiento. La edad, influye de manera importante en la longitud, cuyo incremento motiva, la perdida en el largo de la mecha y de fibra. Olarte *et al.* (2005) sostienen que, la longitud de mecha durante los tres primeros años no presenta diferencias, es a partir

del cuarto que disminuye en 4 cm (de 12,2 a 8,2 cm.) **Osorio (2006)** señala 2,7 cm. de diferencia entre los primeros 4 años y el quinto (de 11,48 a 8,78 cm.). (**Velarde et al, 2007**) refieren que la longitud de mecha adquiere su máximo valor a la primera esquila 12,28 cm. Para un año, en esquilas posteriores tiende a descender, la longitud de la mecha promedio es de 15 a 20 cm. (**Bonilla ,2005**). Esto depende de los tipos y de la edad de animal, pues los animales esquilados cada año rinden fibra de mechas cortas comparado con aquellos que son esquilados cada 2 ó 3 años. Considerando al sexo, su efecto es leve. **Jahuira (2002)** trabajando con vicuñas, reporta una longitud de mecha promedio de 4,78 cm, presentando diferencias entre sexos, lo cual favorece a los machos.

Referencias en cuanto a longitud de fibra en llamas no se mencionan en detalle, pero sugieren que son más largas en la variedad Chaku que en el K'ara, siendo esta la menos común entre las variedades mencionadas de llamas, con vellón algo semejante al de alpaca, con fibras largas y finura media (**CONACS, 2001**).

**Mancilla, et al. (2017)** señalan que, en trabajos realizados en Puno, procesando fibra de llamas para longitud de mecha de la capa interna y capa externa en Chaku fue de 10,44 cm. y 15,25 cm.; en K'aras de 6,93 cm. y 11,59 cm.; para machos 9,15 cm. Y 13,87 cm.; para hembras de 8,21 cm. y 12,97 cm. Entre edades las externas alcanzan longitudes mayores en ambas características.

### **Características físicas de fibra de llama.**

(**Quispe, et al. 2009**) mencionan que, existen dos tipos de llamas: **K'aras** y **Chaku**, notoriamente diferenciadas las primeras por su menor rendimiento en vellón y menor calidad de fibra.

**Proreca (2003)** indica que, aunque el color de fibra preferido por la industria textil es el blanco, los vellones y fibras de llama son de diferentes colores (25% blancos, 48% de colores enteros y 27% de colores mezclados). Un problema mayor de la fibra de llama deriva de su elevada medulación (proporción de cerda).

La llama produce diferentes tipos de fibras. Los estudios sobre diferenciación se remontan al clásico trabajo de **Tellería (1973)** citado por (**Quispe et al. 2009**) quienes evidenciaron contrastes en calidad de fibras en animales contemporáneos de diferentes; zonas del Altiplano Central, particularmente involucrando animales K'aras. **Martínez et al. (1997)** describieron por primera vez las fracciones de fibras sin medulación (20,2%), con medulación fragmentada (36,7%), medulación continua (39,4%) y kemp (3,7%), y evaluaron sus diámetros, siendo la fibra fina no medulada (25,5  $\mu\text{m}$ ) y la fibra gruesa (40,7  $\mu\text{m}$ ). Si el vellón de llama es clasificado (en función a diferentes partes del cuerpo) y descerdado (remoción de los pelos gruesos), se obtiene una buena proporción de fibras finas.

La producción promedio de llamas K'aras es de 1,1 kg por animal/año en condiciones experimentales y posiblemente no mayor a 800 g por animal en condiciones de rebaños de productores (**Rodríguez, y Cardozo, 1989; Martínez et al., 1997**). El vellón de estos animales contiene una elevada proporción de fibras meduladas, 79,8%, incluyendo medulación fragmentada, medulación



continua y kemp, y un porcentaje de medulación de 43% (incluyendo medula continua y kemp) que determina mayor diámetro promedio de fibra (31,6 pm) (**Martínez et al., 1997**). Comparativamente las llamas Chaku producen un vellón de mayor peso (1,5-1,8 kg/animal/año) con menor medulación: 38,9%, y menor diámetro promedio de fibras: 21,2 pm, (**PRORECA, 2003; Stemmer et al., 2005**).

### **Longitud De Mecha**

La longitud de mecha y su variabilidad son usadas normalmente en las apreciaciones comerciales para pronosticar la longitud promedio de fibras, esta característica es de gran importancia porque permite establecer con mayor exactitud el destino industrial de la fibra, la variabilidad de este parámetro también está asociada a la longitud de fibra después del cardado. La eficiencia de la producción de fibra está fuertemente relacionada con el peso vivo del animal, independientemente del sexo (**De Gea, 2004**). **Martínez (2006)**, en un trabajo de investigación realizado en la Estación Experimental Patacamaya en Bolivia, reportó un promedio de 7,35 cm de longitud de mecha, para llamas Chaku de un año de edad. Por su parte, **Ruiz de Castilla (2004)** en llamas de un año de edad del CIP La Raya UNSAAC - Cusco, reportó un promedio de 10,17 + 2,20 cm. **Cardozo (1982)** al analizar la longitud de mecha en llamas de un año de edad, encontró promedios de 7,21 y 6,30 cm para machos y hembras, respectivamente. Por otro lado, **Mansilla (2017)**, también reportó valores de longitud de mecha en fibra descordada para llamas Chaku y K'ara por sexo y edad, donde no encontró diferencias estadísticas entre machos y hembras en llamas Chaku (Cuadro N° 2).

**Tabla 2:**  
*Promedios de longitud de mecha (cm)*

| EDAD     | CHAKU    |          | K'ARA   |         | PROMEDIO<br>(cm) |
|----------|----------|----------|---------|---------|------------------|
|          | MACHO    | HEMBRA   | MACHO   | HEMBRA  |                  |
| Crías    | 8,69 cm  | 8,79 cm  | 5,84 cm | 6,21 cm | 7,38 cm          |
| Extremas | 11,15 cm | 10,98 cm | 8,26 cm | 7,78 cm | 9,79 cm          |
| Ankutas  | 11,8 cm  | 10,5 cm  | 8,53 cm | 6,64 cm | 9,36 cm          |
| Viejos   | 12,35 cm | 8,35 cm  | 6,64 cm | 5,56 cm | 8,2 cm           |
| Promedio | 10,99 cm | 9,88 cm  | 7,31 cm | 6,54 cm | 8,68 cm          |

**Fuente: Mansilla (2017).**

### 2.3. Definición de términos básicos

**Fenotipo:** Características mensurables u observables simple vista desde el punto cualitativo y cuantitativo.

**Vellón:** Producción fibra mechas de fibra secreciones glandulares (suarda), descamaciones epiteliales, suciedad, humedad protegidos por una atmosfera interna propia, La zootecnia define vellón la producción cualitativa (calidad) y cuantitativa (cantidad) producción de fibra animal especial teniendo un crecimiento de 12 meses.

**Fibra:** Escleroproteína de origen animal que tiene cualidades físicas que definen y tipifican la calidad del producto final.

**Longitud de Mecha:** Longitud relativa de la fibra que determina el grado de mejoramiento del rebaño.

**Coefficiente de Variación:** Compara dispersión poblaciones distintas.

**Prueba de Turkey:** Probar la diferencia entre medias de tratamiento de un experimento.

**Correlación De Pearson:** Mide el grado de relación de dos variables siempre en cuando son cuantitativas.

## **2.4. Formulación De Hipótesis:**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Hi: Las características fenotípicas en llamas Chaku, peso de Vellón y Longitud de Mecha están influenciadas por edades y sexos.

Ho: Las características fenotípicas en llama Chaku, Peso de Vellón y Longitud de Mecha, no están influenciados por las edades y sexos.

### **2.4.2. Hipótesis Específica:**

- a) Hi: El Peso de Vellón en Llamas Chaku están influenciados por edades y sexos.
- b) Ho: El Peso/De Vellón en Llamas Chaku no están influenciados por las edades y sexo.
- c) Hi: La longitud de Mecha en Llamas Chaku están influenciados por las edades y sexos.
- d) Ho: La Longitud de Mechas en Llamas Chaku no están influenciadas por las Edades y sexos.

## **2.5. Identificación de variables:**

### **Variable Independiente**

- a. Raza

### **Variable Dependiente**

- a. Peso De Vellón
- b. Longitud de Mecha.

## **2.6. Definición operacional de variables e indicadores:**

### **Variable Independiente:**

La raza de Llama Chaku integra las características específicas en relación con las características fenotípicas.

Es el conjunto de animales que en condiciones ambientales y sistema de vida son manejados por el hombre con técnicas y herramientas que permiten obtener productos útiles a la sociedad y debe ser en forma equilibrada y armónica donde combinan factores de producción para lograr productos y servicios en forma eficiente con elementos, componentes, interacciones que tienen influencia sobre los demás mediante dinámica propia.

**Variable Dependiente:**

Las evaluaciones de los Parámetros Productivos y Tecnológicos en Llamas Chaku será con la utilización de equipos de Laboratorio de Fibras Animales perteneciente Proyecto de investigación Ovinos.

Está relacionado con el aprovechamiento sostenible de la llama Chaku por medio de sistemas productivos, es decir, peso de vellón y longitud de mecha como materia prima en su totalidad que deben tener valor agregado, estos ingresos motivan a empresas, ganaderos y comunidades, a la revalorización de este camélido andino mediante organizaciones por cada comunidad manejados con criterio de sostenibilidad.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación pecuaria tendrá un enfoque explicativo y correlacional. Los estudios explicativos están dirigidos a responder las causas de los eventos, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da esta, o porque dos o más variables están relacionados.

Los estudios correlacionales pretenden responder preguntas de investigación midiendo el grado de relación o asociación entre variables y después se analiza la correlación.

#### **3.2. Nivel de Investigación**

Es aplicado porque la tecnología a evaluar, conocer respecto a las características zootécnicas de llamas Chaku que permitirán solucionar el problema y que debe estar en etapa de superación.

El nivel de investigación es descriptivo y correlacional, porque determinaremos niveles, estratos, diferencias de las características fenotípicas en

llamas Chaku: peso del vellón y longitud de mecha por edades y sexos mediante el conocimiento de la estructura y función correspondiente.

### **3.3. Métodos de investigación:**

Los métodos de investigación es conveniente tener la capacidad de análisis, síntesis, e interpretación correspondiente, con la finalidad de resolver un problema a fin de brindarle sostenibilidad en el tiempo y el espacio, estableciendo los criterios correspondientes.

Los métodos de investigación a realizar fundamentalmente es el descriptivo, correlacional, y explicativo. Se dice que es descriptivo por la presencia de situaciones y eventos respectivos buscando especificar las características zootécnicas importantes, a fin de evaluar diversos aspectos, dimensiones, componentes a investigar.

Se dice que es correlacional porque pretender responder las preguntas de investigación, es decir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables con el objetivo de evaluar si están o no relacionados en los mismos animales y después se analiza la correlación.

### **3.4. Diseño De Investigación**

El diseño será el plan o estrategia para confirmar si es o no cierto la respuesta a la pregunta de investigación planteado, Utilizando para el efecto metodologías de acuerdo a las características de cada uno de los sistemas de producción de las llama Chaku, que tendrá como fundamento los métodos y estrategias para determinar la sostenibilidad de la llama en puna de Pasco, el producto concebido tendrá mayor exactitud de ser válido. Para validar el trabajo de investigación también se utilizarán el Diseño Factorial Completamente Randomizado 3 x 2 (es decir: 3 edades y 2 sexos), para el peso, vellón y longitud

de mecha. El análisis estadístico de los resultados se realizó aplicando el Microsoft Excel y el Software estadístico creado por la IBM el SPSS.

El Diseño de Investigación es el Factorial de 3x2 para los parámetros productivos y tecnológicos de la fibra de Llama Chaku en condiciones de sistema extensivo.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

$V_i$  = Variable Respuesta

$A_i$  = Sexos

$B_j$  = Edades

$(AB)_{ij}$  = Interacción Edades Por Sexos

$\Sigma_{ijk}$  = Error Experimental

### 3.5. Población Y Muestra:

**Población:** La Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco, tiene una población de Llamas Chaku de 1000 animales.

**Tabla 3:**

*Muestra representativa llamas Chaku por edades y sexos*

| <b>RAZA LLAMAS</b>    | <b>EDADES</b>   | <b>SEXOS</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| CHAKU                 | Ancutas Menores | Machos       | 20              |
| CHAKU                 | Ancutas Menores | Hembras      | 20              |
| CHAKU                 | Ancutas Mayores | Machos       | 20              |
| CHAKU                 | Ancutas Mayores | Hembras      | 20              |
| CHAKU                 | Padres          | Machos       | 20              |
| CHAKU                 | Madres          | Hembras      | 20              |
| <b>TOTAL ANIMALES</b> |                 |              | <b>120</b>      |

### **3.6. Técnicas e instrumentos recolección de datos:**

#### **3.6.1. Lugar de Ejecución y Duración.**

Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco, y en el Laboratorio de Fibras Animales perteneciente a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

#### **3.6.2. Ecología de la Zona.**

Los campos de pastoreo extensivo se encuentran ubicado a 4,365 m.s.n.m. Región Puna, Clima frígido y seco con grandes oscilaciones de temperatura durante el día y la noche, la vegetación predominante son *Stipa ichu*, *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis antoniana*, *Calamagrostis vicunarum*, entre otros, según la clasificación de pastos naturales del programa de pastos y forrajes de la U.N.A. La Molina, **MALPARTIDA (2001)**.

En épocas de seca de presenta variaciones propias del clima ecológico alto andino: 5°C A 10°C Y 15°C en épocas de lluvias, La humedad relativa llega hasta un 70% y según clasificación de **KOOPEN**, se asigna un Piso Alpino y Sub Alpino, las heladas con características durante el año, siendo la mayor frecuencia en los meses de Mayo y Agosto, citado por **Córdova y León (2018)** U.N.D.A.C.

#### **3.6.3. De Los Animales.**

Los animales en la presente investigación fueron Llamas Chaku pertenecientes a la Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco, estratificado por edades y sexos, ancutas menores machos y hembras, ancutas mayores machos y hembras, padres y madres, Se identificarán por los aretes características de cada animal perteneciente a la muestra correspondiente.



### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:**

#### **3.7.1. Muestreo de Peso de Vellón.**

Para la determinación y evaluación del Peso de Vellón en Llamas de Chaku por Edades y Sexos los animales estarán identificados con arete de aluminio y la numeración propia, registrados y tabulados por balanza digital.

#### **3.7.2. Muestreo De Longitud de Mecha.**

El muestreo se realizará en Llamas Chaku por edades y sexos; obteniéndose nuestras de fibra de la región del Costillar Medio (30 gr) respectivamente, Luego serán llegados en bolsas de polietileno debidamente rotuladas en forma individual con los datos propios que fueron analizados en el Laboratorio de Fibras Animales de la U.N.D.A.C.

Para la evaluación de la Longitud de Mecha se utilizó una regla acanalada de madera tomando como referencia la Norma de ASTM (American Society of Testing Material D 1234-85 – Reaprovea en 1995).

### **3.8. Tratamiento estadístico:**

Con los Parámetros Productivos: Peso De Vellón, y Parámetros Tecnológicos de la Fibra: Longitud De Mecha en Llamas Chaku por Edades y Sexos se determinaron promedios, desviación, estándar, coeficiente de variación, coeficiente de correlación.

Asimismo, se realizó el análisis de varianza usando el diseño factorial 3x2, cuyo modelo matemático lineal es:

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

Donde:

$Y_i$  = Variable Respuesta

$A_i$  = Sexo

B<sub>j</sub> = Edades

(AB)<sub>ij</sub> = Interacción Sexos, Edades

Σ<sub>ijk</sub> = Error Experimental

Las fórmulas utilizadas para hallar el Coeficiente de Variación, desviación estándar, correlación y otros de acuerdo al texto por **Calzada Benza** (Métodos Estadísticos para la Investigación).

**Coeficiente de variación:**

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

C.V: Coeficiente de Variación δ:

Coeficiente entre la

Desviación Típica

X : Medida de Distribución

**Desviación estándar:**

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - m)^2}{N - 1}}$$

Donde:

Σ = Suma de

X = La puntuación individual

M = La media de todas las puntuaciones

N = Tamaño de la muestra (número de calificaciones)

Para todos los análisis estadísticos se utilizará el programa estadístico computarizado SPSS.

### **3.9. Orientación ética, filosofía y epistémica**

- Integridad Personal.
- Responsabilidad Social.
- Compromiso con la calidad en el ejercicio de la profesión.
- Respeto por el bienestar animal.
- Respeto por el ambiente y los recursos naturales.
- Generosidad en la utilización y transmisión de los conocimientos.
- Entusiasmo para enfrentar retos en forma creativo.
- Liderazgo y actitud emprendedora.
- Actualización y superación.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

Las características productivas y físicas del vellón Llamas Chaku realizado en el presente trabajo de investigación tienen peculiaridades propias referido al peso de vellón y longitud de mecha, es importante para evaluar el grado de mejoramiento genético que ha alcanzado el rebaño, asimismo los niveles de nutrición y alimentación, manejo zootécnico, programas de selección animal, tecnología reproductiva y medio ambiente que constituyen la unidad de desarrollo sostenible en el sistema de producción llamas Chaku que determinará el proceso textil que será sometido en la industria fundamentalmente el peinado con longitudes de mecha mayores de 7 cm tiempo de crecimiento de un año o en un período de una esquila a otra.

En el caso específico de llamas **SIGURAYO Y ALIAGA (2010)** expresan diferencias que podrían atribuirse al menor crecimiento diario de longitud de mecha en llamas por diversos factores ambientales y fisiológicos siendo el más importante la baja cantidad y calidad de nutrientes que llegan a los

folículos secundarios, ya que las llamas son pastoreadas en pastizales de baja calidad nutritiva en pajonales y tolares según **Quispe et al (2007)**, la longitud promedio en llamas Q'hara alcanza 10.4 cm y en llamas Chaku 12 cm menor al tamaño de las fibras de alpaca en esquila anuales, por la diferencia de alimentación en praderas de bofedal.

**Solís, R (2021)**, expresa que el vellón de llamas Chaku muestra variación en sus parámetros básicos de peso vellón y longitud de mecha, tal variación se aprecia en el animal a lo largo de la fibra, a través de su ubicación en el cuerpo animal, entre animales de las distintas razas dentro de una misma raza entre los distintos individuos que lo conforman. La fibra de llama que actualmente se produce en el Perú muestra variación en el peso de vellón y longitud de mecha, las mismas que han sido poco estudiadas.

La experiencia práctica ha permitido afirmar que el peso del vellón y longitud de mecha aumenta con la edad del animal.

Según **Helman, M. (1985)**, la obtención de datos para determinar el tipo y la longitud promedio en mechas es interesante para el ganadero ya que es una forma fácil y rápida de darse cuenta en qué estado se encuentra su sistema de mejoramiento, para la industria textil interesa la determinación de longitud de fibra, llamado también longitud absoluta.

**Solís, R. (2021)**, afirma que existen factores que influyen en el peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku y Kara Sullo en función a factores endógenos y exógenos claramente establecidos y delineados como son potencial genético, raza, edad, sexo, regiones corporales del animal, clima, época de empadre, época del año, gestación y lactación, cambio climático, estrés,

contaminación ambiental, niveles tecnológicos de producción y estado reproductivo en llamas machos y hembras.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Análisis y evaluación del peso de vellón y longitud de mecha en llamas**

###### **Chaku: Ancuta menor macho y Ancuta menor hembra**

La estructura del vellón tiene influencia y efectos sobre la calidad del producto final en las fibras animales especiales que se comercializan en Perú, Argentina, Bolivia, Chile y Ecuador desde la producción de llamas por los llamingeros.

Además, es prioritario diferenciar tiempos de crecimiento de la fibra que generalmente debe ser 12 meses de crecimiento para después esquila, clasificación y tipificación fibra de llamas Chaku determinando el proceso textil que sea sometido en la industria textil: peinado, cardado, siendo importante la obtención de productos de alta calidad donde es importante la interacción factor genético y alimenticio.

**Tabla 4:**

*Características fenotípicas de llamas Chaku de peso de vellón y longitud de mecha: Ancuta menor macho*

| <b>N°</b> | <b>SEXO</b> | <b>EDAD</b> | <b>PESO DE VELLÓN (Kg)</b> | <b>LONGITUD DE MECHA (cm)</b> |
|-----------|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1         | M           | AMenor      | 1.138                      | 11.150                        |
| 2         | M           | AMenor      | 1.225                      | 11.880                        |
| 3         | M           | AMenor      | 1.132                      | 12.270                        |
| 4         | M           | AMenor      | 0.998                      | 10.660                        |
| 5         | M           | AMenor      | 0.999                      | 9.770                         |
| 6         | M           | AMenor      | 1.200                      | 8.523                         |
| 7         | M           | AMenor      | 1.300                      | 9.980                         |
| 8         | M           | AMenor      | 1.250                      | 12.100                        |
| 9         | M           | AMenor      | 1.342                      | 12.340                        |
| 10        | M           | AMenor      | 1.280                      | 11.120                        |
| 11        | M           | AMenor      | 0.950                      | 12.460                        |
| 12        | M           | AMenor      | 1.325                      | 11.220                        |
| 13        | M           | AMenor      | 1.133                      | 9.807                         |
| 14        | M           | AMenor      | 1.720                      | 10.150                        |
| 15        | M           | AMenor      | 1.220                      | 11.198                        |
| 16        | M           | AMenor      | 1.250                      | 12.140                        |
| 17        | M           | AMenor      | 1.225                      | 11.115                        |
| 18        | M           | AMenor      | 1.325                      | 12.115                        |
| 19        | M           | AMenor      | 1.212                      | 11.500                        |
| 20        | M           | AMenor      | 1.115                      | 11.998                        |

---

| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
|----------------------|----------------------------|
| 1.217 Kg             | 11.175 cm                  |

Desviación estándar (ds): Peso vellón 0.162728

Varianza (v): Peso vellón 0.02648041

Desviación estándar (ds): Longitud de mecha 1.07091

Varianza (v): Longitud de mecha 1.146849

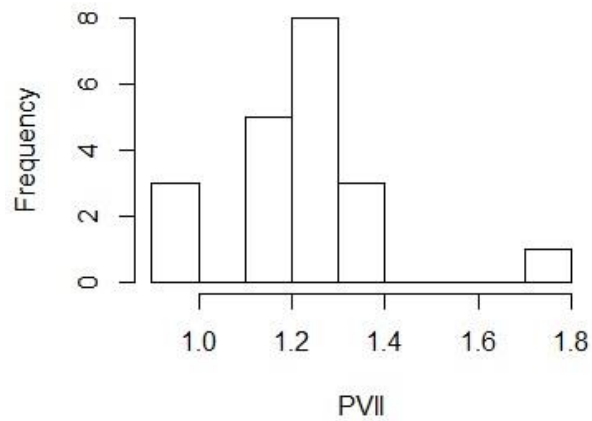
Al interpretar los resultados observamos que el promedio de peso de vellón es de 1.217 kg y longitud de mecha 11.17 cm en llamas Chaku Ancutas menores machos.

En cuanto a los resultados observamos en el cuadro respectivo que el peso de vellón y longitud de mecha varía en ancutas menores (1 año de edad) macho desde un mínimo de 0.950 gr hasta promedios mayores hallados 1.750 kg caso parecido se observa en longitud de mecha o longitud relativa es decir la medición de esta característica física con una regla graduada determinando promedio, desviación estándar y varianza respectivamente, sus valores menores 8.523 cm hasta un máximo de 12.340 centímetros coincidiendo con los trabajos de investigación realizados por **Bustinza, V. (2015), Bustinza, J. (2015), Espinoza, S. (2018)**.



**Gráfico 1:**

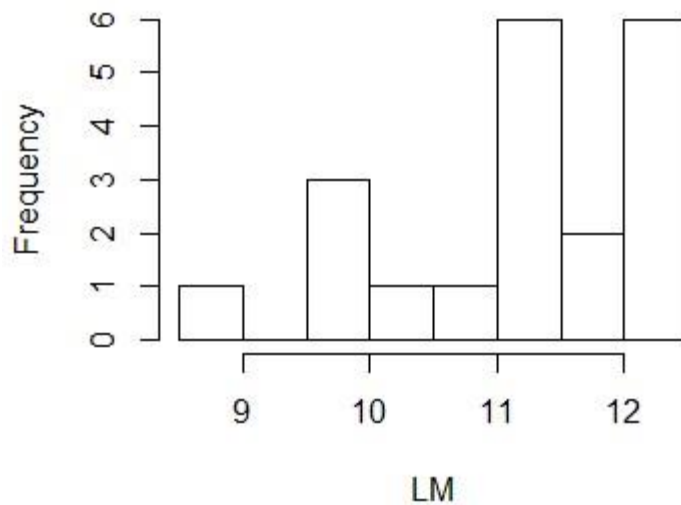
*Histograma de peso de vellón: Ancutas menores machos*



El peso de vellón en ancutas menores machos al respecto manifestamos que los mayores promedios de peso vellón llamas Chaku ancutas menores machos oscila en mayor promedio en 1.3400 kg y sus valores menores están en un rango de 1.0 kg a 1.4 kg.

**Gráfico 2:**

*Histograma de longitud de mecha: ancutas menores Machos*



En ancutas menores machos, la conclusión práctica es cuando menor es la longitud de mecha menor es el peso de vellón expresado de la siguiente manera a mayor peso de vellón mayor es la longitud de mecha.

**4.2.2. Características fenotípicas llamas chaku hembras: ancutas menores (1 año)**

En llamas chaku: ancutas menores hembras el peso de vellón promedio es de 1.135 kg y longitud de mecha de 10.52 cm

**Tabla 5:**

*Características fenotípicas llamas Chaku hembras: Ancutas menores (1 año)*

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | H           | AMenor      | 1.000                      | 11.000                        |
| 2  | H           | AMenor      | 1.115                      | 10.500                        |
| 3  | H           | AMenor      | 0.970                      | 11.270                        |
| 4  | H           | AMenor      | 0.988                      | 9.010                         |
| 5  | H           | AMenor      | 1.000                      | 10.080                        |
| 6  | H           | AMenor      | 1.100                      | 7.580                         |
| 7  | H           | AMenor      | 1.200                      | 9.000                         |
| 8  | H           | AMenor      | 1.200                      | 10.210                        |
| 9  | H           | AMenor      | 1.114                      | 10.800                        |
| 10 | H           | AMenor      | 1.255                      | 11.210                        |
| 11 | H           | AMenor      | 1.098                      | 11.310                        |
| 12 | H           | AMenor      | 1.111                      | 11.890                        |
| 13 | H           | AMenor      | 1.050                      | 9.000                         |
| 14 | H           | AMenor      | 1.500                      | 10.000                        |
| 15 | H           | AMenor      | 1.210                      | 11.098                        |

|    |   |        |       |        |
|----|---|--------|-------|--------|
| 16 | H | AMenor | 1.190 | 11.121 |
| 17 | H | AMenor | 1.200 | 11.100 |
| 18 | H | AMenor | 1.100 | 12.000 |
| 19 | H | AMenor | 1.200 | 11.600 |
| 20 | H | AMenor | 1.100 | 10.525 |

| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
|----------------------|----------------------------|
| 1.135 Kg             | 10.52 cm                   |

Desviación estándar peso vellón: 0.1196805

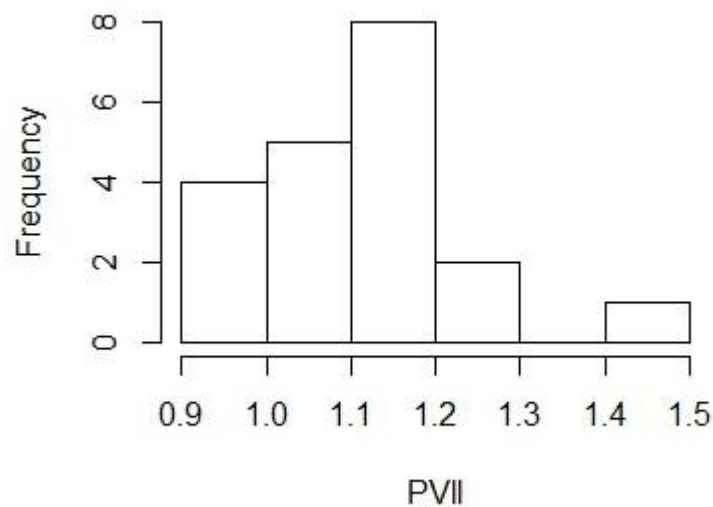
Varianza peso de vellón: 0.01432342

Desviación estándar: longitud de mecha 1.13 187

Varianza: longitud de mecha 1.281129

**Gráfico 3:**

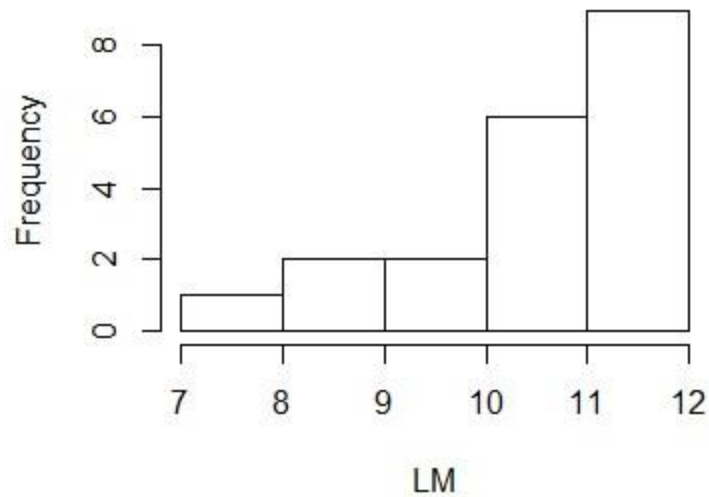
*Peso de vellón: ancutas menores hembras:*



Los mayores pesos de vellón oscilan de 1.100 kg a 1.200 kg y valores inferiores en rango de 0.90 gr a 1.300 kg.

**Gráfico 4:**

*Longitud de mecha: Ancutas menores hembras*



La longitud de mecha mayor está en rango de 11 y 12 cm en cambio valores inferiores oscilan de 0.700 gr a 0.900 gr.

#### **4.2.3. Características fenotípicas: peso de vellón y longitud de mecha en Ancutas mayores macho llamas Chaku**

Debemos manifestar que el modelo de crecimiento y desarrollo del peso vellón (kg) y longitud de mecha (cm) se va incrementando en forma gradual y paulatina influyendo factores genéticos y ambientales alimentación es decir conforme avanza la edad animal es mayor el peso de vellón y longitud de mecha el promedio de peso vellón es de 1.635 kg y longitud de mecha 12.13 cm en llamas Chaku ancutas mayores machos.

**Tabla 6:**

*Características fenotípicas en llamas chaku: machos ancuta mayores (02 años)  
peso de vellón y longitud de mecha*

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | M           | AMayor      | 1.600                      | 12.122                        |
| 2  | M           | AMayor      | 1.720                      | 12.144                        |
| 3  | M           | AMayor      | 1.800                      | 12.130                        |
| 4  | M           | AMayor      | 1.389                      | 11.153                        |
| 5  | M           | AMayor      | 1.550                      | 12.130                        |
| 6  | M           | AMayor      | 1.650                      | 12.010                        |
| 7  | M           | AMayor      | 1.855                      | 13.050                        |
| 8  | M           | AMayor      | 1.752                      | 11.050                        |
| 9  | M           | AMayor      | 1.653                      | 12.600                        |
| 10 | M           | AMayor      | 1.504                      | 10.528                        |
| 11 | M           | AMayor      | 1.605                      | 11.323                        |
| 12 | M           | AMayor      | 1.705                      | 12.998                        |
| 13 | M           | AMayor      | 1.628                      | 12.140                        |
| 14 | M           | AMayor      | 1.433                      | 13.100                        |
| 15 | M           | AMayor      | 1.522                      | 12.110                        |
| 16 | M           | AMayor      | 1.630                      | 11.120                        |
| 17 | M           | AMayor      | 1.800                      | 12.140                        |
| 18 | M           | AMayor      | 1.700                      | 13.520                        |
| 19 | M           | AMayor      | 1.655                      | 12.855                        |
| 20 | M           | AMayor      | 1.558                      | 12.313                        |

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
| 1.635 Kg             | 12.13 cm                   |

Desviación Estándar: Peso de vellón: 0.12141901

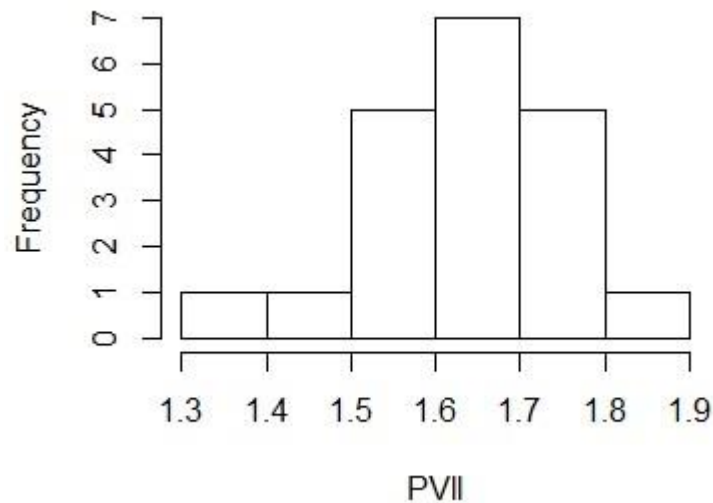
Varianza: Peso de Vellón: 0.01475984

Desviación Estándar: Longitud de mecha: 0.7822564

Varianza: Longitud de mecha: 0.611925

**Gráfico 5:**

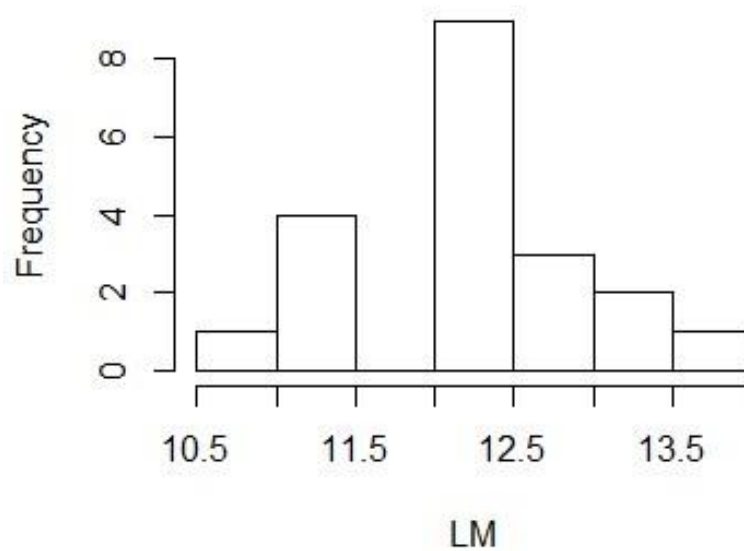
*Histograma de peso de vellón ancutas mayores machos*



El peso vellón mayor está en un rango de 1.6 kg a 1.7 kg y valores menores en rangos de 1.3 kg a 1.4 kg.

**Gráfico 6:**

*Histograma de longitud de mecha: ancutas mayores machos*



El histograma de frecuencia nos indica que la mayor longitud de mecha está expresado en 12.5 cm y sus valores inferiores oscilan de 10.5 cm a 11.5 cm

#### **4.2.4. Características fenotípicas: peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku Ancutas mayores hembras**

Al respecto debemos manifestar que el peso de vellón kilogramos y longitud de mecha centímetros tiene características peculiares cuanto más tierno es el animal menor es el peso de vellón y longitud de mecha, Asimismo cuando incrementa la edad de ancutas mayores hembras aumenta el peso de vellón kilogramos y longitud de mecha centímetros entonces el peso de vellón encontrado es de 1.575 kg y longitud media 11.64 cm en llamas chaku ancutas mayores hembras.

**Tabla 7:**  
*Características fenotípicas: peso de vellón y longitud de mecha en llamas*  
*Chaku Ancutas mayores hembras*

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | H           | AMayor      | 1.587                      | 11.210                        |
| 2  | H           | AMayor      | 1.525                      | 11.130                        |
| 3  | H           | AMayor      | 1.633                      | 10.800                        |
| 4  | H           | AMayor      | 1.325                      | 11.000                        |
| 5  | H           | AMayor      | 1.480                      | 11.160                        |
| 6  | H           | AMayor      | 1.500                      | 11.090                        |
| 7  | H           | AMayor      | 1.740                      | 12.130                        |
| 8  | H           | AMayor      | 1.523                      | 12.000                        |
| 9  | H           | AMayor      | 1.628                      | 10.500                        |
| 10 | H           | AMayor      | 1.525                      | 10.626                        |
| 11 | H           | AMayor      | 1.600                      | 10.135                        |
| 12 | H           | AMayor      | 1.605                      | 12.995                        |
| 13 | H           | AMayor      | 1.600                      | 12.255                        |
| 14 | H           | AMayor      | 1.488                      | 13.000                        |
| 15 | H           | AMayor      | 1.500                      | 12.000                        |
| 16 | H           | AMayor      | 1.600                      | 11.990                        |
| 17 | H           | AMayor      | 1.777                      | 11.895                        |
| 18 | H           | AMayor      | 1.755                      | 12.300                        |
| 19 | H           | AMayor      | 1.600                      | 12.558                        |
| 20 | H           | AMayor      | 1.499                      | 12.114                        |



|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
| 1.575 Kg             | 11.64 cm                   |

Desviación Estándar: Peso de vellón: 0.1061193

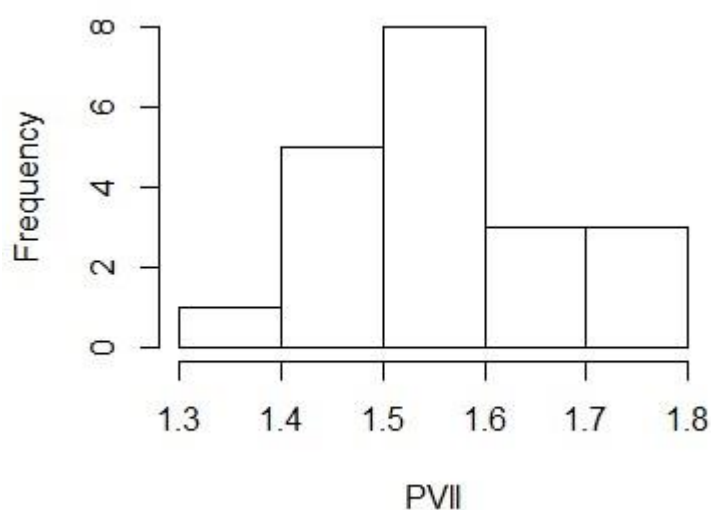
Varianza: Peso de vellón: 0.01126132

Desviación estándar: Longitud de mecha: 0.8252339

Varianza: Longitud de mecha: 0.681011

**Gráfico 7:**

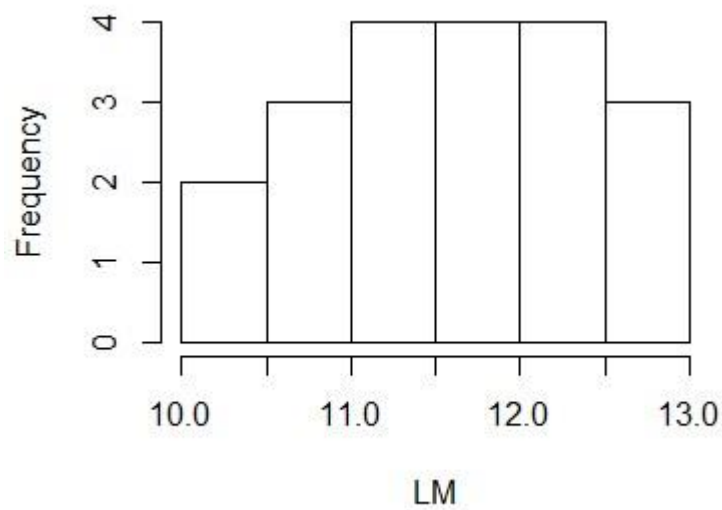
*Histograma de peso de vellón: ancuta las hembras mayores*



Existe variación de incremento de peso de vellón kilogramos con un promedio mínimo de 1.3 kg a 1.4 kg y los mayores pesos de vellón se encuentran en el rango de 1.5 kg a 1.6 kg.

**Gráfico 8:**

*Histograma de longitud de mecha: ancuta mayores hembras Chaku*



Se observa que las mayores longitudes de mecha oscilan de 11.0 cm a 12.0 cm y menores valores oscila de 10.0 cm.

#### **4.2.5. Análisis y evaluación peso vellón y longitud de mecha llamas Chaku: adultos machos**

**Solís, R (2021)** Señala que el peso de vellón y longitud de mecha aumenta conforme se incrementa la edad debiendo ser utilizada en la selección fenotípica considerando también la influencia de la densidad del vellón, longitud de fibra, diámetro de fibra, sistema crianza asociados a factores genéticos y alimenticios.

En adultos machos el promedio de peso vellón es de 2.338 kg y longitud de mecha 13.15 cm.

**Tabla 8:**  
*Características Fenotípicas: Peso de Vellón y Longitud de Mecha: llamas*  
*Chaku Adultos Machos*

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | M           | Padre       | 2.226                      | 13.210                        |
| 2  | M           | Padre       | 2.075                      | 13.140                        |
| 3  | M           | Padre       | 2.525                      | 13.120                        |
| 4  | M           | Padre       | 2.222                      | 12.210                        |
| 5  | M           | Padre       | 2.010                      | 13.500                        |
| 6  | M           | Padre       | 1.998                      | 13.210                        |
| 7  | M           | Padre       | 1.865                      | 13.130                        |
| 8  | M           | Padre       | 2.158                      | 13.250                        |
| 9  | M           | Padre       | 2.550                      | 13.250                        |
| 10 | M           | Padre       | 2.448                      | 13.050                        |
| 11 | M           | Padre       | 2.722                      | 12.250                        |
| 12 | M           | Padre       | 2.825                      | 13.900                        |
| 13 | M           | Padre       | 2.413                      | 13.880                        |
| 14 | M           | Padre       | 2.333                      | 13.230                        |
| 15 | M           | Padre       | 2.930                      | 13.210                        |
| 16 | M           | Padre       | 2.330                      | 13.550                        |
| 17 | M           | Padre       | 2.150                      | 12.980                        |
| 18 | M           | Padre       | 2.111                      | 12.110                        |
| 19 | M           | Padre       | 2.525                      | 13.250                        |
| 20 | M           | Padre       | 2.339                      | 13.567                        |

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
| 2.338 Kg             | 13.15 cm                   |

Desviación Estándar: Peso de vellón: 0.2836918

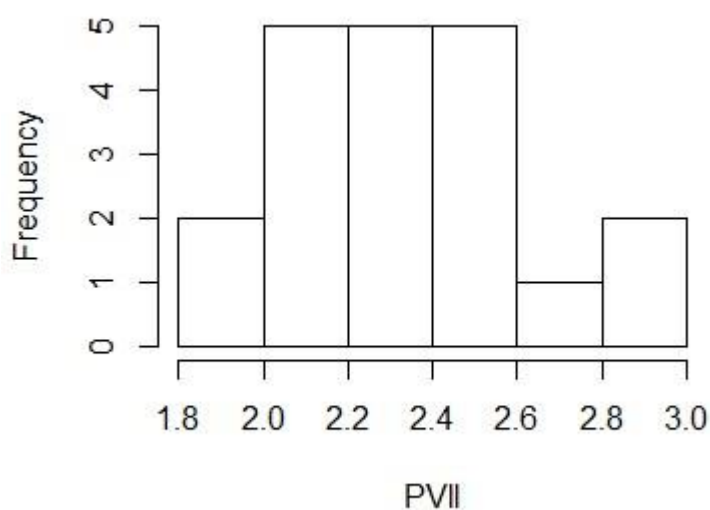
Varianza: Peso de vellón: 0.08048104

Desviación estándar: Longitud de mecha: 0.4820182

Varianza: Longitud de mecha: 0.2323415

**Gráfico 9:**

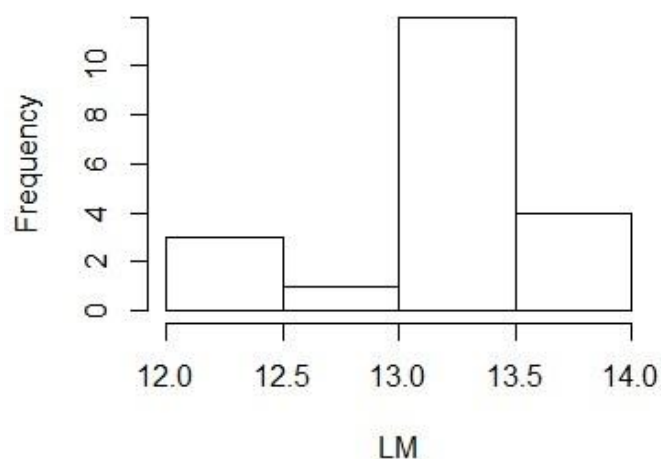
*Histograma de peso vellón ancutas mayores machos*



Existe variación desde un mínimo de 1.8 kg hasta 2.0 kg, 2.2 kg, 2.4 kg, 2.6 kg, donde se incrementa en forma gradual y paulatina.

**Gráfico 10:**

*Histograma de longitud de mecha en adultos machos Chaku*



La longitud de mecha en sus rangos mayores oscila entre 13.00 cm hasta 13.5 cm y valores inferiores oscilan de 12.00 cm a 12.5 cm

#### **4.2.6. Análisis y evaluación peso vellón y longitud de mecha llamas chaku adultos hembras**

En el desarrollo del presente trabajo de investigación manifestamos que el peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku que las características mencionadas son mayores en machos en comparación a hembras, diferencia que se debe al efecto fisiológico hormonal señalado por **San Martín (2020)** y **Bravo (2018)** teniendo efectos en factores internos y externos observamos que el promedio de peso de vellón en adultos hembras es de 2.11 2 kg y longitud de mecha es de 12.68 cm.

**Tabla 9:**  
*Características fenotípicas peso vellón y longitud de mecha adultos hembras  
 llamas Chaku*

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | H           | Madre       | 1.999                      | 12.000                        |
| 2  | H           | Madre       | 2.000                      | 12.210                        |
| 3  | H           | Madre       | 2.118                      | 12.130                        |
| 4  | H           | Madre       | 2.100                      | 12.250                        |
| 5  | H           | Madre       | 1.998                      | 13.210                        |
| 6  | H           | Madre       | 2.000                      | 14.000                        |
| 7  | H           | Madre       | 1.800                      | 13.000                        |
| 8  | H           | Madre       | 2.098                      | 12.250                        |
| 9  | H           | Madre       | 2.150                      | 12.557                        |
| 10 | H           | Madre       | 2.200                      | 12.898                        |
| 11 | H           | Madre       | 2.200                      | 12.650                        |
| 12 | H           | Madre       | 2.350                      | 12.300                        |
| 13 | H           | Madre       | 2.315                      | 11.898                        |
| 14 | H           | Madre       | 2.222                      | 12.000                        |
| 15 | H           | Madre       | 2.125                      | 12.850                        |
| 16 | H           | Madre       | 2.201                      | 12.900                        |
| 17 | H           | Madre       | 2.050                      | 13.300                        |
| 18 | H           | Madre       | 2.000                      | 13.000                        |
| 19 | H           | Madre       | 2.150                      | 12.998                        |
| 20 | H           | Madre       | 2.170                      | 13.125                        |

| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
|----------------------|----------------------------|
| 2.112 Kg             | 12.68 cm                   |

Desviación Estándar: Peso de vellón: 0.1266454

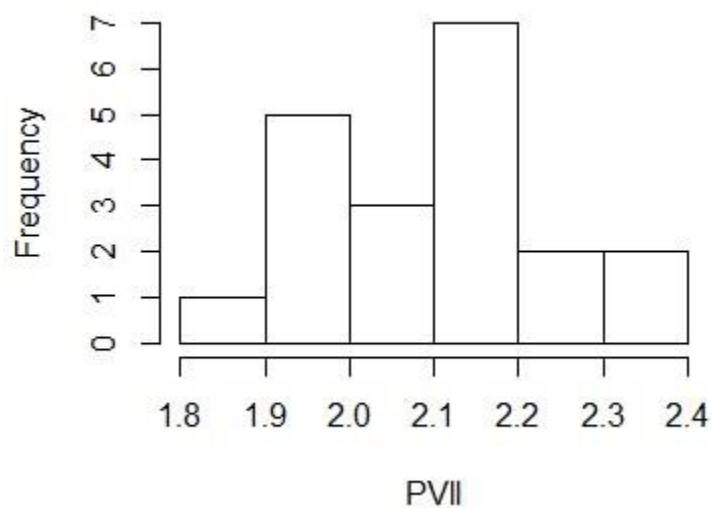
Varianza: Peso de vellón: 0.01603900

Desviación estándar: Longitud de mecha: 0.5441629

Varianza: Longitud de mecha: 0.2961133

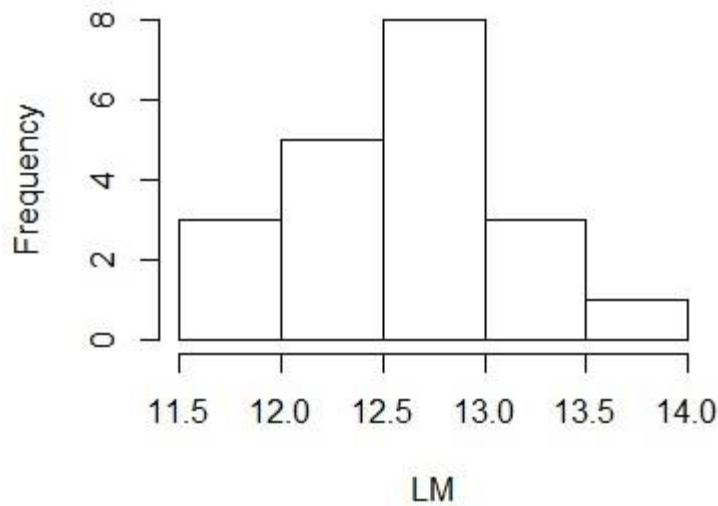
**Gráfico 11:**

*Histograma de peso vellón adultos hembras*



Manifestamos que el menor peso de vellón varía de 1.8 kg a 1.9 kg incrementándose valores mayores de 2.100 kg a 2.200 kg modelo similar a los diferentes sexos y edades llamas Chaku

**Gráfico 12:**  
*Histograma de longitud de mecha adultos hembras*



La longitud de mecha o longitud relativa los valores mayores oscilan de 12.5 cm a 13.0 cm y valores inferiores están en rangos de 11.5 cm a 12.0 cm

#### **4.2.7. Peso de vellón llamas chaku**

El peso de vellón es un parámetro productivo muy importante, ya que la variabilidad de este factor reviste importancia por ser una característica altamente heredable. **Solís (2004)**, expresa que es permitido ser utilizado en la selección fenotípica eficientemente, considerando la influencia de la densidad del vellón, longitud de macha, finura, medio de crianza, alimentación y factores genéticos.

Los machos del biotipo Chaku presentan mayor peso de vellón en comparación a las hembras, desde el punto de vista estadístico, esta variación concuerda con los trabajos de investigación efectuados por **RODRIGUEZ e IÑIGUEZ (2001)** y **BUSTINZA. V. (2001)**, quienes hallaron pesos de vellón en llamas machos Chaku ligeramente superior a las hembras.



Por otro lado, debemos tener presente que las llamas Chaku de la Cooperativa Comunal Sacra Familia es de un nivel tecnológico medio existiendo diferencias con los Centros de Producción del departamento de Puno, Cuzco, Arequipa; desde el punto de vista tecnológico y productivo.

Esperamos que el presente trabajo de investigación brinde las primeras pautas a fin de establecer programas de selección y mejoramiento genético del rebaño de llamas Chaku debiendo trabajar con los parámetros productivos de peso vivo, peso de vellón, diámetro de fibra, longitud de mecha y densidad de vellón; que están estrechamente correlacionados, es decir la asociación es positiva.

Estas afirmaciones han sido, corroboradas por **CALDERON (2000)**, donde manifiesta la clara superioridad de los machos y agregan que las hembras producen menos por efecto de la preñez, lactancia y otros factores, que sufren produciendo de esta manera incrementos de la secreción de las glándulas adrenales, también influye el peso del vellón.

#### **4.2.8. Peso de vellón de llamas Chaku por edades y sexos**

Los pesos de vellón en ancutas menores, ancutas mayores y adultas machos y hembras; llamas Chaku por edades y sexos, los cuales son altamente significativos y de incremento de peso de vellón en forma ascendente y gradual, incrementándose este parámetro productivo paulatinamente, lenta y metódicamente, desde el primer año de vida hasta estado adultos, donde los mayores pesos de vellón se observan en esta última etapa de su vida del animal.

Entonces afirmamos sin temor a equivocarnos que el aumento del peso del vellón, respecto a la edad, es más marcado en adultos machos y hembras, llegando a mayor edad, mayores valores en cuanto a producción de fibra, este incremento paulatino vemos primeros años de vida hasta el estado adulto como

consecuencia del efecto fisiológico y el mayor desarrollo orgánico que se manifiesta a estas edades.

A la primera esquila, a los 12 meses de edad, **MAQUERA (1991)** informa un peso de vellón de 1.25 Kg en las lanudas, 0.97 Kg en las Karas y 1.02 en las llamas de tipo intermedio. Por otro lado, **MARTINEZ (2006)** encontró pesos de vellón de 1.13, 1.40 y 1.52 Kg en las llamas lanudas jóvenes, adultas y viejas respectivamente. Las cifras correspondientes para las llamas de tipo Kara fueron 0.90, 1.06 y 1.05 Kg.

El año de nacimiento tiene influencia en el peso de vellón en llamas, hasta los 12 meses de edad (**RODRIGUEZ e IÑIGUEZ 2007**). Por otro lado, **BUSTINZA y SACAPUCA (2007)** encontraron marcadas diferencias en los pesos de vellón según la localidad. La edad del individuo modifica el peso de vellón y la finura (**RODRIGUEZ e IÑIGUEZ 2007**). La mecha larga al primer año de vida, se reduce gradualmente hasta los 7 años de edad; el máximo peso de vellón se obtiene a los nueve años (**RODRIGUEZ e IÑIGUEZ 2007**).

Como la esquila, especialmente en las comunidades campesinas, no se lleva a efecto en una época determinada, sino cuando hay necesidades que cubrir, el peso de vellón señala **BUSTINZA, V. (2001)** solamente se ha podido tomar en la CAT GIGANTE, en el C.E. La Raya y en la zona de Paratia. La clasificación se ha hecho bajo una apreciación visual burda, sin precisión; también es necesario aclarar que no se sabe bien cuanto tiempo de crecimiento realmente tenía la fibra de los vellones observados, aunque, manifestaron sus productores, que era de 2 años de crecimiento. El peso de vellón es una de las producciones importantes, pero que no ha sido bien evaluada. **SUMAR (2001)** reporto un peso promedio general de 2.84 Kg. En la misma época **CARDOZO, A. (1995)** indicó un valor

de 2.2 Kg. Expresa **BUSTINZA V. (2001)** que en general hay variación muy amplia por tipo racial y por procedencia; siendo superiores los tipos Lanuda o Tapada en comparación a la Kara Sullo. Los pesos más altos corresponden a los animales de CAT GIGANTES, cuyos valores son de 0.5 a 1 Kg superiores frente a los obtenidos en la zona de Paratia y en los animales del C.E. La Raya - Puno, que son procedentes de la zona de Lampa. Lo más razonable parece ser que la producción normal fluctúa entre 1 a 1.5 Kg anualmente, y en condiciones de comunidades; pero que puede aumentar a más de 2.00 Kg cada dos años, si se mejora las condiciones de alimentación y manejo como ocurre en el caso de la CAT GIGANTE, aunque en este caso parece tener también alguna influencia de su cruce con alpacas. Las diferencias por edad no parecen ser manifiestas, sin embargo no se puede afirmar categóricamente esto, debido a que la edad de los animales fue determinado a simple observación dentaria e informe del productor, que puede no haber sido real.

La investigación realizada coincide con **BUSTINZA, V. (2001)**, en llamas Chaku quien manifiesta que la producción de fibra es influenciada por los factores de tipo, sexo y especialmente la edad de los animales. En efecto a la primera esquila el vellón pesa menos y aumenta aceleradamente a medida que transcurre la edad del animal. Como vemos y es lógico, los animales de mayor edad pesan más y producen vellones de mayor peso, debido al mayor desarrollo corporal, además la finura se torna más barata.

#### **4.2.9. Longitud De Mecha**

Es fundamental determinar y evaluar esta característica física, mediante esta propiedad depende en forma significativa el peso de vellón al igual que el rendimiento de fibra limpia al lavado que interesa a la producción llamera. En los

momentos actuales se brinda importancia a esta cualidad tecnológica ya que nos determinará el proceso textil a que será sometido en la industria ya sea peinado o cardado, es así que esta característica o parámetro está ligado al diámetro de fibra porque de vellones uniformes y homogéneos se obtendrá productos de alta calidad, en cambio de vellones burdos o heterotípicos nos brindará productos textiles de mala calidad que será destinado para autoabastecimiento. La longitud de mecha nos sirve para evaluar el grado de mejoramiento genético que ha alcanzado el rebaño, es por ello que el profesional del sector agropecuario debe efectuar mediciones cada cierto tiempo en las llamas en función al tipo, sexo, edad, clase selectiva debiendo estar enmarcado dentro de standard racial, ya sea para Kara o Chaku, esta medición se efectúa desde la base hasta la raíz de la fibra mediante la yema de los dedos, primeramente se evalúa en la espalda, parte posterior de la llama (grupa, muslo, pierna) y finalmente en la región del costillar medio que viene a constituir la zona representativa del vellón de la llama.

De igual forma, en cuanto a la superioridad de los machos. **MC DOWEL (2005)** afirma que los machos poseen mayor volumen corporal y desarrollo sólido en sus partes componentes, coincidiendo también con los resultados obtenidos en la **Universidad Nacional del Altiplano (2001)**, donde indican la superioridad en longitud de mecha por parte de los machos en comparación a las hembras.

**Solís, R. (2021)**, expresa que en un programa de mejoramiento genético en llamas Kara Sullo y Chaku, debe definirse en función a la realidad en la cual se pretende trabajar, considerando las características de mayor importancia económica sin descuidar la alimentación, factores genéticos y el ámbito socio – cultural en el que se aplicará.

**CHAVEZ, J. (2009)**, expresa que debe implementarse un Programa Nacional de Mejoramiento Genético de Llamas, apoyado por los Registros Genealógicos

Zootécnicos del Perú, y el Servicio de Productividad de la Llama, que posibilite las Pruebas de Progenie de reproductores machos; de igual forma debe estimarse los parámetros genéticos y fenotípicos de las características más importantes y en base a éstos, desarrollar índices de selección a ser aplicarlos por cada una de las ganaderías llamerías más importantes del país, en coordinación con el Programa Nacional de Mejoramiento Genético de Llamas e implementarse Pruebas de Progenie de los reproductores machos más sobresalientes. Recomienda también:

1. Promover la selección de reproductores en base a su capacidad reproductiva, evaluándolas también por el peso que logran sus crías al destete, en sus diferentes pariciones.
2. La selección de reproductores jóvenes debe centrarse en pocas características, a fin de lograr mejores respuestas a la selección, pudiendo éstas ser: ganancia de peso post destete, peso de vellón y finura, eliminando los animales que presenten defectos.
3. Teniendo en cuenta que la consanguinidad reduce la capacidad reproductiva y la vitalidad e incrementa la probabilidad de manifestación de defectos o anomalías, los empadres deben realizarse entre animales sobresalientes con el menor parentesco posible.

**Chávez, J. (2004)**, señala que en el caso específico de las llamas, el enfoque de la selección debe ser diferencial, ya sea del tipo Kara o Thampulli. Los Karas deberían ser seleccionados buscando el perfeccionamiento de sus

atributos más relevantes como: peso vivo (velocidad de crecimiento post destete hasta los dos años de edad), tracción (capacidad de tracción y resistencia a caminatas), carne (conformación cárnica, rendimiento de carcasa), reproducción (peso de crías logradas al destete en diferentes partos): en las LANUDAS O THAMPULLIS, la selección se centraría en: peso vivo (velocidad de crecimiento post destete hasta la segunda esquila), peso de vellón, finura, longitud de mecha, color de vellones, reproducción (peso de crías logradas al destete en diferentes partos).

**SUMAR (2000)**, al efectuar un trabajo de investigación en el Centro de Producción de La Raya - Puno, señala 9.8 en y 9.2 cm para llamas Karas tanto en machos como hembras.

Existe variación de la longitud de mecha por regiones corporales en llamas Kara Sullo y Chaku, es así que este parámetro tecnológico en la región media se va incrementando en forma gradual y paulatina de la región de la espalda al costillar medio, finalmente en la grupa se halla las mayores longitudes de mecha es decir existe variación de la región anterior a la región posterior de la llama; todo ello en relación directa a la interacción del factor genético y medio ambiente; debiendo manifestar que los mayores valores se observa en los machos en comparación de las hembras (**Solís, R. 2021**).

#### **4.2.10. Longitud De Mecha Por Edades Y Sexo**

El incremento de la longitud de mecha es en forma ascendente hasta el estado adulto, esta característica física del vellón de las llamas Kara y Chaku tanto en machos como en hembras.

**Solís, R. (2021)** acerca del aumento de longitud de mecha con respecto a la edad es más marcado en los primeros años de vida del animal, llegando al

estado adulto, mayores longitudes de mecha, debido al desarrollo eficiente que produce en llamas por el mayor metabolismo del animal en estos años del relacionados todo ello con su rusticidad, sobriedad y gran eficiencia en la conversión alimenticia, por lo tanto supera su longitud de media por edades y sexos teniendo influencia el tamaño del animal y la mayor alzada de este camélido sudamericano, conocido desde épocas pasadas como

NAVE DE LOS ANDES considerando en los momentos actuales como PATRIMONIO NACIONAL O ESPECIES ANIMALES DE INTERÉS ZOOTÉCNICO; por lo tanto, es nuestra herencia ancestral como recurso natural renovable.

Esta observación refuerza lo sostenido por **SUCAPUCA y PACA (2004)**, animismo, autores como **MAQUERA, SIERRA y SOLÍS (2009)**, manifiestan que los machos por edades tienen mayor longitud de mecha que las hembras.

**RODRIGUEZ e IÑIGUEZ (2007)**, de igual forma al determinar la influencia relativa de año y la edad sobre la variación de tres características fenotípicas en alpacas y llamas demuestra que el año influencia la longitud de mecha, de igual forma dice que la edad de la madre afecta el peso vivo y variación de las medidas morfológicas aún hasta los dos años de edad; igualmente la edad del individuo modifica el peso vivo, longitud de mecha de vellón y la finura de la fibra.

**MAQUERA (2001)**, determinando el estudio comparativo de llamas en la comunidad de la zona de Paratía (Lampa), en la CAT GIGANTE y en La Raya (Puno), se observa con claridad que hay diferencias por lugares de origen de estos animales. En la empresa tiene los mejores parámetros productivos y tecnológicos

y los menores valores se observa en la zona de PARATIA. Esta diferencia se debe a las mejores condiciones alimentarias y factores de manejo.

**SOLÍS, R. (2021)**, define la longitud de mecha como una característica física que conjuntamente con el diámetro de fibra, determinan las propiedades manufactureras del material textil. Al igual que el diámetro, el valor de la longitud de mecha, obedece al tipo de llama muestreada. Las fibras a medida que disminuyen de diámetro, se afinan y tiende a ser más cortas. **Solís, R. (2021)** expresa que el crecimiento de la fibra de llama, generada por los folículos secundario es permanente durante la vida animal.

Pero, es variable de intensidad, en función a la edad, sexo, condiciones ecológicas de la zona Alto Andina, por supuesto la alimentación y aspectos genéticos.

#### 4.2.11. Análisis de varianza: peso de vellón en llamas Chaku

**Tabla 10:**

*Análisis de varianza: peso de vellón en llamas Chaku*

| <b>Fuentes de Variación</b> | <b>G.L</b> | <b>S.C.</b> | <b>C.M.</b> | <b>F.C.</b> | <b>F.T.</b> | <b>Nivel Significación</b> |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|
| Sexo                        | 1          | 0.4525      | 0.4525      | 16.5014 9.  | 003e-05     | ***                        |
| Edad                        | 3          | 22.4075     | 7.4692      | 272.3696    | < 2.2e-16   | ***                        |
| Sexo por Edad               | 1          | 0.0019      | 0.0019      | 0.0709      | 0.7905      | NS                         |
| Residuals                   | 113        | 3.0988      | 0.0274      |             |             |                            |



### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Pruebas de medias tukey

**Tabla 11:**

*Pruebas de medias tukey*

| <b>Peso de Vellón</b> | <b>std</b> | <b>r</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> |
|-----------------------|------------|----------|------------|------------|
| H 1.607283            | 0.4193067  | 60       | 0.97       | 2.35       |
| M 1.730100            | 0.5065675  | 60       | 0.95       | 2.93       |

**Tabla 12:**

*Pruebas tukey peso de vellón*

|              | <b>Peso de Vellón</b> | <b>std</b> | <b>r</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> |
|--------------|-----------------------|------------|----------|------------|------------|
| Ancuta Mayor | 1.604975              | 0.1167455  | 40       | 1.325      | 1.855      |
| Ancuta Menor | 1.176075              | 0.1469864  | 40       | 0.950      | 1.720      |
| Madre        | 2.112300              | 0.1266454  | 20       | 1.800      | 2.350      |
| Padre        | 2.337750              | 0.2836918  | 20       | 1.865      | 2.930      |

**Tabla 13:**

*Prueba tukey: peso de vellón por edades y sexo*

|              | <b>Peso de Vellón</b> | <b>grupos</b> |
|--------------|-----------------------|---------------|
| Padre        | 2.337750              | a             |
| Madre        | 2.112300              | b             |
| Ancuta Mayor | 1.604975              | c             |
| Ancuta Menor | 1.176075              | d             |

A la prueba de Tukey, padres y madres superan el peso de vellón a las ancutas mayores y ancutas menores respectivamente.

**Tabla 14:**

*Análisis de varianza: longitud de mecha llamas chaku*

|               | <b>G.L.</b> | <b>S.C.</b> | <b>C.M.</b> | <b>F.C.</b> | <b>F.T.</b> | <b>Nivel Significativo</b> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|
| Sexo          | 1           | 8.700       | 8.7000      | 12.1952     | 0.0006847   | ***                        |
| Edad          | 3           | 85.603      | 28.5344     | 39.9978     | < 2.2e-16   | ***                        |
| Sexo por Edad | 1           | 0.150       | 0.1495      | 0.2096      | 0.6479824   | NS                         |
| Residuals     | 113         | 80.614      | 0.7134      |             |             |                            |

**Tabla 15:**

*Prueba de tukey: longitud media por edades y sexos*

|              | <b>LM</b> | <b>grupos</b> |
|--------------|-----------|---------------|
| Padre        | 13.14985  | a             |
| Madre        | 12.67630  | a             |
| Ancuta Mayor | 11.88560  | b             |
| Ancuta Menor | 10.84500  | c             |

A la Prueba de Tukey padres y madres presentan mayores valores de longitud de mecha en comparación a ancutas mayores y ancutas menores.

Al interpretar el análisis de varianza Factorial Completamente Randomizado con arreglo factorial 3 x 2 (3 edades y 2 sexos) para peso vellón: sexos y edades son altamente significativos desde el punto de vista estadístico ya que los valores de Fc para los factores superan los factores de Ft para

probabilidades de 0.01 y a la Prueba de Significación de Tukey se observa que los adultos superan en peso de vellón ancutas menores y ancutas mayores.

Entonces, es importante conocer la variabilidad de peso de vellón de un rebaño o hatu de llamas Chaku para formar categorías de clasificación, con fijación de esta característica en los descendientes para obtener mayor incremento productivo y un mejoramiento genético adecuado.

Autores como **SIERRA Y SOLÍS (2005)** **CONDORENA (2000)**, **BRAVO (2003)** y **BUSTINZA (2001)** concuerdan en manifestar que el efecto de la edad incrementa el peso del vellón grasiento hasta los 3, 4 primeros años, luego se mantiene constante, no habiendo autores que digan lo contrario.

**SOLÍS (2008)**, señala que es necesario hacer presente, que los factores que indican en la producción de vellón en llamas Chaku son los siguientes:

- a. Las condiciones ambientales (alimentación).
- b. Tipos de llamas
- c. Edad.
- d. Sexo.
- e. Forma de crecimiento.
- f. Densidad de vellón (atributo de mayor peso de vellón)
- g. Herencia.

Al análisis estadístico no se encontró diferencia estadística entre sexo por edad; entonces en esta interacción no influye la edad y sexo del animal, lo que significa que los factores controlados por el experimento son independientes y no están asociados, ratificado por **BUSTINZA, V. Y GALLEGOS A. (2001)**, quienes indican que para la producción de fibra interviene el sexo, edad y tipo de llamas.

#### **4.4. Discusión de resultados**

##### **Análisis de varianza: longitud de mecha llamas Chaku**

Se empleó el DISEÑO COMPLETAMENTE RANDOMIZADO CON ARREGLO FACTORIAL 3x2 (3 edades por 2 sexos), Análisis de Varianza para longitud de mecha, muestran diferencia altamente significativa; sexo y edades, ya que los valores de Fc para los factores superan a los valores de Ft para probabilidad de 0.01, a la Prueba de Significación de Tukey se observa que los machos superan a las hembras y por edades las llamas Chaku: longitud de mecha es mayor en adultos en comparación a ancutas menores y ancutas mayores, machos y hembras respectivamente.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación, concuerda con **RODRIGUEZ, IÑIGUEZ, QUISPE, SOLIS (2000)**, debido a que los incrementos de longitud de mecha varían según la edad y los sexos.

Entonces, es importante conocer la variabilidad de la longitud de mecha de un rebaño para formar categorías de clasificación, con fijación de esta característica en los descendientes para obtener mayor incremento tecnológico y un mejoramiento genético adecuado.

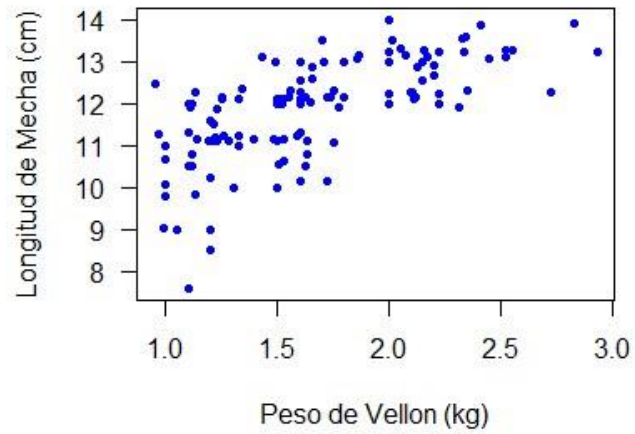
Al análisis estadístico se encontró diferencia no significativa, entre edades por sexos, entonces podemos afirmar en forma exacta que esta interacción, es decir, sexo por edad no influye en las llamas Chaku, lo que significa que los factores controlados por el experimento son independientes, es decir no están asociados.

##### **Coefficiente de correlación: peso de vellón y longitud de mecha**

El coeficiente de correlación entre peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku es de 0.6804191, lo cual nos indica una asociación directa positiva,

es decir, cuando se incremente el peso del vellón aumenta la longitud de mecha, debiendo tener presente en los programas de selección y mejoramiento genético.

Resultados similares encuentran los investigadores **Bustinza, V. (2001)**, **Bustinza, J. (2001)**, **Gallegos, R. (2002)** al evaluar llamas Chaku en el sur del Perú



## CONCLUSIONES

La investigación: “Características fenotípicas: Peso de Vellón y Longitud de Mecha: Llamas Chaku por edades y sexo: Cooperativa Comunal Sacra Familia – Pasco” obtenernos las siguientes conclusiones:

1. El incremento de peso de vellón conforme avanza la edad de las llamas, describe un ritmo ascendente, notándose claramente el normal y rápido incremento de peso de vellón los primeros años hasta el estado adulto en machos y hembras.
2. En general, los machos tienen mayor peso de vellón, llamas pertenecientes al biotipo Chaku.
3. Existe diferencia altamente significativa entre sexos y edades, y la interacción de sexo por edad resultó no significativo referido al peso de vellón.
4. El incremento de longitud de mecha en llamas Chaku conforme avanza la edad describe un ritmo ascendente, notándose claramente el normal y rápido incremento de este parámetro tecnológico hasta el estado adulto macho y hembras.
5. Las llamas Chaku machos tienen mayor longitud de mecha en comparación a las hembras cuyos promedios son menores.
6. Existe diferencia altamente significativa en llamas Chaku entre sexos, edades y la interacción edad por sexo no resultó significativo.
7. La correlación fenotípica entre peso de vellón y longitud de mecha en llamas Chaku por edades y sexo, resultó positivo con un valor de 0.6804191, lo cual nos indica asociación mutua que marchan en un mismo sentido, es decir, cuando las llamas tienen mayor peso de vellón, mayor será la longitud de mecha.

## RECOMENDACIONES

1. Por la gran capacidad genética, conversión alimenticia, rusticidad, sobriedad: la llama Chaku debe ser manejada zootécnicamente con mayor auge por los productores pecuarios en la Provincia de Cerro de Pasco.
2. Es conveniente realizar la selección de llamas Chaku con el propósito de incrementar la, producción de fibra, es decir, mayor peso de vellón, mayor finura de la fibra, buena longitud de mecha y densidad del vellón eficiente, ya que es un atributo determinante de mayor peso de vellón y longitud de mecha.
3. Las entidades públicas y privadas ligadas al quehacer agrario, específicamente en el sector pecuario, deben intensificar las investigaciones científicas y técnicas, difundir las existentes a fin de promover y contribuir en la solución de los múltiples problemas que afrontan los criadores de llamas en el país.
4. Efectuar mayores estudios sobre parámetros productivos tecnológicos en llamas con miras de lograr su óptima comercialización y utilización de la carne y fibra en la industria nacional.
5. Realizar la esquila, en lo posible utilizando esquiladoras mecánicas y clasificar la fibra según especificaciones de las Normas Técnicas que redundara en el mayor ingreso económico al productor.
6. Continuar realizando trabajos de investigación de orden genético en llamas del biotipo Chaku que permitirá conocer la repetibilidad, heredabilidad y corregir caracteres negativos de la productividad.
7. El enfoque de desarrollo integral sostenible se logrará mediante la concertación, comprensión e integración multisectorial de esfuerzos e iniciativas de las instituciones públicas, privadas y organizaciones de la región, evitando duplicidad de acciones, gasto público ineficiente, funcionarios que no conocen la problemática

agropecuaria, siendo fundamental que los programas y proyectos deben estar articulados con criterios de integralidad y coherencia técnica, económica, social y ambiental.



## BIBLIOGRAFÍA

1. **Ayala, C. (2015)** “Carne y Charqui de llama”. VII Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Abstracts UNA Puno, Perú.
2. **Barros, J. (1997)** “Diagnóstico de Producción de Llamas en la zona de Huancavelica”. Tesis Pre Grado UNDAC, Pasco, Perú.
3. **Bustinza Choque, Víctor (2001)**, “Mejoramiento Genético de Alpacas y Llamas”, Producción de rumiantes menores – Alpacas – Llamas. Edit. Novoa y Flores A. Convenio Universidad de California, Davis. INIA. Lima – Perú.
4. **Bustinza, V. (2001)**, “Producción de Alpacas”, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina veterinaria, Puno, Perú, 1° Edición.
5. **Bustinza, V. (2007)** “La alpaca”, 2 tomos. Oficina de Recursos de Aprendizaje. Publicaciones UNA, Puno, Perú.
6. **Bustinza, V. y Sacapuca V. (2000)**, “Situación de las Llamas en Puno”, Revista Alpaka. Puno – Perú.
7. **Calderón Lynch, A. (2000)**, “Crianza y Explotación de los Auquénidos Peruanos”. Ministerio de Agricultura. Dirección de Ganadería. Lima - Perú.
8. **Calle Escobar, R. (1982)**. "Producción y Mejoramiento de la Alpaca", 1ra. Edición. Edit. Milagros S.A. Lima - Perú.
9. **Calzada Benza, J. (1998)**. "Métodos Estadísticos para la Investigación". 5ta. Edición. Edit. Milagros S.A., Lima - Perú
10. **Cardelino y Rovira (1987)** “Mejoramiento genético ganadero”. Edit. Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.
11. **Cardozo, A. (1999)**. "Avances en el Conocimiento de la Fibra de Llama". Academia Nacional de Ciencias Bolivia. La Paz – Bolivia.

12. **Cardozo. A. (2012)**, “Camélidos Sudamericanos, La Paz – Bolivia.
13. **Carpíó, M. (1980)** "Tecnología de Fibras" Lima - Perú. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos U.N.A. La Molina - Lima.
14. **Chavez. J. (1991)**. "Plan de Mejoramiento en Producción de Rumiantes Menores Alpacas — Llamas". Flores y Novoa. Edit. Resumen. Lima — Perú.
15. **Espinoza, S. (2018)** “Caracterización de llama Kara y Chaku en la Zona Alto Andina de Junín”. Revista de la Facultad de Zootecnia, U.N.C.P., Huancayo, Perú.
16. **Espinoza. S. (1993)**. "Producción de Llamas en el Perú". U.N.C.P. Huancayo - Perú.
17. **Fernandez, S. (1991)** "Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos "Santiago de Chile" Oficina Regional de Producción Animal.
18. **Fiorett, C. (2015)** “La composición de la res se controla genéticamente. [www.produccionanimal.com.ar](http://www.produccionanimal.com.ar), Argentina.
19. **Gomez, C. y Gutierrez, C (2015)** “Características químicas y propiedades tecnológicas de la carne de llama procedente de Marcapomacocha – Junín, Perú. VII Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Abstracts UNA Puno, Perú.
20. **Helman Mauricio (1985)** "Ovinotecnia" Tercera Edición Editorial "EL ATENEO" Buenos Aires Argentina.
21. **Holdrigue, A. (1986)**. "Zonas de Vida Natural". I Ateneo, Costa Rica.
22. **Mamani – Lianres et. al. (2014)** "Características de canal, calidad de carne y composición química de carne de llama. Revista Investigaciones Veterinarias, Perú.
23. **Mamani, J. (2012)** “Tecnología carne de llama”. U.N.F.V., Lima, Perú.
24. **Mancilla W. (2017)** "Características Textiles de la Fibra de Llama Qara y Chaku en el CIP La Raya Una Puno Tesis FMVZ Una Puno.

25. **Maquera, L. (1991)** "Caracterización y persistencia Fenotípicas en Llamas Kara Chaku". Tesis Mag. UNA La Molina – Escuela de Post Grado, Lima, Perú.
26. **Mc. Dowel, R.E. (2005)**, "Bases Biológicas de la Producción Animal". Edit. Acribia, 2º Edición. España.
27. **Muchonje, et. al (2009)** "Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health a review food chem"
28. **Murra et. al. (1986)** "Formaciones económicas en el Tahuantinsuyo". Edit. Uteha, México.
29. **Osorio, S. (1986)** "Diámetro Longitud, Contenido Graso y Rendimiento de la Fibra de Alpaca Huacaya. Lima - Perú U.N.A.L.M.
30. **P.O.C.A. (1982)** "Informes de Trabajo de Investigación en Vicuñas" Serie Ciencia y Practica Zootécnica Lima- Perú U.N.A.L.M.
31. **Programa de Ovinos y Camélidos Americanos (1991)**. "Trabajos de Investigación Llamas". UNA La Molina. Lima-Perú.
32. **Quispe y Rodríguez (2009)** "Producción de Fibra de Alpaca, Llama, Guanaco y Vicuña en Sudamérica. Animal Genético Resources Information.
33. **Raggi, L. (2015)** "Carne de camélidos: características y ventajas para fabricación de productos gourmet de alta calidad". VII Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Abstracts UNA Puno, Perú.
34. **Rodríguez, T. (2000)**, "Importancia de la Influencia de Factores Ambientales Sobre Algunos Caracteres de Producción de Carne y Lana en Llamas". Tesis Magister Scientiae. Escuela de Post Grado de Chapingo. Chapingo México.
35. **Santana, B. (1978)** "Estudios Preliminar de Longitud de Análisis Cuticular en la Fibra de Vicuña" Tesis U.N.A.L.M. Lima- Perú.

36. **Sierra, J. (2014)** Características Físicas de la Fibra de Llama Chaku y Kara de la SAIS Pachacútec SAC. Tesis U.N.C.P. Zootecnia Huancayo.
37. **Solís, R. (2006)**, "Producción de Camélidos Sudamericanos", 2da Edic. Edit. Librería Ríos, Huancayo – Perú.
38. **Trejo, W. (2001)** "Resistencia, Elongación y Tenacidad Fibra de Camélidos" Lima-Perú U.N.A.L.M.
39. **Trejo, W. (2015)** "Producción y tecnología en camélidos sudamericanos". Facultad de Zootecnia, UNA La Molina, Lima, Perú.
40. **Trigos, M. (2018)** "Desarrollo sostenible y ganadería Alto Andina". Edit. Ríos, 1ra. Edición, Huancayo, Perú.
41. **Vilchez y Meza (2006)** "Alpacas y Llamas joyas vivientes". Revista Agronoticias, Lima, Perú.
42. **Villarroel, J. (1982)** "Curso de Tecnología de Lanas" Lima - Perú U.N.A.L.M
43. **Von Bergen, W. (1983)** "Wool Handbok", 3ra. edición. New York. USA.

## ANEXOS

### Instrumentos de Recolección de Datos

Características fenotípicas de llamas Chaku de peso de vellón y longitud de mecha:

Ancuta menor macho

| <b>N°</b> | <b>SEXO</b> | <b>EDAD</b> | <b>PESO DE VELLÓN (Kg)</b> | <b>LONGITUD DE MECHA (cm)</b> |
|-----------|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1         | M           | AMenor      | 1.138                      | 11.150                        |
| 2         | M           | AMenor      | 1.225                      | 11.880                        |
| 3         | M           | AMenor      | 1.132                      | 12.270                        |
| 4         | M           | AMenor      | 0.998                      | 10.660                        |
| 5         | M           | AMenor      | 0.999                      | 9.770                         |
| 6         | M           | AMenor      | 1.200                      | 8.523                         |
| 7         | M           | AMenor      | 1.300                      | 9.980                         |
| 8         | M           | AMenor      | 1.250                      | 12.100                        |
| 9         | M           | AMenor      | 1.342                      | 12.340                        |
| 10        | M           | AMenor      | 1.280                      | 11.120                        |
| 11        | M           | AMenor      | 0.950                      | 12.460                        |
| 12        | M           | AMenor      | 1.325                      | 11.220                        |
| 13        | M           | AMenor      | 1.133                      | 9.807                         |
| 14        | M           | AMenor      | 1.720                      | 10.150                        |
| 15        | M           | AMenor      | 1.220                      | 11.198                        |
| 16        | M           | AMenor      | 1.250                      | 12.140                        |
| 17        | M           | AMenor      | 1.225                      | 11.115                        |
| 18        | M           | AMenor      | 1.325                      | 12.115                        |
| 19        | M           | AMenor      | 1.212                      | 11.500                        |
| 20        | M           | AMenor      | 1.115                      | 11.998                        |

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Promedio Peso Vellón | Promedio Longitud de mecha |
| 1.217 Kg             | 11.175 cm                  |

Características fenotípicas llamas Chaku hembras: Ancutas menores (1 año)

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | H           | AMenor      | 1.000                      | 11.000                        |
| 2  | H           | AMenor      | 1.115                      | 10.500                        |
| 3  | H           | AMenor      | 0.970                      | 11.270                        |
| 4  | H           | AMenor      | 0.988                      | 9.010                         |
| 5  | H           | AMenor      | 1.000                      | 10.080                        |
| 6  | H           | AMenor      | 1.100                      | 7.580                         |
| 7  | H           | AMenor      | 1.200                      | 9.000                         |
| 8  | H           | AMenor      | 1.200                      | 10.210                        |
| 9  | H           | AMenor      | 1.114                      | 10.800                        |
| 10 | H           | AMenor      | 1.255                      | 11.210                        |
| 11 | H           | AMenor      | 1.098                      | 11.310                        |
| 12 | H           | AMenor      | 1.111                      | 11.890                        |
| 13 | H           | AMenor      | 1.050                      | 9.000                         |
| 14 | H           | AMenor      | 1.500                      | 10.000                        |
| 15 | H           | AMenor      | 1.210                      | 11.098                        |
| 16 | H           | AMenor      | 1.190                      | 11.121                        |
| 17 | H           | AMenor      | 1.200                      | 11.100                        |
| 18 | H           | AMenor      | 1.100                      | 12.000                        |

|    |   |        |       |        |
|----|---|--------|-------|--------|
| 19 | H | AMenor | 1.200 | 11.600 |
| 20 | H | AMenor | 1.100 | 10.525 |

Características Fenotípicas: Peso de Vellón y Longitud de Mecha: Ilamas Chaku  
Adultos Machos

|    | <b>Sexo</b> | <b>Edad</b> | <b>Peso de Vellón (Kg)</b> | <b>Longitud de Mecha (cm)</b> |
|----|-------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1  | M           | Padre       | 2.226                      | 13.210                        |
| 2  | M           | Padre       | 2.075                      | 13.140                        |
| 3  | M           | Padre       | 2.525                      | 13.120                        |
| 4  | M           | Padre       | 2.222                      | 12.210                        |
| 5  | M           | Padre       | 2.010                      | 13.500                        |
| 6  | M           | Padre       | 1.998                      | 13.210                        |
| 7  | M           | Padre       | 1.865                      | 13.130                        |
| 8  | M           | Padre       | 2.158                      | 13.250                        |
| 9  | M           | Padre       | 2.550                      | 13.250                        |
| 10 | M           | Padre       | 2.448                      | 13.050                        |
| 11 | M           | Padre       | 2.722                      | 12.250                        |
| 12 | M           | Padre       | 2.825                      | 13.900                        |
| 13 | M           | Padre       | 2.413                      | 13.880                        |
| 14 | M           | Padre       | 2.333                      | 13.230                        |
| 15 | M           | Padre       | 2.930                      | 13.210                        |
| 16 | M           | Padre       | 2.330                      | 13.550                        |
| 17 | M           | Padre       | 2.150                      | 12.980                        |
| 18 | M           | Padre       | 2.111                      | 12.110                        |
| 19 | M           | Padre       | 2.525                      | 13.250                        |
| 20 | M           | Padre       | 2.339                      | 13.567                        |