



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**INDICADORES TÉCNICOS Y BIOLÓGICOS EN LA CRIANZA DE**  
**ALPACAS SURI Y HUACAYA DE LA EMPRESA RURAL**  
**ALIANZA E.P.S. - PUNO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. LUIS ALBERTO CARLO LOZADA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2022**



## DEDICATORIA

Al administrador por excelencia Dios, quien guía mi camino día a día, brindándome sabiduría y comprensión.

A mis queridos padres Ronald Tapara y Ninfa Lozada, por darme la vida y acompañarme en cada etapa de mi vida. Quienes fueron mis modelos a seguir, por su apoyo moral, enseñarme que las cosas se pueden alcanzar con trabajo, esfuerzo y perseverancia. Por su ejemplo de carácter, actitud y disciplina, pero sobre todo por brindarme su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos Dianeth Soledad y Ronald Joel, quienes siempre me brindaron su apoyo, consejos y alentándome para cumplir cada uno de mis anhelos y objetivos.

A la memoria de mi padre José Carlo y mi gran amigo hermano Cristhian Jafet Hanco, que desde el cielo siempre guían mi camino.

A mis abuelos que fueron como mis segundos padres Avelino Lozada y Gilma Condori, por su enorme cariño y apoyo en el transcurso de mi vida.

A mis tíos Walter, Olga, Fredy, Franklin, Verónica y Rodrigo quienes directa e indirectamente siempre estuvieron mostrando su apoyo incondicional.

**Luis Alberto Carlo Lozada**



## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme dado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente dentro de sus recintos y así mismo agradecer a los docentes de esta casa de estudios, que fueron pilares durante mi proceso de formación profesional.

Al CPC. Gregorio Milton Ariel Mamani Frisancho Gerente General de la Rural Alianza E.P.S., Tec. Edwin Mamani Ccosi Presidente del Comité Directivo, MVZ. José Luis Gómez Bravo Gerente de Producción, Tec. Eleuterio Monroy Vilca Planillero de la Oficina Central Ayaviri, MVZ. Teodoro Quispe Loaiza Administrador de la U.P. Macusani, Tec. Julio Quispe Peralta Jefe Sector de Conchatanca, Sr. Fabián Huamán Aroni Jefe Sector de Machaccoyo, MVZ. Hernán Coaquira Zapana Administrador de la U.P. Alianza, Tec. Felipe Guzmán Murillo Jefe Sector de Antacalla y a todos los trabajadores que conforman esta prestigiosa empresa, por el apoyo y las facilidades brindadas para poder realizar el presente trabajo de investigación.

A mi equipo de trabajo conformado por mis queridos padres Ronald y Ninfa, tíos Fredy Lozada, Miriam Mamani, Ronaldo Mamani, Nicolás Ttito, a mi gran amigo Franklin Acrota, Víctor Valeriano y Wilber Ccama que con la ayuda de todos ellos se hizo posible la ejecución de la presente tesis.

A mi gran amigo Marvin Quispe Huanca con quien compartí muchas experiencias, gratos momentos y siempre me brindó su apoyo desinteresado, consejos y su amistad. También a Luis Fernando Choquecota, Thalía Silloca, Geovana Choque, Fidel Gutiérrez, Mariela Quispe, Sandra Marín, Ronald Lupaca, Yosip Aragón, Cesar Nina por brindarme su amistad, agradecerles por sus consejos y todo su apoyo.

Al Dr. Jesús Esteban Quispe Coaquira, Director de Tesis, por su apoyo, sugerencias, disponibilidad de tiempo y amplio conocimiento en la dirección de la tesis.

A los miembros del jurado, Dr. Ceferino Uberto Olarte Daza, M. Sc. Clemente Vilca Castro y Mg. Sc. Simón Foraquita Choque, por las sugerencias y la orientación en las correcciones de la tesis.

Al Dr. Julio Málaga Apaza, M.Sc. Francisco Halley Rodríguez Huanca y Dr Bilo Calsin Calsin por su gran apoyo brindado y consejos.

A mis compañeros de la promoción 2020-II del Pregrado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que fueron parte de mi vida, compartiendo muchas experiencias y gratos momentos en la época estudiantil.

**Luis Alberto Carlo Lozada**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURA**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 10**

**ABSTRACT..... 11**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. OBJETIVO GENERAL ..... 13**

**1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 13**

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. MARCO TEÓRICO ..... 14**

2.1.1. Razas de alpacas ..... 15

2.1.2 Manejo reproductivo ..... 16

2.1.3. Estructura de rebaño ..... 17

2.1.4. Capital promedio anual (CPA) ..... 18

2.1.5. Índices Reproductivos ..... 18

2.1.6. Producción de fibra ..... 20

2.1.7. Características textiles de la fibra ..... 24

2.1.8. Producción de carne ..... 27

**2.2. ANTECEDENTES ..... 29**

2.2.1. Índices de la producción de fibra ..... 33

2.2.2. Producción de carne ..... 43



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. LUGAR DE ESTUDIO.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2. MATERIALES.....</b>	<b>48</b>
<b>3.3. MATERIAL DE ESTUDIO .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>51</b>
<b>3.4. MÉTODO ESTADÍSTICO.....</b>	<b>54</b>

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. ÍNDICES TÉCNICOS EN LA CRIANZA DE ALPACAS.....</b>	<b>56</b>
4.1.1. Estructura poblacional .....	56
4.1.2. Natalidad bruta.....	58
4.1.3. Natalidad real .....	59
4.1.4. Tasa de mortalidad.....	60
4.1.5. Tasa de saca .....	62
<b>4.2. INDICADORES PRODUCTIVOS .....</b>	<b>64</b>
4.2.1. Pesos vivo, longitud de mecha y peso vellón .....	64
4.2.2. Características textiles de la fibra .....	67
4.2.3. Peso vivo al nacimiento .....	71
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

**ÁREA:** Producción de Camélidos Sudamericanos.

**TEMA:** Índices reproductivos y reproductivos de alpacas.

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 06 de julio del 2022



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Peso de vellón (kg) según edad y sexo. ....	34
<b>Tabla 2.</b>	Promedios comparativos de peso de vellón según raza y sexo.....	35
<b>Tabla 3.</b>	Número de crías, para peso nacimiento según raza y categoría.....	50
<b>Tabla 4.</b>	Número de alpacas para muestreo de fibra según raza, clase y categoría. ..	50
<b>Tabla 5.</b>	Número de alpacas para peso vivo y longitud de mecha según raza, clase y categoría.....	50
<b>Tabla 6.</b>	Número de alpacas para peso de vellón según raza, clase y categoría. ....	51
<b>Tabla 7.</b>	Estructura de poblaciones (en unidades) de la Rural Alianza por Unidades de Producción 2015 - 2019. ....	56
<b>Tabla 8.</b>	Proporción de animales machos y hembras de la E.S.P. según sexo y Unidad de Producción.....	57
<b>Tabla 9.</b>	Natalidad bruta en alpacas según unidades y periodo productivo en E.P.S Rural Alianza. ....	58
<b>Tabla 10.</b>	Natalidad real según unidad de producción y años.....	59
<b>Tabla 11.</b>	Porcentajes de mortalidad general por clase, sexo y Unidad de producción. ....	60
<b>Tabla 12.</b>	Porcentajes de mortalidad por meses y unidad de producción. ....	61
<b>Tabla 13.</b>	Tasa de saca (%) de alpacas procedentes de la Rural Alianza.....	62
<b>Tabla 14.</b>	Promedio de peso vivo, longitud de mecha y peso del vellón según tipo de rebaño, edad, sexo y raza. ....	64
<b>Tabla 15.</b>	Promedio de características textiles de la fibra en alpacas Huacaya de acuerdo al tipo de rebaño, edad y sexo procedentes de la Rural Alianza. ....	67
<b>Tabla 16.</b>	Peso al nacimiento de crías, según tipo de rebaño, sexo y raza.....	71



## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b>	Plano de ubicación de la Rural Alianza E.P.S. ....	48
------------------	--	----



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

NB	: Natalidad Bruta
NR	: Natalidad Real
MG	: Mortalidad General
OFDA	: Analizador óptico del diámetro de fibra
DM	: Diámetro medio
SD	: Desviación Estándar
FC	: Factor de Confort
IC	: Índice de Curvatura
CSA	: Camélidos Sudamericanos
EPS	: Empresa de Propiedad Social
Mm	: Milímetro
g	: Gramo
cm	: Centímetro
°/mm	: Grados/milímetro
DL	: Diente de leche
DLM	: Diente de leche mayor
2D	: Dos dientes
4D	: Cuatro dientes
BLL	: Boca llena
kg	: Kilogramo
PEVI	: Peso vivo
LOME	: Longitud de mecha
PEVE	: Peso de vellón
PENAC	: Peso al nacimiento





CPA	: Capital Promedio anual
UP	: Unidad de Producción
Lb	: Libra
Cm	: Centímetro
DM	: Diámetro medio
SD	: Desviación estándar
FC	: Factor de confort
IC	: Índice de curvatura



## RESUMEN

Con el objetivo de determinar el comportamiento productivo y reproductivo en rebaños de alpacas Suri y Huacaya de Rural Alianza E.P.S., se utilizó planillas específicas de los periodos 2015 al 2019 para cuantificar la estructura de la población, se ha medido peso de crías al nacer, peso vivo, longitud de mecha, peso de vellón y toma de muestra de fibra en alpacas, según sexo, edad, procedencia y tipo de rebaño. Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Fibras de la Municipalidad Distrital de Corani. La información obtenida fue analizada en un DCA y las medias se contrastaron mediante la prueba de Significancia de Duncan con el programa SAS. La estructura poblacional de alpacas fueron 3.99%, 5.25%, 7.17%, 12.23% y 6.04% en padres, capones, tuis mayores, tuis menores y crías machos; mientras en hembras fue de 39.28%, 8.44%, 11.79% y 5.81% en madres, tuis mayores, tuis menores y crías hembras. La tasa de natalidad bruta fue 67.34, 65.15, 66.07, 64.03 y 62.81 %, en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019; y natalidad real 28.74, 29.16, 28.05, 27.98 y 27.59%. Mientras las alpacas madres tuvieron una mortalidad de 17.71%, tuis hembras menores 15.94%, crías hembras 15.76%, y tasa baja fue en tuis hembras mayores de 3.35%. La saca mayor fue en capones 55.75% y madres 26.53%, tuis mayores hembras 11.27%, estos por no cumplir características no productivas. El peso vivo promedio en alpacas Suri fue de 57.41 kg y en Huacaya 51.26 kg. Longitud de mecha de alpacas Suri muestran 23.28 cm y Huacaya 13.22 cm. Peso vellón de alpacas Suri muestran 7.28 lb y Huacaya 6.47 lb. Diámetro de fibra, oscila de 18.19 $\mu$  a 23.85 $\mu$  alpacas Huacaya 20.45 $\mu$  y Suri 23.17 $\mu$ . El peso al nacimiento según el tipo de rebaño, sexo y raza no se encontró diferencias ( $p>0.05$ ).

**Palabras clave:** Alpaca, Indicadores técnicos, Natalidad, Mortalidad.



## ABSTRACT

With the objective of determining the productive and reproductive behavior in herds of alpacas Suri and Huacaya of Rural Alianza E.P.S., specific forms from the periods 2015 to 2019 were used to quantify the structure of the population, weight of offspring at birth, weight live, strand length, fleece weight and fiber sampling in alpacas, according to sex, age, origin and type of herd. The samples were analyzed at the Fiber Laboratory of the District Municipality of Corani. The information obtained was analyzed in a DCA and the means were compared using Duncan's Significance test with the SAS program. The population structure of alpacas was 3.99%, 5.25%, 7.17%, 12.23% and 6.04% in parents, capons, older tuis, younger tuis and male offspring; while in females it was 39.28%, 8.44%, 11.79% and 5.81% in mothers, older tuis, younger tuis and female offspring. The gross birth rate was 67.34, 65.15, 66.07, 64.03 and 62.81%, in the years 2015, 2016, 2017, 2018 and 2019; and real birth rate 28.74, 29.16, 28.05, 27.98 and 27.59%. While the mother alpacas had a mortality of 17.71%, female tuis minors 15.94%, female calves 15.76%, and low rate was in female tuis older than 3.35%. The largest harvest was in capons 55.75% and mothers 26.53%, tuis greater females 11.27%, these for not fulfilling non-productive characteristics. The average live weight in Suri alpacas was 57.41 kg and in Huacaya 51.26 kg. Suri alpaca wick length show 23.28 cm and Huacaya 13.22 cm. Fleece weight of alpacas Suri show 7.28 lb and Huacaya 6.47 lb. Fiber diameter ranges from 18.19 $\mu$  to 23.85 $\mu$  alpacas Huacaya 20.45 $\mu$  and Suri 23.17 $\mu$ . The weight at birth according to the type of herd, sex and breed, no differences were found ( $p>0.05$ ).

**Keywords:** Alpaca, Technical indicators, Fertility, Mortality.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Los parámetros del rebaño ganadero son importantes, pues refleja la expresión del potencial productivo y reproductivo de la crianza, y con base a ello es posible llevar a cabo estrategias específicas en el manejo ambiental y la mejora genética de las alpacas. En tal perspectiva, el fortalecimiento de la visión empresarial de los criadores es crucial para elevar la competitividad y acceder al mercado global, solo que las opciones agrocomerciales no se crean a través de intervenciones externas, sino que surgen de los mercados y la capacidad empresarial de ellos mismos (Quispe et al., 2016). Sin duda, las organizaciones son diferentes unas de otras, pero todas ellas tienen una meta: producir y vender. En el caso particular, de las empresas alpaqueras se debe considerar como organización formal, privada, establecida en un espacio y enfocada a crear riqueza; y deben constituirse en el motor de la economía rural andina, ser la principal promotora de la innovación tecnológica y científica y generadora de empleo (Quispe et al., 2016).

Los índices productivos son indicativos del desempeño de un rebaño, estos se calculan cuando se han registrado en forma apropiada, permitiendo reconocer el grado de mejora genética de un rebaño, inspeccionando los avances reproductivos, también sirven para conocer el origen de los problemas reproductivos, como la infertilidad, los índices de un determinado rebaño, se estiman como el promedio del comportamiento individual de cada animal evaluado (Lexus Editores, 2004).

Un índice productivo es una información, que da a conocer las características relevantes, fundamentales, de un carácter productivo, por lo cual es un indicio que se establece al medir una cualidad productiva, en un hato ganadero (García, 2000).



Desde el punto de vista zootécnico, el manejo eficiente de las alpacas radica en la consideración de los factores genéticos y ambientales, de los cuales refleja la expresión de los índices reproductivos. De la interacción de los factores señalados surge información relevante, importante y valiosa para tomar las decisiones oportunas para el desarrollo de la crianza (Quispe et al., 2016). En términos de desarrollo económico, los recursos zoo-genéticos deben generar beneficios a lo largo de su vida útil para mejorar la calidad de vida de los criadores de alpacas.

En este contexto, el presente estudio tiene como propósito de orientar los resultados técnicos y económicos de la empresa alpaquera Rural Alianza E.P.S., para conducir una adecuada crianza de camélidos sudamericanos en la región Puno, cuya actividad aporta a la economía, generando empleos, en los momentos difíciles de la situación social que se encuentra el Perú (Matute et al., 2009); con lo cual contribuirá a plantear nuevas estrategias de producción de alpacas y la mejora de la economía de los criadores alto andinos. Para ello los objetivos son los siguientes:

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el comportamiento productivo y reproductivo de los rebaños de alpacas Suri y Huacaya de la empresa Rural Alianza E.P.S.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar los principales índices técnicos en la crianza de alpacas Suri y Huacaya en la Rural Alianza E.P.S.

Determinar los rendimientos de producción de fibra y pesos vivos por clase, campaña y sexo en alpacas Suri y Huacaya de la empresa Rural Alianza E.P.S.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

La ganadería es la actividad económica predominante por el ingreso que genera y el inventario de capital de semovientes que representa. Por encima de los 3900 m de altitud, la actividad agrícola y la ganadería especializada no son viables por la severidad de los factores climáticos que influyen sobre el crecimiento y desarrollo de los animales (Quispe, 2018). Allí, la importancia de los CSD y otras crianzas autóctonas rústicas (ovino y bovino Criollo) radica en el pastoreo de grandes extensiones de praderas naturales (Matute, et al., 2009).

La capacidad de producción de las unidades ganaderas está determinada por una gama de factores intrínsecos (raza, edad, número de parto, condición corporal al momento del parto, estación del parto y salud del ganado) y factores extrínsecos como la ubicación geográfica (altitud, latitud), factores climáticos (precipitación, temperatura y humedad), que influyen en la calidad y cantidad de alimentos disponibles. Las unidades de producción, en su mayoría, están dirigidas por familias campesinas y, algunas pocas están agrupadas en comunidades campesinas (Quispe, 2018).

En la práctica, son pocas las explotaciones que han incorporado registros de producción y reproducción completos para generar algunos parámetros e índices productivos (Quispe et al., 2016); es importante precisar que la calidad y cantidad de los datos, hechos y acontecimientos deben ser registrados; pues, difícilmente pueden ser retenidos en la memoria.



Un indicador es una medida cuantitativa o cualitativa que recoge información de procesos complejos, eventos o tendencias en una realidad determinada. Cada indicador de desempeño es una herramienta de apoyo a la decisión y, cuando se evalúa en una unidad común, proporciona información suficiente para analizar la situación actual y así identificar los puntos principales. Estos sistemas constituyen un verdadero sistema de comunicación global, adoptando el mismo lenguaje, conceptos y paradigmas. Por tanto, los indicadores son herramientas para llegar a decisiones objetivas y orientaciones sobre el uso de los recursos naturales.

### **2.1.1. Razas de alpacas**

El IV CENAGRO (2013), reportó la presencia de dos razas: Huacaya y Suri. La raza Huacaya cuenta con la mayor proporción poblacional en el país, representa el 85% de todas las alpacas. Es un animal bien desarrollado con cabeza relativamente pequeña, orejas triangulares, ollares anchos y pigmentados, boca muy móvil y también pigmentada, copete perfectamente formado y cara limpia, cuello largo y fuerte. La altura aceptable es de 80 cm a la región de la cruz, el vellón debe recubrir todas las extremidades del cuerpo, la línea superior del animal es ligeramente convexa, extendiéndose hasta la cola, las extremidades son fuertes y presentan excelentes aplomos, lo que le brinda al animal una armoniosidad.

La raza Suri tiene una población menor, representando con un 15% del total de alpacas, sin embargo es el animal más destacado entre los camélidos por su apariencia y belleza. Su zona agroecológica principal es la puna húmeda y baja. Entre sus rasgos animales: forma recta, cuerpo cubierto de hebras dispuestas en rizos ortogonales, cabeza simétrica con orejas medianas y erguidas, ojos grandes y un cerquillo que cubre el rostro, ollares anchas y pigmentadas, boca con labios muy



móviles y pigmentados; el cuerpo tiene líneas y ángulos definidos, con poderosas extremidades que recubren hasta las extremidades inferiores. Tiene una hermosa presencia que denota una silueta armoniosa y excelentes aplomos.

## **2.1.2 Manejo reproductivo**

### **A. Empadre**

En la crianza de alpaca, época de empadre, constituye una de las decisiones más importantes en el manejo de un rebaño de cría, pues la productividad está condicionada por dicha elección. El empadre es la actividad que consiste en aparear machos con hembras en edad reproductiva con el fin de obtener crías (Calle, 1982; Bustinza, 2001). Los tipos de empadre son controlados y no controlados (alternado).

### **B. La gestación**

La gestación es el período comprendido entre la fertilización de un óvulo por un espermatozoide. El desempeño, en las alpacas, es importante pues permite confirmar la preñez o el estado no grávido de la hembra; y a fin de tomar medidas e incrementar la fertilidad del rebaño. Esta actividad se enfatiza particularmente en los últimos 45 - 60 días de la gestación y se irán separando a las hembras en otro rebaño. Las crías de alpaca nacen en una etapa avanzada de desarrollo que les permite moverse con facilidad poco después de haber nacido.

### **C. La parición**

La parición en las alpacas se ocurre luego de un extenso período de gestación. En el Altiplano peruano, la época de parición se extiende desde diciembre hasta fines de marzo; coincide con la temporada de lluvias que presenta





una época con mejor calidad y mayor disponibilidad de pastos (Calle, 1982; Bustinza, 2001; Quispe, 2018). Los tipos de parición pueden ser controlados o libres.

#### **D. Destete**

El destete consiste en separar la cría de su madre. En esta práctica juegan tres elementos principales a considerar: la alpaca madre, la cría y el pasto. Quince días antes del destete y quince días después del mismo, se deben eliminar todas las actividades que contribuyan a los efectos negativos del destete. Las crías de alpacas permanecen junto a su madre hasta el destete (mes de agosto). En algunas empresas, en particular, las crías machos se separan a fines del mes de mayo una vez que hayan alcanzado cierto peso.

#### **2.1.3. Estructura de rebaño**

La estructura de rebaño se define como la proporción de clases de ganado, expresado con base al promedio del capital promedio anual con que cuenta la explotación (Álvarez, 1982; Cotacallapa, 1997).

En una explotación, cualquiera sea el sistema de producción, los reproductores representan la proporción importante del total del rebaño y no son motivo de comercializar, los machos se encuentran en pequeña proporción; en tanto, las hembras son el grupo más numeroso del rebaño. En sí, el número de machos reproductores necesarios depende de la edad del animal, forma de servicio, sistema de renovación de reemplazos en el rebaño.



#### **2.1.4. Capital promedio anual (CPA)**

La existencia ganadera en la explotación es un indicador de las condiciones favorables para que los criadores desarrollen una actividad ganadera; la misma que orienta la gestión de la producción y enfrentar las limitaciones de la organización (Acero et al., 2004).

El capital promedio anual es el resultado de la sumatoria de las 12 existencias mensuales iniciales más la última existencia final dividido entre 13 (Álvarez, 1982).

#### **2.1.5 Índices Reproductivos**

##### **A. Tasas de natalidad**

La natalidad está influenciada por el uso de reproductores machos con trastornos reproductivos e inadecuado manejo de la inseminación o monta natural; también por la presencia de vientres con trastornos en el tracto genital. Las inadecuadas condiciones nutricionales que rodean a los vientres durante el anestro pueden concluir en la interrupción de la gestación (muerte embrionaria y aborto) (Ruiz et al., 1998; Quispe et al., 2016).

En relación con el número de crías logrados por hembra, ésta depende de factores como la raza y edad de la hembra, selección de plantel materno, intervalo parto-servicio, aplicación de medidas sanitarias. La distribución de nacimientos constituye un indicador de la estacionalidad de comportamiento reproductivo (Ruiz et al., 1998).

##### **B. Natalidad bruta (NB)**

Las tasas de natalidad o de parición expresan el número de hembras paridas en relación con el número de hembras expuestas al macho o inseminadas. Aun



cuando para el productor es el más utilizado el valor del índice solo es útil cuando se trata de hatos de cría con monta estacional (Ruiz et al., 1998). La tasa de natalidad está relacionada con el número de crías nacidas en un año dada la cantidad de vientres aptos y es una medida clásica de la eficacia reproductiva en crianzas de producción de carne.

### **C. Natalidad real (NR)**

La natalidad real del periodo de estudio, reportado por Cotacallapa (1997), fue del 30.80% a nivel de alpacas del CIP La Raya de la UNA-Puno, 1985-1992. (Mamani et al., 2001) reportan una proporción inferior al resultado obtenido del periodo, con el 21.48% de natalidad real, para el periodo de 1997-2000 en el Anexo Experimental Quimsachata. Por otro lado, en el mismo anexo experimental, Supo (2006) encontró una natalidad real de 26.24% siendo estos valores inferiores, en los periodos 1999 a 2003 en alpacas Huacaya.

Los resultados de la natalidad real del periodo de estudio 2006-2010, en donde mostraron promedios del estrato A y B siendo estos 31.51 % y 30.53% respectivamente. Estos siendo inferiores a los reportados por Muñoz (2008) con promedio de 35.64% en los periodos (2000 a 2006) en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla.

El índice obtenido en las condiciones de las comunidades campesinas es diferente al de los centros experimentales, donde el cambio climático y la ubicación de las zonas se ven directamente afectados por el medio ambiente y los sistemas de manejo, relacionadas en comunidades respecto a los centros experimentales.



#### **D. Tasa de crías al destete**

La tasa de destete se define como la proporción de crías destetadas en relación con el total de vientres con cría; la misma es un indicador que refleja la habilidad materna y de la capacidad de sobrevivencia de las crías en su etapa de lactante (Ruiz et al., 1998; Quispe et al., 2016). En hatos de carne (sea carne o doble propósito) la eficiencia reproductiva se extiende hasta el destete, porque de la habilidad materna dependerá la supervivencia y el peso de la cría al destete.

#### **E. Tasa de mortalidad**

La mortalidad perinatal de las crías se refiere al periodo alrededor del parto de 10 a 15 días en que ocurren la muerte de crías, que es el más crítico del ciclo anual de producción animal; en la especie ovina se refiere valores del 70-80% de los corderos mueren en los primeros 10-12 días de vida. Las investigaciones concluyen que la causa más común de la mortalidad perinatal es el hambre que padecen las madres y los bajos pesos de los neonatos e hipotermia. Por tanto, es responsabilidad del criador evitar o minimizar dichos problemas, y así no solo se podrá lograr el máximo número de crías logradas/campaña, sino mantener un buen nivel productivo y asegurar beneficios en la explotación ganadera (Quispe, 2016).

#### **2.1.6. Producción de fibra**

Para el productor alpaquero el aprovechamiento de la fibra de alpaca constituye la principal fuente de ingresos. A través de la esquila se recoge anualmente el 60% de la fibra y del sacrificio de aproximadamente el 10% de animales se obtiene carne (Bustinza, 2001).

El rendimiento de fibra está influenciado por factores como la raza, el sexo y especialmente por la edad del animal. En la primera esquila, alrededor de los 10 meses



de edad el peso de vellón es de 1,15 kg, y aumenta rápidamente con la edad del animal, llegando a 1,61, 1,87 y 2,0 kg a los 2, 3 y 2,0 kg a los 2, 3 y 4 años de edad, proporcionalmente. A partir de ahí en adelante el aumento es menor (2,11 y 2,17 kg) en alpacas de 5 y 6 años, después decrece hasta los 8 años de edad a 2 kg (Bustinza, 2001).

Las evaluaciones de la producción individual señalan la producción de fibra está influenciado por la frecuencia de la esquila y ligeramente influido por el factor sexo y muy pronunciado por los factores de edad y sexo.

### **A. Esquila**

En principio, la esquila es la actividad importante, donde realmente se llega a conocer el resultado del trabajo de la campaña, cuyos incrementos responderán al buen manejo técnico y a una adecuada alimentación (Álvarez, 1982).

La esquila consiste en el corte y separación del vellón de los animales (alpaca), utilizando tijeras o máquinas especiales. También es una de las actividades más importantes a perfeccionar. Usualmente se lleva a cabo en los meses de octubre y noviembre, ya que las temperaturas cálidas y las lluvias tempranas favorecen este proceso (Bustinza, 2001).

Mediante la esquila del animal se obtiene la fibra grasienta, que es el acto de cortar íntegramente la fibra que cubre el cuerpo de la alpaca. La primera esquila se realiza cuando tiene 18 meses de edad. A nivel de las UPA hay dos temporadas en el cual se realiza esta actividad: la campaña grande se lleva en los meses de octubre a diciembre y la campaña pequeña de enero a marzo donde se esquilan alpacas tuis. Además, se realizan durante el transcurso del año de acuerdo a las necesidades económicas del productor alpaquero.



En el CIP La Raya se reporta los porcentajes de saca en general para los años 2003, 2006, 2007 y 2010, los mayores porcentajes de saca se observaron en el 2006 con un 41.88% y los menores porcentajes en el 2003 con un 21.80%, en alpacas de la raza Huacaya el mayor porcentaje fue en 2006 con 28,51% y para alpacas Suri en 2007 con 13,90% (Gallegos, 2013).

Los consumidores de fibra, a nivel nacional, está representado por 0,7%; mientras que el 99,3% de la producción se destina al mercado internacional, siendo Italia el mayor consumidor (40%), seguida por China (37%), el 6% a Japón, 5% Reino Unido, 3% Taiwán, y otros países abarcan el 9% restante del volumen (SPAR, 2005).

La clasificación es un proceso manual en el que la fibra grasienta (vellón) se separa en diferentes grupos de calidad, lo que da como resultado una fibra clasificada. El proceso está regulado por Normas Técnicas Peruanas, en las cuales se regula la calidad de la fibra de alpaca.

## **B. Peso vellón**

El vellón es el abrigo (manto) formado por mechas y fibras que cubren el cuerpo de un animal. En alpacas, el vellón comprende: el vellón propiamente dicho y las bragas.

El peso de vellón constituye una variable importante en los programas de mejora genética (Ponzoni et al., 1999; Quispe et al., 2016); sin embargo, a diferencia de sus parientes doméstico (llama) y silvestres (vicuña y guanaco), la alpaca posee una sola capa compuesta de fibras finas. El peso de vellón está influenciado por diversos factores intrínsecos (raza, edad, sexo y estado fisiológico) y extrínsecos (alimentación, precipitación, temperatura, etc.).



El mayor crecimiento de fibra se produce durante los primeros años de vida debido a la mayor función metabólica, los folículos pilosos crecen rápido y al máximo. En relación al factor sexo, los vellones de alpacas machos son más pesados que los de alpacas hembras (Wuliji et al., 2000; Lupton et al., 2006), el cual es atribuido al aumento de la superficie corporal (Frank et al., 2006); aunque, en las hembras, el factor sexo podría estar enmascarada por la gestación y la lactación que reducirían la producción (Newman et al., 1994).

En cuanto a la edad, el peso de vellón de las alpacas guarda relación directa con el avance hasta cierta edad y luego desciende (Ccopa, 1980). Sobre el particular, precisa que el peso vellón aumenta rápidamente hasta los cuatro años, luego se ralentiza hasta los cinco años, permanece constante hasta los siete años y luego declina.

El estado fisiológico de la hembra, la gestación y la lactación de las hembras tienen un efecto depresivo sobre el crecimiento de la fibra, debido a la competencia por los nutrientes. En cuanto a la alimentación, Wuliji (1993) demostró que tiene un efecto positivo en el peso de vellón de alpaca, y confirmó los hallazgos de Franco et al., (2009) quienes demostraron que el peso de vellón cambia de acuerdo a los cambios en la alimentación. En cambio, Russel et al., (1997) encontraron que las contribuciones relativas del aumento en longitud y el diámetro parecen ser distintos, influyendo más al peso de vellón sucio y el incremento en longitud que en el aumento del diámetro.

### **C. Longitud de mecha**

En la industria, la longitud de fibra determina el destino de la fibra: peinado o cardado. El peinado requiere hebras largas de suficiente firmeza, ya que se estirarán



y presionarán en el proceso; y el cardado acepta fibras cortas que no son ni largas ni fuertes.

Las fibras animales, según su origen natural, son de longitud variable y está relacionado con la finura; una fibra fina tendrá suficiente longitud incluso si en tamaño real es corto en comparación con fibras de mayor diámetro (Ryder, 1968). A mayor diámetro mayor longitud y por el contrario, siempre dentro de los límites óptimos para su utilización en la industria textil.

La raza Suri produce fibras un poco más largas, con un promedio de 15.05 cm, en comparación a la raza Huacaya con 14.67 cm; y la comparación de las diferencias, para el factor sexo, es mínima en alpacas Huacaya y Suri: en machos de 13.10 - 17.00 cm y para hembras de 12.5 - 17.2 cm respectivamente.

Villarroel indica que las alpacas Suri miden 2.5 - 5 cm más en comparación a la Huacaya; las fibras en machos son de 1.5 - 2.5 cm más largos que en hembras; en cambio, el rango de longitud es igual para fibras blancas y de colores.

### **2.1.7. Características textiles de la fibra**

#### **A. Diámetro medio de fibra (MDF)**

El diámetro de fibra es suficientemente conocido como una importante propiedad de la fibra. Las más finas fibras llegan a ser transformados en tops, hilos de una manera útil para la elaboración de una amplia diversidad de productos textiles (Warn et al., 2006; Rowe, 2010). Asimismo, se pueden elaborar telas lujosas con poco peso (Cottle, 2010). Las fibras gruesas en especial son adecuadas para la elaboración de productos textiles de menos lujo y se usan para hacer alfombras, frazadas y ropas de abrigo (Poppi y McLennan, 2010).





La alpaca Suri presenta una media de 27.8  $\mu\text{m}$ , con extremos de 18.1 - 31.5  $\mu\text{m}$  y en alpacas Huacaya se obtuvo una media de 24  $\mu\text{m}$  (McGregor, 2004). En muestras de vellón de alpacas de Nueva Zelanda, el diámetro de fibra fue 28  $\mu\text{m}$ ; y de 28.8  $\mu\text{m}$  y 27.2  $\mu\text{m}$  para machos y hembras, respectivamente (Wuliji et al., 2000).

El diámetro de la fibra aumenta más bruscamente entre los dos a cuatro años de edad, luego disminuye durante el quinto año de vida (González, 2008).

### **B. Coeficiente de variación**

El coeficiente de variación es una medida de la heterogeneidad de finura dentro del vellón. El coeficiente de variación no debe exceder el 24%, ya que se considera el límite del rendimiento textil en función de su diámetro, y está relacionado con el rendimiento del hilado, conocida como la finura al hilado (FH) (Quispe et al., 2009).

### **C. Factor de confort**

El factor de confort se precisa al porcentaje de fibras menores a 30  $\mu\text{m}$  y se relaciona con la comodidad o también conocida como “factor de comodidad” (McColl, 2004; Mueller, 2007), a diferencia del anterior es el factor de picazón; este último describe fibras mayores a 30  $\mu\text{m}$  (Bardsley, 1994; Baxter y Cottle, 1997; Wood, 2003).

La ropa elaborada con fibras, mayor a 95% de FC, son altamente cómodas; por otro lado las prendas elaboradas con fibras mayores de 30  $\mu\text{m}$  causan una sensación de picor porque los extremos de la fibra sobresalen de la superficie del hilo de forma relativamente gruesa; sin embargo, si estas fibras son más delgadas



serán más flexibles y menos propensas a causar picor en la piel, estos dos parámetros evalúan el intercambio sensorial entre el cuerpo humano y el tejido elaborado de fibra a las respuestas sensoriales y fisiológicas (Sacchero, 2008; McColl, 2004; Mueller, 2007).

La industria textil privilegia vellones con un factor de confort igual o superior al 95% con un factor de picazón igual o inferior al 5%. Estos dos parámetros evalúan el intercambio sensorial entre el cuerpo humano y el tejido de fibra ante las respuestas fisiológicas y sensoriales humanas (Sacchero, 2008).

En el hombre, cuando recibe alguna de estas señales el cerebro la interpreta como una sensación desagradable, comúnmente conocida como picor. En el tejido plano utilizado para suéteres, el diámetro crítico del picor es de alrededor de 30 - 32  $\mu\text{m}$ ; sin embargo, esto varía según la persona, la temperatura y la limpieza de la piel. En la ropa casual confeccionada a bases de lana con un diámetro promedio de 21  $\mu\text{m}$  tienen una pequeña cantidad de fibras mayores a 30  $\mu\text{m}$  de diámetro, dando comodidad a la prenda (Naylor y Stanton, 1997).

#### **D. Índice de curvatura (IC)**

El IC de la fibra es una propiedad textil adicional utilizada para describir la caracterización espacial de una masa de fibras de lana. Esta propiedad, es común a todas las fibras textiles, es de interés para los elaboradores de prendas de vestir y alfombras. El rizado de la lana, expresado como curvatura de fibras, se mide utilizando los equipos como la OFDA y LaserScan (Quispe et al., 2008).

El rizo de la fibra, medida objetivamente mediante el índice de curvatura expresada en grados por milímetro, es una propiedad deseable para el tacto, aunque en ocasiones también provoca dificultades de procesamiento. El rizo se



puede expresar mediante la “definición del rizo”, que se describe como el grado de alineación del rizo, de modo que la hebra donde el rizo de la fibra no está bien alineado tienen una definición deficiente y la “frecuencia del rizo” se define como el número de longitudes de onda curvadas por cm. Estas características, tanto el color de grasa, longitud de mecha, suciedad y el desgaste representan el “patrón de la lana”, que es importante para determinar el rendimiento del procesamiento, las prácticas de comercialización y la calidad del producto final de la lana.

La curvatura de la fibra es tridimensional, porque las fibras están dobladas y torcidas a lo extenso de su longitud. Sin embargo, dado que la mayor parte de la curvatura ocurre en un solo plano y la flexión tiene la mayor contribución, la forma de la fibra se puede representar como una onda bidimensional (Fish et al., 1999).

Hansford (1996), informó que las lanas con baja continuidad de curvatura o rizos y alta ondulación dieron como resultado una mayor longitud media de fibra (Hauter) más larga en los tops. Para las lanas ultrafinas, una menor frecuencia de rizos en la fibra da como resultado una mayor uniformidad del hilado y menor número de terminales salientes durante la hilatura (Wang et al., 2004).

## **2.1.8. Producción de carne**

### **A. Pesos vivos a distintas edades**

Los pesos vivos reportados son diversos en el animal adulto que van desde 55 kg a 110 kg. Las diferencias de peso vivo por el factor raza no son significativas estadísticamente; pero las diferencias por la edad y sexo presentan diferencias muy importantes y significativas.



Al principio, las diferencias por el factor sexo son marcadas, pero a partir de los 4 años de edad se evidencia claramente la diferencia; ello es atribuible a los cambios del estado fisiológico de las hembras por efecto de la gestación y lactancia. Los pesos que se registran corresponden a rebaños generales; los reproductores tienen mayores pesos y diferentes en cada rebaño o unidad alpaquera.

## **B. Saca**

La tasa de extracción o porcentaje de saca expresa la proporción de animales que egresan de la explotación, sea para el autoconsumo o la venta, respecto al capital promedio de la explotación. Detrás del índice se encuentran algunos aspectos como: sistema y objetivo de producción, número de crías logradas por vientre, edad y peso de los animales a la venta y el número de reproductores machos presentes en la explotación.

La saca de alpacas implica la obtención de beneficios económicos por la venta de carne o animales en pie, los cuales son animales rechazados de la majada de reproductores, capones, animales manchados, hembras viejas y vacías por dos campañas consecutivas, animales prognaticos y reproductores machos viejos.

En esta especie, debido a la baja fertilidad y alta mortalidad de crías, simplemente los valores de la saca solo oscilan entre el 10 y el 15%; en rebaños con mucho éxito se puede llegar al 20%. En general, existen dos tipos de saca: la saca normal y la de emergencia (Bustinza, 2001).

Esta actividad ganadera se realiza en los meses de mayo a junio, cuando el ganado está en excelentes condiciones de carne y esta es la época más favorable para el procesamiento del charqui; y durante los meses de agosto a octubre, los



animales experimentan una disminución en la disponibilidad de carne debido a la escasez de pastos.

## 2.2. ANTECEDENTES

### A. Estructura de población y Capital promedio anual (CPA)

En principio, la composición de los rebaños de alpacas es variable; en 13 rebaños de la región Puno se observó la presencia de alpacas hembras de 2 años, machos reproductores, tuis machos y hembras de 1 – 2 años, crías y machos castrados como sigue a continuación: 42%, 4.3%, 17.3%, 21.1% y 15.3% respectivamente. En la comunidad de Chichillapi, Santa Rosa-Chucuito, de la región Puno, Cruz et al., (1989) indica que la composición de rebaño de alpacas fue: de 17.6% en crías machos y hembras, 10.4% en tuis hembras, 40.0% en madres y 32.0% en machos.

Más tarde, Novoa y Ameghino (1991), señalan que la composición del rebaño, a nivel del departamento de Puno fue: de 15.3% en crías machos y hembras, 17.3% en tuis machos y hembras, 42.0% en madres, 4.3% en padres, y 15.3% en capones.

Sobre el particular, en alpacas del CIP-La Raya, UNA-Puno, periodo 1985-1992, Cotacallapa (1997) reporta una estructura de rebaño siguiente: madres 45.69%, seguido tuis machos 24.18% y hembras 14.32%; crías machos 6.53% y hembras 6.25%; y padres 3.02%.

Y a nivel del anexo Experimental Quimsachata, periodo 2000-2006, Muñoz (2006) determinó que la estructura del rebaño fue: de 49.09% en madres, 11.34% en tuis menores hembras, 10.49% en crías machos, 10.18% en tuis menores machos, 9.13% en tuis menores hembras, 9.70% en crías hembras, 2.99% en tuis mayores machos y 1.09% en padres.



En el CIP La Raya, periodo 2001 al 2010, la composición de rebaño de alpacas Huacaya mostró una distribución variada: la proporción de crías fue similar, 11.56% en machos y 11.27% en hembras; mientras que los tuis machos alcanzaron el 20.06% y las hembras el 16.36%, las madres presentaron un 37.32% y los padres apenas el 3.43% (Gallegos, 2013).

Mamani (2012), al evaluar 72 unidades productivas estratificadas en A y B obtuvo una estructura de rebaño que fue: de 2.67% en padres, 3.09% en tuis mayores machos, 7.64% en tuis menores machos, 12.02% crías machos, 38.80% en madres, 9.30% tuis mayores hembras, 12.23% tuis menores hembras y 14.26% en crías hembras respectivamente.

Gallegos (2013), reportó que la composición de rebaño mostró menor proporción de madres Huacaya (37.3%), padres (3.4%); en cambio en madres Suri alcanzó 40.2% y en padres 6.4%.

## **B. Tasas de natalidad bruta y real**

Mamani (2012), reportó una natalidad bruta que fue 66.33% y una natalidad real del 31.02%. Gallegos (2013), determinó una mayor tasa de natalidad bruta para alpacas Huacaya (59.6%) que Suri (54.7%).

En tres centros de producción las tasas de natalidad, para las campañas 1997-2000, determinaron la tasa de natalidad bruta en alpacas Huacaya en el Centro de Investigación y producción La Raya del 64%, ligeramente superior a la empresa Rural Alianza con 56.85%, seguido del anexo Quimsachata con 56.01%, según las zonas agroecológicas se observaron que los centros de producción con mayor porcentaje de natalidad bruta se encuentran en la zona de puna húmeda con promedio del 60.43%,



mientras que la zona de puna seca presenta un menor porcentaje (Mamani et al., 2001).

La variabilidad de la natalidad bruta se registró en el año 2006 del 62.84% y 58.85%. En relación para ambos distritos es relativo en el estrato A con 66.74% y 65.91% estrato B. En comparación a los años hay un ligero aumento desde el 2006-2010 en ambos estratos, y con inferior porcentaje en el 2006 con 60.85% y 61.62%.

Muñoz (2008), en alpacas Suri del Centro de Investigación y Producción de Chuquibambilla, se determinó la tasa de natalidad bruta del 78.62%.

López (2017), en alpacas Huacaya de las comunidades Altoandinas de Huaytire y Maure, Tacna – 2015 determinó tasas de natalidad de 34.55% en la comunidad de Huaytire y 31.56% en la comunidad de Maure.

Hinojosa et al., (2019), en alpacas Huacaya de Huancavelica identificó los factores que ocasionan bajos resultados de explotación en función del componente estructural al visitar 224 UPA de más de 100 cabezas, determinaron tasas de natalidad del 57.3%.

## **C. Tasas de mortalidad**

### **a. Mortalidad en Crías**

Cotacallapa (1997), reportó una mortalidad en crías machos de 4.26% y en hembras de 3.85% (1985-1992). Dichos resultados son inferiores a los reportes de Velo, (1991) (8.33%) En crías de alpaca de la comunidad Chichillapi, ubicada en la puna seca.



A nivel del CE La Raya UNA-Puno, se determinó las tasas de mortalidad en crías de alpacas en las campañas: 1995, 1999 y 1998 de 19.82, 19.00 y 16.74% respectivamente. Las tasas de mortalidad más altas se registraron de enero a marzo (Marrón, 2003)

Mamani et al., (2001), reportaron una mortalidad del 16.23% en crías; mientras que Marrón, (2003) reporta una mortalidad de crías del 28.96% (1993 a 2003).

Muñoz (2008), al evaluar la producción y productividad de alpacas Suri, en el CIP Chuquibambilla, señala una mortalidad en crías de 15.21% en hembras y 14.92% en machos.

Mamani (2012), en alpacas de las comunidades de Puna seca se determinó una tasa de mortalidad en crías del 17.23% en el estrato A y 16.03% en el B y 16.63% promedio general.

Gallegos (2013), reporta una tasa de mortalidad para crías Huacaya del 15.4% y en alpacas Suri de 23.3%.

López (2017), determinó tasas de mortalidad en crías de alpacas Huacaya, en la comunidad de Huaytire con 23.42% y en Maure 20.18%.

Hinojosa et al., (2019), en alpacas Huacaya de Huancavelica en 224 UPA, determinaron tasas de mortalidad en crías del 33.6%.

## **b. Mortalidad en Tuis**

En el Anexo Experimental Quimsachata de INIA-Puno, Mamani et al., (2001) reportaron porcentaje de mortalidad de 17.10% en tuis. Mientras que, en alpacas Huacaya del mismo centro, Supo, (2006) reporta una tasa de mortalidad





para tuis del 3.71%. Muñoz (2008), determinó tasas de mortalidad del 5.54% en tuis mayores machos y 2.95% para hembras, 3.78% en tuis menores machos y 5.18% en hembras.

### **c. Mortalidad en adultos**

Gallegos (2013), determinó una mortalidad en alpacas Huacaya adultas del 6.5% y en Suri de 9.6%.

López (2017), reportó tasas de mortalidad en alpacas Huacaya adultos de las comunidades Altoandinas de Huaytire 3,92 % y en Maure 6.32%.

Hinojosa et al., (2019), en alpacas Huacaya adultos de Huancavelica en 224 UPA, determinaron tasas de mortalidad del 5.6%.

## **2.2.1. Índices de la producción de fibra**

### **A. Peso de vellón**

Wuliji et al. (2000) y McGregor (2004), determinaron pesos de vellón en alpacas de Nueva Zelanda y Australia de 2.2 y 2-3.3 kg. Sin embargo, en las comunidades campesinas de Perú vellones obtenidos son de baja calidad y producción. No obstante, la producción es en promedio de 2.30 kg bianual. En la crianza parcialmente tecnificada se puede obtener de 2.1 – 2.3 kg anualmente (Quispe et al., 2009; Gutiérrez et al., 2009). De igual manera, Bryant et al. (1989), reportan promedios de peso de vellón en niveles tecnológicos alto de 1.60 kg, medio 1.40 y bajo 1.20 kg.

Bustinza (2001), reportó que el peso de vellón fue de 1.34 kg a la primera esquila en alpacas de 10 meses e incrementa conforme pasa la edad, en alpacas de 2 años 1.79 kg, 3 años 2.19 kg y de 4 años 1.89 kg respectivamente con un

aumento de 0.55 kg en promedio por año. Desde la cuarta esquila el incremento del peso de vellón disminuye, su aumento es de 0.11 kg en promedio por año. En una esquila anual, el peso de vellón en machos es de 1.33 kg y para hembras 1.17 kg. A los 10 meses 1.71 kg y a los 2 años 1.86 kg en hembras (Bustinza, 2001).

**Tabla 1.** Peso de vellón (kg) según edad y sexo.

Sexo	Edad (Años)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom
<b>Macho</b>	1.33	1.71	2.24	2.59	2.60	2.61	2.55	2.49	2.41	2.30	2.28
<b>Hembra</b>	1.35	1.86	2.13	1.19	1.90	1.84	1.75	1.71	1.69	1.60	1.70
<b>Prom.</b>	1.34	1.79	2.19	1,89	2.25	2.23	2.15	2.10	2.05	1.95	1.99

Fuente: Bustinza, 2001.

El peso de vellón máximo se obtiene a la edad de 4 – 5 años, en el cual no muestra diferencia entre razas, en cambio sí en sexos. Tanto en Huacayas como Suris los pesos de vellón en machos están en promedio de 2.6 kg y 1.7 kg en hembras, en el cual muestra que el peso de vellón es afectado por el factor edad no tanto por la variedad y sexo. Así mismo existen factores que influyen en la disminución del peso de vellón tales como la gestación que reduce en 8% y 5% la lactación (Ruiz, 2004).

El peso de vellón, tiene variabilidad según raza, sexo y clase, el cual tiene una importancia porque es una característica heredable en gran medida pudiendo ser utilizado en una selección fenotípica eficaz, considerando la densidad, longitud de mecha, finura y la crianza del medio. En Huacayas se obtuvo 1.86 kg para machos y 1.99 kg en hembras (Solís, 1997).

**Tabla 2.** Promedios comparativos de peso de vellón según raza y sexo.

<b>Sexo/Edad</b>	<b>Huacayo</b>			<b>Suri</b>		
	<b>Kg.</b>	<b>D.S.</b>	<b>CV (%)</b>	<b>Kg</b>	<b>D.S.</b>	<b>CV (%)</b>
<b>Macho</b>	1,86	0,49	26,21	2,05	0,48	23,37
<b>Hembra</b>	1,99	0,38	19,10	2,10	0,53	19,10
<b>Prom.</b>	1,93	0,44	22,66	2,08	0,51	21,24

Fuente: Solís, 1997.

En el peso de vellón en alpacas de la raza Huacaya se observó diferencias por número de esquilas: primera esquila de 2.19 kg y 2.35 kg a la segunda esquila en donde mostró un incremento. Así mismo en alpacas Huacaya machos y hembras a la primera esquila fue de 2.23 kg y 2.31 kg, y a la segunda esquila en machos de 2.16 kg y 2.39 kg en hembras, no mostro diferencias por la variable sexo.

En alpacas Huacaya del CICS Llachocc en Huancavelica, se obtuvieron el peso de vellón en alpacas de 1 año de 2.09 kg y 3.17 en 2 años, 2.63 kg en machos y 2.42 kg en hembras, 2.54 kg en promedio (Paucar et al., 2014).

Quispe et al. (2010), utilizaron 547 animales pertenecientes a la región de Huancavelica en ocho comunidades, donde hallaron 2303.2 g en promedio de peso de vellón sucio, mostrando diferencia significativa según la variable localidad y clase, no por el efecto sexo.

McGregor (2004), en el sur de Australia, realizo un estudió en 1100 alpacas Huacaya y Suri donde obtuvo 2.44 kg de vellón sucio en promedio.



## **B. Longitud de mecha**

En el Centro de investigación y producción de La Raya - Puno, realizaron un estudio donde utilizaron 60 alpacas los cuales fueron alimentados con pastos naturales y se formaron 3 grupos y 6 periodos (enero a diciembre). Se obtuvieron en el grupo I: 34.51mm nacimiento, 19.17 mm en febrero, 32.32 mm en marzo a abril, 28.24 mm mayo a junio, 29.53mm julio a agosto, 20.96 mm en setiembre a octubre. En el grupo II: 29.25, 25.02, 24.47, 23.83, 21.27 y 17.63 mm y para el grupo III: 30.77, 25.79, 24.21, 22.08, 21.17 y 15.75 mm (Olarte, Bustinza y Apaza, 1985).

En alpacas Huacaya de la SAIS Aricoma, reportan que la longitud de fibra alcanzó 10.11 cm para 2 años y 9.59 cm para 6 años de edad, observándose que la longitud de fibra se reduce ligeramente a partir del segundo año (9.83 cm) (Estrada, 1987).

Tagle (1990), realizó un estudio en alpacas Huacaya en crías y adultas en el crecimiento de la fibra, se dividió en 4 periodos (enero a diciembre) que consta de 3 meses por periodo. En crías del I fue 3.91 cm; II de 3.44 cm; III de 3.81 cm y el IV 3.64 cm. Las adultas del I periodo fue 4.09 cm; II 2.86 cm; III 2.54 cm y el IV 2.21 cm. Se precisa que el mayor crecimiento en el primer periodo se atribuye a la mayor disponibilidad de pastos; ya que coincide con la época de lluvias. En tanto, los crecimientos diarios de fibra en crías: I. 0.43 mm; II. 0.41 mm; III. 0.42 mm; y IV. 0.36 mm. Y en alpacas adultas fueron por grupos: I. 0.45 mm; II. 0.34 mm; III. 0.28 mm; y IV. 0.22 mm.

La longitud de mecha en alpacas fue de 10.40 cm en promedio, el crecimiento disminuye conforme pasa los años del animal, se obtuvo 12.60 cm en



alpacas de 1 año, 2 años 12.15 cm, 2 – 3 años 11.20 cm y 6 – 7 años 10.40 cm (Condorena, 1985). Ello evidencia de manera notoria que la longitud de fibra obtenida a través de la esquila anual satisface los requerimientos de la industria textil, por consiguiente, es erróneo esperar una esquila cada dos años para una mayor longitud de fibra (Calle, 1982).

En el anexo Quimsachata de la EE INIA Puno, se reportó longitud de mecha en alpacas de 12.15 cm en machos y 11.81 cm en hembras, mostrando mayor longitud los machos, no habiendo diferencias significativas (Montesinos, 2000).

De igual forma, en el CE La Raya se obtuvo la longitud de mecha en alpacas Huacaya de 12.03 cm en machos y 11.47 cm para hembras, observando ligeramente mayor en alpacas machos (Flores, 1979).

En el Centro de Investigación y Producción de La Raya, se determinó la longitud de mecha de 13.93 cm en alpacas machos y 13.02 cm para hembras. Años más tarde, en alpacas Huacaya machos se obtuvieron promedios inferiores de 9.16 cm y 9.58 cm en hembras (Pinazo, 2000).

Hanco (2020), reportó longitud de mecha en alpacas del Centro experimental de La Raya de 9.56 cm en alpacas de 1 año y 11.59 cm en 4 años. Así mismo en el Centro Experimental de Chuquibambilla se obtuvo 13.58 cm en alpacas de 1 año, 15.26 cm en 2 años, 11.87 en 3 años cm y 12.85 cm para alpacas de 4 años, evidenciando que este centro de producción alcanzo mejores promedios comparado al anterior.

Velarde (2021), en alpacas Huacaya y Suri del sector Alto Anansaya Puna, Nuñoa, Melgar, Puno con 400 alpacas se obtuvieron resultados de longitud de



mecha para alpacas de raza Suri y Huacaya fueron 94.08% en alpacas de 1 año, 92.72% 2 años, 90.39% 3 años, 85.69% 4 años y 85.95% 5 años. Según raza 13.66 cm en alpacas Suri y 11.04 cm en Huacayas.

### C. Diámetro de fibra

El diámetro de la fibra en alpacas Huacaya, se determinó en crías y alpacas adultas, en el cual se incluyeron 100 animales sin considerar el efecto raza, color. Se dividieron en cuatro periodos: I. (Enero a marzo), II (Abril a junio), III (Julio a setiembre) y el IV (Octubre a diciembre). Las crías en el I, tuvieron un diámetro medio de 23.93  $\mu\text{m}$ ; II 22.26  $\mu\text{m}$ ; III 21.47  $\mu\text{m}$ ; y en el IV 21.90  $\mu\text{m}$ . En adultas, para los períodos pertinentes fueron: 28.17, 27.03, 26.23 y 26.21  $\mu\text{m}$ . Se obtuvo mayor promedio en el I periodo debido a la disponibilidad de pastos verdes en esos meses. Así mismo 25.3  $\mu\text{m}$  en promedio y que van desde los 16 – 40  $\mu\text{m}$  (Bustinza, 2001).

Se realizó un estudio en alpacas provenientes de USA, con una cantidad de 585 muestras de fibra de alpaca de distintas edades y sexos, se encontró valores de finura de 26.7  $\mu\text{m}$  en hembras y 27.1  $\mu\text{m}$  en machos, igualmente 24.3  $\mu\text{m}$  para 1; 26.5  $\mu\text{m}$  para 2; y 30.1  $\mu\text{m}$  para 3 años a más edad (Lupton, 2006).

En Australia alpacas de la raza Huacaya y Suri, de 2 - 6 años de edad. Se obtuvo 24  $\mu\text{m}$  el cual representa el 10% de finura y 29.9  $\mu\text{m}$  el 50% más están sobre ese promedio (McGregor, 2006).

Se realizó un estudio en 8 comunidades de la región Huancavelica, utilizando 203 alpacas, donde se obtuvieron diámetros de  $\leq 23 \mu\text{m}$  que representa el 60% más alpacas con una excelente calidad de fibra,  $> 29 \mu\text{m}$  el 4% que son fibras gruesas de baja calidad y 22.7  $\mu\text{m}$  en promedio (Montes et al., 2008).



En ocho comunidades de Huancavelica con una cantidad de 544 muestras de fibra de alpacas Huacaya blancas de distinta edad y sexo, el diámetro medio fue de 21,56  $\mu\text{m}$ . Así mismo se determinaron por edad donde alpacas de 2 años mostraron 24.62  $\mu\text{m}$ , 3 años 25.57  $\mu\text{m}$  y en 4 años 26.74  $\mu\text{m}$  (Quispe et al., 2007; Huamaní y González, 2004).

En el Centro Experimental de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en alpacas Huacaya de 3 y 4 años se determinaron el diámetro de fibra obteniendo 25.78  $\mu\text{m}$  en machos y 25.33  $\mu\text{m}$  para hembras. Alcanzaron a promedios de 27.76  $\mu\text{m}$  en alpacas machos y 27.66  $\mu\text{m}$  en hembras lo cual refiere que el factor sexo no influye en el diámetro (finura). Para la raza Huacaya los diámetros medios fueron 23.93  $\mu\text{m}$  en machos y 23.56  $\mu\text{m}$  para hembras, ambos ligeramente similares (Montesinos, 2000).

En el Centro de Investigación y Producción Quimsachata, se realizó un estudio en alpacas de la raza Huacaya de 1 y de 3 a 5 años, donde se determinó la influencia del factor edad en el diámetro de fibra, obteniendo resultados de 21.78  $\mu\text{m}$  en alpacas de 1 año que mostraron menor diámetro en comparación a alpacas de 3 – 5 años que alcanzaron 26.70  $\mu\text{m}$ , lo cual señala que a medida pasan los años del animal aumenta el diámetro es decir engruesa, el facto edad tiene una relación directa con el diámetro de la fibra (finura) (Montesinos, 2000).

Olarte (2011), en época de lluvias obtuvo un diámetro de fibra de 21.54  $\mu\text{m}$ , indica que el factor medio ambiente en diferente ubicación, manejo, composición de pastos dificulto en la observación de variación del diámetro.

Lupton (2006), realizo un estudio diferente al medio de los Andes para determinar el diámetro de la fibra donde obtuvo 15.09  $\mu\text{m}$  a 49.27  $\mu\text{m}$ , donde la



variación del diámetro es debido al factor edad, medio ambiente, tipo de alimentación y salud. También a medida disminuye el diámetro es menos resistente, quebradizo.

En alpacas tuis se determinó el diámetro de fibra tomando en cuenta la variable sexo, donde se obtuvo 21.79  $\mu\text{m}$  en machos y 21.57  $\mu\text{m}$  en tuis hembras, esta similitud se debería a que los animales tuvieron un pastoreo en el mismo medio y edad. Así mismo Bustinza (2001), menciona que la variable sexo muestra mínimas diferencias en el diámetro de fibra y que en alpacas macho desde los 4 años empieza a engrosar y a diferenciarse a la de la hembra, aunque las diferencias solo son relativas.

Siguayro (2009), reportó promedios de diámetro de fibra en alpacas Huacaya de 17.86  $\mu\text{m}$  en machos y 18.23  $\mu\text{m}$  para hembras.

García (2018), reportó diámetro de fibra en alpacas Huacaya de las Comunidades de Urinsaya Puna y Anansaya Puna, Nuñoa, Puno; con 703 muestras donde obtuvo 20.20  $\mu\text{m}$  en Anansaya y 20.61  $\mu\text{m}$  en Urinsaya; 19.55  $\mu\text{m}$  en machos y 20.67  $\mu\text{m}$  en hembras y según clases: 18.39  $\mu\text{m}$  DL, 19.95  $\mu\text{m}$  2D, 20.72  $\mu\text{m}$  4D y 22.43  $\mu\text{m}$  BLL.

#### **D. Desviación estándar**

Velarde (2021), realizó un estudio en la comunidad de Anansaya Puna del Distrito de Nuñoa en alpacas de la raza Suri y Huacaya con 400 muestras de fibra de alpaca, donde obtuvo una desviación estándar de 4.93 en alpacas Suri y 7.45 en Huacayas. Según clase: en alpacas de 1, 2, 3, 4 y 5 años fue 5.76, 6.01, 6.19, 6.47 y 6.51, respectivamente.





## E. Factor de confort

Ponzoni et al., (2006), reportaron factor de confort en Australia donde obtuvieron 75.49%; y en EE.UU. se evaluaron 585 alpacas de la raza Huacaya, hallando resultados en machos de 73% y para hembras 70.6% de factor de confort. Según edad fue: 82.7% en alpacas de 1 año, 74.7% 2 años, 58.6% > a 3 años (Lupton et al., 2006).

En la región Huancavelica se realizó un estudio en cuanto a características textiles de la fibra, utilizando 544 muestras de fibra de alpacas blancas, provenientes de 8 comunidades y de distintas edades y sexos se ha encontrado valores de FC en promedio de 93.67% (Quispe et al., 2007). El factor de confort posiblemente tenga una relación con fibras meduladas (Antonini et al., 2004).

Ramos (2018), en alpacas Huacaya de la Región Apurímac, tomo muestras según la edad de 20 por cada clase haciendo un total de 80 alpacas machos y hembras. Según clase obtuvo: 93.83% DL, 93,54% 2D, 92.02% 4D y 88.01% BLL. Así mismo se determinó por el efecto sexo que fue de 91.34% en machos y 92.36% para hembras.

García (2018), en alpacas Huacaya de las Comunidades de Urinsaya Puna y Anansaya Puna, Nuñoa, Puno; con 703 muestras obtuvo un factor de confort en Anansaya que fue de 95.72% y en Urinsaya 94.82%. Según sexo en machos 94.81% y en hembras 96.74%; y en cuanto a categorías 98.05% DL, 96.34% 2D, 95.07 4D y 91.99% BLL.

Hanco (2020), en alpacas Suri de los CE la Raya y Chuquibambilla - UNA – Puno, en una población de 478 entre machos y hembras, se obtuvo un factor de confort de 96.19% - 94.46% en animales de 1 y 2 años en alpacas machos



y hembras, de ambos centros experimentales. A excepción de alpacas hembras de Centro Experimental Chuquibambilla con un promedio menor de 91.38% y 89.34% - 86.35% en 3 a 4 años en ambos sexos.

Velarde (2021), en alpacas Huacaya y Suri del sector Alto Anansaya Puna, Nuñoa, Melgar, Puno con 400 muestras de fibra de alpacas se obtuvieron resultados de factor de confort que fue de 94.53% - 85%. Según clase 94.08% en alpacas de 1 año, 92.72% 2 años, 90.39% 3 años, 85.69% 4 años y 85.95% 5 años. El factor de confort disminuye conforme pasa la edad del animal.

#### **F. Índice de curvatura**

Siguayro y Aliaga (2010), reportaron índices de curvatura en alpacas Huacaya de 47.66 °/mm y 54.01 °/mm.

Quispe (2010), obtuvo un índice de curvatura de 38.8 °/mm en alpacas Huacaya. Así mismo Australia, EE.UU. y Nueva Zelanda, refiriendo a los reportes de Liu et al. (2004), Wang et al. (2004), Lupton et al. (2006), McGregor (2006), determinaron promedios de 28.0, 32.0, 32.5, 32.2, y 27.8 °/mm. Según sexo 15 – 35 °/mm en alpacas Suri y 25 – 60 °/mm en Huacaya.

Ormachea, Calsin y Olarte (2015), realizaron estudios en las comunidades del distrito de Corani en alpacas de la raza Huacaya donde obtuvieron 43.43 °/mm en alpacas de 2D, 42.21 °/mm 4D y 41.27 °/mm 6D. Según sexo 42.26 °/mm en machos y 42.34 °/mm en hembras.

Calsin (2017), realizó estudios en los Centros de Investigación y Producción Chuquibambilla y La Raya, se muestrearon 40 alpacas de la raza Suri machos de 2 años, donde obtuvo 17.10 °/mm de índice de curvatura en promedio.



Según Centro de producción 15.88 °/mm en Chuquibambilla y 18.32 °/mm en La Raya.

García (2018), en alpacas Huacaya de las Comunidades de Urinsaya Puna y Anansaya Puna, Nuñoa, Puno; con 703 muestras de fibra obtuvo un índice de curvatura en Anansaya de 44.28 °/mm y en Urinsaya de 45.56 °/mm; 44.44 °/mm en alpacas machos y 45.07 °/mm. Según clase fue de 43.66 °/mm DL, 45.67 °/mm 2D, 46.53 °/mm 4D y 44.61 °/mm BLL.

Hanco (2020), en alpacas Suri de los CE la Raya y Chuquibambilla - UNA – Puno, con 478 muestras de fibra obtuvo índices de curvatura de 19.10 °/mm en alpacas de 1 año, 20.57 °/mm 2 años, 17.34 °/mm 3 años y 17.23 °/mm 4 años.

### **2.2.2. Producción de carne**

La producción de carne por animal promedio es de 27.01 kg la provincia de mayor producción de carne por animal es la provincia de Fajardo con promedio de 30.26 kg y el más bajo es la provincia de Sucre con 25.17 kg por animal.

Condori (2000), reportó en su estudio de determinación de la edad óptima de faena de llamas, que los pesos vivos varían desde 64.5 a 72 kg., en enteros y 64.6 a 70 kg en castrados, en edades que comprenden desde los 18 a 21 meses de edad. Por su parte Zea et al. (2007), al evaluar el desarrollo del área de la grupa y el volumen del muslo, reportaron pesos corporales durante el crecimiento en llamas crías de 22.00, 39.3 y 63.5 kg para 2, 8 y 15 meses de edad respectivamente. Leyva et al. (2007) reportaron 82.8 kg de peso vivo en llamas hembras adultas del núcleo reproductor de la Estación Experimental del Centro de Investigación IVITA – Perú, y pastoreadas en praderas nativas.



El peso corporal de una alpaca Huacaya adulta en promedio fue 63.4 kg, en la raza Suri de 64.8 kg y 22 kg en promedio al destete (Ruiz, 2004).

Mamani (2009), reportó pesos al destete en alpacas donde según sexo fue 23.80 kg y 26.39 kg en alpacas machos de 1 año; 24.43 kg y 27.24 kg en hembras.

Roque (2019), en la Sociedad Agrícola de Interés Social Pachacutec, Yauli, Junin, en alpacas Huacaya, determino las características productivas de 1363 alpacas donde obtuvo 58.40 kg de peso vivo en promedio. Según edad 50.41 kg en alpacas de 1 año, 58.95 kg 3 años, 65.23 kg 4 años y 59.04 kg  $\geq$  5 años.

#### **a. Saca**

Cotacallapa (1997), reportó promedios de saca general en el Centro de Investigación y Producción La Raya en los periodos de 1985 a 1992, donde obtuvo 14.96%, donde un 5.66% tuvo como destino el camal, 5.37% para consumo interno y 3.93% para la reproducción.

Gallegos (2013), determinó el porcentaje de saca en alpacas Huacaya que fue 20.8% y en Suri 10.8%, siendo la saca total de 31.6%. Concluye que los índices productivos evaluados son bastante bajos a otros Centros de Producción.

#### **b. Peso al nacimiento**

Bustinza y Flores (1992), reportan pesos al nacimiento en alpacas que fue de 5.73 kg, 6.07 kg, 6.30 kg, 7.8 kg y 8.7 kg respectivamente.

Ruiz, (2004), reportó promedio de pesos al nacimiento en crías de alpaca que fue de 6 – 8 kg.



Huanca et al., (2007), en el Centro de Producción Quimsachata determinaron pesos al nacimiento en 338 crías de alpacas durante 3 periodos donde obtuvieron 6.1 kg (2004), 6.4 kg (2005) y 6.6 kg (2006). Según sexo 6.4 kg en machos y 6.3 kg en hembras.

Mamani (2009), reportó pesos vivos al nacimiento en crías de alpacas en donde obtuvo 6.58 kg en machos y 6.50 kg en hembras, ligeramente mayor en machos con 0.15 kg.

Ajahuana (2019), en crías de alpacas de la ganadería Wawa Pacocha – Cojata – Huancané, los promedios del peso al nacimiento de alpacas primíparas y multíparas en 6 período los que fueron de 8.01 kg (2014), 8.04 kg (2015), 8.06 kg (2016), 8.02 kg (2017), 8.06 kg (2018) y 8.00 kg en el 2019. Según partos 8.09 kg en multíparas y 7.49 kg en primerizas. Las crías machos alcanzaron 8.08 kg y las hembras 7.98 kg ( $P \geq 0.05$ ).

Hinojosa et al., (2019), en crías de alpacas Huacaya de Huancavelica en 224 UPA, determinaron peso al nacimiento de 7.8 kg en promedio.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Rural Alianza Empresa de Propiedad Social (E.P.S.), que se encuentra en las provincias de Melgar y Carabaya del departamento de Puno. Las coordenadas geográficas están entre  $70^{\circ}28'12''$  y  $70^{\circ}40'12''$  de longitud oeste y entre  $14^{\circ}3'25''$  y  $14^{\circ}21'24''$  latitud sur y su altitud fluctúa entre 4000 y 4400 m. Y cuenta con tres unidades de producción que están dedicadas a la crianza de Camélidos Sudamericanos, los cuales se detallan a continuación.

##### a. U.P. Macusani

La Unidad de Producción Macusani está conformado por dos sectores: Machaccoyo y Conchatanca, que cuentan con una extensión de 11,795.93 hectáreas el cual alberga alpacas de la raza Huacaya tanto de colores y blancos, ubicados en el distrito de Macusani de la Provincia de Carabaya, con coordenadas geográficas: este 343396.12 m, norte 8436634.96 m, latitud  $14^{\circ}8'13.29''$ S, longitud  $70^{\circ}27'3.19''$ O, con una altitud de 4494 m.

##### b. U.P. Alianza

La Unidad de Producción Alianza está conformado por dos sectores: Alianza y Antacalla, tienen una extensión de 15626.40 hectáreas el cual alberga alpacas de la raza Huacaya específicamente blancos y Suri tanto de colores y blancos, ubicados en el distrito de Nuñoa de la Provincia de Melgar, con coordenadas geográficas: este 312862.45 m, norte 8411086.00 m, latitud  $14^{\circ}21'57.79''$ S, longitud  $70^{\circ}44'7.64''$ O, con una altitud de 4194 m.



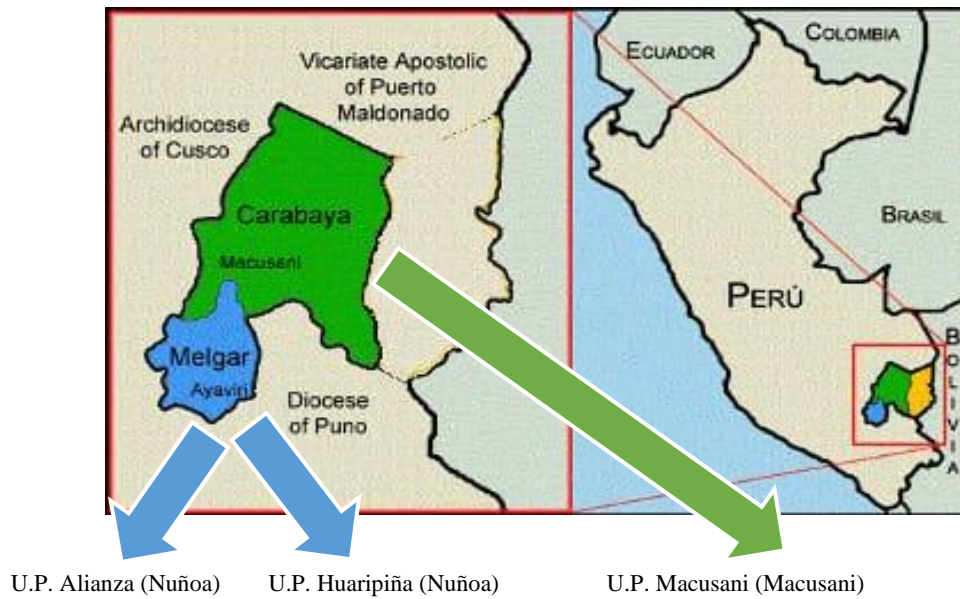
### c. U.P. Huaripiña

La Unidad de Producción Huaripiña está conformado por dos sectores: Huaripiña y Accopujio, poseen una extensión de 5979.57 hectáreas el cual alberga alpacas de la raza Huacaya de color blanco, ubicados en el distrito de Nuñoa de la Provincia de Melgar, con coordenadas geográficas: este 326851.39 m, norte 8399619.34 m, latitud 14°28'14.18"S, longitud 70°36'23.41"O, con una altitud de 4034 m.

### d. Vegetación en unidades de producción

Las pasturas del Sector Antacalla presentan pastos naturales en la cual predominan las siguientes especies: Crespillo (*Calamagrostis vicunarun*), Mula pasto (*Calamagrostis heterophylla*), Chillihua (*Festuca dolichophylla*), Pilli (*Hipchoeris taraxacoides*), Ichu (*Stipa ichu*), en los bofedales la Cuncuna (*Distichia muscoides*). Y las pasturas del Sector Conchatanca muestran predominio por pastos palatables como: Chillihua (*Festuca dolichophylla*), Grama (*Elytrichia repens*), Trébol (*Trifolium repens*) y poco palatables: Cola de ratón (*Hordeum muticum*) y Crespillo (*Calamagrostis vicunarum*). La mayoría de las cabañas cuenta con bofedales, Cuncuna (*Distichia muscoides*) y suficiente disponibilidad de agua las que son destinados para el pastoreo en la época de sequía, mientras las cabañas que no cuentan con bofedales y poca disponibilidad de agua son destinadas para el pastoreo de alpacas en la época de lluvias.

**Figura 1.** Plano de ubicación de la Rural Alianza E.P.S.



### 3.2. MATERIALES

#### a. Materiales de Campo

- Bolsas de polietileno
- Lápiz Cooper
- Sticker
- Lapiceros
- Tablero
- Cuaderno (libreta de campo)
- Marcadores
- Sogas
- Tijeras
- Mantas





- Balanza
- Reglas de 30 cm
- Cinta métrica (para medir la longitud de mecha en alpacas Suri)
- Cámara fotográfica
- Formatos de toma de datos (fichas)
- Mamelucos

**b. Materiales de Escritorio**

- Laptop
- Hojas bond A-4 de 75 gr.
- Impresora
- USB

**c. Equipo**

- OFDA 2000 (modelo 2236) con procesador de Windows 8.

**3.3. MATERIAL DE ESTUDIO**

Para determinar el capital promedio, la tasa de natalidad y mortalidad se utilizó las planillas de contada mensual y anual de cada sector pertenecientes a los periodos 2015 a 2019. Además, formaron parte del estudio los rebaños de alpacas Suri y Huacaya de color blanco de propiedad de la Rural Alianza E.P.S. de los Sectores de Conchatanca (Macusani) y Antacalla (Nuñoa). Las muestras de fibra fueron analizadas en el Laboratorio de fibras de la Municipalidad Distrital de Corani, perteneciente a la Provincia de Carabaya, departamento de Puno ubicado en la plaza de armas S/N.

**Tabla 3.** Número de crías, para peso nacimiento según raza y categoría.

Raza	Suri		Huacaya		Total
	Plantel	Majada	Plantel	Majada	
Macho	20	20	40	51	131
Hembra	20	20	40	51	131
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>102</b>	<b>262</b>

**Tabla 4.** Número de alpacas para muestreo de fibra según raza, clase y categoría.

Raza	Suri				Huacaya				Total	
	Plantel		Majada		Plantel		Majada			
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Capón		Hembra
DL	4	12	15	16	21	19	15		15	117
DLM					10	5				15
2D	3	3	17	16	6	21	15	37	15	133
4D	3	3	20	20	7	7	15		20	95
BLL	9	15	20	20	10	17	20		20	131
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>69</b>	<b>65</b>	<b>37</b>	<b>70</b>	<b>491</b>

DL: Diente de leche, DLM: Diente de leche mayor, 2D: Dos dientes, 4D: Cuatro dientes, BLL: Boca llena

**Tabla 5.** Número de alpacas para peso vivo y longitud de mecha según raza, clase y categoría.

Raza y tipo de rebaño	Suri				Huacaya				Total	
	Plantel		Majada		Plantel		Majada			
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Capón		Hembra
DL	4	12	15	15	21	48	15		15	145
DLM					10	5				15
2D	3	3	17	16	6	21	15	37	15	133
4D	3	3	20	20	7	7	15		20	95
BLL	9	15	20	20	10	17	20		20	131
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>72</b>	<b>71</b>	<b>54</b>	<b>98</b>	<b>65</b>	<b>37</b>	<b>70</b>	<b>519</b>

DL: Diente de leche, DLM: Diente de leche mayor, 2D: Dos dientes, 4D: Cuatro dientes, BLL: Boca llena

**Tabla 6.** Número de alpacas para peso de vellón según raza, clase y categoría.

Raza y tipo de rebaño	Suri				Huacaya				Total	
	Plantel		Majada		Plantel		Majada			
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Capón		Hembra
DL		8	15	15	15	44	15		15	<b>127</b>
2D			17	16		15	15	37	15	<b>115</b>
4D			20	20		5	15		20	<b>80</b>
BLL			20	20		17	20		20	<b>97</b>
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>72</b>	<b>71</b>	<b>15</b>	<b>81</b>	<b>65</b>	<b>37</b>	<b>70</b>	<b>419</b>

DL: Diente de leche, 2D: Dos dientes, 4D: Cuatro dientes, BLL: Boca llena.

### 3.3. METODOLOGÍA

#### a. Trabajo de campo:

- Visita a las unidades de producción de alpacas Suri y Huacaya ubicadas en la Rural Alianza, a nivel de la cordillera oriental del altiplano peruano.
- Recopilación de la información de campo, planillas de campo y otros registros, relacionados al comportamiento productivo y reproductivo de los rebaños de la alpaca Suri y Huacaya.
- En las campañas de esquila de marzo y noviembre se tomaron muestras de fibra, además de peso vivo y longitud de mecha; y durante la parición peso vivo al nacimiento.

#### b. De los principales índices técnicos de producción

- Estructura de rebaño, implica la determinación del número de animales por clases de alpacas, expresado en valores relativos.



- Capital promedio anual, el cual proviene de la sumatoria de 12 existencias iniciales y la última existencia final de la campaña dividido entre 13.

#### **b.1. Natalidad Bruta (N.B)**

$$\%NB = \frac{\text{Numero de crias nacidas vivas}}{\text{Numero de hembras empadradas}} \times 100$$

#### **b.2. Natalidad Real (N.R)**

$$\%NR = \frac{\text{Numero de crias nacidas}}{\text{Capital promedio anual}} \times 100$$

#### **b.3. Mortalidad General (M)**

$$\%M = \frac{\text{Numero total de muertos}}{\text{Capital promedio anual}} \times 100$$

#### **b.4. Mortalidad de Crías**

$$\%M = \frac{\text{Numero de crias muertas menores a 5 meses}}{\text{Total de crias nacidas}} \times 100$$

#### **b.5. Porcentaje de Saca**

$$\%M = \frac{\text{N° de animales, consumidos, donados}}{\text{Capital promedio anual}} \times 100$$

- Saca, relaciona la cantidad de alpacas vendidas, por raza, clase y sexo medidos respecto al capital promedio.

### **c. De los principales índices biológicos de producción de fibra y carne**

Para el efecto se realizó el muestreo, en la campaña alpaquera 2020, en los Sectores de la empresa Rural Alianza; y allí se procedió con la toma de datos relacionados a la producción de fibra y los pesos vivos.



- **De los pesos vivos**

Para el efecto se utilizó una balanza de 100 kilogramos de capacidad. También se realizó el pesado de crías al nacimiento teniendo en cuenta factores raza, sexo y clase.

- **Longitud de mecha**

Se midió la longitud de mecha de cada animal teniendo en cuenta factores clase, raza y sexo, para ello se registró la producción individualmente, con la ayuda de una regla de 30 cm y una cinta métrica en caso de alpacas Suri.

- **Peso vellón**

Para el efecto se utilizó una balanza con una capacidad de 12 kilogramos.

- **Procedimiento de la toma de muestra de fibra**

Para la toma de muestra de fibra se consideró los factores clase, raza y sexo individualmente, en el cual se utilizó una tijera para cortar una mecha de fibra aproximadamente de 10 g de la zona del costillar medio ya que es la región más representativa (McGregor, 2001). Seguido a ello las muestras se depositaron en una bolsa de polietileno debidamente rotulado tomando en cuenta raza, sexo, edad, número de arete, procedencia y color. Se muestrearon un total de 491 muestras que comprende entre alpacas de la raza Suri y Huacaya los cuales se remitieron para el análisis correspondiente al Laboratorio de fibras de la Municipalidad Distrital de Corani, en donde fueron analizados.



- **Medición de características textiles de la fibra**

Primeramente, se procedió la calibración del equipo OFDA 2000, usando el slide mediante el patrón de calibración de fibra poliéster estándar que es de 18.2. Seguidamente se determinó en 30 muestras de fibra en sucio el factor de corrección de grasa que fue de  $0.6\mu$ . Posterior a ello se fueron colocando las muestras sucias en el slide para su respectivo análisis con el objetivo de determinar el diámetro de fibra, desviación estándar, factor de confort, índice de curvatura, estos datos fueron almacenados en Microsoft Excel o Meswin para el respectivo análisis.

### 3.4. MÉTODO ESTADÍSTICO

#### A. De los principales índices técnicos

Las variables estructura de rebaño, capital promedio anual, tasas de natalidad bruta, natalidad real, mortalidad general y las tasas de extracción por clases fueron expresadas en tablas de frecuencia y medidas de tendencia central y de dispersión.

#### B. De la producción de fibra y pesos vivos

Las variables como el peso del vellón, peso vivo, longitud de mecha, peso al nacimiento y las características textiles de la fibra de alpaca fueron analizados a través del Diseño Completo al Azar (DCA) y medias se contrastaron la prueba de significancia de Duncan con  $\alpha = 0.05$ .

Cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk_{lm}} = \mu + R_i + S_j + C_k + T_l + e_{ijklm}$$

Donde:



$Y_{ijklm}$  = Es la variable respuesta.

$U$  = Es la medida general

$R_i$  = Es la raza del animal (Huacaya o Suri)

$S_j$  = Es el sexo (Macho, hembra y capones)

$C_k$  = Es la edad animal (Categorías etarias: tuis de 1 año, 2 años, madres, padres)

$T_l$  = Es el tipo de rebaño (Majada y Plantel)

$e_{ijklm}$  = Es el error aleatorio.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ÍNDICES TÉCNICOS EN LA CRIANZA DE ALPACAS

##### 4.1.1. Estructura poblacional

**Tabla 7.** Estructura de poblaciones (en unidades) de la Rural Alianza por Unidades de Producción 2015 - 2019.

Sector	Machos						Hembras				Total
	Padres	Capones	Tuis mayores	Tuis menores	Crías	Madres	Tuis mayores	Tuis menores	Crías		
Alianza	278	364	434	883	443	2,903	582	909	437	7,234	
Antacalla	335	266	377	672	342	2,315	434	608	315	5,664	
UP Huaripiña	292	436	599	703	356	2,462	618	725	358	6,549	
Conchatanca	194	254	434	839	404	2,558	508	778	382	6,350	
Machaccoyo	143	318	392	712	338	1,999	486	654	317	5,359	
<b>Total</b>	<b>1,243</b>	<b>1,637</b>	<b>2,235</b>	<b>3,810</b>	<b>1,882</b>	<b>12,238</b>	<b>2,629</b>	<b>3,674</b>	<b>1,809</b>	<b>31,157</b>	
<b>Porcentaje</b>	<b>3.99</b>	<b>5.25</b>	<b>7.17</b>	<b>12.23</b>	<b>6.04</b>	<b>39.28</b>	<b>8.44</b>	<b>11.79</b>	<b>5.81</b>	<b>100</b>	

La tabla 7, muestra la estructura poblacional de alpacas por unidad de producción, sexo y clase; en el cual, resultaron en sexo macho, padres, capones, tuis mayores, tuis menores y crías machos, resultaron 3.99%, 5.25%, 7.17%, 12.23% y 6.04%, respectivamente; mientras en hembras se encontró 39.28%, 8.44%, 11.79% y 5.81% en madres, tuis mayores, tuis menores y crías hembras, respectivamente. Estas proporciones de la estructura poblacional no concuerda con los índices técnicos que se maneja en esta crianza, por ejemplo 39.3 % de madres, que debía aproximarse al 50 % mínimo; esta deficiencia podría deberse a factores como al mayor porcentaje de saca en ese momento y/o ocurrencia de mortalidad. Asimismo, no tiene relación la proporción de crías nacidas con la existencia de madres, lo cual reflejaría por efecto de factores como al control de



puerperio de madres paridas, el no control de apareamiento de machos, lo que resultaría baja natalidad.

Los valores encontrados en el presente estudio son superiores al reporte de (Mamani, 2012), quién registra 2.67% padres, 3.09% tuis mayores machos, 7.64% tuis menores machos, 12.02% crías machos, 38.80% madres, 9.30% tuis mayores hembras, 12.23% tuis menores hembras y 14.26% crías hembras. Mientras, (Muñoz, 2006), reporta 49.09% en madres, 11.34% en tuis menores hembras, 10.49% en crías machos, 10.18% en tuis menores machos, 9.13% en tuis mayores hembras, 9.70% en crías hembras, 2.99% en tuis mayores machos y 1.09% en padres del Centro de Producción Quimsachata INIA – Illpa – Puno. Por otra parte, (Cotacallapa, 1997) en el CIP La Raya cuantifica madres 45.69%, seguido tuis machos 24.18% y hembras 14.32%; crías machos 6.53% y hembras 6.25%; y padres 3.02%. Estas variaciones de la estructura del rebaño en las mencionadas instituciones, probablemente difiera a los diversos criterios utilizados en el proceso reproductivo y productivo de crianza.

**Tabla 8.** Proporción de animales machos y hembras de la Rural Alianza E.P.S. según sexo y Unidad de Producción.

<b>SECTORES</b>	<b>Machos (%)</b>	<b>Hembras (%)</b>	<b>Total</b>
Alianza	32.81	67.19	100
Antacalla	33.47	66.53	100
U.P. Huaripiña	37.99	62.01	100
Conchatanca	33.08	66.92	100
Machaccoyo	34.86	65.14	100
<b>Promedio</b>	<b>34.42</b>	<b>65.58</b>	<b>100</b>

En la tabla 8, muestra la proporción de machos y hembras según unidades de producción; donde las hembras representan 2/3 (65.58%) y un tercio de los machos (34.42%); lo cual revela la importancia del sexo hembra en el rebaño alpaquero; pues

cumplen el rol de reproducción de la próxima descendencia para la sostenibilidad del negocio alpaquero.

Los resultados encontrados en el presente estudio se asemejan a lo que reporta (Gallego, 2013) quién registra composición de rebaño según sexo en alpacas Huacaya, donde los machos fue de 35.05% y hembra representó 64.95%, en el Centro de Investigación La Raya durante los periodos 2001 al 2010.

#### 4.1.2. Natalidad bruta

**Tabla 9.** Natalidad bruta en alpacas según unidades y periodo productivo de la Rural Alianza E.P.S.

SECTOR / AÑO	Natalidad Bruta (%)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Alianza	67.73	63.50	70.67	66.38	68.48
Antacalla	64.36	66.72	68.36	59.09	54.00
U.P. Huaripiña	64.09	65.25	63.47	59.99	54.19
Conchatanca	68.8	63.99	60.57	69.85	65.19
Machaccoyo	71.72	66.29	67.27	64.83	72.21
<b>Promedio</b>	<b>67.34</b>	<b>65.15</b>	<b>66.07</b>	<b>64.03</b>	<b>62.81</b>

La tabla 9, muestra las tasas de natalidad bruta por unidades de producción y a nivel global de la Rural Alianza, la misma que muestra una tendencia decreciente en el tiempo, aunque con fuertes descensos en algunas unidades de producción como Huaripiña que se encuentra con alpacas Huacaya blanco; reflejando una mejor proporción en el sector Machaccoyo, que se encuentra con rebaños de alpacas Huacaya Color.

Los resultados del presente estudio son superiores a los reportados por (Gallegos, 2013) reporta 59.6% en Huacaya 54.7% de tasa de natalidad en Suri. Y Velo (1991), registra 65.93 % de natalidad bruta, en su trabajo de tesis titulado "Estructura de rebaño alpaquero y sus índices productivos durante el ciclo pecuario en la comunidad de

chichillapi", el mismo que se encuentra en puna seca. Igualmente, (Supo, 2006), registra un valor inferior de 59.23% de natalidad bruta, para alpacas de raza Huacaya del Anexo Quimsachata del INIA - Puno, en el periodo de 1999 a 2003; asimismo (Mamani et. al, 2001), expresa natalidad bruta de 56.01 % que es más bajo para el periodo de 1997 a 2000. Palza (1971) durante diez años de estudio en la CIP- La Raya y Hacienda Picotani encuentra 66.79% y 52.25 %, respectivamente. Estos valores encontrados varían de acuerdo al método de apareamientos que se practican en las mencionadas instituciones.

#### 4.1.3. Natalidad real

**Tabla 10.** Natalidad real según unidad de producción y años.

SECTOR / AÑO	Natalidad Real (%)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Alianza	29.35	28.13	28.86	29.61	30.41
Antacalla	28.78	31.18	26.94	26.49	25.42
U.P. Huaripiña	26.38	28.00	27.63	24.36	23.11
Conchatanca	29.01	30.56	28.69	30.16	27.87
Machaccoyo	30.15	27.95	28.15	29.30	31.12
<b>Promedio</b>	<b>28.74</b>	<b>29.16</b>	<b>28.05</b>	<b>27.98</b>	<b>27.59</b>

En la tabla 10, se evidencia tasas de natalidad real por unidades de producción y periodos de producción; la misma que muestra una tendencia que decrece en el tiempo, pero estadísticamente no es significativo. Estos valores encontrados en el presente estudio, son inferiores al de (Mamani, 2012) quién registra 31.02%, y (Muñoz, 2008) reporta 35.64 %) durante los periodos de 2000 a 2006 en CIP Chuquibambilla. Mientras Velo (1991) obtuvo índice de natalidad real de 25.23 %, que es inferior a los resultados del presente estudio; diferencias de esta variable se debería a la variación de zonas agroecológicas y sistema de manejo, tipo de puna seca como la comunidad de Chichillapi.

Por otro lado, (Supo, 2006) obtuvo un valor inferior de la natalidad real como 26.24 % en los periodos de 1999 a 2003 en alpacas de raza Huacaya del Anexo Quimsachata del INIA- Puno; igualmente en la misma institución (Mamani et. al, 2001) reportan 21.48 %, para periodos de 1997 a 2000. No obstante que, (Cotacallapa, 1997) registra un valor superior de 30.80%, que ese resultado difieres a lo obtenido en el presente estudio 30.80 % en la crianza de alpacas del CIP- La Raya de la UNA - Puno, en los años de 1985 a 1992. Diferencias que se debería al método de manejo reproductivo de cada institución, que practica sistema de empadre controlado como en el INIA y La Raya empadre alternado.

#### 4.1.4. Tasa de mortalidad

**Tabla 11.** Porcentajes de mortalidad general por clase, sexo y Unidad de Producción.

<b>MORTALIDAD</b>									
<b>SEXO</b>	<b>MACHOS</b>					<b>HEMBRAS</b>			
<b>SECTOR</b>	<b>Padres</b>	<b>Capones</b>	<b>Tuis mayores</b>	<b>Tuis menores</b>	<b>Crías</b>	<b>Madres</b>	<b>Tuis mayores</b>	<b>Tuis menores</b>	<b>Crías</b>
Alianza	1.10	3.69	4.08	18.68	17.82	24.57	4.00	12.48	13.58
Antacalla	1.49	1.79	2.59	15.74	28.09	14.64	4.08	9.36	22.21
U.P Huaripiña	1.40	3.30	6.17	19.07	20.55	16.83	3.16	13.32	16.20
Conchatanca	1.45	0.58	2.71	20.19	23.67	13.72	1.93	19.81	15.94
Machacoyo	0.56	1.33	4.56	21.80	12.35	17.46	3.56	27.81	10.57
<b>Promedio</b>	<b>1.22</b>	<b>2.30</b>	<b>4.17</b>	<b>19.06</b>	<b>20.53</b>	<b>17.71</b>	<b>3.35</b>	<b>15.92</b>	<b>15.73</b>

En la tabla 11, muestra las tasas de mortalidad de alpacas por unidades de producción, sexo y clase; en donde las tasas más altas corresponden a crías machos con 20.53%, seguido de tuis machos menores 19.06%, y las bajas tasas de mortalidad fueron de capones con 2.30%, tuis mayores 4.17% y padres 1.22%. Mientras las alpacas madres tuvieron una mortalidad de 17.71%, tuis hembras menores 15.94%, crías hembras

15.76%, y tasa baja fue en tuis hembras mayores de 3.35%. La variabilidad de las tasas de mortalidad se observa en mayor proporción en clase crías de ambos sexos; esto debido a la época de lluvia, ya que las elevadas precipitaciones es un factor de riesgo como la humedad, temperaturas altas favorece la viabilidad de los agentes para la ocurrencia de las enfermedades por ende las mortalidades. Mientras en la clase madres ocurren las mortalidades por factores como las temperaturas bajas como en el invierno, y luego atraviesan la etapa crítica de la campaña por la escasez de pastos propia de la época seca.

Los valores encontrados en el presente estudio son inferiores al reporte de López (2017) quien registra mortalidades mayores como de 23,42 % crías, 3.92% adultos, 23.67% crías machos, 16.20% crías hembras. Así mismo lo reportado por Mamani (2012), la mortalidad para ambos sexos fue de 16.63% en crías, 5.37% tuis y 3.73% adultos. Estas variaciones de las tasas de mortalidad se deberían al manejo de crías durante la parición.

**Tabla 12.** Porcentajes de mortalidad por meses y unidad de producción.

<b>SECTOR</b>	<b>Alianza</b>	<b>Antacalla</b>	<b>U.P. Huaripiña</b>	<b>Conchatanca</b>	<b>Machacoyo</b>	<b>Rural</b>
<b>MESES</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Alianza %</b>
ENE	8.08	3.88	5.82	2.80	4.33	<b>5.20</b>
FEB	5.57	2.99	3.58	2.13	3.55	<b>3.65</b>
MAR	6.04	3.59	5.40	6.28	4.99	<b>5.32</b>
ABR	5.65	4.18	5.40	4.54	8.32	<b>5.55</b>
MAY	9.03	17.53	11.08	11.88	11.65	<b>12.00</b>
JUN	8.56	8.27	10.87	11.11	13.10	<b>10.28</b>
JUL	6.12	3.59	9.54	8.31	6.22	<b>6.95</b>
AGO	7.14	5.28	7.64	9.95	6.99	<b>7.43</b>
SET	9.58	10.66	10.94	13.04	8.44	<b>10.57</b>
OCT	10.83	20.42	13.32	11.79	14.87	<b>13.99</b>
NOV	13.74	14.04	9.4	13.24	12.76	<b>12.45</b>
DIC	9.65	5.58	7.01	4.93	4.77	<b>6.61</b>

En la tabla 12, se observa las tasas de mortalidad referente al efecto meses del año; donde se evidencia las altas mortalidades de 12.0, 10.28, 10.57, 13.99 y 12.45% en los meses de mayo, junio, setiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Estas mortalidades se relacionan con los meses de la estación de invierno y los meses de donde hay escasez de pastos en las praderas naturales.

Estos resultados corresponden a los meses de enero a marzo que reporta Cotacallapa (1997), en crías machos de 4.26% y en hembras de 3.85% (1985-1992) y valores inferiores registra Velo, (1991) de 8.33% mortalidad de crías en la comunidad de Chichillapi, ubicada en la puna seca. Mientras (Marrón, 2003) determinó tasas de mortalidades más altas en alpacas crías durante los meses de enero a marzo de 19.82, 19.00 y 16.74% en los periodos de 1995, 1999 y 1998 respectivamente, en el CE La Raya UNA-Puno. Y Mamani et al., (2001), reportaron una mortalidad del 16.23% en crías; mientras que Muñoz (2008), al evaluar la producción y productividad de alpacas Suri, en el CIP Chuquibambilla, señala una mortalidad en crías de 15.21% en hembras y 14.92% en machos. Estos reportes se refieren a la época de parición, en donde la humedad y temperatura favorece a la proliferación de los agentes que se exponen a las crías.

#### 4.1.5. Tasa de saca

**Tabla 13.** Tasa de saca (%) de alpacas procedentes de la Rural Alianza.

Clase / año	Padres	Capones	Tuis Mayores	Tuis menores	Madres	Tuis Mayores	Tuis Menores	Total
<b>2015</b>	6.62	48.64	2.79	0	28.81	12.72	0.42	100
<b>2016</b>	2.62	55.49	3.03	0	27.36	11.06	0.45	100
<b>2017</b>	2.25	54.87	2.67	0.02	28.28	11.74	0.17	100
<b>2018</b>	2.62	55.49	3.03	0	27.36	11.06	0.45	100
<b>2019</b>	2.94	64.28	1.63	0.07	20.82	9.78	0.49	100
<b>Promedio</b>	<b>3.41</b>	<b>55.75</b>	<b>2.63</b>	<b>0.02</b>	<b>26.53</b>	<b>11.27</b>	<b>0.4</b>	<b>100</b>



La tabla 13, evidencia tasas de saca correspondientes a los años 2015 al 2019 y según clase; donde el mayor porcentaje de saca fue en capones de 55.75%, madres 26.53%, tuis mayores hembras 11.27% y en menor proporción en tuis menores machos 0.02% y hembras 0.40%. Las mayores proporciones de venta se debe a que los machos no reunieron características productivas para ser reproductores, por ello fueron castrados y ser sometidos al engorde y su venta respectiva, además que muestran vellones manchados, prognatismo, ojos zarcos, criptorquidias y otros defectos; mientras que, las madres ya han cumplido su etapa reproductiva; y la venta de estos animales ocurre en los meses de febrero, setiembre y octubre.

Los valores de saca del presente estudio supero al de Mamani (2012) quién registra en el estrato A para las hembras adultas 8.88 %, tuis machos 7.61%, tuis hembras 2.87 % y Madres 2.14 % con promedio de saca 21.52 %. Mientras en el estrato B tuis machos 8.57 %, hembras adultas 7.26 %, machos adultos 7.26 % y tuis hembras 1.44 % con promedio de 18.89 %. Asimismo, Gallegos, (2013) registra 20.81% en Huacaya y 10.80 % en Suri; estas variaciones de saca se dependería al sistema de manejo que realizan las instituciones dedicadas a esta actividad de crianza de camélidos sudamericanos.

## 4.2. INDICADORES PRODUCTIVOS

### 4.2.1. Pesos vivo, longitud de mecha y peso vellón

**Tabla 14.** Promedio de peso vivo, longitud de mecha y peso del vellón según tipo de rebaño, edad, sexo y raza.

Variable	Nº	PEVI (Kg)	LOME (Cm)	Nº	PEVE (Lb)
<b>Tipo de rebaño</b>					
Majada	315	54.9746 <sup>a</sup>	16.4952 <sup>b</sup>	315	6.9556 <sup>a</sup>
Plantel	204	51.3971 <sup>b</sup>	17.7696 <sup>a</sup>	104	6.1587 <sup>b</sup>
<b>Edad</b>					
DL	145	36.503 <sup>d</sup>	16.2138 <sup>b</sup>	127	5.1181 <sup>b</sup>
DLM	15	49.933 <sup>c</sup>	11.4667 <sup>c</sup>	-	-
2D	133	50.910 <sup>c</sup>	14.7368 <sup>b</sup>	115	5.3565 <sup>b</sup>
4D	95	62.779 <sup>b</sup>	18.5158 <sup>a</sup>	80	8.8250 <sup>a</sup>
BLL	131	68.893 <sup>a</sup>	19.6870 <sup>a</sup>	97	8.8866 <sup>a</sup>
<b>Sexo</b>					
Macho	210	56.3571 <sup>a</sup>	17.6952 <sup>a</sup>	152	6.9803 <sup>a</sup>
Hembra	272	52.0478 <sup>b</sup>	17.1949 <sup>a</sup>	230	6.8087 <sup>a</sup>
Capón	37	48.9189 <sup>c</sup>	11.5676 <sup>b</sup>	37	5.5946 <sup>b</sup>
<b>Raza</b>					
Suri	195	57.4103 <sup>a</sup>	23.2769 <sup>a</sup>	151	7.2848 <sup>a</sup>
Huacaya	324	51.2562 <sup>b</sup>	13.2160 <sup>b</sup>	268	6.4701 <sup>b</sup>

PEVI: Peso vivo, LOME: Longitud de mecha, Kg: Kilogramos, Cm: Centímetro, Lb: Libras.

En la tabla 14, muestra el peso promedio, longitud de mecha y peso del vellón en alpacas, según tipo de rebaño, clase, sexo y raza, donde alpacas de majada general refleja peso vivo de 54.97 kg, comparado a los de plantel 51.40 kg. Según edad animal los adultos mostraron mayor peso, e igualmente las hembras tuvieron pesos superiores que los machos y capones. Según raza las alpacas Suri muestra peso promedio de 57.41 kg y la Huacaya 51.26 kg ( $P < 0.05$ ). Referente a la longitud de mecha, según el tipo de rebaño las alpacas de plantel muestran superioridad a los de majada; en cuanto a edad los de mayor de edad de 4D, BLL y DL superan a los de 2D; ambos sexos similaridad y los de raza Suri (23.2769 cm) supera ampliamente a los de Huacaya ( $p < 0.05$ ). Con respecto al peso del vellón los animales majada general supera al de plantel; asimismo entre edades





se observa variación; mientras entre sexo fueron similares, y entre razas los de Suri tuvo mayor peso del vellón ( $p < 0.05$ ).

Los valores encontrados para peso vivo en el presente estudio son superiores al reporte de Mamani (2012) quién registra pesos de 64.24, 50.79, 33.92, 33.66, 27.07, 26.43 kg para padres, madres, tuis mayores hembras, tuis mayores machos, tuis menores machos, tuis menores hembras, respectivamente; igualmente Roque (2019) reporta 50.41 kg en 2 años, 58.95 kg en 3 años, 65.23 kg 4 años y 59.04 kg mayores a 5 años. Mientras, Muñoz (2008) obtuvo un valor superior en padres 73.47 kg., madres 58.89 kg, tuis mayores hembras 47.82 kg, tuis mayores machos 47.55kg, tuis menores machos 28.38 kg, tuis menores hembras 28.38 kg en alpacas de raza Suri del CIP Cuquibambilla; diferencias que se atribuye al efecto zona agroecológica como Chuquibambilla es pampa y posee suficiente cantidad y calidad de pastos, frente a las zonas altas que se encuentra sobre pastoreados las praderas nativas y por ende pesos bajos.

La variable longitud de mecha en el presente estudio supera a lo encontrado por Hanco (2020) quién registra 9.56 cm 1 año y 11.59 cm 4 años para alpacas Huacaya del Centro de Producción La Raya; no obstante que, en Chuquibambilla registra 13.58 cm para los de 1 año y 15.26 cm 2 años, 11.87 cm 3 años y 12.85 cm 4 años. Igualmente, Marín (2007) reporta 11.18 cm en alpacas hembras y 10.29 cm para machos ambos de 01 año de edad. Y Solís (2000) reporta 10.95 cm en machos y 13.27 cm para hembras. Mientras, Montesinos (2000) obtuvo 13.7 cm en alpacas Huacaya color LF en el Centro experimental Quimsachata. Las diferencias que se observa se deberían a las diferentes fechas de esquila, que difiere entre comunidades y centros de crianza; ya que las comunidades las hacen en octubre y otro grupo en febrero o marzo.



En la variable peso del vellón, se encontró diferencias entre las alpacas de majada (6.95 Lb) y plantel (5.16 Lb); las alpacas de 4D y BLL tienen mayor peso que, de alpacas de 2D y DL ( $P < 0.05$ ). Las hembras y machos presentan similares pesos del vellón, pero a los de capones. Las alpacas Suri muestran superioridad comparado al de alpacas Huacaya. Los valores encontrados en el presente estudio, son superiores al reporte de Mamani (2012) quién registra peso vellón promedio de 1.71 kg, y según clases para padres, madres, tuis mayores hembra, tuis menores hembra, tuis mayores macho y tuis menores macho fueron: 2.53, 2.0, 1.87, 1.4 7 1.25, 1.14 kg, respectivamente. De igual forma Carpio (2017) reporta 3.8 libras en tuis, 5.5 libras madres y 7 libras padres. Y Gallegos, (2012) registra peso del vellón en machos de color rojo café de 1.6 kg, machos de color negro (0.5 kg), machos blancos manchado (2.0 kg), hembras color café rojo (1.0 kg). Estas diferencias se deberían al sistema de manejo, zonas agroecológicas, numero de esquilas y efecto clase.

#### 4.2.2. Características textiles de la fibra

**Tabla 15.** Promedio de características textiles de la fibra en alpacas Huacaya de acuerdo al tipo de rebaño, edad y sexo procedentes de la Rural Alianza.

Raza	Variable	Nº	DM ( $\mu$ )	SD ( $\mu$ )	FC (%)	IC ( $^{\circ}$ /mm)
Huacaya	<b>Tipo de rebaño</b>					
	Majada	172	21.2724 <sup>a</sup>	4.43552 <sup>a</sup>	94.0116 <sup>b</sup>	45.7541 <sup>b</sup>
	Plantel	123	19.2994 <sup>b</sup>	4.04016 <sup>b</sup>	96.7041 <sup>a</sup>	50.0821 <sup>a</sup>
	<b>Edad</b>					
	DL	70	17.6431 <sup>d</sup>	3.6793 <sup>c</sup>	99.146 <sup>a</sup>	48.473 <sup>ba</sup>
	DLM	15	18.196 <sup>d</sup>	3.8093 <sup>c</sup>	98.893 <sup>a</sup>	50.827 <sup>a</sup>
	2D	94	20.0497 <sup>c</sup>	4.2977 <sup>b</sup>	97.033 <sup>a</sup>	46.077 <sup>b</sup>
	4D	49	21.9214 <sup>b</sup>	4.4812 <sup>b</sup>	93.118 <sup>b</sup>	49.157 <sup>ba</sup>
	BLL	67	23.3718 <sup>a</sup>	4.8 <sup>a</sup>	88.912 <sup>c</sup>	46.782 <sup>b</sup>
	<b>Sexo</b>					
	Macho	119	19.9976 <sup>b</sup>	4.21462 <sup>b</sup>	95.653 <sup>a</sup>	49.081 <sup>a</sup>
	Capón	37	21.1132 <sup>a</sup>	4.49919 <sup>a</sup>	95.832 <sup>a</sup>	43.414 <sup>b</sup>
	Hembra	139	20.6603 <sup>ba</sup>	4.25784 <sup>b</sup>	94.504 <sup>a</sup>	47.359 <sup>a</sup>
Suri	<b>Tipo de rebaño</b>					
	Majada	144	23.9897 <sup>a</sup>	5.197 <sup>a</sup>	87.422 <sup>b</sup>	16.4042 <sup>b</sup>
	Plantel	52	20.909 <sup>b</sup>	4.4379 <sup>b</sup>	95.098 <sup>a</sup>	19.5019 <sup>a</sup>
	<b>Edad</b>					
	DL	47	20.2972 <sup>c</sup>	4.6168 <sup>b</sup>	95.721 <sup>a</sup>	19.7553 <sup>a</sup>
	2D	39	23.1256 <sup>b</sup>	4.9877 <sup>a</sup>	90.687 <sup>b</sup>	16.9282 <sup>b</sup>
	4D	46	24.5159 <sup>a</sup>	5.2357 <sup>a</sup>	86.03 <sup>c</sup>	15.7696 <sup>b</sup>
	BLL	64	24.3466 <sup>a</sup>	5.1061 <sup>a</sup>	86.575 <sup>c</sup>	16.5969 <sup>b</sup>
	<b>Sexo</b>					
	Macho	91	23.1275 <sup>a</sup>	5.03297 <sup>a</sup>	89.393 <sup>a</sup>	17.2495 <sup>a</sup>
Hembra	105	23.2112 <sup>a</sup>	4.96324 <sup>a</sup>	89.515 <sup>a</sup>	17.2057 <sup>a</sup>	

DM: Diámetro ( $\mu$ ), SD: Desviación estándar (%), FC: Factor de confort (%), IC: Índice de curvatura ( $^{\circ}$ /mm).

En la tabla 15, muestra los promedios de características textiles de la fibra en alpacas Huacaya y Suri, según los factores el tipo de rebaño, edad y sexo; las cuales serán interpretadas según las variables.

#### A. Diámetro de fibra

El diámetro de fibra en alpacas Huacaya y Suri muestran variación por efecto del tipo de rebaño y edad; donde los animales de plantel reflejan menor



diámetro ( $p < 0.05$ ); mientras entre macho y hembra no se observó variación del diámetro ( $p > 0.05$ ). Los resultados encontrados del presente estudio son inferiores a lo reportado por Holt (2006) en Australia, quien obtuvo 24.26, 25.78 y 27.02  $\mu\text{m}$  en alpacas de 2, 4 y 6 años, respectivamente; asimismo Huamaní y González (2004) registra 24.6, 25.57 y 26.74  $\mu\text{m}$  en alpacas de 2, 3 y 4 años, respectivamente; en la Región de Huancavelica. Similares valores al resultado del presente estudio reportan Huanca et al. (2007) 22.71  $\mu\text{m}$  de diámetro de fibra de para alpacas de la comunidad de Cojata (puna húmeda) y de 22.79  $\mu\text{m}$  para las alpacas de Santa Rosa (puna seca), valores ligeramente superiores a los obtenidos en este estudio. Estas diferencias se deberían al efecto de puna húmeda y/o seco, al grado de selección que practican en cada ámbito de crianza.

## **B. Desviación estándar**

La desviación estándar de diámetro de fibra en alpacas Huacaya y Suri muestran variación por efecto del tipo de rebaño y edad; donde los animales de plantel reflejan menor diámetro ( $p < 0.05$ ); mientras entre macho y hembra no se observó diferencias en significativas ( $p > 0.05$ ). Similares resultados obtiene Velarde (2021), desviación estándar de 4.93 en alpacas Suri y 7.45 en Huacayas. Según clase alpacas de 1, 2, 3, 4 y 5 años fue 5.76, 6.01, 6.19, 6.47 y 6.51, respectivamente; quién realizó un estudio en la comunidad de Anansaya Puna del Distrito de Nuñoa en 400 muestras de alpacas de la raza Suri y Huacaya.

## **C. Factor de confort**

El factor de confort de la fibra en alpacas Huacaya y Suri muestran variación por efecto del tipo de rebaño y edad; donde los animales de plantel reflejan mayor factor de confort ( $p < 0.05$ ); mientras entre macho y hembra no



mostraron diferencias significativas en esta variable ( $p > 0.05$ ). Comparando los valores encontrados por Velarde (2021), quién en alpacas Huacaya y Suri del sector Alto Anansaya Puna, Nuñoa, Melgar, Puno con 400 muestras de fibra de alpacas lograron obtener resultados de 94.53% - 85%. Mientras según clase 94.08% en alpacas de 1 año, 92.72% 2 años, 90.39% 3 años, 85.69% 4 años y 85.95% 5 años; y el factor de confort disminuye conforme pasa la edad del animal. Asimismo, Ramos (2018), en alpacas Huacaya de la Región en un total de 80 alpacas machos y hembras, obtuvieron: 93.83% DL, 93,54% 2D, 92.02% 4D y 88.01% BLL; y en machos 91.34% y 92.36% para hembras.

Valores superiores al del presente resultado, reporta García (2018) para la zona Anansaya 95.72% y para Urinsaya 94.82%; según sexo en machos 94.81% y en hembras 96.74%; y en cuanto a categorías 98.05% DL, 96.34% 2D, 95.07 4D y 91.99% BLL, en 703 alpacas Huacaya de las Comunidades de Urinsaya Puna y Anansaya Puna – Nuñoa – Puno. Mientras, Hanco (2020), encuentra factor de confort de 96.19% - 94.46% en animales de 1 y 2 años en alpacas Suri del CE la Raya y Chuquibambilla - UNA – Puno, en una población de 478 animales.

Los resultados de este estudio muestran superioridad a los obtenidos por Lupton y Stobart (2006) quién registra 82.7, 74.7 y 58.6% para alpacas de 1, 2 y más de 3 años, respectivamente; no obstante que, Ormachea, et al., (2013), quienes registra el factor de confort en 240 muestras de fibra de alpacas de 2D 97.50 %, 4D 95.85 % y 6D 93.43 %; en alpacas hembras 96.19 % y en machos 94.99 %, en las comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, Provincia de Carabaya – Puno. Los valores se asemejan porque el manejo es similar por el sistema de crianza extensiva.



#### D. Índice de curvatura

El índice de curvatura de fibra en alpacas Huacaya y Suri se observa variación por efecto del tipo de rebaño y edad; donde los animales de plantel reflejan mayor índice ( $p < 0.05$ ); mientras entre macho y hembra no mostraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Los resultados obtenidos en el presente estudio, se asemejan a los valores de 38.8 grad/mm reportado por Quispe (2010); asimismo Marín et al., (2007) encuentra 47.14 grad/mm en alpacas de un año. Ormachea, Calsin y Olarte (2015), realizaron estudios en las comunidades del distrito de Corani en alpacas de la raza Huacaya donde obtuvieron 43.43 °/mm en alpacas de 2D, 42.21 °/mm 4D y 41.27 °/mm 6D. Según sexo 42.26 °/mm en machos y 42.34 °/mm en hembras.

Calsin (2017), obtuvo 17.10 °/mm de índice de curvatura en promedio, y según Centro de producción 15.88 °/mm en Chuquibambilla y 18.32 °/mm en La Raya. García (2018), en 703 alpacas Huacaya de las Comunidades de Urinsaya Puna y Anansaya Puna, Nuñoa, Puno; obtuvo un índice de curvatura en Anansaya de 44.28 °/mm y en Urinsaya de 45.56 °/mm; 44.44 °/mm en alpacas machos y 45.07 °/mm. Según clase fue de 43.66 °/mm DL, 45.67 °/mm 2D, 46.53 °/mm 4D y 44.61 °/mm BLL. Hanco (2020), en alpacas Suri de los CE la Raya y Chuquibambilla - UNA – Puno, con 478 muestras de fibra obtuvo índices de curvatura de 19.10 °/mm en alpacas de 1 año, 20.57 °/mm 2 años, 17.34 °/mm 3 años y 17.23 °/mm 4 años. Diferencias que podrían deberse al tipo de manejo en el proceso productivo.

### 4.2.3. Peso vivo al nacimiento

**Tabla 16.** Peso al nacimiento de crías, según tipo de rebaño, sexo y raza.

<b>Tipo de rebaño</b>	<b>Nº</b>	<b>PENAC (kg)</b>
Majada	142	7.7254 <sup>a</sup>
Plantel	120	7.8033 <sup>a</sup>
<b>Sexo</b>		
Macho	131	7.7969 <sup>a</sup>
Hembra	131	7.7252 <sup>a</sup>
<b>Raza</b>		
Suri	80	7.825 <sup>a</sup>
Huacaya	182	7.733 <sup>a</sup>

PENAC: Peso al nacimiento, kg: Kilogramos.

En la tabla 16, se observa el peso al nacimiento según los factores como el tipo de rebaño, en el que las crías que pertenecen al grupo plantel y majada nacieron con similar peso. Igualmente, entre sexo y raza no se encontró diferencias en el peso al nacimiento ( $p>0.05$ ).

Los resultados del presente estudio son superiores a los reportados por Huanca, Apaza y Gonzales, (2007) quienes, registran para los periodos 2004, 2005 y 2006 6.1, 6.4, 6.6 kg, y en hembras 6.3 kg y 6.4 kg machos en 338 crías de la estación experimental Quimsachata INIA Puno. Similar caso reporta Mamani (2009) obtuvo el peso nacimiento de crías machos 6.58 kg y en hembras de 6.50 kg. Los valores encontrados en el presente estudio, se asemejan al estudio de Ajahuana (2019), quién registra peso al nacimiento de las crías de 8.01 kg, 8.04 kg, 8.06 kg, 8.02 kg, 8.06 kg y 8.00 kg, para los periodos 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, respectivamente; mientras crías de madres multíparas fue 8.09 kg y 7.49 kg en primerizas. Y las crías machos registra 8.08 kg y 7.98 kg en crías hembras, de la ganadería Wawa Pacocha – Cojata – Huancané. Estas diferencias se deberían al sistema de crianza de cada zona agroecológica, número de partos de la hembra, tipo de alimentación y manejo.



## V. CONCLUSIONES

La estructura de la composición poblacional de alpacas fueron diferentes por unidad de producción, sexo y clase, donde las madres no superan el 40% de la composición de la población. La tasa de natalidad bruta y real mostraron una tendencia decreciente según los años estudiados.

Las alpacas Suri superaron en peso vivo, longitud de mecha y peso del vellón a los de alpacas Huacaya. El peso nacimiento no mostró variabilidad por factor sexo y raza. El diámetro, desviación estándar, factor de confort e índice de curvatura de la fibra de alpacas, mostraron variación por efecto de factores del tipo de rebaño, edad y raza; excepto el factor sexo no influye en la variabilidad de las características textiles.





## VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios similares en comunidades en condiciones de Puna Seca, en alpacas considerando una mayor población de alpacas de la raza Suri y Huacaya, color blanco y colores enteros (Negro, Café, LF, Gris).

Implementar registros productivos y reproductivos más adecuados y sistematizados para evaluar la producción.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, R., García, A., Ceular, N., Artacho, C. y Martos, J. (2004). Methodological approach concerning cost determination in farms. *Archivos de Zootecnia* 53, 91-94.
- Ajahuana, E. (2019). Caracterización del peso al nacimiento de las crias de alpacas (Vicugna pacos) en la ganadería Wawa Pacocha – Cojata – Huancané – Puno. Tesis, 105.
- Álvarez, J. (1982). Manual técnico de índices agropecuarios para el desarrollo de proyectos. CIPAXV. Puno. Perú.
- Antonini, M., Gonzales, M. y Valbonesi, A. (2004). Relationship between age and postnatal skin follicular and development in three types of Sout American domestic camelids. *Livest. Prod. Sci.*, 90,241-246.
- Araoz, R. (2019). Relación entre densidad folicular, diametro de fibra, longitud de mecha y peso del vellon en alpcas de primera y segunda esquila, en el modulo de reproductores Coarita - Paratia. Tesis, 105.
- Bardsley, P. (1994). The collapse of the Australian wool reserve pricesscheme.
- Baxter, B. y Cottle, D. (1997). Fiber diameter distribution characteristics of midside (fleece) samples and their use in sheep breeding. *International Wool Organisation Technical Committee Meeting*, Boston, USA.
- Bryant, F., Florez, A. y Pfister, J. (1989). Sheep and alpaca productivity on high andean rangelands in Peru. *J. Anim. Sci.*, 6:3078- 3095.



- Bustanza, V. (2001). La Alpaca. Conocimiento del gran potencial andino. Libro N° 1, IIPC, impresiones O.R.A. sección publicaciones, UNA-Puno, Perú.
- Calsin, B. (2017). Determinación del efecto de la variación ecológica y épocas del año en la calidad de fibra de alpacas de la raza suri en los CIPS Chuquibambilla y la Raya. Tesis de pos grado. UNA-Puno. Perú.
- Calle, R. (1982). Producción y Mejoramiento de la Alpaca. UNAM - La Molina. Lima - Perú.
- Carpio, F. (2017). La cadena de valor para optimizar la producción de fibra de alpaca en la empresa SAIS Sollocota Ltda. N° 5 - Perú. COMUNICACIÓN, 8(2), 126-137.
- Ccopa, V. (1980). Peso vivo, peso de vellón y rendimiento de vellón en alpacas. Doctoral dissertation, Tesis. Universidad Nacional Técnica del Altiplano.
- Condorena, N. (1985). Concepto del Sistema estabilizado como teoría de organización y de producción en la crianza de alpacas. Talleres K'ayra. UNSAAC – CUZCO – PERU.
- Condori, G. (2000). Determinación de la Edad Optima de Faeneo de Llamas (Lama glama L.) y Evaluación de la Calidad de Carne. Tesis de Grado. Facultad de Agrónoma. UMSA. La Paz – Bolivia. pp. 78 - 81.
- Cotacallapa, H. (1997). Análisis de Costos y Optimización del Rebaño en la Producción de Alpacas (Lama Pacos) en el Centro Experimental La Raya - Puno. Tesis de Maestría. FMVZ- UNA- Puno.



- Cottle, D. (2010). Wool preparation and metabolism. In: Cottle, D.J. (Editor), International Sheep and Wool Handbook. Nottingham University Press, Nottingham.
- Cruz, C., Bustinza, V. y Sánchez, C. (1989). Índices de Producción de la Ganadería Alpaquera en la Comunidad de Chichillapi. Santa Rosa Chucuito. Resúmenes de Investigación. FMVZ. Puno. Perú.
- Estrada, J. (1987). Determinación de las principales características físicas del vellón de la alpaca de la SAIS Aricoma Ltda. N° 57. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. 47 pág.
- Fish, V., Mahar, T. y Crook, B. (1999). Fiber curvature morphometry and measurement. International WoolTextileOrganization. Nice Meeting. Report No CTF 01.
- Flores, H. (1979). Diámetro y longitud de mecha en alpacas Huacaya y Suri, machos y hembras de 1 a 6 años de edad del Centro de Producción La Raya. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. 51 pág.
- Franco, F., San Martín, F., Ara, M., Olazabal, J. y Carcelén, F. (2009). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Rev Inv Vet Perú. 20(2): 187-195.
- Frank, E., Hick, M., Gauna, C., Lamas, H., Reinieri, C. y Antonini, M. (2006). Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas y alpacas). Small Rumin. Res. 61: 61: 113-129.
- Gallegos, R. (2012). Expresión Fenotípica del Color de Fibra en Alpacas (*Vicugna pacos* Linnaeus) en el Altiplano Peruano.



- Gallegos, R. (2013). Índices productivos de alpacas del Centro de Investigación y Producción La Raya. En: Rev. Investig. Altoandin. 2013; Vol 15 Nro 2: 255 – 262.
- García, E. (2018). Características tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya en las comunidades de Urinsaya Puna y Anansaya Puna, Nuñoa, Puno.
- García, M. (2000). Diccionario de Ingeniería, Editorial Cultural S.A. Madrid. España.
- González, H., Leon, C., Velarde, R., Rosadio, R., García, W. y Gavidía, C. (2008). Evaluación de un método numérico de medición del diámetro de la fibra de alpaca, Rev. Inv. Vet. Peru; 19(1):1-8.
- Gutiérrez, J., Goyache F., Burgos A. y Cervantes I. (2009). Análisis genético de seis rasgos de producción en alpacas peruanas.
- Hanco, Z. (2020). Características textiles de la fibra de alpaca Suri en los centros experimentales la Raya y Chuquibambilla - Una - Puno.
- Hansford, K. (1996). Wool strength and topmaking. En Papers Top-Tech. Geelong, Australia. 284-292.
- Hinojosa, A., Yzarra, A., Ruiz, A. y Castrejón, M. (2019). Caracterización estructural del sistema de producción de alpacas (*Vicugna pacos*) en Huancavelica, Perú. Archivos de zootecnia, 68(261), 100-108.
- Holt, C. (2006). A survey of the relationships of crimp frequency, micron, character and fibre curvature. A report to the Australian alpaca association.



- Huamani, R. y Gonzales, E. (2004). Efecto de la edad y el sexo en los parámetros físicos de la fibra de alpaca (lama pacos) Huacaya en Huancavelica. Tesis. Edt. UNH. Huancavelica, Perú. p 80.
- Huanca, T. (2007). Índices productivos y reproductivos de alpacas de la raza huacaya en ocho colores. Informe anual pn.I. En camélidos INIA Puno.
- Huanca, T., Apaza, N. y Gonzáles, M. (2007). Experiencia del INIA en el fortalecimiento del banco de germoplasma de camélidos domésticos. En: XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 (Supl. 1).
- IV CENAGRO. (2013). IV Censo Nacional Agropecuario. INEI. Lima, Perú.
- Lexus Editores. (2004). Manual de Crianza de Animales. Bogotá Colombia.
- Leyva, V. y Falcón, N. (2007). Evaluación de Medidas Corporales para la Selección de Llamas Madres y Crías. Universidad Mayor de San Marcos. In. Rev. Inv. 18 (1). Cusco – Perú. pp. 18 – 29.
- Liu, X., Wang, L., y Wang., X. (2004). Evaluating the Softness of Animal Fibers.
- López, S. (2017). Evaluación de los parámetros reproductivos en alpacas (Vicugna pacos) de la raza huacaya en las comunidades altoandinas de Huaytire y Maure, Tacna-2015.
- Lupton, C., McColl, A. y Stobart, R. (2006). Fiber characteritics of the Huacaya Alpaca. Small Rumin. Res. 64: 211-224.
- McColl, Y. (2004). Testing Laboratories, Inc.: Methods for Measuring Micron.



- McGregor, B. y Butler, K. (2004). Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. *Aust. J. Agr. Res.*, 55: 433-442.
- McGregor, B. (2006). Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Rumin, Res.* 61: 93-111.
- Mamani, J., Zanabria, V., Ruelas, A., Choque, S. y Condemayta, Z. (2001). Tasas de natalidad y mortalidad de alpacas y llamas en tres Centros de Producción del Departamento de Puno., *Allpak'a*. Vol. 9 N° 1. IIPC. Puno. Perú.
- Mamani, L. (2012). Estudio económico de la producción de alpacas en las comunidades de Puna seca. 193.
- Mamani, J. (2009). Desempeño productivo y periodo de recuperación de capital en alpacas madres del CIP Quimsachata, INIA ILLPA Puno.
- Marín, J., Zapata, B., González, B., Bonacic, C., Wheeler, J., Casey, C., Bruford, M., Palma, E., Poulin, E., Alliende, M. y Spotorno, A. (2007). Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia cromosómica y molecular. *Revista Chilena de Historia Natural* 80:121-140.
- Marrón, J. (2003). Estudio retrospectivo de algunos factores ambientales y del hospedador sobre la mortalidad en crías de alpacas del CIP La Raya, 1993 – 2002. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano. Puno Perú. 82 pág.
- Matute, G., Holgado, K. y Vásquez, I. (2009). Clúster alpaquero en la región Puno.



- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, R., Quispe, E. y Alfonso, I. (2008). Quality characteristics of Huacaya Alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Span. J. of Agric. Res.* 6(1): 33-38.
- Montesinos, R. (2000). Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y Suri de color en el banco de Germoplasma Quimsachata, ILLPA – INIA – Puno. Tesis FMVZ – UNA – Puno.
- Mueller, J. (2007). Novedades en la determinación de diámetros de fibra y su fibra y su relevancia en programas de selección INTA Bariloche.
- Muñoz, R. (2008). Estudio económico de la producción y productividad de alpaca suri en el CIP Chuquibambilla. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. UNA-FMVZ-Puno.
- Naylor, R. y Stanton, J. (1997). Time of shearing and the diameter characteristics of fibre ends in the processed top: An opportunity for improved skin comfort in garments. *Wool Tech. Sheep Breeding.* 45(4): 243-255.
- Newman, A. y Paterson, D. (1994). Efecto del nivel de nutrición y estación en el crecimiento de las fibras en alpacas. *Pequeña Rumin. Res.*, 64: 211 - 224.
- Novoa, C. y Ameghino, E. (1991). Reproducción de alpacas, Producción en Rumiantes menores – alpacas. Editores Novoa, C., Flores, A. Convenio Universidad de California Davis – INIAA. Lima. Perú.
- Olarte, U. (2011). Influencia de la variación ecológica y épocas del año en la calidad de la fibra de alpaca raza Huacaya. Puno 2011.





- Olarte, U., Bustinza, V. y Apaza, E. (1985). Crecimiento de la fibra de alpaca según épocas del año. ALLPAK Vol. 6, N° 1.
- Ormachea, E., Calsín, B. y Olarte, C. (2015). Características textiles de la fibra en alpacas Huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno. Revista Investigaciones Altoandinas, 17(2), 215-220.
- Ormachea, E., Calsin, B., Olarte C. y Quiñones, I. (2013). Diámetro de fibra, factor de confort y índice de curvatura en alpacas huacaya de las comunidades de Quelccaya y Chimboya del distrito de Corani – Carabaya. Tesis Med. Vet. Zoot. UNA – Puno.
- Paucar, J. y Sedadano, E. (2014). Correlación entre índice folicular, peso de vellón y diámetro de fibra en alpacas de raza huacaya de color blanco. UNH. Huancavelica. Tesis Fac. Cien. Ing. Esc. Ac. Prof. de Zoot. UNH. Huancavelica.
- Palza, R. (1971). Porcentaje de Natalidad, Mortalidad y Crías logradas al Destete en alpacas durante los últimos diez años en la granja Modelo de Auquénidos la Raya y la Hacienda Picotani Tesis FMVZ- UNA- Puno.
- Pinazo, R. (2000). Algunas características físicas de la fibra de alpaca Huacaya y Suri del CE La Raya. Tesis Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. 63 pág.
- Poppi, P. y McLennan, R. (2010). Nutritional research to meet future challenges, Anim. Prod. Sci, 329–338.
- Ponzoni, W., Grimson, J., Hill, A., Hubbard, J., McGregor, A., Howse, A., Carmichael, I. y Judson, J. (1999). The inheritance of and association among some. Production traits in young Australian alpacas.



- Ponzoni, W., Grimson, J., Hill, A., Hubbard, J., McGregor, A., Howse, A., Carmichael, I. y Judson, J. (2006). The inheritance of and association among some production traits in young Australian alpacas.
- Quispe, E., Flores, A., Alfonso, L. y Galindo, A. (2007). Algunos aspectos de la fibra y peso vivo de alpacas Huacaya de color blanco en la Región de Huancavelica. Reunión Científica Anual de la APPA - ALPA - Cusco, Perú.
- Quispe, E., Flores, A. y Mueller, J. (2009). La fibra de la alpaca: contribución de su conocimiento a través de proyecto contrato 2006-00211-INCAGRO.
- Quispe, E., Alfonso, L., Flores, A., Guillén, H. y Ramos, Y. (2009). Bases para un programa de mejora de alpacas en la región altoandina de Huancavelica Perú. Arch. Zootec. 58 (224): 705-716.
- Quispe, E., Paucar, R., Poma, A., Sachero, D. y Mueller, J. (2008). Perfil de diámetro de fibra en alpacas, Seminario Internacional de Biotecnología Aplicada en Camélidos Sudamericanos. Huancavelica, Perú: Univ. Nacional de Huancavelica.
- Quispe, F. (2010). Informe Memoria 2010. Centro de Investigación y Producción La Raya. UNA. Puno.
- Quispe, J. (2018). Efectos biológicos y ambientales sobre las características de producción de carne y fibra de alpacas del CIP Quimsachata – INIA, Puno. Repositorio Intitucional UNA-PUNO, 147-155.
- Quispe, J., Apaza, E., Quispe, D. y Morocco, N. (2016). De vuelta a la alpaca: La producción primaria en una perspectiva empresarial y competitiva. Corporación Meru E.I.R.L. Publicación del IIBO-FMVZ Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 440 pág.



- Quispe, C. y Quispe, R. (2016). Componentes de varianza y repetibilidad de características productivas y textiles de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*) Huacaya criados a nivel comunal. ISSN 1022-1301. 2016. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 24(4):217-224.
- Ramos, V. (2018). Características Fenotípicas de la Fibra de Alpaca Huacaya en la Región Apurímac.
- Roque, J. (2019). Estimación de heredabilidad de peso vivo y longitud de mecha en alpacas Huacaya. Aporte Santiaguino, ág-161.
- Rowe, J. (2010). The Australian sheep industry – undergoing transformation, 2008, 991–997.
- Russel, J. y Redden, L. (1997). The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca. *Anim. Scie.*, 64: 509 – 512
- Ruiz, M. (2004). Genética y mejoramiento de los animales domésticos. Edit. Universitaria Univ. Nac. San Antonio de Abad del Cusco Perú. Pg. 235 256.
- Ruiz, T. (1998). Reproducción animal, métodos de estudios en sistemas.
- Ryder, L. y Stephenson, K. (1968). Fleece Variation Owing to Nutritional Change in wool Growth. *Academig Press. London – New York.* pp 562-587.
- SPAR. (2005). Miski Paqu. Boletín Informativo. Lima. 10 pp.
- Sacchero, D. (2008). Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos. Grafica Industrial IERL - Huancayo- Perú.



- Siguayro, R. (2009). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (Lama glama) y la alpaca Huacaya (Lama pacos) del centro experimental Quimsachata del INIA – Puno. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Siguayro, R. y Gutiérrez, A. (2010). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (lama glama) y la alpaca huacaya (lama pacos) del centro experimental Quimsachata del INIA, Puno. Perú.
- Solís, R. (1997). Efecto edad y sexo en el peso vivo y peso vellón grasiento en alpaca Huacaya del centro de productivos en alpacas Suri y Huacaya de la cooperativa comunal Huayllay. Cerro de Pasco, Perú.
- Supo, F. (2006). Índices productivos y costos de producción de la crianza de alpacas de la raza Huacaya en el anexo experimental Quimsachata (INIA – PUNO).
- Tagle, S. (1990). Crecimiento y finura de fibra en alpacas Huacaya y suri durante el año de 1989. Tesis FMVZ. UNA. Puno-Perú.
- Velarde, O. (2021). Características textiles de la fibra de alpacas huacaya y suri en el sector Alto Anansaya puna, Nuñoa, Melgar, Puno.
- Velo, A. (1991). Estructura del rebaño Alpaquero y sus Índices Productivos durante el ciclo Pecuario en la Comunidad de Chichillapi. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. FMVZ-UNA-Puno.
- Wang, L., Liu, X. y Wang, X. (2004). Changes in fiber curvature during the processing of wool and alpaca fibres and their blends. College of Textiles.
- Warn, L., Geenty, K. y Eachern, S. (2006). Wool meetsmeat: Tools for a modern sheep enterprise., In: Cronjé.



- Wood, E. (2003). Textile properties of wool and other fibers. Wool Tech. Sheep Breed.
- Wuliji, T. (1993). Alpaca fiber production, fiber growth seasonality and fiber characteristics variation in a cooltemperate environment of new zeland. Proc. The XVII Int. Grassl. Congress.
- Wuliji, T., Davis, G., Dodds, K., Turner, P., Andrews, R. y Bruce, G. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. Small ruminant research: the journal of the International Goat Association, 37(3), 189–201.
- Zea, O., Leyva, V., García W. y Falcon, N. (2007). Evaluación de las Medidas de Grupa y Muslo de la cría y ubre de la madre como indicadores Fenotípicos en la Selección Temprana de Llamas para carne. In. Rev. Inv. Vet. 18 (1). Universidad Mayor de San Marcos. Cusco – Perú. pp. 40 – 50.



## ANEXOS



## PESO AL NACIMIENTO

**Anexo 1.** Análisis de varianza para el promedio de peso vivo al nacimiento.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	3	1.1578069	0.3859356	0.42	0.7395
<b>Error</b>	258	237.6050939	0.9209500		
<b>Total</b>	261	238.7629008			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PENAC	Media
0.004849	12.36507	0.959661		7.761069

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>SEXO</b>	1	0.33725191	0.33725191	0.37	0.5456
<b>RAZA</b>	1	0.47070296	0.47070296	0.51	0.4753
<b>TIPOREBA</b>	1	0.34985204	0.34985204	0.38	0.5382

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>SEXO</b>	1	0.33725191	0.33725191	0.37	0.5456
<b>RAZA</b>	1	0.42505330	0.42505330	0.46	0.4975
<b>TIPOREBA</b>	1	0.34985204	0.34985204	0.38	0.5382

**Anexo 2.** Prueba del rango múltiple de Duncan para peso al nacimiento.

Duncan Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	7.7969	131	Macho
A	7.7252	131	Hembra

Duncan Agrupamiento	Media	N	RAZA
A	7.8250	80	Suri
A	7.7330	182	Huacaya

Duncan Agrupamiento	Media	N	TIPOREBA
A	7.8033	120	Plantel
A	7.7254	142	Majada



## PESO VIVO

### Anexo 3. Análisis de varianza para el promedio de peso vivo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	8	84164.6174	10520.5772	305.26	<.0001
<b>Error</b>	510	17576.7043	34.4641		
<b>Total corregido</b>	518	101741.3218			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PEVI Media
0.827241	10.95910	5.870615	53.56840

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>RAZA</b>	1	500.67541	500.67541	14.53	0.0002
<b>SEXO</b>	2	1025.13039	512.56520	14.87	<.0001
<b>EDAD</b>	4	76689.95392	19172.48848	556.30	<.0001
<b>TIREB</b>	1	587.73489	587.73489	17.05	<.0001

### Anexo 4. Prueba del rango múltiple de Duncan para peso vivo.

Duncan Agrupamiento	Media	N	RAZA
A	57.4103	195	SURI
B	51.2562	324	HUACAYA

Duncan Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	56.3571	210	MACHO
B	52.0478	272	HEMBRA
C	48.9189	37	CAPÓN

Duncan Agrupamiento	Media	N	EDAD
A	68.893	131	BLL
B	62.779	95	4D
C	50.910	133	2D
C	49.933	15	DLM
D	36.503	145	DL

Duncan Agrupamiento	Media	N	TIREB
A	54.9746	315	Majada
B	51.3971	204	Plantel





## LONGITUD DE MECHA

**Anexo 5.** Análisis de varianza para el promedio de longitud de mecha.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	8	14601.57978	1825.19747	76.46	<.0001
<b>Error</b>	510	12174.41251	23.87140		
<b>Total corregido</b>	518	26775.99229			

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>LOME Media</b>
0.545324	28.74673	4.885836	16.99615

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>RAZA</b>	1	11335.26457	11335.26457	474.85	<.0001
<b>SEXO</b>	2	63.74054	31.87027	1.34	0.2641
<b>EDAD</b>	4	873.62271	218.40568	9.15	<.0001
<b>TIREB</b>	1	1589.28703	1589.28703	66.58	<.0001

**Anexo 6.** Prueba del rango múltiple de Duncan para longitud de mecha.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>RAZA</b>
A	23.2769	195	SURI
B	13.2160	324	HUACAYA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	17.6952	210	MACHO
A	17.1949	272	HEMBRA
B	11.5676	37	CAPÓN

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>EDAD</b>
A	19.6870	131	BLL
A	18.5158	95	4D
B	16.2138	145	DL
B	14.7368	133	2D
C	11.4667	15	DLM

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREB</b>
A	17.7696	204	Plantel
B	16.4952	315	Majada



## PESO DE VELLÓN

**Anexo 7.** Análisis de varianza para el promedio de peso de vellón.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	7	1380.337526	197.191075	133.02	<.0001
<b>Error</b>	411	609.271066	1.482411		
<b>Total corregido</b>	418	1989.608592			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PEVE Media
0.693773	18.00108	1.217543	6.763723

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>RAZA</b>	1	16.615440	16.615440	11.21	0.0009
<b>SEXO</b>	2	11.102854	5.551427	3.74	0.0244
<b>EDAD</b>	3	1243.151665	414.383888	279.53	<.0001
<b>TIREB</b>	1	21.869417	21.869417	14.75	0.0001

**Anexo 8.** Prueba del rango múltiple de Duncan para peso de vellón.

Duncan Agrupamiento	Media	N	RAZA
A	7.2848	151	SURI
B	6.4701	268	HUACAYA

Duncan Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	6.9803	152	MACHO
A	6.8087	230	HEMBRA
B	5.5946	37	CAPÓN

Duncan Agrupamiento	Media	N	EDAD
A	8.8866	97	BLL
A	8.8250	80	4D
B	5.3565	115	2D
B	5.1181	127	DL

Duncan Agrupamiento	Media	N	TIREB
A	6.9556	315	Majada
B	6.1587	104	Plantel



## CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA - HUACAYA

**Anexo 9.** Análisis de Varianza para el promedio de diámetro medio.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	7	1481.835497	211.690785	40.94	<.0001
<b>Error</b>	287	1484.169490	5.171322		
<b>Total</b>	294	2966.004988			

**corregido**

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	DM Media
0.499607	11.12018	2.274054	20.44980

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>TIREBA</b>	1	279.171153	279.171153	53.98	<.0001
<b>SEXO</b>	2	37.187902	18.593951	3.60	0.0287
<b>CATE</b>	4	1165.476443	291.369111	56.34	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>TIREBA</b>	1	80.063388	80.063388	15.48	0.0001
<b>SEXO</b>	2	47.818667	23.909333	4.62	0.0106
<b>CATE</b>	4	1165.476443	291.369111	56.34	<.0001

**Anexo 10.** Prueba del rango múltiple de Duncan para el diámetro medio.

Duncan Agrupamiento	Media	N	TIREBA
A	21.2724	172	MAJADA
B	19.2994	123	PLANTEL

Duncan Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	21.1132	37	CAPÓN
B	20.6603	139	HEMBRA
B	19.9976	119	MACHO

Duncan Agrupamiento	Media	N	CATE
A	23.3718	67	BLL
B	21.9214	49	4D
C	20.0497	94	2D
D	18.1960	15	DLM
D	17.6431	70	DL



**Anexo 11.** Análisis de Varianza para el promedio de la desviación estándar.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	7	53.7613801	7.6801972	28.99	<.0001
<b>Error</b>	287	76.0212843	0.2648825		
<b>Total</b>	294	129.7826644			

**corregido**

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>SDDM Media</b>
0.414242	12.05119	0.514667	4.270678

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo I SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	11.20981475	11.20981475	42.32	<.0001
<b>SEXO</b>	2	0.41714288	0.20857144	0.79	0.4560
<b>CATE</b>	4	42.13442244	10.53360561	39.77	<.0001

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	2.58275273	2.58275273	9.75	0.0020
<b>SEXO</b>	2	1.10765356	0.55382678	2.09	0.1255
<b>CATE</b>	4	42.13442244	10.53360561	39.77	<.0001

**Anexo 12.** Prueba del rango múltiple de Duncan para la desviación estándar.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREBA</b>
A	4.43552	172	MAJADA
B	4.04016	123	PLANTEL

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	4.49919	37	CAPÓN
B	4.25784	139	HEMBRA
B	4.21462	119	MACHO

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>CATE</b>
A	4.8000	67	BLL
B	4.4812	49	4D
B	4.2977	94	2D
C	3.8093	15	DLM
C	3.6793	70	DL



**Anexo 13.** Análisis de Varianza para el promedio del factor de confort.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	7	4796.66045	685.23721	16.76	<.0001
<b>Error</b>	287	11733.90375	40.88468		
<b>Total</b>	294	16530.56420			

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>FC Media</b>
0.290169	6.721148	6.394113	95.13424

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo I SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	519.879492	519.879492	12.72	0.0004
<b>SEXO</b>	2	262.285149	131.142574	3.21	0.0419
<b>CATE</b>	4	4014.495810	1003.623953	24.55	<.0001

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	190.946156	190.946156	4.67	0.0315
<b>SEXO</b>	2	91.200327	45.600164	1.12	0.3292
<b>CATE</b>	4	4014.495810	1003.623953	24.55	<.0001

**Anexo 14.** Prueba del rango múltiple de Duncan para el factor de confort.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREBA</b>
A	96.7041	123	PLANTEL
B	94.0116	172	MAJADA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	95.832	37	CAPÓN
A	95.653	119	MACHO
A	94.504	139	HEMBRA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>CATE</b>
A	99.146	70	DL
A	98.893	15	DLM
A	97.033	94	2D
B	93.118	49	4D
C	88.912	67	BLL



**Anexo 15.** Análisis de Varianza para el promedio del índice de curvatura.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	7	2060.07637	294.29662	6.73	<.0001
<b>Error</b>	287	12542.05908	43.70055		
<b>Total</b>	294	14602.13546			

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>IC Media</b>
0.141080	13.89997	6.610639	47.55864

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo I SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	1343.367656	1343.367656	30.74	<.0001
<b>SEXO</b>	2	484.967891	242.483945	5.55	0.0043
<b>CATE</b>	4	231.740826	57.935206	1.33	0.2604

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	882.0574446	882.0574446	20.18	<.0001
<b>SEXO</b>	2	359.3357928	179.6678964	4.11	0.0174
<b>CATE</b>	4	231.7408259	57.9352065	1.33	0.2604

**Anexo 16.** Prueba del rango múltiple de Duncan para el índice de curvatura.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREBA</b>
A	50.0821	123	PLANTEL
B	45.7541	172	MAJADA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	49.081	119	MACHO
A	47.359	139	HEMBRA
B	43.414	37	CAPÓN

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>CATE</b>
A	50.827	15	DLM
B	49.157	49	4D
B	48.473	70	DL
B	46.782	67	BLL
B	46.077	94	2D



## CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA - SURI

**Anexo 17.** Análisis de Varianza para el promedio del diámetro medio.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	5	898.105947	179.621189	28.52	<.0001
<b>Error</b>	190	1196.517173	6.297459		
<b>Total corregido</b>	195	2094.623120			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	DM Media
0.428767	10.82961	2.509474	23.17235

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>TIREBA</b>	1	362.5637858	362.5637858	57.57	<.0001
<b>SEXO</b>	1	8.2624566	8.2624566	1.31	0.2535
<b>CATE</b>	3	527.2797048	175.7599016	27.91	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>TIREBA</b>	1	334.4813133	334.4813133	53.11	<.0001
<b>SEXO</b>	1	14.9448525	14.9448525	2.37	0.1251
<b>CATE</b>	3	527.2797048	175.7599016	27.91	<.0001

**Anexo 18.** Prueba del rango múltiple de Duncan para el diámetro medio.

Duncan Agrupamiento	Media	N	TIREBA
A	23.9897	144	MAJADA
B	20.9090	52	PLANTEL

Duncan Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	23.2112	105	HEMBRA
A	23.1275	91	MACHO

Duncan Agrupamiento	Media	N	CATE
A	24.5159	46	4D
A	24.3466	64	BLL
B	23.1256	39	2D
C	20.2972	47	DL



**Anexo 19.** Análisis de Varianza para el promedio de la desviación estándar.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	5	30.5273412	6.1054682	14.38	<.0001
<b>Error</b>	190	80.6616854	0.4245352		
<b>Total</b>	195	111.1890265			

**corregido**

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>SDDM Media</b>
<b>0.274554</b>	13.04272	0.651564	4.995612

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo I SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	22.01614325	22.01614325	51.86	<.0001
<b>SEXO</b>	1	0.00530260	0.00530260	0.01	0.9111
<b>CATE</b>	3	8.50589531	2.83529844	6.68	0.0003

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	20.26397226	20.26397226	47.73	<.0001
<b>SEXO</b>	1	0.03514769	0.03514769	0.08	0.7739
<b>CATE</b>	3	8.50589531	2.83529844	6.68	0.0003

**Anexo 20.** Prueba del rango múltiple de Duncan para la desviación estándar.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREBA</b>
A	5.1970	144	MAJADA
B	4.4379	52	PLANTEL

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	5.03297	91	MACHO
A	4.96324	105	HEMBRA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>CATE</b>
A	5.2357	46	4D
A	5.1061	64	BLL
A	4.9877	39	2D
B	4.6168	47	DL





**Anexo 21.** Análisis de Varianza para el promedio del factor de confort.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	5	5137.65853	1027.53171	15.56	<.0001
<b>Error</b>	190	12545.39672	66.02840		
<b>Total</b>	195	17683.05526			

**corregido**

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>FC Media</b>
0.290541	9.083285	8.125786	89.45867

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo I SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	2250.936559	2250.936559	34.09	<.0001
<b>SEXO</b>	1	23.403109	23.403109	0.35	0.5523
<b>CATE</b>	3	2863.318866	954.439622	14.45	<.0001

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	2159.145098	2159.145098	32.70	<.0001
<b>SEXO</b>	1	46.022594	46.022594	0.70	0.4048
<b>CATE</b>	3	2863.318866	954.439622	14.45	<.0001

**Anexo 22.** Prueba del rango múltiple de Duncan para el factor de confort.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREBA</b>
A	95.098	52	PLANTEL
B	87.422	144	MAJADA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	89.515	105	HEMBRA
A	89.393	91	MACHO

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>CATE</b>
A	95.721	47	DL
B	90.687	39	2D
C	86.575	64	BLL
C	86.030	46	4D



**Anexo 23.** Análisis de Varianza para el promedio del índice de curvatura.

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	5	738.468251	147.693650	18.49	<.0001
<b>Error</b>	190	1517.289045	7.985732		
<b>Total</b>	195	2255.757296			

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coef Var</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>IC Media</b>
0.327370	16.40486	2.825904	17.22602

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo I SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	366.6099882	366.6099882	45.91	<.0001
<b>SEXO</b>	1	6.7895196	6.7895196	0.85	0.3577
<b>CATE</b>	3	365.0687430	121.6895810	15.24	<.0001

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>Tipo III SS</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TIREBA</b>	1	308.5592686	308.5592686	38.64	<.0001
<b>SEXO</b>	1	12.5756528	12.5756528	1.57	0.2111
<b>CATE</b>	3	365.0687430	121.6895810	15.24	<.0001

**Anexo 24.** Prueba del rango múltiple de Duncan para el índice de curvatura.

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>TIREBA</b>
A	19.5019	52	PLANTEL
B	16.4042	144	MAJADA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>SEXO</b>
A	17.2495	91	MACHO
A	17.2057	105	HEMBRA

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>CATE</b>
A	19.7553	47	DL
B	16.9282	39	2D
B	16.5969	64	BLL
B	15.7696	46	4D

**Fotografía 1.** Pesado de crías recién nacidas de alpacas de la raza Huacaya en el Sector Conchatanca.



**Fotografía 2.** Pesado de crías recién nacidas de alpacas de la raza Suri – Sector Antacalla.



**Fotografía 3.** Grupo de alpacas Suri y Huacaya.





**Fotografía 4.** Pesado de alpacas de la raza Huacaya de distintas edades y sexos del Sector Conchatanca.



**Fotografía 5.** Pesado de alpacas de la raza Suri de distintas edades y sexos del Sector Antacalla.



**Fotografía 6.** Longitud de mecha.







**Fotografía 7.** Muestreo de fibra en alpacas Suri y Huacaya de diferentes edades y sexos.





**Fotografía 8.** Esquila Mecanizada en alpacas Huacaya del Sector Conchatanca.



**Fotografía 9.** Esquila manual en alpacas Suri del Sector Antacalla.



**Fotografía 10.** Peso de vellón en alpacas Huacaya y Suri de la Rural Alianza E.P.S.





**Fotografía 11.** Alpacas de la raza Huacaya y Suri después de la esquila.



**Fotografía 12.** Análisis de muestras en el laboratorio de fibras de la Municipalidad Distrital de Corani con el OFDA 2000.

