



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



**“EVALUACIÓN DEL PESO VIVO Y PESO DEL VELLÓN EN  
ALPACAS GESTANTES Y NO GESTANTES DEL CENTRO DE  
INVESTIGACIÓN DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS LA  
RAYA, UNSAAC - CUSCO”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**MAYRA PAOLA BELLIDO OVIEDO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



NOMBRE DEL TRABAJO

**EVALUACIÓN DEL PESO VIVO Y PESO DE  
L VELLÓN EN ALPACAS GESTANTES Y N  
O GESTANTES DEL CENTRO DE INVESTI**

AUTOR

**MAYRA PAOLA BELLIDO OVIEDO**

RECuento DE PALABRAS

**16151 Words**

RECuento DE CARACTERES

**77557 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**73 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**6.3MB**

FECHA DE ENTREGA

**Oct 13, 2023 5:39 AM EST**

FECHA DEL INFORME

**Oct 13, 2023 5:41 AM EST**

● **5% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 5% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)



Firmado digitalmente por COILA  
ANASCO Pedro Ubaldo FAU  
20145496170 hgrd  
Motivo: Soy V° B°  
Fecha: 13.10.2023 05:46:52 -05:00



Firmado digitalmente por AYMA  
FLORES Wilbur Ruben FAU  
20145496170 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13.10.2023 08:36:33 -05:00



## DEDICATORIA

*A mis padres Sabina y Teófilo, que con su soporte confiaron en mi capacidad y entrega para continuar, tanto en la lejanía como estando a su lado, que me decían que todo es posible si de verdad se quiere, sin importar cuánto tiempo me lleve.*

*A mi Janito que se convirtió en un propósito más cuando pensé en desistir en algún momento del proceso.*

*A todos ellos, este trabajo con cariño.*

**Mayra.**



## AGRADECIMIENTOS

*Terminar este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo profesional del Dr. Julio Málaga Apaza y el Dr. Wilbur Rubén Ayma Flores, quienes con paciencia encausaron mi trabajo con sus conocimientos. Al Dr. Danilo Pezo Carreón por ser mi guía, por todos sus consejos, todo su apoyo y la oportunidad de compartir su experiencia laboral e intelectual.*

*Al Dr. Milton porque sin él, este trabajo no hubiera sido posible.*

*A todos los miembros de mi jurado por encaminarme y hacer lo mejor posible por este trabajo de investigación.*

*A mi segunda casa durante todo este tiempo, la gran Universidad Nacional del Altiplano y mi Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por enseñarme lo bonito de esta carrera y presentarme los maestros que siempre tendré en la memoria.*

*A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) y los trabajadores del CICAS – La Raya por su hospitalidad y disponibilidad para hacer posible esta causa.*

*A todos los amigos que apoyaron este proceso, con sus amanecidas junto a mí y los que celebraron mis logros como si fueran suyos.*

*A mi Sullmita por darme ánimos, acompañarnos mutuamente en este proceso y enseñarme que también se puede disfrutar de las pequeñas cosas con la compañía correcta.*

**Mayra.**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 10**

**ABSTRACT..... 11**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 13**

1.1.1. Objetivo general ..... 13

1.1.2. Objetivos específicos..... 14

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. MARCO TEÓRICO ..... 15**

2.1.1. Origen de la alpaca ..... 15

2.1.2. Características de la alpaca ..... 16

2.1.3. Sistemas de crianza en alpacas ..... 19

2.1.4. Índices Productivos ..... 20

2.1.5. Gestación ..... 28

**2.2. ANTECEDENTES ..... 31**

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**



<b>3.1 LUGAR DE ESTUDIO .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 MATERIAL DE ESTUDIO .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>35</b>
<b>3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1 EVALUACIÓN DEL PESO VIVO DE ALPACAS HUACAYA DEL CICAS LA RAYA.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 EVALUACIÓN DEL PESO DE VELLÓN DE ALPACAS HUACAYA DEL CICAS LA RAYA .....</b>	<b>40</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

**Área:** Producción de Camélidos Sudamericanos

**Tema:** Peso vivo y peso de vellón en alpacas gestantes y no gestantes

**Fecha de Sustentación:** 16 de octubre del 2023



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Número de alpacas agrupadas por edad y estado fisiológico .....	35
<b>Tabla 2.</b>	Peso vivo por el efecto del estado fisiológico.....	37
<b>Tabla 3.</b>	Peso vivo por el efecto de la edad.....	38
<b>Tabla 4.</b>	Peso vivo y desviacion estandar para las diferentes combinaciones de estado fisiologico y edad en alpacas Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC Cusco .....	40
<b>Tabla 5.</b>	Peso del vellón por el efecto del estado fisiológico.....	40
<b>Tabla 6.</b>	Peso del vellón por efecto de la edad.....	41
<b>Tabla 7.</b>	Peso del vellón y desviacion estandar para las diferentes combinaciones de estado fisiologico y edad en alpacas Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC Cusco.....	43



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Útero de la alpaca en diferentes tiempos de gestación.....	29
<b>Figura 2.</b> Curvatura del crecimiento fetal en alpacas.....	30



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

2D: Dos dientes

4D: Cuatro dientes

BLL: Boca llena

CICAS: Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos

DL: Dientes de leche

DMF: Diámetro medio de fibra

H: Huacaya

IM: Incidencia de medulación

LF: Longitud de fibra

NR: Número de rizos

PB: Peso de bragas

PCC: Peso de la carcasa caliente

PCE: Peso corporal a la esquila

PCF: Peso de la carcasa fría

PV: Peso vivo

PVL: Peso del vellón limpio

PVS: Peso del vellón sucio

RFL: Rendimiento de fibra al lavado

UNSAAC: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco



## RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue evaluar el peso vivo y el peso del vellón en alpacas gestantes y no gestantes del centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos La Raya UNSAAC – Cusco, utilizándose la técnica de análisis documental del período 2020. Se aplicó un diseño no experimental de carácter retrospectivo y del tipo descriptivo, los datos fueron digitados y luego se procesaron según las variables para su análisis con el arreglo factorial de 2 por 5 conducido al diseño completamente al azar, donde el factor alfa corresponde al estado fisiológico, gestante (G) y no gestante (NG), y el factor beta a la edad, de 3, 4, 5, 6 y 7 años; para el análisis se utilizó el programa estadístico del SAS. Se encontraron diferencias significativas para la variable de peso vivo por efecto del estado fisiológico con promedios de 51.40 kg en alpacas gestantes y 48.47 kg en alpacas no gestantes, igualmente el efecto de la edad sobre el peso vivo fue significativo entre alpacas de 3, 6 y 7 años con pesos de 48.88 kg 52.43 kg y 52.41 respectivamente. Los pesos del vellón según el estado fisiológico no fueron significativos, teniendo 1.90 kg en alpacas gestantes y 1.81 kg en alpacas no gestantes; por el contrario, se hallaron diferencias significativas para el efecto de la edad en alpacas de 3 años con 1.79 kg y alpacas de 7 años con 2.05 kg. En síntesis, el efecto del estado fisiológico si tuvo influencia positiva sobre el peso vivo mientras que para el peso de vellón no existe efecto beneficioso ni perjudicial; también se concluye que la edad es un factor de impacto tanto para el peso vivo como para el peso de vellón; adicionalmente las interacciones del estado fisiológico con la edad para las variables de peso vivo y peso de vellón fueron irrelevantes.

**Palabras Clave:** alpacas, gestación, peso vivo, peso de vellón.



## ABSTRACT

The general objective of the research was to evaluate the live weight and fleece weight in pregnant and non-pregnant alpacas from the La Raya South American Camelid Research Center UNSAAC - Cusco, using the documentary analysis technique for the period 2020. A non-pregnant design was applied. experimental of a retrospective and descriptive nature, the data were entered and then processed according to the variables for analysis with the factorial arrangement of 2 by 5 led to a completely randomized design, where the alpha factor corresponds to the physiological state, pregnant (G ) and non-pregnant (NG), and the beta factor at age, 3, 4, 5, 6 and 7 years; The SAS statistical program was used for the analysis. Significant differences were found for the live weight variable due to the effect of the physiological state with averages of 51.40 kg in pregnant alpacas and 48.47 kg in non-pregnant alpacas. Likewise, the effect of age on live weight was significant between alpacas of 3, 6 and 7 years old with weights of 48.88 kg, 52.43 kg and 52.41 respectively. The weights of the fleece according to the physiological state were not significant, having 1.90 kg in pregnant alpacas and 1.81 kg in non-pregnant alpacas; On the contrary, significant differences were found for the effect of age in 3-year-old alpacas with 1.79 kg and 7-year-old alpacas with 2.05 kg. In summary, the effect of the physiological state did have a positive influence on the live weight while for the fleece weight there is no beneficial or harmful effect; It is also concluded that age is an impact factor for both live weight and fleece weight; Additionally, the interactions of physiological state with age for the variables of live weight and fleece weight were irrelevant.

**Keywords:** alpacas, gestation, live weight, fleece weight.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En el Perú se produce la mayor cantidad de camélidos sudamericanos a nivel mundial representando el 80% del total de alpacas, y en el país el mayor porcentaje de esta población son de raza Huacaya. En la década de los 90's, se realizó un programa de repoblamiento para la sierra norte y central del Perú, a pesar de ello, Puno, Cusco y Arequipa siguen ocupando los primeros lugares con la mayor población de alpacas, teniendo como principal recurso de explotación la fibra, del cual el 90% de la producción se industrializa, y parte de ella también es exportada (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2005).

La crianza de alpacas en el país es una importante actividad que aporta carne y fibra a la industria y es fundamental para la economía de las familias de la región alto andina (FAO, 2005). La producción de carne es evaluada en términos de peso vivo, que es el resultado de factores genéticos y ambientales, y reflejo de la tasa de crecimiento del animal, además el peso vivo está influenciado por factores como la raza, el sexo, la edad del animal y la edad de la madre, año, fecha de nacimiento, manejo y otras condiciones ambientales (Bustanza, 1991), de igual manera el comercio de la fibra, que está relacionado con la cantidad y calidad del vellón, constituye además una variable de gran importancia para considerar en el mejoramiento genético de alpacas.

A pesar de ser el país con mayor población de alpacas, gran parte de la producción se encuentra en manos de pequeños productores, la mayoría de ellos viven en situación de extrema pobreza que presentan carencias en cuanto a educación y sanidad, lo que trae como consecuencia posibles dificultades al momento de realizar una adecuada crianza en los camélidos (Ministerio de Agricultura [MINAGRI], 2018). En cuanto a las dificultades



para unificar el sistema de crianza debido a los niveles de pobreza del país; se presentan grupos heterogéneos, que en su mayoría utilizan métodos de crianza tradicionales y poco o nulo manejo técnico, y trae como consecuencia el declive del material genético en las siguientes generaciones. Debido a ello, se deja de lado la calidad, como la finura, diámetro de fibra, etc., y se consideran otros parámetros relacionados con la cantidad y aspecto visual como el peso de vellón y color del manto al momento del expendio (Mamani, 2015).

Por otro lado, se sabe que las alpacas que demandan mayor cuidado son las hembras, ya que pasan por fases como gestación y lactancia donde los requerimientos nutricionales son difícilmente cubiertos, especialmente en épocas donde el forraje es seco, de baja calidad y cantidad limitada, por lo que la base de toda la crianza en las alpacas, debe ser pensada de acuerdo a las necesidades que los animales tienen en cada etapa de crecimiento. Además, se debe estar al tanto sobre las faenas que se realizan durante todo el año y son de suma importancia, como el empadre, la actividad de parición y la época de esquila (San Martín y Franco, 2014). En esta misma línea, el buen manejo de estos camélidos, debe incluir una buena clasificación por edad y sexo, que empiece con el destete (desde el nacimiento hasta los 8 meses), y continúe cuando los animales alcancen la madurez sexual o pubertad, que generalmente se da a los dos años de edad; (FAO, 1996).

## **1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Objetivo general**

Evaluar el peso vivo y peso del vellón en alpacas gestantes y no gestantes del Centro de Investigación de Camélidos sudamericanos La Raya – UNSAAC – Cusco.



### **1.1.2. Objetivos específicos**

Evaluar el peso vivo en alpacas Huacaya gestantes y no gestantes con edades de 3, 4 y 5 ,6 y 7 años.

Evaluar el peso del vellón en alpacas Huacaya gestantes y no gestantes con edades de 3, 4 y 5 ,6 y 7 años.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Origen de la alpaca

Los camélidos sudamericanos, provienen de especies prehistóricas de más de 45 millones de años, son resultado de un largo proceso evolutivo que inició en la antigua América del Norte. En plena época geológica del pleistoceno se dieron cambios climáticos abruptos, como las glaciaciones y la traslación de hielo del Polo Norte hacia el Polo Sur, provocando la extinción de los camélidos existentes en América del Norte. Por tanto, de los cuatro grupos de animales descubiertos (Titanotylopus, Paracamelus, Megatylopus, Hemiauchenia), las cuatro especies que tenemos en la actualidad en América del Sur son las derivadas del género Hemiauchenia, surgiendo: el guanaco, la vicuña, la llama y la alpaca (Morales, 2017).

La domesticación en el Perú de estos animales data de unos 6-7 mil años atrás en lo que ahora se conoce como el departamento de Junín (Telarmachay), donde se recopilieron datos sobre el procesamiento de la fibra y el arte de la crianza de los camélidos. En la época pre-inca, La Huaca Prieta fue una de las culturas élite de nuestro país, que inició con el uso de las fibrastextiles hace más de 2500 años, para luego desarrollarse en las culturas Paracas y Mochica, destacadas entre otras actividades, por su arte textil, así también se recopiló información sobre la gran reproducción de estos camélidos en ese período, además de hallar restos arqueológicos como muestras de fibra, extraídas de momias de alpacas y llamas (Wheeler, 1999).



### 2.1.2. Características de la alpaca

La alpaca es un mamífero doméstico, considerado un animal poligástrico no rumiante; tiene el cuerpo cubierto de fibra, conformado por una cabeza pequeña comprimida lateralmente, que dependiendo de la raza puede tener un copete que llega hasta los ojos en la parte superior, dejando ver la cara, provista de pelos cortos; el cuello es largo cubierto por fibra en toda su extensión siguiendo la curvatura de la línea superior hasta la grupa que es caída al igual que la cola. Por lo general el peso de un animal adulto puede llegar hasta los 70 kg y poseen una estatura promedio de 80-90 cm a la altura de la cruz, y 140 cm aproximadamente de la nariz a la base de la cola (Bonacic, 2010).

Esta especie es típica de los ecosistemas en donde se aprovecha mejor los bofedales que son ricos en pastos duros y lignificados con gran porcentaje forrajero, los que constituyen la base alimenticia de esta especie, y son típicos de las zonas húmedas altoandinas, ya que son capaces de soportar los climas que se suscitan a más de 3.000 msnm y son capaces de adaptarse a los cambios climáticos de estas grandes altitudes (Quispe, 2011). La alpaca, además, aprovecha muy bien este forraje fibroso de baja calidad, ya que tiene una gran capacidad de utilizar eficientemente la energía para convertirla en fibra y carne (Quispe, 2019).

Por otro lado, la fibra es el recurso con mayor valor económico y ha ganado un valor importante a nivel internacional, ya que la crianza dejó de ser exclusiva solo en Sudamérica, y atrajo la atención de países con un alto desarrollo ganadero como Australia, EE. UU, Nueva Zelanda y Canadá (MINAGRI, 2017). Las características que hacen que la fibra de alpaca destaque de otras especies son: la flexibilidad y suavidad al tacto, es hipoalérgica gracias a que no contiene lanolina, tiene poca capacidad inflamable y



de afieltramiento, no se rompe ya que posee tres veces mayor tenacidad que la lana de oveja, y, además, presenta mayor lustrosidad en los abrigos (Manso, 2011).

Como otro de los recursos aprovechables, la carne de alpaca representa la forma más eficiente de transformación de energía de las praderas altoandinas y a su vez es la fuente de proteína para el poblador andino. Aunque a veces es considerada insípida y la más económica en el mercado, es una de las carnes con mayor aporte proteico (21.80%) y más bajo contenido de colesterol; además que es nombrada como carne ecológica debido al escaso empleo de productos químicos en su crianza. Así también su piel se utiliza en actividades como la peletería y curtiembre. El estiércol también es aprovechado como combustible y abono orgánico como complemento al medio ambiente, ya que favorece la reposición de nutrientes (Iniciativa Mundial Para un Pastoreo Sostenible [IMPS], 2007).

#### **2.1.2.1. Razas de alpaca**

El Inca Garcilaso de la Vega, relata que la crianza de camélidos en la época de los incas era de grandes grupos de animales, y que para su conteo se ayudaban de los quipus que estaban hechos de la misma fibra de color, además, estos quipus reflejaban que los animales eran seleccionados por raza, sexo y color; gracias a esta dedicación, se especula que las dos razas existentes, Suri y Huacaya, fueron el producto final, propósito de esta selección (Bustinza et al., 2021).

##### **A) Raza Suri**

Esta raza se caracteriza a simple vista por su angulosidad, ya que presenta las fibras de gran longitud organizadas en rizos colgantes, que crecen en forma paralela al cuerpo y dejan al descubierto la columna vertebral, siendo esta última, una desventaja para



su adaptación a las grandes altitudes (> 4200 msnm); su fibra posee gran densidad, sedosidad y sobre todo lustre. (Bustinza *et al.*, 2021).

Se estima que la población de la alpaca Suri es menor que la Huacaya, representando solo el 15% de la población (Morales, 2017); debido a sus desventajas para la adaptación a climas más fríos, y también por el trabajoso proceso que sigue para la tinción e hilado pues es mucho más resbaloso y lustroso que la fibra de alpaca Huacaya (Bustinza *et al.*, 2021).

Así la población de la alpaca Suri ha ido disminuyendo su crianza, sobre todo de la de color, ya que la mayoría son de manto blanco y el precio de su fibra en el mercado es bajo; debido a esto se comenzaron a crear proyectos con el objetivo tanto de salvar el tipo de fibra que ofrece esta raza por su lustrosidad y brillo, como de dejar el legado de la gran gama de hasta 22 colores naturales yendo del blanco hasta el negro y otros de matices marrones (Enríquez, 2003).

## **B) Raza Huacaya**

A primera vista la alpaca Huacaya es parecida a una oveja Corriedale, pero más grande; las fibras de esta raza crecen perpendicularmente cubriendo todo el cuerpo del animal, lo que le da el aspecto corpulento y esponjoso. Gracias a la disposición de su fibra, la raza Huacaya puede soportar mejor las inclemencias climatológicas y mayores altitudes que van desde los 4400 m.s.n.m., (Bustinza *et al.*, 2021).

La raza predominante es la Huacaya, cubre el 85% de la población de alpacas (Morales, 2017), por lo que es considerada la más competente dentro del mercado, pues ofrece mejor manejo tanto para el acopio como la transformación de fibra. Aunque es de saber que las dos razas son buenos ejemplares para el aprovechamiento de la carne, la



fibra de esta raza es más valorada económicamente (Agencia Peruana de Noticias Andina, 2018).

### **2.1.3. Sistemas de crianza en alpacas**

En alpacas generalmente el sistema más utilizado es el abierto o extensivo, el cual se ha realizado de manera tradicional a lo largo de los años por la mayoría de los criadores, quienes cuentan con un sistema de crianza mixto familiar, donde las alpacas se pastan junto con llamas y ovinos; estos rebaños tienen escasos criterios de mejoramiento genético, ya que su alimentación se basa en pastizales alto andinos de baja soportabilidad y bajos cuidados sanitarios (Quispe et al., 2008).

En otro estudio de campo, en la Región de Huánuco, se mencionan tres sistemas de crianza, como: Productores individuales, Asociados y Comunidad campesina; donde la alimentación de los animales en las tres formas de organización, es a base de pastos naturales, además se realizan suplementaciones vitamínicas y minerales. El pastoreo también se presenta de tres formas: por categorías, en conjunto y mixto que se realiza en su mayoría en conjunto con ovinos (Cotacallapa *et al.*, 2010).

El Manual del Alpaquero, menciona tres sistemas de producción, siendo el 80% de pequeños productores dentro de las comunidades campesinas, criando a sus animales de la forma tradicional; siguiendo los medianos productores, considerados aquellos con propiedades más grandes o fincas, y finalmente los productores empresariales que contaban con un nivel más alto de tecnología como por ejemplo las Cooperativas Agrarias de Trabajadores y las Empresas de propiedad Social (Huanca, 1996).

Como vemos los sistemas de crianza han perseverado su forma clásica durante años, como menciona Mamami (2015), que cerca al 85% de la población alpaquera pertenece a la crianza de pequeños productores, con rebaños muy grandes en relación a



las pequeñas hectáreas (100 hectáreas) depastos naturales, donde se pastorean todos los animales, incluidos machos y hembras en el mismo grupo; por tanto, se ocasiona la erosión de los suelos y no se abastece la alimentación de los animales en los predios.

El 10% de la población corresponde a los medianos productores, con terrenos de entre 300-500 hectáreas, con criadores que están dispuestos a emplear nuevas tecnologías y tener nuevos conocimientos para mejorar la crianza, pues gracias a sus prácticas de manejo y control sanitario, sus parámetros de producción son elevados, e incluso algunos de estos productores ya cuentan con sistemas de selección, lo que les permite tener a la venta reproductores con material genético de calidad (Mamani, 2015).

El 5% restante de la producción está manejada por algunas empresas privadas que ofrecen mayor potencial productivo, (en el Perú representado por dos grupos Inca y Michell) ya que su sistema de crianza es más tecnificado, agrupando a los animales por edad, raza, sexo; además cuentan con planes de manejo tanto reproductivos como sanitarios, lo que les permite tener mayores negociaciones (Mamani, 2015).

#### **2.1.4. Índices Productivos**

##### **2.1.4.1. Peso vivo**

En la crianza de alpacas el peso vivo, implica una importante selección de los animales mejor desarrollados, fuertes y de buen peso, ya que muchos son criados en condiciones difíciles, y por ende necesitan afrontarlos exitosamente; generalmente el peso vivo se estima en la faena de esquila. Las alpacas, tienden a recorrer muchos kilómetros diariamente para obtener sus alimentos, por lo que se requieren animales fuertes, vigorosos y de buen tamaño. Al término de su vida productiva, el animal será destinado a la producción de carne, por lo que animales de buen peso vivo, tendrán mayor peso de carcasa. (Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA], 1996). También se define al



peso vivo, como el aumento de peso por la unidad de tiempo (kilogramos de ganancia por día, mes o año), siendo también el parámetro más usado para medir el crecimiento desde el nacimiento hasta la edad adulta, por algunos autores es llamado peso corporal (Ensminger, 1983).

#### **2.1.4.2. Factores que influyen en el peso vivo**

##### **A) Efecto de la edad y el sexo**

Las alpacas tienen un incremento corporal rápido hasta los 4 años de edad llegando a alcanzar un peso vivo de 28.5 kg a los 8-9 meses de edad, y a partir de los 4 años el proceso de ganancia de peso es más lento. Son muchas las discrepancias que existen sobre la influencia del sexo en esta característica de peso vivo hallando algunas diferencias significativas entre ellos está Marín (2007) que habla sobre las diferencias de peso al momento de la esquila entre hembras y machos mientras que Candio (2011) no habla de diferencias significativas de peso vivo para el efecto del sexo.

##### **B) Factores medio ambientales**

La alimentación de los camélidos sudamericanos se da a base de pastos naturales, en los que predominan las gramíneas y en menor cantidad las leguminosas; por ende el clima y las estaciones de lluvia (diciembre a marzo) y sequía, marcan una producción de biomasa así como el contenido de proteína mucho más abundantes en estación de lluvias y más escasas en época seca; según la temperatura ambiental que va desde 18 a 20° C durante el día y presenta hasta -12° C durante la noche en meses invernales, los animales se ven afectados por las tormentas de nieve que cubren los pastizales, sobre todo en la sierra alta del país, quedando sin fuente de alimento hasta por varios días, lo que repercute en el ámbito productivo de los animales (FAO, 2005).



Lo recomendable para aprovechar mejor las praderas es el manejo racional, aunque es difícil de lograr, ya que la mayoría de los animales se encuentra en manos de comunidades y pequeños productores, donde es notoria la tendencia al sobrepastoreo (FAO, 2005).

Cómo la mayoría de los criadores se encuentran en la sierra central y sur del país, la altura, podría ser un factor determinante para la producción de fibra, sin embargo, Braga (1987), alimentando alpacas con dietas similares, evaluó el efecto de la altitud sobre la producción y calidad de la fibra, sin encontrar efecto alguno sobre ésta, sino que fue el peso corporal el que incrementó en animales criados a menor altitud.

### **C) Efecto de la alimentación**

Pese a que los resultados con pastos cultivados son muy favorables en la complementación de la alimentación en alpacas, no es una práctica tan común; según la FAO (2005) los pastos cultivados se han establecido con éxito en zonas por encima de los 4.000 metros con excelentes rendimientos. En este contexto, especies de gramíneas del género *Lolium* y leguminosas del género *Trifolium* han mostrado excelentes resultados y son plenamente aceptadas por alpacas y llamas. Por otro lado, se destaca también el proyecto de cooperación con Nueva Zelanda, llevado a cabo en el departamento de Puno en la década del 70; donde se obtienen respuestas dramáticas al aumento de peso vivo en alpacas que pastan asociaciones de alfalfa y *Dactylis glomerata*, adicional a esto, se sabe que las alpacas no presentan problemas de timpanismo por consumir legumbres, a diferencia de las ovejas y bovinos donde esta condición ha sido un verdadero problema.

### **D) Peso de vellón**

Según el grado de importancia, el vellón de las alpacas se encuentra en el tercer grupo de fibras animales, denominado “Fibras especiales”, que se define como el grupo



íntegro de fibras que cubren el cuerpo del animal, las cuales varían en sus propiedades físicas de acuerdo a la raza. El vellón de la alpaca comprende el vellón propiamente dicho, que es aquel con mayor finura y uniformidad, y las bragas que son las fibras procedentes del cuello, barriga y extremidades (Carpio, 1991).

La fibra de alpaca tiene un valor mayoritario tanto a nivel nacional como internacional, debido a que destaca entre otras especies con propiedades como la flexibilidad y suavidad al tacto, es hipoalérgica, tiene poca capacidad inflamable, baja resistencia de tracción, es tres veces más resistente que la lana de oveja, y presenta mayor lustrosidad en los abrigos (Manso, 2011). Gracias a la gama de colores enteros que presentan las alpacas, se tienen diversas formas de clasificación al momento del expendio, en el que predomina la fibra de color blanco teniendo un mayor precio para la industria textil (Carpio, 1991).

El peso del vellón es uno de los parámetros productivos de la fibra que se obtiene después de la esquila; generalmente el período de crecimiento es de un año, dependiendo de la cantidad y calidad de los folículos pilosos, ya que varían por muchos factores, como la ración y el origen del alimento que se les proporciona, o por los eventos fisiológicos, como la edad, sexo, sanidad, gestación y lactación e incluso el clima; ya que todo influye en la producción de fibra diaria de los folículos, por lo tanto, en el peso del vellón y otras características (Quispe et al., 2013).

#### **2.1.4.3. Factores que influyen en la producción de la fibra**

##### **A) Efecto de la edad**

Con respecto al peso del vellón, se puede considerar que las alpacas más jóvenes producen vellones menos pesados que los adultos pero de fibras más finas, y los adultos, vellones más pesados pero de fibras mucho más gruesas, ya sea por la diferencia de



superficies corporales (León y Guerrero, 2001; Frank et al., 2006), o porque el diámetro de la fibra incrementa con la edad (Wuliji *et al.*, 2000; McGregor y Butler, 2004; Quispe *et al.*, 2009). Lo que representa una correlación positiva con el peso del vellón (Cordero *et al.*, 2011). También se evidencia que los primeros cuatro años de vida el incremento del peso de vellón es rápido, luego asume un crecimiento más lento y constante por aproximadamente tres años más, y pasado este tiempo la producción disminuye (Franco y Pezo, 2014).

### **B) Efecto del sexo**

En gran parte de las investigaciones se ha demostrado que los vellones de las alpacas machos son más pesados que de las hembras (Wuliji et al. (2000), Lupton et al., (2006), Condori (2019), Quispe (2020)), lo que es discrepado por Bustinza (2001) ya que señala que las diferencias no son significativas por efecto del sexo o son mínimas, pues solo a partir de los cuatro años la fibra de los machos tiende a engrosarse y diferenciarse de las hembras. Incluso se ha descrito que los machos producen fibras mucho más finas que las hembras, esto en caso de que los criadores realicen una selección más intensa y minuciosa con los machos que son seleccionados como reproductores (Morante et al. (2009), Quispe et al. (2009) y Montes et al. (2008)).

### **C) Efecto del estado fisiológico de la hembra**

La influencia del estado fisiológico ha sido más profundizado en ovinos y cabras por Masters y Mata (1996), que relatan sobre la disminución en el crecimiento y el diámetro de la lana de ovinos Merino durante la lactación y gestación, debido a la reducción en la proteína en la fibra, disminuyendo la producción de la lana en un 6%; y Smuts (1999) señala que en cabras, la preñez y lactación reducen rigurosamente el



crecimiento del vellón y la longitud, llegando a disminuir en 48% en período de lactancia y un 30% en tiempo de gestación, y ambas afectarían en un 65%.

En alpacas la gestación y la lactancia según Franco y San Martín (2007) también reportan la reducción de la producción de fibra en un 17%, aunque las alpacas que perdieron a sus crías durante los primeros 50 días post parto, presentaron solo un 6% de reducción en la producción, sugiriendo que este efecto es menor y exclusivo de la lactancia. Un estudio más reciente de Olarte, (2022) demuestra que las alpacas que obtuvieron menor diámetro promedio de fibra, fueron alpacas jóvenes lactantes y preñadas, probablemente debido a la gran demanda de requerimientos nutricionales y la etapa de crecimiento en el que se encontraban (3 a 4 años).

Aunque no existen reportes en alpacas sobre la influencia de hormonas en la producción de fibra, se ha observado que en ovinos la inserción terapéutica de prolactina, no afectó al crecimiento de la lana, ya que la prolactina interviene en el fotoperíodo de los ciclos foliculares, pero no conduce los eventos foliculares (Franco y Pezo, 2014).

#### **D) Efecto de la alimentación**

Es evidente que la alimentación y nutrición guardan una estrecha relación con el rendimiento de los animales como relata San Martín (1991) sobre la baja disponibilidad y calidad nutritiva en la dieta de alpacas y llamas en los meses de estiaje (agosto y octubre), contraria a la época de lluvias (diciembre a marzo) donde alcanzan los niveles más altos en cuanto a digestibilidad y proteína. Generalmente la alimentación de los camélidos sudamericanos se realiza con pastos naturales sobre todo en crianzas extensivas, por lo que el desnivel en la alimentación para las diferentes categorías es evidente y está correlacionado positivamente con la longitud, diámetro y peso del vellón, cuyos promedios aumentan en época de abundancia forrajera y disminuyen en período de



baja disponibilidad (De la Cruz, 2010), al igual que Bustinza (2001) que informa sobre la disminución en el diámetro de fibra en épocas de sequía.

Es así que la nutrición interviene directamente con la formación y maduración folicular, por lo tanto, también en el crecimiento y diámetro de la fibra (Franco y Pezo, 2014); se ha demostrado en cabras, que una nutrición deficiente en las etapas fetal y neonatal, pueden ocasionar que la capacidad de producir fibra se limite permanentemente, debido a una reducción en el número de folículos desarrollados ((Ryder y Stephenson 1968, Hogan et al. 1979, Henderson y Sabine 1991) citados por Franco y Pezo, 2014). En otros estudios a los que se sometieron alpacas a diferentes niveles alimenticios, se vio la influencia nutricional positiva y negativa, sobre la producción, el volumen de la fibra y el diámetro, dando como resultado que los animales alimentados con dietas de bajo contenido nutricional producían fibras más finas (Franco y San Martín, 2007; Franco *et al.*, 2009).

#### **E) Aspecto medio ambiental**

Entre los aspectos medio ambientales consideraremos los cambios climáticos, estacionales y de localización que afectan tanto de manera directa como indirecta en la producción de fibra. Según Fraser y Short (1965, citado por Franco y Pezo, 2014), señalan que el crecimiento estacional de lana en ovinos, no se da por los cambios de temperatura sino por el ritmo del fotoperiodo; además, Woods y Orwin (1988) reportan que el diámetro de la fibra fue mayor en verano de días más largos con 41.3  $\mu$ , y menor en invierno de días más cortos con 30.4  $\mu$ .

En alpacas, Bustinza et al. (1985). Atribuye que la diferencia de longitud de la fibra, en épocas de lluvia (25% de desarrollo en longitud) y época seca (10% de desarrollo en longitud), se debe fundamentalmente a la disponibilidad del forraje en estas temporadas



del año, similar a Leyva (1996) quien encontró que la mayor producción de fibra se da en época de lluvias (67%) y es menor en época seca (33%). Asimismo, García et al. (2006), data sobre alpacas Suri machos que incrementaron la producción de fibra en épocas de lluvia, en contraparte con la época seca; lo que se atribuye al fotoperiodo y disponibilidad forrajera.

## **F) Aspecto Sanitario**

Si bien cualquier enfermedad es un predisponente para la disminución del rendimiento de cualquier animal; las enfermedades infecciosas son las causantes de la mortalidad y morbilidad, mientras que las enfermedades parasitarias afectan el aspecto general, la productividad y la calidad de los productos finales, ya sea que nos refiramos a la carne (sarcocistiosis) o la fibra (ectoparásitos), en cualquier caso, todas estas afecciones representan, además, una gran pérdida económica para los criadores (FAO, 2005).

Los parásitos tanto internos como externos son causa importante de la baja producción de carne y fibra, entre las principales enfermedades parasitarias que afectan la calidad y cantidad de la fibra, tenemos la gastroenteritis verminosa y la sarna, pues se estima que las pérdidas económicas que producen estas enfermedades son de 300 000 y 700 000 dólares anuales respectivamente; sin lugar a dudas las enfermedades parasitarias representan uno de los mayores problemas sanitarios en la explotación alpaquera, sin incluir en las pérdidas estimadas los costos de mano de obra, los medicamentos, el tratamiento, el asesoramiento médico, etc. (Leguía., 1991).

Los resultados de un buen control parasitario, se ven reflejados en algunos trabajos, por ejemplo, Guerrero et al., (1986) observó que la dosificación estratégica con ivermectina incrementa la productividad, ya que el peso vivo de los animales sometidos



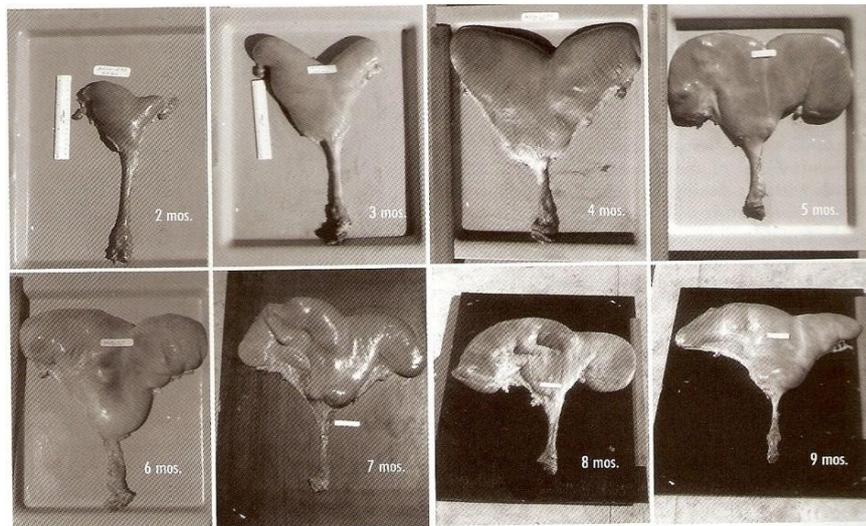
al tratamiento, superó a los no tratados, en 6,9 kg en peso corporal y 0,45 kg en peso vellón, además, la incidencia de sarna fue de sólo 1% en el grupo dosificado, en comparación con el 22% presentado por el grupo testigo. La relación costo/beneficio fue favorable para el grupo tratado. Similares resultados fueron encontrados en otro trabajo realizado en zonas altas del departamento de Arequipa por Windsor *et al.* (1992).

### 2.1.5. Gestación

La gestación en alpacas dura de 340-345 días, este proceso es crítico durante los primeros 30 días ya que es frecuente la pérdida embrionaria, que es de al menos el 50% (Nestares & Carhuas, 2020), por esta razón se debe exponer a las hembras cada dos semanas para cubrir estas pérdidas y garantizar la preñez; como llevan un período largo de gestación es de suma importancia que vuelvan a concebir tan pronto como estén aptas, (10-15 días postparto) y así poder contar con al menos una cría por año (FAO 1996).

A pesar de que la similitud ovulatoria es la misma en ambos ovarios, casi la totalidad de las gestaciones ocurren en el cuerno izquierdo, lo que sugiere que los embriones que se encuentran en el ovario derecho migren de alguna forma al ovario izquierdo, posiblemente dada por una diferencia de actividad en ambos cuernos. La gestación en alpacas presenta una placenta de tipo difuso, el cual no produce progesterona como lo hacen otras especies (García, 2014).

**Figura 1.** Útero de la alpaca en diferentes tiempos de gestación



*Nota:* Se observa el útero de la alpaca hembra en gestación. Adaptado de “Manual de prácticas de manejo de alpacas” por Bravo, W., 2006.

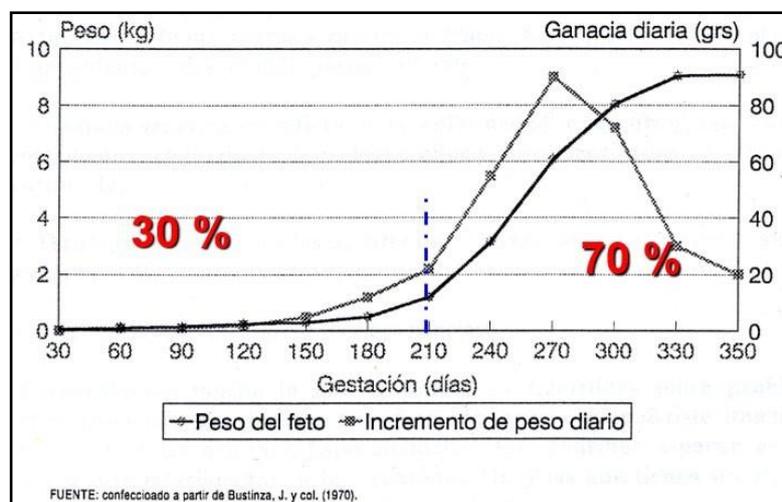
El crecimiento del feto se da lentamente desde primeros meses hasta el inicio del último tercio de gestación donde el desarrollo fetal se acelera, en consecuencia, se considera el tercio más importante; por ello si la alpaca gestante tiene una cría en pie de la campaña anterior, se recomienda hacer el destete en este momento para evitar que se beba el calostro del nuevo ser (Nestares & Carhuas, 2020). A pesar de la ovulación múltiple que se presenta en el 10% de las hembras, son raros los partos múltiples o de mellizos (García, 2014).

El parto ocurre en la mañana, como máximo hasta medio día, debido a que en otro momento del día las bajas temperaturas podrían disminuir la viabilidad de las crías en sus primeras horas de vida; este parto dura alrededor de tres horas y ocurre con la madre de pie; es muy extraño ver partos distócicos en los camélidos sudamericanos, gracias a que la implantación en el útero de esta especie es de tipo epiteliocorial difusa y la retención de placenta es una patología esporádica (Bonacic S., 2010).

### 2.1.5.1. Desarrollo fetal

El desarrollo fetal se da con mayor intensidad a los 210 días de gestación (7 meses aproximadamente), esto representa el 70% del crecimiento total, y se convierte en un período crítico nutricional para las madres que cumplen el último tercio de gestación en los meses con baja disponibilidad de forraje, por ende, las crías reflejan un bajo peso al nacimiento debido al déficit nutricional (San Martín y Franco, 2014).

**Figura 2.** Curvatura del crecimiento fetal en alpacas



*Nota.* Se observa la curvatura del crecimiento fetal en las alpacas. Adaptado de “Descripción macroscópica del patrón de osificación fetal en alpacas” por J. Pacheco et al., 2023.

Como vemos en el gráfico 1, el peso del feto llega a ser, apenas, un poco más del kilo de peso vivo a los 210 días de gestación, incrementando abruptamente a partir de este día la ganancia de peso con 20 a 90 g/día, siendo el último el punto más alto de ganancia diaria a los 270 días de gestación; por lo que es posible alcanzar hasta 9 kg de peso vivo al término de este período; es así que el último tercio de la preñez representa el mayor porcentaje en el desarrollo fetal donde se llevan a cabo estos eventos importantes para la ganancia de peso del feto.



Los primeros 45 días son de un crecimiento rápido para el embrión, por lo que el sexo del feto ya se puede diferenciar al segundo mes, aunque se es más exacto al cuarto mes de gestación (Bravo, 2002). También se puede tomar en cuenta el diámetro biparietal cefálico, para aproximar la edad gestacional del feto mediante la ecografía para poder medir dicho perímetro como se describe en Meléndez (2017).

En un estudio ultrasonográfico, donde se quiso determinar la edad más temprana para el diagnóstico de la gestación, se obtuvo que a los 9 días ya se podía diagnosticar la preñez, aunque la confirmación gestacional del total de los animales se dio a los 23 días; para lo cual se recolectaron datos del diámetro biparietal fetal y el diámetro del saco gestacional, en donde se muestran también ecuaciones construidas a partir de este estudio, que permiten determinar la edad gestacional en cualquier momento de la preñez, a partir de los 40 días (Parraguez et al., 1991).

## 2.2. ANTECEDENTES

El crecimiento del vellón se desarrolla más rápido durante los primeros cuatro a cinco años de vida para luego descender en la producción, así tenemos que tuis solo a la primera esquila presentaron 1.79 kg según Silva (2019) con un promedio de  $1.49 \pm 0.21$  kg para la primera esquila y  $2.18 \pm 0.68$  kg para segunda esquila según Tumi (2017). En otras investigaciones, Quispe (2020) reporta el peso de vellón de alpacas agrupadas según su categoría con 3.45 lb, 4.35 lb, 4.4 lb y 3.9 lb, que equivalen a 1.56 kg, 1.97 kg, 2.00 kg, y 1.77 kg respectivamente.

En Bolivia se realizó otro estudio con el objetivo de determinar la influencia de la gestación y la lactancia sobre la producción de fibra y la longitud de la mecha, donde fueron empadradas 151 alpacas hembras de la raza Suri, de dos años de edad, con las cuales se formaron 2 grupos: a) gestantes, con 2.30 kg de peso del vellón y 11.80 cm de



longitud de mecha y b) vacías, con 2.26 kg de peso con 11.36 cm de longitud de fibra. La investigación evaluó a los mismos animales nuevamente en la campaña de esquila siguiente, formado 3 grupos: a) gestantes (parieron, pero no tuvieron cría anteriormente), con 2.33 kg de peso del vellón y 11.22 cm de longitud de mecha; b) vacías, con 2.07 de peso del vellón y 10.65 cm de longitud de mecha y grupo c) gestantes, que tuvieron cría en la parición anterior, con 1.94 kg de peso del vellón y 10.34 cm de longitud de mecha (Velarde et al., 1988).

Otro reporte en Huancavelica donde se trabajó con 185 alpacas hembras de la raza Huacaya, de 1 a 7 años de edad. Se estudió el estado reproductivo considerando alpacas vacías, gestantes y lactantes, durante el período de noviembre 2007 y junio 2008, evaluando la edad y el estado reproductivo en influencia sobre las características productivas como peso corporal a la esquila (PCE), peso del vellón sucio (PVS), peso de bragas (PB), peso del vellón limpio (PVL), rendimiento de fibra al lavado (RFL), diámetro medio de fibra (DMF), longitud de fibra (LF), número de rizos (NR) e incidencia de medulación (IM). Se probó que las alpacas gestantes mostraron depresión en la LF, NR y RFL de 19.17, 3.85 y 4.00%, respectivamente. Las medias mostraron que el efecto reproductivo es exclusivo de los animales gestantes, ya que presentaron mayores PB (0,46 kg) que las lactantes, y las últimas redujeron el 28,91% en PB en relación a las vacías. Por las medias, se verifica que la influencia de la condición reproductiva en el PVL fue mayor en alpacas vacías que presentando 1,71kg. Las alpacas lactantes mostraron un 23,64% mayor de LF que las gestantes, y estas a su vez son un 80,24% mayor del valor encontrado para las vacías (Cordero et al., 2010).

Mendoza (2014) sugiere que el feto demanda una mayor cantidad de recursos como proteínas, vitaminas, aminoácidos, etc., para su desarrollo, lo que en estado de gestación y producción a la vez entran en una disputa con el crecimiento de la fibra; este



crecimiento es influenciado por los diferentes niveles nutricionales a los cuales es sometida la crianza de la alpaca, pues en los animales con mejor alimentación se produce una mayor actividad en los folículos pilosos y por lo tanto mayor crecimiento de fibra, gracias a esta diferencia en el manejo, la fibra es ligeramente más gruesa y resistente que la fibra de animales alimentados con pasturas naturales.

Por otro lado, Quispe (2019), menciona que las alpacas alimentadas con pastos cultivados como la alfalfa/dactylis aumentan los niveles de productividad, sobre todo reflejadas en el peso vivo de la madre al empadre con 63 kg y el peso de vellón al año de 2.7 kg. Corroborado por su trabajo sobre la incidencia de los pastos cultivados en algunas características físicas de la fibra con la alimentación de avena y alfalfa.



## CAPÍTULO III

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos (CICAS) La Raya de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) de la Facultad de Ciencias Agrarias; localizado en el distrito de Layo, provincia de Canas, del departamento de Cusco; perteneciente a la cordillera de la zona sur del país, entre las coordenadas 14°28'31.0" latitud sur y 71°03'02.0" longitud oeste. Este centro experimental se encuentra a 4200 msnm entre los límites de Puno y Cusco con una extensión aproximada de 6000 has. El lugar del centro experimental cuenta con un clima seco y frígido la mayor parte del año y presenta diferentes temperaturas dependiendo de la estación (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI], 2016).

#### 3.2 MATERIAL DE ESTUDIO

Para la investigación, se recopilaron los datos de 439 alpacas con edades mayores a tres años que fueron recopilados de los registros de estado reproductivo, registro peso vivo y registro peso de vellón de los animales de la campaña 2020, los cuales se encuentran en los archivos del Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos La Raya de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.



**Tabla 1.** Número de alpacas agrupadas por edad y estado fisiológico

Edad (años)	Estado fisiológico	N°
3	Gestante	101
	No gestante	75
4	Gestante	66
	No gestante	55
5	Gestante	43
	No gestante	27
6	Gestante	25
	No gestante	19
7	Gestante	13
	No gestante	15
Total		439

### 3.3 PROCEDIMIENTO

Para la obtención de datos se accedió a los registros de la esquila del año 2020, de donde se extrajeron los pesos vivos y pesos del vellón de alpacas Huacaya, con edades mayores o iguales a 3 años, y también su estado fisiológico.

Luego, la información recopilada fue digitada en el programa Microsoft Excel generando campos para:

N° = Número de animales

Arete = Se registra raza Huacaya (H) y código

FN = Fecha de nacimiento

Estado Fisiológico = Condición de gestante y no gestante

Peso vivo = Expresada en kilos, tomada durante la esquila de la campaña 2020

Peso del vellón = Expresada en kilos, de la esquila de la campaña 2020



### 3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS, tanto para peso vivo, para el peso de vellón; bajo un arreglo factorial de 5 x 2 con desigual número de repeticiones, conducido al diseño completamente al azar, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \xi_{ij} \text{ Donde}$$

$i$  = Estado fisiológico (Gestante y No Gestante)

$j$  = Edad animal (3 años, 4 años, 5 años, 6 años y 7 años)

$Y_{ij}$  = Variable de respuesta (Peso vivo y peso del vellón)

$\mu$  = Promedio general

$\alpha$  = Efecto del factor estado fisiológico

$\beta_j$  = Efecto del factor edad animal

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de la interacción edad animal/ estado fisiológico

$\xi_{ij}$  = Efecto del error no controlable por el investigador

La contrastación de promedios se realizó mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan con un  $p$  valor = 0.05.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 EVALUACIÓN DEL PESO VIVO DE ALPACAS HUACAYA DEL CICAS LA RAYA

**Tabla 2.** Peso vivo por el efecto del estado fisiológico

Estado fisiológico	N°	Media	D.E.	Mín.	Máx.
Gestantes	248	51.40a	7.74	33.0	73.5
No Gestantes	191	48.47b	8.15	30.0	80.0

Prob. 0.0016

*D.E. = Desviación estándar, ab = Medias con una letra en común no son estadísticamente significativas,*

En la tabla 2, se evidencia que en el peso vivo por efecto del estado fisiológico si existen diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ), hallando el mayor promedio en alpacas gestantes con 51.40 kg, y el menor promedio en alpacas no gestantes con 48.47 kg; esto se debe a que las alpacas preñadas se encontraban iniciando el último tercio de gestación al momento de la esquila, que fue el momento en el que se recopilaron los datos, y por tanto contaban con el aporte del peso del feto. Dichos datos resultan inferiores a Cabezas et al. (2022), quienes reportan un peso vivo de  $61.5 \pm 6.16$  kg en hembras Huacaya y Suri, con una gestación similar de  $7.0 \pm 0.30$  meses.

De igual manera para el peso vivo de las alpacas no gestantes o llamadas también vacías, se encontraron pesos inferiores a los siguientes autores: Quispe et al. (2012) quienes trabajaron con las carcasas en función al peso vivo en alpacas machos y hembras, reportando una media de 55.6 kg para esta última y López (2016), quien trabajó con 90 alpacas hembras multíparas reporta un promedio de 53.39 kg de peso vivo.

Probablemente nuestros resultados son menores debido a factores relacionados con el medio ambiente y la alimentación que se tuvo con los animales en cada una de las investigaciones.

Además, el presente estudio mostró un nivel moderado en la dispersión de datos (Anexo 4) por encima del límite superior, tanto para alpacas gestantes como no gestantes; estos valores atípicos pueden deberse a que existen alpacas que disputan un mayor consumo de alimento y por tanto se ve reflejado en el peso vivo.

**Tabla 3.** Peso vivo por el efecto de la edad

<b>Edad (años)</b>	<b>N°</b>	<b>Media</b>	<b>D.E.</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
3	176	48.88a	7.77	30.00	77.00
4	121	50.16ab	9.08	31.00	80.00
5	70	50.94ab	6.55	35.50	70.00
6	44	52.43b	8.32	34.00	73.50
7	28	52.41b	6.47	41.00	64.00

Prob. 0.0230

*D.E. = Desviación estándar, ab = Medias con una letra en común no son estadísticamente significativas,*

En la tabla 3, se muestran los promedios del peso vivo de acuerdo a la edad, encontrando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), dado que el peso vivo del animal aumenta a medida que va creciendo, presentando el menor promedio en alpacas de 3 años con 48.88 kg y los mayores promedios en alpacas de 6 y 7 años, con 52.43 kg y 52.41 kg respectivamente, similar a los resultados de Bustinza (2001) quien reporta el nivel máximo en alpacas de 6 años con un peso vivo de 65 kg, concluyendo que estos camélidos llegan a crecer hasta esta edad y luego van en declive; mientras que otros autores obtuvieron resultados superiores a una edad más temprana, como Candio (2011) quien reporta un peso vivo promedio de 67.84 kg a la edad de 3 años a más; Roque (2019)



sugiere que las alpacas alcanzan la madurez a los 4 años con  $65.23 \pm 7.11$  kg y López (2016), que reporta un peso vivo inicial de 53.39 kg al trabajar con 90 alpacas hembras de una edad media de 4.3 años.

Los resultados mostrados anteriormente fueron superiores a los nuestros, probablemente, como consecuencia de los diferentes sistemas de crianza mencionados por Cotacallapa et al. (2010) y que son aplicados con mayor cuidado en alpacas desde una etapa joven, como por ejemplo la investigación realizada por Roque (2019) quien trabajó con animales pertenecientes a una empresa ganadera, donde existe una crianza extensiva de pastos naturales de calidad. Además, cabe mencionar que la ganancia de peso vivo está fuertemente relacionada con la mejora en la alimentación ya sea con suplemento de forraje fibroso (Rojas et al., 2021) o pasturas naturales cultivadas compuestas (Cabezas et al., 2022).

Se evidencia el incremento del peso vivo conforme avanza la edad (ANEXO 5), lo que nos indica que el peso vivo es un factor directamente proporcional a la edad del animal (Trillo et al., 2021). La edad y el peso vivo son valores de suma importancia tanto para los eventos fisiológicos que ocurran a lo largo de la vida animal, así como para la economía del criador; así tenemos que la alpaca nace con un peso promedio de 7 kg, a los 6-8 meses alcanza los 28 kg, a los 2 años pesa 48 kg en promedio y su rendimiento de carcasa es de 56% (Franco et al., 1998). En llamas el incremento de peso vivo es similar los primeros años de vida (García et al., 2014) alcanzando un incremento importante de peso vivo, recién a la edad de 6-7 años (García et al., 1998). En bovinos, Ballene et al. (2003). Estableció que el peso corporal óptimo de las vaquillonas en función del peso vivo adulto, fuera a partir de una tasa de crecimiento que les permita alcanzar el 30% del peso adulto a los 6 meses de edad, el 60% del peso adulto a los 15 meses (edad para el ler servicio) y el 90% del peso adulto a los 24 meses de edad (edad óptima para el ler parto).

**Tabla 4.** Peso vivo y desviación estandar para las diferentes combinaciones de estado fisiológico y edad en alpacas Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC Cusco.

Estado Fisiológico	Edad (años)	N°	Peso vivo	
			Media	D.E.
Gestante	3	101	50.2554	7.3455
Gestante	4	66	50.2727	8.4699
Gestante	5	43	52.8140	6.4504
Gestante	6	25	53.8600	8.9554
Gestante	7	13	53.6538	6.7032
No Gestante	3	75	47.0213	7.9747
No Gestante	4	55	49.1909	9.8124
No Gestante	5	27	47.9630	5.6243
No Gestante	6	19	50.5526	7.2128
No Gestante	7	15	51.3333	6.2868

Prob. 05983

*D.E. = Desviación estándar.*

Para la interacción del estado fisiológico y la edad sobre el peso vivo que se muestra en la tabla 4, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

## 4.2 EVALUACIÓN DEL PESO DE VELLÓN DE ALPACAS HUACAYA DEL CICAS LA RAYA

**Tabla 5.** Peso del vellón por el efecto del estado fisiológico.

Estado Fisiológico	N°	Media	D.E.	Mín.	Máx.
Gestantes	248	1.90	0.46	0.36	3.55
No Gestantes	191	1.81	0.47	0.84	3.26

Prob. 0.0992

*D.E. = Desviación estándar.*

En la tabla 5 se muestra el promedio del peso de vellón de acuerdo al estado fisiológico, en la cual, no existen diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) entre alpacas gestantes y no gestantes. En contraste las revisiones de Quispe (2013), señalan que los estados fisiológicos de las alpacas como la gestación y lactación afectan en la cantidad y calidad de la fibra, disminuyéndola en un 17%; similar a Ruiz (2004) que habla sobre la disminución del peso de vellón por efecto de la gestación en un 8% y la lactancia en un 5%. Olarte (2022) en cambio trabajó con efecto de la edad y el estado reproductivo sobre el perfil del diámetro de fibra, encontrando que las hembras jóvenes y lactantes preñadas presentaron el menor valor. Probablemente porque los aminoácidos, ingeridos por la madre en gestación, que son esenciales para la formación de los folículos en la producción de fibra, son mejor aprovechados en el desarrollo del feto (Mendoza, 2014) sumado a la gran demanda de requerimientos nutricionales que atraviesa un animal en gestación.

**Tabla 6.** Peso del vellón por efecto de la edad

Edad (años)	N°	Media	D.E.	Mín.	Máx.
3	176	1.79a	0.40	0.36	3.23
4	121	1.82ab	0.42	1.07	3.26
5	70	1.97bc	0.49	0.91	3.45
6	44	1.99bc	0.61	1.02	3.55
7	28	2.05c	0.55	1.11	3.19

Prob. 0.0027

*D.E. = Desviación estándar, abc = Medias con una letra en común no son estadísticamente significativas,*

La tabla 6, muestra los valores de peso de vellón de acuerdo a la edad, en alpacas de 3 a 7 años, en el que se encuentran diferencias significativas ( $p < 0.05$ ); con un promedio de 1.79 kg en alpacas de 3 años y 2.05 kg en alpacas de 7 años ; dado que los vellones más pesados los producen los adultos, puede deberse a que estos camélidos presentan una mayor superficie corporal (León y Guerrero, 2001; Frank et al., 2006) y el diámetro de la



fibra incrementa también con la edad, lo que hace que la fibra de alpaca sea más pesada (Wuliji et al., 2000; McGregor y Butler, 2004; Quispe et al., 2009).

Se evidencia los valores máximos y mínimos de cada grupo por edades, así también el incremento del peso del vellón de acuerdo a la edad (Anexo 6), sin embargo, las alpacas de 4, 5 y 6 años con 1.82 kg, 1.97 kg y 1.99 kg respectivamente no mostraron una ganancia de peso del vellón significativa, por el contrario, se encontró que las alpacas de 7 años representan el grupo con mayor producción de peso de vellón. Paralelo a Quispe (2020), quien trabajó con alpacas Huacaya por categorías de edad (Dientes de leche, 2 dientes, 4 dientes y boca llena) buscando caracterizar la producción y calidad de fibra en la comunidad de Chacaltaya, manifestó que el incremento del peso de vellón fue hasta los 4 años de edad para luego declinar en la producción, registrando: 3.45 lb (1.56 kg), 4.35 lb (1.97 kg), 4.4 lb (1.99) y 3.9 lb (1.76 kg) para alpacas de DL, 2D, 4D y BLL respectivamente. Aunque los resultados difieren en cuanto al punto de producción más alto, se corrobora que el crecimiento del peso de vellón es afectado positivamente por la edad, coincidiendo con Bustinza (2001) que habla sobre la influencia de ciertos factores como la raza, sexo especialmente la edad de los animales, sobre la producción de fibra.

**Tabla 7.** Peso del vellón y desviación estandar para las diferentes combinaciones de estado fisiológico y edad en alpacas Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC Cusco

Estado Fisiológico	Edad (años)	N°	Peso del vellón	
			Media	D.E.
Gestante	3	101	1.825099	0.400201
Gestante	4	66	1.841894	0.384079
Gestante	5	43	2.036977	0.508025
Gestante	6	25	2.050200	0.600553
Gestante	7	13	2.051538	0.563428
No Gestante	3	75	1.735067	0.403513
No Gestante	4	55	1.803909	0.455941
No Gestante	5	27	1.861111	0.433247
No Gestante	6	19	1.908158	0.627604
No Gestante	7	15	2.051333	0.563558

Prob. 0.8446

*D.E. = Desviación estándar.*

La tabla 7, muestra el peso de vellón por efecto de la interacción del estado fisiológico y la edad, siendo no significativa en ambas variables, sin embargo, las alpacas de 7 años tanto en el grupo de alpacas gestantes como no gestantes, son las que ofrecen el mejor rendimiento de peso de vellón con 2.05 kg, aludiendo dichos resultados a que fueron los grupos con menor número de animales y datos menos dispersos como se presenta en otras agrupaciones (Anexo 7).

No obstante, una de las limitaciones para el presente estudio fue la escasez de información tanto de antecedentes y gráficos en alpacas, así como de información actualizada en camélidos sudamericanos. Del mismo modo el muestreo realizado fue muy variado, presentando más camélidos de un grupo de edad determinada que otros, ha hecho que también influya en los resultados; adicionalmente, el tamizaje que se realiza para determinar el estado fisiológico es poco confiable, ya que, con un grupo tan grande de



animales, la actividad se realiza de manera superficial o al cálculo, y no con un equipo adecuado de ecografía que permita corroborar el estado de preñez.



## V. CONCLUSIONES

Para el peso vivo de las alpacas Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC, se concluye que, si existe influencia por efecto del estado fisiológico, presentando mayor peso vivo en alpacas gestantes con una media de 51.40 kg. De igual manera, se hallaron diferencias significativas por efecto de la edad, encontrándose una relación lineal entre la edad y el peso vivo, alcanzando el mayor promedio en alpacas de 6 años con 52.43 kg. Por otro lado, deja sin efecto la interacción del estado fisiológico y la edad sobre el peso vivo ( $p>0.05$ ).

Para la variable del peso del vellón, a partir de nuestros resultados, podemos afirmar que el estado fisiológico de la gestación no fue un factor que afecte significativamente en la producción de fibra ( $p>0.05$ ) hallando pesos similares entre alpacas gestantes (1.9 kg) y no gestantes (1.8 kg). Sin embargo, el efecto de la edad si fue significativo, al menos entre alpacas de 3 y 6 años que presentaron un promedio de 1.78 kg y 2.05 kg respectivamente. Aunque el peso del vellón por la interacción del estado fisiológico y la edad fue irrelevante, se encontró que los grupos con mejor rendimiento fueron las alpacas gestantes y no gestantes de 7 años.



## VI. RECOMENDACIONES

Incentivar estudios similares, para enriquecer la información acerca de los camélidos sudamericanos en condiciones de gestación y producción de fibra

Tener un mejor control de las hembras, para la evaluación del estado de gestación, con equipos ecográficos que permitan obtener resultados más confiables al momento del tamizaje.

Mejorar los niveles de producción con planes de alimentación para las alpacas no gestantes.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Peruana de Noticias Andina. (2018). *Alpaca Fiesta 2018: estas son las razas del camélido peruano*. <https://andina.pe/agencia/noticia-alpaca-fiesta-2018-estas-son-las-razas-del-camelido-peruano-728933.aspx#:~:text=Las%20razas%20de%20alpaca%20existentes,de%20cruce%20representan%20el%209.2%25>.
- Ballene, M., Graciela L., H., Bilbao, G., & Dick, A. (2003). Pubertad, Peso Vivo y Desarrollo corporal en diferentes biotipos bovinos productores de leche: Una Actualización Bibliográfica. *ITEA*, 130–138.
- Bonacic, S. (2010). Características biológicas y productivas de los camélidos sudamericanos. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 6(2).
- Braga, W. (1987). *El Efecto de la Altitud en la Producción de Fibra de la Alpaca (Lama pacos)* [Tesis de licenciatura], Universidad Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Bravo, P. (2006). *Útero de alpaca en diferentes tiempos de gestación*. The Productive Process of South American Camelids.
- Bravo, W. (2002). *The reproductive process of South American Camelids*. Salt Lake City: Seagull Printing.
- Bustinza, A. Sapaná, R. & Medina, G. (1985). Crecimiento de la Fibra de Alpaca Durante el Año. *Revista de la Universidad Nacional Del Altiplano Puno Perú*. Pp. 115-120.
- Bustinza, A., Machaca, V., Cano, V. & Quispe, J. (2021). Evolución y desarrollo de las razas de Alpaca: Suri y Huacaya. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 32(5), e19876.



- Bustinza, V. (1991). *Mejoramiento Genético. En C. Novoa Mostacero & A. Flórez Martínez (Eds.), Producción de Rumiantes menores: Alpacas*, pp. 113-126.
- Bustinza, V. (2001). *La Alpaca. Conocimiento del gran Potencial Andino*. Instituto de Investigación y Producción de Camélidos Sudamericanos. Puno: Univ. Nacional del Altiplano.
- Cabezas, E., Franco, F., Orellana, G., Huanca, N., Rivera, F., Sanca, Y., Vélez, V. & Gualdrón, L. (2022). Calidad de fibra y peso vivo en alpacas gestantes durante época seca en pasturas introducidas. *Revista facultad nacional de agronomía Medellín*.
- Candio, J. (2011). Caracterización de la fibra del plantel de alpacas de la SAIS 428 Pachacútec – Junín, [Tesis de licenciatura], UNALM. Lima.
- Carpio, M. (1991). Camélidos y Socio-Economía Andina. En Novoa, C & Fiorez, A, (Eds.), *Producción de Rumiantes menores: Alpacas*, pp. 3–16.
- Condori, J. (2019). Variabilidad del diámetro de fibra en el vellón de Alpacas (Vicugna Pacos) Raza Huacaya a primera esquila, Distrito de Andagua Provincia de Castilla - Arequipa. 2018, [Tesis de licenciatura], Universidad Católica de Santa María. Arequipa.
- Cordero, A., Jurado, M., Castrejón, M., Contreras, J. & Mayhua, P., (2010). Efecto de la edad y del estado reproductivo sobre las características productivas en alpacas Huacaya. Departamento Académico de Zootecnia, 3(1), pp.3-8.
- Cordero, F., Contreras, M. Mayhua, P., Jurado, M. & Castrejón, V. (2011). Correlaciones fenotípicas entre características productivas en alpacas Huarcaya. *Revista de*



investigaciones veterinarias del Perú, 22(1).

<https://doi.org/10.15381/rivep.v22i1.114>.

Cotacallapa, A., Huayta, N., Córdova, R. & De La Mata, R. (2010). Sistemas de crianza de alpacas (lamas pacos) en las comunidades campesinas de la región de Huánuco. *Investigación Valdizana*, 4 (1),49-54. ISSN: 1994-1420.

De la Cruz Rojas, T. (2010). Rendimiento de fibra de alpaca categorizada a la clasificación en cuatro asociaciones de productores en la provincia de Lucanas y Sucre – Región Ayacucho, [Tesis de licenciatura], Universidad Nacional del Centro del Perú. Lima.

Enríquez, P. (2003). La alpaca suri de colores naturales: ¿una raza en proceso de extinción, *Leisa. Revista de Agroecología*, 19 (3), 22-25.

Ensminger, M. E. (1983). *Alimento y Nutrición de los Animales*. 1 edición. Editorial el Ateneo. Buenos Aires- Argentina. Pp. 673

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), (1996). *Manual De Prácticas De Manejo De Alpacas Y Llamas*. Roma: pp.3-53.

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2005). *Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en el Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina*

Franco F. y San Martín F. (2007). Efecto del Nivel Alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. *Sistema de revisiones en Investigación Veterinaria*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.



- Franco F., San Martín F., Ara, L. & Carcelén, F. (2009). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 20(2): 187-195.
- Franco, E.; W. García; D. Pezo. (1998). *Manual de crianza de llamas*. Pub. Tec. FMV-UNMSM N° 33. Lima, Perú. 14 p.
- Franco, F., & Pezo, D. (2014). Fibras en camélidos sudamericanos domésticos. *Manual del Técnico Alpaquero*, pp. 99–107, Soluciones Prácticas.
- Frank, N., Hick, V., Gauna, D., Lamas, E., Renieri, C. y Antonini, M. (2006). Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). *Small Rumin.* 61, 113-129.
- García V., W., San Martín H., F., Novoa M., C., & Franco LL., E. (2014). Engorde de llamas bajo diferentes regímenes alimenticios. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 13(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v13i2.7246>
- García, J. Olazábal, Franco. & Salazar, A. (2006). *Variación de la finura y crecimiento de la fibra en alpacas Suris en función a la edad y época*. II Simposium Int. de investigaciones sobre CSA Arequipa Perú pp 177-183.
- García, W. (2014). Reproducción en Camélidos Sudamericanos Domésticos. *Manual del Técnico Alpaquero*, pp. 47-58, Soluciones Prácticas.
- García, W.; D. Pezo; E. Franco; F. San Martín; C. Novoa. (1998). Estudio de la productividad de un núcleo de reproductores llamas de la puna húmeda de Perú. XXI Reunión Científica Anual APPA 98. Puno, Perú. p 357-360.
- Guerrero, C., Alva, J. & Núñez, A. (1986). Evaluación antihelmíntica de la ivermectina contra infecciones naturales de nemátodos gastrointestinales de alpacas. *Cienc. Vet.* 2:15-18.



- Huanca, T., (1996). *Manual del alpaquero. Instituto nacional de investigación 419 agraria-INIA*. Cuarta edición. Lima-Perú.
- IMPS (Iniciativa Mundial para un Pastoreo Sostenible). (2007). *Valoración 421 Económica del Pastoreo de Alpacas*. IV Censo Nacional Agropecuario 2012 - Base de Datos REDATAM.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]. (1996). *Manual alpaquero*. Lima-Perú.
- Leguía, G. (1991). *Enfermedades Parasitarias*. En C. Novoa Mostacero & A. Flórez Martínez (Eds.), *Producción de Rumiantes menores: Alpacas*, pp. 248–291.
- León, C. & Guerrero J. (2001). Improving quantity and quality of Alpaca fiber; using simulation model for breeding strategies. *Researchgate*.
- Leyva, V. (1996). Variación estacional en el crecimiento de la fibra de alpacas vacías, preñadas y lactantes. XIX Reunión científica APPA Cusco, Perú
- López, A. (2016). *Efecto de la suplementación proteica en parámetros reproductivos de alpacas hembras de la raza Huacaya*, [Tesis de licenciatura], Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.
- Lupton, C., McColl, A. & Stobart, R. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Ruminant Research*, 64-67, 211-224.
- Mamani, M. (2015). *Crianza tradicional versus crianza controlada. En busca de la rentabilidad en la crianza de las alpacas*. [www.descosur.org.pe](http://www.descosur.org.pe).  
<http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2015/01/Crianzas.pdf>
- Manso, C. (2011). *Determinación de la Calidad de Fibra de Alpaca en Huancavelica - PERÚ: Validación De Los Métodos De Muestreo Y Valoración*, [Tesis de licenciatura], Universidad Pública de Navarra. Perú.



- Marín, E. (2007). Efecto del sexo sobre características tecnológicas y productivas de fibra de Alpacas tuis Huacaya para su uso en la industria textil, [Tesis de Master], UNALM. Perú.
- Masters, D. & Mata, G. (1996). Responses to feeding canola meal or lupin seed to pregnant, lactating and dry ewes. *Researchgate*, 47, pp. 1291-1303.
- McGregor, A. y Butler, L. (2004). Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. *Researchgate*, 55, pp. 433-442.
- Meléndez, K. (2017). *Estudio descriptivo del desarrollo fetal del riñón de la alpaca (Vicugna pacos)*, [Tesis de bachiller]. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Mendoza, G., (2014). Suplementación con un Complejo Aminoacídico sobre la Longitud de Mecha, Diámetro de Fibra, Peso del vellón Y Densidad Folicular en Alpacas Huacaya, [Tesis de Bachiller]. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], (2017). “*Camélidos Sudamericanos: Situación de las actividades de crianza y producción*”. Perú.  
<https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/298-camelidos-sudamericanos>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], (2018). *Situación de la alpaca en el Perú. Sumaq Alpaca noviembre 2018*.
- Montes M, Quicaño I., Quispe R., Quispe, C. & Alfonso L. (2008). Quality characteristics of Huacaya Alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Researchgate*, 6(1):33-38.



- Morales, A. (2017). Alpaca fiber: Production, characteristics and use. *Natural fibers properties, mechanical behavior, functionalization and applications*. Nova Science Publishers. pp 149-169
- Morante, R., Goyache F., Burgos A., Cervantes I., Péres, M. & Gutiérrez, P. (2009). Genetic improvement for alpaca fibre production in the Peruvian Altiplano: the Pacamarca experience. *Cambridge*, 45, 37-43.
- Nestares, J. & Carhuas, R. (2020). Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya de la empresa ganadera Rural Wari Ninacaca, [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Olarte, C. (2022). Efecto de la edad y estado fisiológico reproductivo en el perfil del diámetro de la fibra en alpacas Huacaya. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 33(4).
- Pacheco, J., Vélez, V., García, W., Vázquez, M., Zapata, C. & Lombardo, D. (2023). Descripción macroscópica del patrón de osificación fetal en alpacas (Vicugna pacos). *Scielo*, 34(2). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v34i2.25101>.
- Parraguez, H., Gazitua, J., Cortez, S., & Raggi, A. (1991). Estudio ultrasonográfico de la gestación en alpacas (Lama pacos). *Revista Argentina de Producción Animal*.
- Quispe, C., Alfonso L., Flores A., Guillén H. & Ramos Y. (2009). Bases to an improvement program of the alpacas in highland region at Huancavelica-Perú. *Archivos de Zootecnia*, 58 (224).



- Quispe, E. (2011). Adaptaciones hematológicas de los camélidos sudamericanos que viven en zonas de elevadas altitudes. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 5(1), pp.01- 26.
- Quispe, E. (2019). *Efecto del tratamiento físico de forrajes sobre algunas características físicas de la fibra de llamas y alpacas machos*, [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Quispe, E., Alfonso, L., Flores, A., Guillén, H. & Ramos, Y. (2008). Bases para un programa de mejora de alpacas en la región altoandina de Huancavelica-Perú. *Archivos de Zootecnia*, 58(224), pp.705-716
- Quispe, E., Poma G, Adolfo, R., Berain, M. & Purroy, A. (2012). Estudio de la carcasa de alpacas (Vicugna Pacos) en relación al peso y clasificación cárnica. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(1), 43-51.
- Quispe, P., Gutiérrez, P. & Purroy Unanua. (2013). Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza Huacaya. A review of Huacaya alpacas fiber traits. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1-29.
- Quispe, Y. (2020). Evaluación de la producción y calidad de fibra de Alpaca Huacaya (Vicugna pacos) en la comunidad originaria Chacaltaya. *Apthapi*, 6(3).
- Rojas, D., Pérez, U., Llacsá, J. & Roque, B. (2021). Efecto de la suplementación de concentrado fibroso sobre el rendimiento reproductivo de alpacas en altiplano peruano. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 32(4).
- Roque Gonzalez, J. (2019). Estimación de heredabilidad de peso vivo y longitud de mecha en alpacas Huacaya. Aporte Santiaguino.  
<https://doi.org/10.32911/as.2019.v12.n2.639>.



- Ruiz de Castilla, M. 2004. Genética y mejoramiento de los animales domésticos. Edit. Universitaria Univ. Nac. San Antonio de Abad del Cusco Peru. Pp. 235-256.
- San Martín F. (1991). Alimentación y nutrición. En: Fernández- Baca, S. (Ed). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, pp. 213-261.
- San Martín, F., & Franco, F. (2014). Nutrición y Alimentación en Camélidos Sudamericanos Domésticos. *En Manual del Técnico Alpaquero* (pp. 67-74). Soluciones Prácticas.
- SENAMHI, (2016). Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú. [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe).
- Silva Villavicencio, C. R. (2019). Características productivas y tecnológicas de la fibra de alpaca tuis en dos empresas alpaqueras de Cerro de Pasco" [Para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Smuts, M. (1999). Cashmere production in South Africa and abroad. *Anim. Nut. and Prod. Inst. (ANPI) ARC-AII, Irene, South África.*
- Trillo Zárate, F., Calcina Condori, J., Barrantes Campos, C., & Aliaga Gutiérrez, J. (2021). Influencia del sexo, edad, año y efectos maternos aditivos y permanentes sobre características de importancia económica en alpacas Huacaya. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 32(1), e18493. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i1.19493>



- Tumi, R. (2017). Efecto de la densidad folicular sobre peso vellón en alpacas Huacaya a la primera y segunda esquila, en el módulo de reproductores de Coarita – Paratía [Tesis, Universidad Nacional del Altiplano].
- Velarde, N., Mamani Quispe, G., Bustinza Choque, V. and Cardozo, A., (1988). Influencia de la gestación y lactancia sobre la producción de fibra y longitud de mecha en alpacas de raza Suri. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Biblioteca de la Sede Central, Costa Rica, p.p. 237.
- Wheeler J.C, (1999). Patrones prehistóricos de utilización de camélidos sudamericanos. Boletín de Arqueología PUCP. 3:297-306.
- Windsor, R.H.S., Terán, M. y Windsor, R.S. (1992). Effects of parasitic infestation on the productivity of alpacas (*Lama pacos*). Trop. Anim. Hlth. Prod., 24, 57-62.
- Woods, J. y D. Orwin. (1988). Seasonal variations in the dimensions of individual Romney wool fibres determined by a rapid autoradiographic technique New Zealand J. Agric. Res. 31:311.
- Wuliji T., Davis G.H., Dodds K.G., Turner P.R., Andrews R.N. y Bruce G.D. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. Small Rumin. Res., 37: 189- 201.



## ANEXOS

**Anexo 1.** Sistematización de datos de los registros de peso vivo y peso de vellón de alpacas Huacaya del CICAS La Raya Campaña octubre 2020.

N°	Arete	Fecha de Nacimiento	Edad	Estado fisiológico	Peso vivo	Peso Vellón
1	H5708	01-13	7 años	Gest	64.0	2.060
2	H5629	01-13	7 años	Gest	54.0	2.070
3	H5766	01-13	7 años	Gest	56.0	1.450
4	H5987	02-13	7 años	Gest	60.0	2.740
5	H5960	02-13	7 años	Gest	51.5	2.630
6	H5854	02-13	7 años	Gest	58.0	1.160
7	H5827	02-13	7 años	Gest	56.0	1.680
8	H5813	02-13	7 años	Gest	61.5	3.190
9	H6068	03-13	7 años	Gest	44.5	1.775
10	H6039	03-13	7 años	Gest	45.0	2.010
11	H6148	12-13	7 años	Gest	55.0	2.125
12	H6151	12-13	7 años	Gest	49.0	2.260
13	H6143	12-13	7 años	Gest	43.0	1.520
14	H5711	01-13	7 años	No Gest	52.0	2.920
15	H5659	01-13	7 años	No Gest	59.0	2.750
16	H5761	01-13	7 años	No Gest	47.0	1.740
17	H5933	02-13	7 años	No Gest	41.0	1.670
18	H5824	02-13	7 años	No Gest	46.5	2.440
19	H5930	02-13	7 años	No Gest	54.0	2.800
20	H5788	02-13	7 años	No Gest	55.0	1.370
21	H6029	03-13	7 años	No Gest	42.0	2.010
22	H6021	03-13	7 años	No Gest	61.0	1.430
23	H6088	03-13	7 años	No Gest	50.5	1.110
24	H6019	03-13	7 años	No Gest	61.0	2.440
25	H9116	12-13	7 años	No Gest	55.0	2.010
26	H6156	12-13	7 años	No Gest	51.5	2.080
27	H6129	12-13	7 años	No Gest	48.5	2.420
28	H6142	12-13	7 años	No Gest	46.0	1.580
29	H6197	01-14	6 años	Gest	51.5	2.285
30	H6272	01-14	6 años	Gest	40.0	1.580
31	H4792	01-14	6 años	Gest	50.5	2.650
32	H6160	01-14	6 años	Gest	58.0	1.960
33	H6222	01-14	6 años	Gest	55.0	1.960
34	H6277	01-14	6 años	Gest	73.5	3.550
35	H6364	01-14	6 años	Gest	56.0	1.850
36	H6525	02-14	6 años	Gest	64.0	2.120
37	H6485	02-14	6 años	Gest	58.0	1.740



38	H6422	02-14	6 años	Gest	53.0	1.990
39	H6374	02-14	6 años	Gest	68.0	3.470
40	H6549	02-14	6 años	Gest	64.0	2.310
41	H6443	02-14	6 años	Gest	42.5	1.420
42	H6367	02-14	6 años	Gest	53.5	1.280
43	H6452	02-14	6 años	Gest	58.0	2.140
44	H6603	12-14	6 años	Gest	63.0	2.150
45	H6634	12-14	6 años	Gest	38.0	1.500
46	H6673	12-14	6 años	Gest	43.0	1.600
47	H6640	12-14	6 años	Gest	40.5	1.480
48	H6645	12-14	6 años	Gest	55.5	1.550
49	H6620	12-14	6 años	Gest	56.0	2.470
50	H6605	12-14	6 años	Gest	58.0	1.930
51	H6629	12-14	6 años	Gest	48.5	2.330
52	H6602	12-14	6 años	Gest	51.5	1.210
53	H6670	12-14	6 años	Gest	47.0	2.730
54	H6270	01-14	6 años	No Gest	50.0	1.700
55	H6200	01-14	6 años	No Gest	59.0	2.540
56	H6516	02-14	6 años	No Gest	44.0	1.390
57	H6413	02-14	6 años	No Gest	42.5	1.550
58	H6520	02-14	6 años	No Gest	51.0	1.730
59	H6423	02-14	6 años	No Gest	47.5	1.050
60	H6518	02-14	6 años	No Gest	52.0	2.280
61	H6410	02-14	6 años	No Gest	62.5	1.515
62	H6571	03-14	6 años	No Gest	49.0	1.840
63	H6551	03-14	6 años	No Gest	59.5	1.870
64	H10577	07-14	6 años	No Gest	62.0	2.950
65	H6703	12-14	6 años	No Gest	34.0	1.360
66	H6656	12-14	6 años	No Gest	52.5	1.080
67	H6655	12-14	6 años	No Gest	47.5	2.470
68	H6674	12-14	6 años	No Gest	43.5	3.070
69	H6730	12-14	6 años	No Gest	46.5	1.020
70	H6733	12-14	6 años	No Gest	55.0	2.390
71	H6731	12-14	6 años	No Gest	54.0	2.560
72	H6709	17-14	6 años	No Gest	48.5	1.890
73	H6815	01-15	5 años	Gest	68.0	2.370
74	H6849	01-15	5 años	Gest	50.0	1.500
75	H6980	01-15	5 años	Gest	47.5	1.925
76	H7024	01-15	5 años	Gest	54.5	3.450
77	H6888	01-15	5 años	Gest	60.5	1.420
78	H7058	01-15	5 años	Gest	56.0	1.770
79	H6928	01-15	5 años	Gest	45.5	1.310
80	H6952	01-15	5 años	Gest	40.5	2.040
81	H6940	01-15	5 años	Gest	60.0	2.270



82	H7048	01-15	5 años	Gest	51.0	1.720
83	H7043	01-15	5 años	Gest	51.0	2.260
84	H6841	01-15	5 años	Gest	46.0	2.050
85	H6791	01-15	5 años	Gest	52.0	1.950
86	H7050	01-15	5 años	Gest	59.5	1.800
87	H6942	01-15	5 años	Gest	56.5	2.150
88	H6932	01-15	5 años	Gest	54.0	2.320
89	H6964	01-15	5 años	Gest	60.0	2.450
90	H6759	01-15	5 años	Gest	54.0	1.470
91	H6907	01-15	5 años	Gest	49.5	2.440
92	H7035	01-15	5 años	Gest	53.5	0.910
93	H7238	02-15	5 años	Gest	53.0	1.670
94	H7115	02-15	5 años	Gest	50.0	2.255
95	H7203	02-15	5 años	Gest	51.0	2.070
96	H7066	02-15	5 años	Gest	64.0	2.210
97	H7245	02-15	5 años	Gest	47.5	1.540
98	H7110	02-15	5 años	Gest	50.0	2.210
99	H7313	02-15	5 años	Gest	49.0	1.430
100	H7256	02-15	5 años	Gest	60.0	1.920
101	H7204	02-15	5 años	Gest	52.0	1.200
102	H7079	02-15	5 años	Gest	51.0	1.680
103	H7345	02-15	5 años	Gest	44.5	2.260
104	H7160	02-15	5 años	Gest	54.5	2.420
105	H7197	02-15	5 años	Gest	70.0	2.670
106	H7240	02-15	5 años	Gest	45.5	2.070
107	H7237	02-15	5 años	Gest	57.0	1.700
108	H7412	03-15	5 años	Gest	55.0	2.630
109	H7427	03-15	5 años	Gest	43.5	1.780
110	H7441	03-15	5 años	Gest	53.0	2.680
111	H7510	04-15	5 años	Gest	46.0	3.280
112	H7530	12-15	5 años	Gest	56.5	2.470
113	H7543	12-15	5 años	Gest	41.0	1.650
114	H7533	12-15	5 años	Gest	54.0	2.230
115	H7537	12-15	5 años	Gest	53.5	1.990
116	H7049	01-15	5 años	No Gest	61.5	2.650
117	H6875	01-15	5 años	No Gest	50.0	1.520
118	H6812	01-15	5 años	No Gest	51.5	1.740
119	H6881	01-15	5 años	No Gest	59.0	2.270
120	H7359	02-15	5 años	No Gest	40.0	2.070
121	H7246	02-15	5 años	No Gest	44.0	2.150
122	H7117	02-15	5 años	No Gest	50.0	1.640
123	H7348	02-15	5 años	No Gest	49.0	3.120
124	H7091	02-15	5 años	No Gest	50.0	1.500
125	H7312	02-15	5 años	No Gest	37.5	1.410



126	H7122	02-15	5 años	No Gest	52.5	1.450
127	H7099	02-15	5 años	No Gest	45.0	1.800
128	H7288	02-15	5 años	No Gest	42.5	2.670
129	H7191	02-15	5 años	No Gest	50.5	1.560
130	H7489	03-15	5 años	No Gest	35.5	1.410
131	H6107	03-15	5 años	No Gest	47.0	2.010
132	H4426	03-15	5 años	No Gest	48.5	1.910
133	H7446	03-15	5 años	No Gest	43.0	1.700
134	H7397	03-15	5 años	No Gest	49.0	1.450
135	H7500	04-15	5 años	No Gest	45.5	1.770
136	H7565	11-15	5 años	No Gest	53.0	2.180
137	H7550	12-15	5 años	No Gest	49.5	2.090
138	H7562	12-15	5 años	No Gest	47.0	1.350
139	H7754	12-15	5 años	No Gest	45.0	1.720
140	H7524	12-15	5 años	No Gest	51.0	1.740
141	H7552	12-15	5 años	No Gest	49.0	1.730
142	H7563	12-15	5 años	No Gest	49.0	1.640
143	H7773	01-16	4 años	Gest	49.0	1.850
144	H7675	01-16	4 años	Gest	62.0	2.100
145	H7703	01-16	4 años	Gest	50.0	2.060
146	H7863	01-16	4 años	Gest	44.5	1.590
147	H7594	01-16	4 años	Gest	51.0	1.840
148	H7725	01-16	4 años	Gest	43.5	2.275
149	H7734	01-16	4 años	Gest	48.5	1.860
150	H7688	01-16	4 años	Gest	48.0	2.510
151	H7835	01-16	4 años	Gest	59.0	2.180
152	H7615	01-16	4 años	Gest	65.0	1.600
153	H7709	01-16	4 años	Gest	53.0	1.540
154	H7726	01-16	4 años	Gest	58.0	1.620
155	H7823	01-16	4 años	Gest	56.0	1.720
156	H7686	01-16	4 años	Gest	54.0	1.980
157	H7717	01-16	4 años	Gest	43.0	1.880
158	H7742	01-16	4 años	Gest	51.0	2.320
159	H7683	01-16	4 años	Gest	59.0	1.335
160	H7768	01-16	4 años	Gest	61.5	2.910
161	H8149	02-16	4 años	Gest	51.0	1.890
162	H7911	02-16	4 años	Gest	45.5	1.710
163	H8017	02-16	4 años	Gest	57.5	2.230
164	H8064	02-16	4 años	Gest	51.5	1.870
165	H7888	02-16	4 años	Gest	47.0	1.540
166	H8172	02-16	4 años	Gest	43.5	1.770
167	H8032	02-16	4 años	Gest	57.0	1.700
168	H8020	02-16	4 años	Gest	57.0	2.240
169	H8001	02-16	4 años	Gest	60.0	2.720



170	H8050	02-16	4 años	Gest	49.0	1.500
171	H8094	02-16	4 años	Gest	58.0	1.130
172	H7945	02-16	4 años	Gest	48.0	2.305
173	H7929	02-16	4 años	Gest	45.0	1.710
174	H7970	02-16	4 años	Gest	53.5	1.420
175	H8318	02-16	4 años	Gest	40.0	1.540
176	H7975	02-16	4 años	Gest	40.0	1.880
177	H8159	02-16	4 años	Gest	56.0	1.230
178	H8009	02-16	4 años	Gest	49.0	1.560
179	H8067	02-16	4 años	Gest	43.0	1.790
180	H8103	02-16	4 años	Gest	50.0	1.420
181	H8126	02-16	4 años	Gest	47.0	1.670
182	H8092	02-16	4 años	Gest	49.5	2.060
183	H8131	02-16	4 años	Gest	41.5	1.690
184	H7906	02-16	4 años	Gest	65.5	1.470
185	H8278	03-16	4 años	Gest	47.0	1.575
186	H8299	03-16	4 años	Gest	49.0	1.380
187	H8225	03-16	4 años	Gest	53.0	2.000
188	H5281	03-16	4 años	Gest	47.5	2.630
189	H8207	03-16	4 años	Gest	42.0	1.490
190	H8206	03-16	4 años	Gest	44.5	1.270
191	H8240	03-16	4 años	Gest	49.0	1.430
192	H8267	03-16	4 años	Gest	46.0	1.840
193	H8288	03-16	4 años	Gest	54.0	2.050
194	H8351	12-16	4 años	Gest	49.0	1.660
195	H8350	12-16	4 años	Gest	45.0	2.470
196	H8406	12-16	4 años	Gest	39.0	1.720
197	H8393	12-16	4 años	Gest	45.0	2.685
198	H8422	12-16	4 años	Gest	48.0	1.660
199	H8348	12-16	4 años	Gest	55.5	2.510
200	H8405	12-16	4 años	Gest	55.0	1.660
201	H8429	12-16	4 años	Gest	56.0	1.870
202	H8376	12-16	4 años	Gest	50.5	1.930
203	H8423	12-16	4 años	Gest	53.0	1.740
204	H8424	12-16	4 años	Gest	54.5	1.720
205	H8397	12-16	4 años	Gest	54.0	1.890
206	H8419	12-16	4 años	Gest	59.5	2.090
207	H8365	12-16	4 años	Gest	42.5	1.390
208	H8427	12-16	4 años	Gest	56.5	1.690
209	H7737	01-16	4 años	No Gest	37.0	1.770
210	H7710	01-16	4 años	No Gest	40.0	1.780
211	H7792	01-16	4 años	No Gest	52.5	1.820
212	H7595	01-16	4 años	No Gest	48.5	2.200
213	H7667	01-16	4 años	No Gest	42.5	2.060



214	H7679	01-16	4 años	No Gest	43.5	1.920
215	H7738	01-16	4 años	No Gest	54.0	2.110
216	H7698	01-16	4 años	No Gest	47.0	1.120
217	H7798	01-16	4 años	No Gest	53.0	2.220
218	H7850	01-16	4 años	No Gest	40.0	1.810
219	H7654	01-16	4 años	No Gest	58.5	1.760
220	H7763	01-16	4 años	No Gest	58.0	1.080
221	H7755	01-16	4 años	No Gest	55.0	1.360
222	H7759	01-16	4 años	No Gest	53.5	1.670
223	H7687	01-16	4 años	No Gest	57.0	2.610
224	H7992	02-16	4 años	No Gest	49.5	2.000
225	H8040	02-16	4 años	No Gest	35.5	2.060
226	H8144	02-16	4 años	No Gest	42.0	2.210
227	H10366	02-16	4 años	No Gest	36.5	1.320
228	H10364	02-16	4 años	No Gest	32.0	1.265
229	H7900	02-16	4 años	No Gest	47.0	1.700
230	H7935	02-16	4 años	No Gest	54.0	2.260
231	H7950	02-16	4 años	No Gest	62.0	2.150
232	H8088	02-16	4 años	No Gest	67.0	1.460
233	H8003	02-16	4 años	No Gest	50.5	2.500
234	H7944	02-16	4 años	No Gest	42.5	1.335
235	H7997	02-16	4 años	No Gest	50.5	1.070
236	H7952	02-16	4 años	No Gest	54.0	2.240
237	H8002	02-16	4 años	No Gest	40.0	1.920
238	H8061	02-16	4 años	No Gest	58.0	1.610
239	H8080	02-16	4 años	No Gest	44.0	1.830
240	H8000	02-16	4 años	No Gest	53.0	2.170
241	H8100	02-16	4 años	No Gest	65.5	1.900
242	H8092	02-16	4 años	No Gest	41.0	1.960
243	H8127	02-16	4 años	No Gest	48.5	1.440
244	H7982	02-16	4 años	No Gest	45.5	1.150
245	S0493	02-16	4 años	No Gest	57.0	1.590
246	H7903	02-16	4 años	No Gest	50.5	1.470
247	H7910	02-16	4 años	No Gest	53.0	1.200
248	H8228	03-16	4 años	No Gest	31.0	1.115
249	H8215	03-16	4 años	No Gest	61.5	3.000
250	H8319	03-16	4 años	No Gest	69.0	1.560
251	H8231	03-16	4 años	No Gest	43.5	1.720
252	H8214	03-16	4 años	No Gest	54.0	3.260
253	H8286	03-16	4 años	No Gest	37.0	1.380
254	H8287	03-16	4 años	No Gest	80.0	2.360
255	H8373	12-16	4 años	No Gest	39.0	1.740
256	H8354	12-16	4 años	No Gest	34.5	1.870
257	H8400	12-16	4 años	No Gest	51.0	1.880



258	H8417	12-16	4 años	No Gest	48.0	1.950
259	H8338	12-16	4 años	No Gest	49.5	1.610
260	H8360	12-16	4 años	No Gest	38.0	1.910
261	H8385	12-16	4 años	No Gest	54.0	1.370
262	H8425	12-16	4 años	No Gest	42.5	1.700
263	H8435	12-16	4 años	No Gest	54.0	1.690
264	H8551	01-17	3 años	Gest	47.0	1.650
265	H8590	01-17	3 años	Gest	57.0	1.680
266	H8560	01-17	3 años	Gest	52.0	1.670
267	H8893	01-17	3 años	Gest	58.5	2.155
268	H8715	01-17	3 años	Gest	40.0	2.000
269	H8594	01-17	3 años	Gest	54.5	2.010
270	H8456	01-17	3 años	Gest	38.5	1.870
271	H8677	01-17	3 años	Gest	65.0	2.170
272	H8669	01-17	3 años	Gest	57.0	1.540
273	H8710	01-17	3 años	Gest	45.5	2.130
274	H8504	01-17	3 años	Gest	49.0	1.600
275	H8576	01-17	3 años	Gest	59.0	1.680
276	H8577	01-17	3 años	Gest	54.5	1.980
277	H8713	01-17	3 años	Gest	63.0	1.840
278	H8543	01-17	3 años	Gest	62.0	1.550
279	H8596	01-17	3 años	Gest	48.5	1.530
280	H8630	01-17	3 años	Gest	53.5	2.150
281	H8691	01-17	3 años	Gest	48.5	1.830
282	H8731	01-17	3 años	Gest	52.5	1.660
283	H8688	01-17	3 años	Gest	56.0	1.570
284	H8708	01-17	3 años	Gest	52.0	1.540
285	H8557	01-17	3 años	Gest	58.0	1.830
286	H8529	01-17	3 años	Gest	54.0	1.300
287	H8694	01-17	3 años	Gest	47.0	1.630
288	H8539	01-17	3 años	Gest	48.5	1.520
289	H8712	01-17	3 años	Gest	35.0	1.300
290	H8676	01-17	3 años	Gest	59.0	1.730
291	H8675	01-17	3 años	Gest	45.0	1.790
292	H8505	01-17	3 años	Gest	45.5	1.500
293	H8732	01-17	3 años	Gest	55.0	1.320
294	H8462	01-17	3 años	Gest	54.0	0.360
295	H8513	01-17	3 años	Gest	58.0	1.890
296	H8518	01-17	3 años	Gest	67.0	2.580
297	H8574	01-17	3 años	Gest	52.5	1.860
298	H8661	01-17	3 años	Gest	69.5	2.870
299	H8569	01-17	3 años	Gest	50.0	1.250
300	H8568	01-17	3 años	Gest	65.0	3.230
301	H8883	02-17	3 años	Gest	41.0	1.615



302	H8814	02-17	3 años	Gest	42.5	1.470
303	H8940	02-17	3 años	Gest	53.5	1.880
304	H8867	02-17	3 años	Gest	47.0	2.915
305	H8888	02-17	3 años	Gest	46.5	1.405
306	H8868	02-17	3 años	Gest	53.0	1.850
307	H8852	02-17	3 años	Gest	45.0	1.630
308	H8935	02-17	3 años	Gest	44.5	1.500
309	H8892	02-17	3 años	Gest	60.0	1.860
310	H8818	02-17	3 años	Gest	47.0	1.850
311	H8972	02-17	3 años	Gest	50.5	1.800
312	H8826	02-17	3 años	Gest	54.0	1.250
313	H8919	02-17	3 años	Gest	51.0	1.620
314	H8751	02-17	3 años	Gest	58.0	2.250
315	H8853	02-17	3 años	Gest	57.5	2.520
316	H8766	02-17	3 años	Gest	43.0	1.840
317	H8743	02-17	3 años	Gest	49.5	1.740
318	H8832	02-17	3 años	Gest	67.0	1.520
319	H8783	02-17	3 años	Gest	48.5	1.570
320	H8928	02-17	3 años	Gest	46.5	1.450
321	H8954	02-17	3 años	Gest	56.0	1.400
322	H8939	02-17	3 años	Gest	47.0	1.820
323	H8971	02-17	3 años	Gest	48.0	1.940
324	H8986	02-17	3 años	Gest	53.5	1.920
325	H8834	02-17	3 años	Gest	46.5	1.600
326	H8932	02-17	3 años	Gest	50.5	1.720
327	H8825	02-17	3 años	Gest	47.5	1.290
328	H8854	02-17	3 años	Gest	50.0	2.560
329	H8912	02-17	3 años	Gest	49.0	2.180
330	H8893	02-17	3 años	Gest	47.0	2.400
331	H8869	02-17	3 años	Gest	57.5	2.490
332	H8811	02-17	3 años	Gest	48.0	1.740
333	H8948	02-17	3 años	Gest	53.0	1.840
334	H8810	02-17	3 años	Gest	59.0	2.190
335	H8809	02-17	3 años	Gest	58.0	1.330
336	H9002	03-17	3 años	Gest	44.5	1.320
337	H9012	03-17	3 años	Gest	40.5	1.750
338	H9026	03-17	3 años	Gest	40.5	2.260
339	H9028	03-17	3 años	Gest	39.0	1.730
340	H9046	03-17	3 años	Gest	44.0	2.330
341	H9032	03-17	3 años	Gest	42.5	1.680
342	H9073	03-17	3 años	Gest	44.0	1.710
343	H9027	03-17	3 años	Gest	49.0	1.770
344	H9015	03-17	3 años	Gest	44.0	2.050
345	H9019	03-17	3 años	Gest	45.5	1.950



346	H9034	03-17	3 años	Gest	52.0	1.870
347	H9061	03-17	3 años	Gest	58.5	2.010
348	H9152	12-17	3 años	Gest	46.0	1.630
349	H9105	12-17	3 años	Gest	50.5	1.730
350	H9196	12-17	3 años	Gest	44.3	1.880
351	H9168	12-17	3 años	Gest	53.5	2.095
352	H9092	12-17	3 años	Gest	45.0	2.260
353	H9144	12-17	3 años	Gest	33.0	1.580
354	H9142	12-17	3 años	Gest	41.5	1.870
355	H9174	12-17	3 años	Gest	50.0	2.145
356	H9112	12-17	3 años	Gest	38.0	1.580
357	H9200	12-17	3 años	Gest	52.5	1.380
358	H9165	12-17	3 años	Gest	39.0	1.510
359	H9166	12-17	3 años	Gest	36.0	1.980
360	H9146	12-17	3 años	Gest	43.5	1.750
361	H9122	12-17	3 años	Gest	48.0	2.220
362	H9147	12-17	3 años	Gest	59.0	2.120
363	H9141	12-17	3 años	Gest	53.0	2.030
364	H9164	12-17	3 años	Gest	46.5	2.420
365	H8510	01-17	3 años	No Gest	35.0	1.150
366	H8502	01-17	3 años	No Gest	41.0	1.850
367	H8589	01-17	3 años	No Gest	38.5	1.800
368	H8445	01-17	3 años	No Gest	37.5	1.870
369	H8452	01-17	3 años	No Gest	40.5	1.900
370	H8711	01-17	3 años	No Gest	47.5	1.995
371	H8610	01-17	3 años	No Gest	47.0	2.540
372	H8636	01-17	3 años	No Gest	49.5	1.630
373	H8478	01-17	3 años	No Gest	49.0	2.070
374	H8558	01-17	3 años	No Gest	61.5	1.430
375	H8550	01-17	3 años	No Gest	44.0	0.960
376	H8546	01-17	3 años	No Gest	49.5	1.480
377	H8454	01-17	3 años	No Gest	46.0	1.520
378	H8559	01-17	3 años	No Gest	41.5	1.570
379	H8628	01-17	3 años	No Gest	68.0	1.330
380	H8580	01-17	3 años	No Gest	43.5	1.400
381	H8599	01-17	3 años	No Gest	43.0	1.650
382	H8592	01-17	3 años	No Gest	39.5	1.460
383	H8611	01-17	3 años	No Gest	56.0	1.010
384	H8643	01-17	3 años	No Gest	49.0	1.780
385	H8698	01-17	3 años	No Gest	47.0	2.340
386	H8588	01-17	3 años	No Gest	46.5	1.450
387	H8642	01-17	3 años	No Gest	39.0	1.860
388	H8540	01-17	3 años	No Gest	51.0	1.840
389	H8516	01-17	3 años	No Gest	53.0	1.620



390	H8737	01-17	3 años	No Gest	52.5	1.970
391	H8468	01-17	3 años	No Gest	48.5	1.770
392	H8707	01-17	3 años	No Gest	47.0	1.500
393	H8603	01-17	3 años	No Gest	49.0	2.370
394	H8531	01-17	3 años	No Gest	44.0	1.690
395	H8668	01-17	3 años	No Gest	49.0	1.680
396	S0527	01-17	3 años	No Gest	38.0	0.835
397	H8521	01-17	3 años	No Gest	38.0	1.350
398	H8792	02-17	3 años	No Gest	58.0	2.350
399	H8889	02-17	3 años	No Gest	41.5	1.785
400	H8831	02-17	3 años	No Gest	39.5	1.490
401	H8858	02-17	3 años	No Gest	37.5	1.830
402	H8799	02-17	3 años	No Gest	57.5	2.660
403	H8762	02-17	3 años	No Gest	52.0	1.340
404	H8921	02-17	3 años	No Gest	50.5	1.430
405	H8794	02-17	3 años	No Gest	54.5	1.810
406	H8981	02-17	3 años	No Gest	46.6	1.410
407	H8920	02-17	3 años	No Gest	56.0	1.150
408	H8977	02-17	3 años	No Gest	58.0	1.660
409	H8837	02-17	3 años	No Gest	51.0	2.030
410	H8742	02-17	3 años	No Gest	37.0	1.650
411	H8773	02-17	3 años	No Gest	46.0	2.010
412	H8967	02-17	3 años	No Gest	52.5	1.340
413	H8798	02-17	3 años	No Gest	47.0	1.660
414	H8899	02-17	3 años	No Gest	46.0	1.990
415	H8681	02-17	3 años	No Gest	53.0	1.590
416	H8873	02-17	3 años	No Gest	43.0	2.070
417	H8793	02-17	3 años	No Gest	57.0	1.480
418	H8925	02-17	3 años	No Gest	49.0	2.290
419	H8994	02-17	3 años	No Gest	57.5	1.280
420	H9945	02-17	3 años	No Gest	44.0	3.030
421	H8878	02-17	3 años	No Gest	44.5	1.730
422	H8881	02-17	3 años	No Gest	77.0	1.930
423	H9010	03-17	3 años	No Gest	39.0	1.435
424	H8995	03-17	3 años	No Gest	42.5	1.340
425	H9063	03-17	3 años	No Gest	47.0	1.660
426	H9029	03-17	3 años	No Gest	56.5	2.030
427	H9018	03-17	3 años	No Gest	44.0	1.970
428	H9011	03-17	3 años	No Gest	48.0	1.900
429	H9058	03-17	3 años	No Gest	45.5	1.980
430	H9082	03-17	3 años	No Gest	51.5	2.390
431	H9089	06-17	3 años	No Gest	49.0	2.550
432	H9088	06-17	3 años	No Gest	53.0	2.090
433	H9090	06-17	3 años	No Gest	47.5	1.520



434	H9173	12-17	3 años	No Gest	40.0	1.460
435	H9158	12-17	3 años	No Gest	43.5	2.090
436	H9136	12-17	3 años	No Gest	33.0	1.260
437	H9177	12-17	3 años	No Gest	39.0	1.730
438	H9117	12-17	3 años	No Gest	30.0	1.420
439	H9094	12-17	3 años	No Gest	32.0	1.640

## Anexo 2. Análisis estadístico para el peso vivo

Cuadro 1. Analisis de variancia para el peso vivo por el efecto del estado fisiologico y edad en alpacas hembras Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>S DE C.</b>	<b>C M</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Est_FISIO</b>	1	619.93043	619.93043	10.04	0.0016
<b>EDAD</b>	4	707.761214	176.940304	2.87	0.0230
<b>Est_FISIO*EDAD</b>	4	170.723405	42.6808512	0.69	0.5983
<b>Error</b>	429	26487.8193			
<b>Total corregido</b>	438	28231.1873			

Cuadro 2. Prueba de comparacion multiple de duncan para el peso vivo en alpacas por el estado fisiologico.

<b>Est_FISIO</b>	<b>Media</b>	<b>N°</b>	<b>Duncan Agrupamiento</b>
GEST	51.3984	248	A
NOGEST	48.4691	191	B

*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes*

Cuadro 3. Prueba de comparacion multiple de duncan para el peso vivo en alpacas por edad.

<b>EDAD</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Duncan Agrupamiento</b>
3A	176	48.877	A
4A	121	50.163	A B
5A	70	50.943	A B
6A	44	52.432	B
7A	28	52.411	B

*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes*

### Anexo 3. Análisis estadístico para peso del vellón

Cuadro 4. Analisis de variancia para el peso del vellón por el efecto el estado fisiologico y edad en alpacas hembras Huacaya del CICAS La Raya UNSAAC

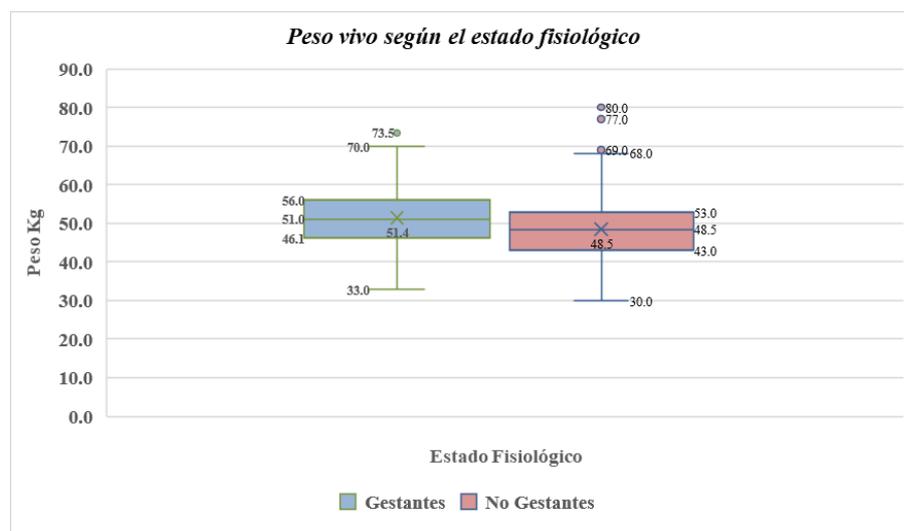
Fuente	DF	S DE C.	C.M.	F-Valor	Pr > F
<b>Est_FISIO</b>	1	0.56369944	0.56369944	2.73	0.0992
<b>EDAD</b>	4	3.41721007	0.85430252	4.14	0.0027
<b>Est_FISIO*EDAD</b>	4	0.28847755	0.07211939	0.35	0.8446
<b>Error</b>	429	88.60089721	0.2065289		
<b>Total corregido</b>	438	93.40548383			

Cuadro 5. Prueba de comparacion multiple de duncan para el peso del vellón en alpacas por edad.

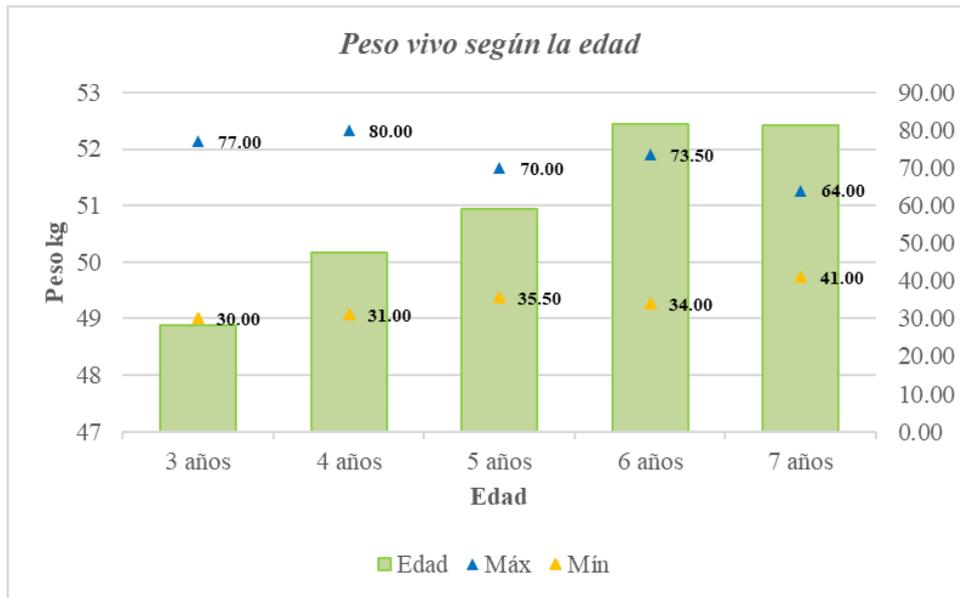
EDAD	N°	Media	Duncan Agrupamiento		
3A	176	1.78673	A		
4A	121	1.82463	A	B	
5A	70	1.96914	B C		
6A	44	1.98886	B C		
7A	28	2.05143	C		

*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.*

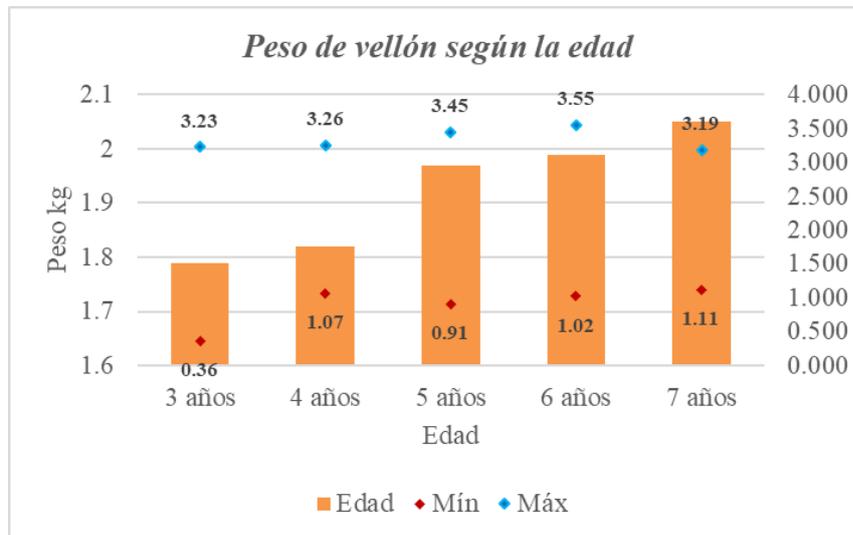
Anexo 4. Diagrama de caja-bigotes para el peso vivo por efecto del estado fisiológico



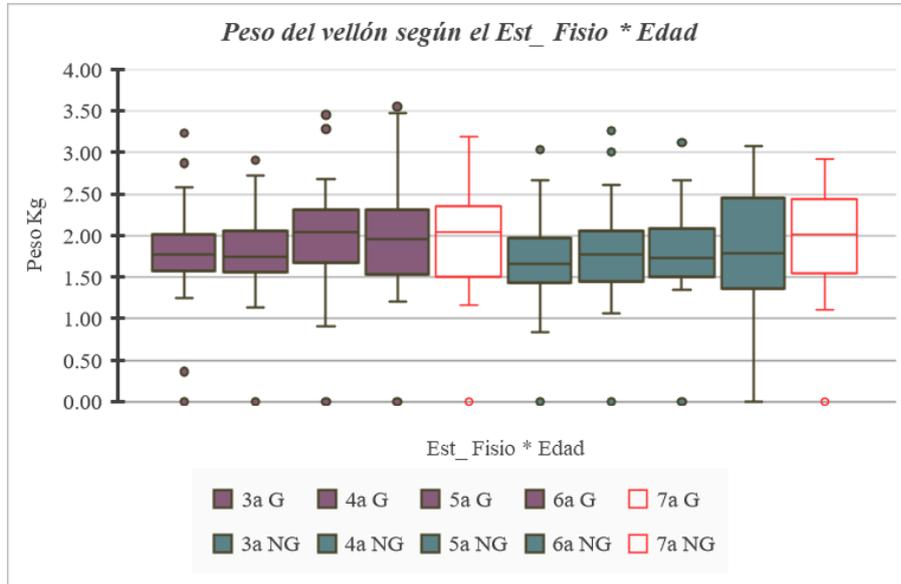
**Anexo 5.** Gráfico de barras para el peso vivo por efecto de la edad.



**Anexo 6.** Gráfico de barras para el peso del vellón por efecto de la edad.



**Anexo 7.** Diagrama de caja-bigotes para el peso de vellón por efecto de la interacción estado fisiológico y edad.



**Anexo 8.** Registro de esquila campaña de octubre del año 2020 del CICAS La Raya

**Registro de esquila campaña de octubre del año 2020 del CICAS La Raya**

Left page header: **Registro** Manuel Montesinos C.A. Clase Llamas Toros de 1 Año Fecha 12-11-2019

Right page header: **Registro** Llamas Toros TINTAYA Páramo Huacaya Huancabamba 19-10-20

Vertical note on right page: **ESQUILA CAMPAÑA 2020**

**Anexo 9.** Registro de peso vivo, registrado durante la esquila de la campaña de octubre del año 2020

174					175						
MS DE ORDEN	ARETE	FECHA	PESO VIVO	DIAG. PARES	OBS-	MS DE ORDEN	ARETE	FECHA	PESO VIVO	DIAG. PARES	OBS-
36	L16103	2-19	39.0			1	H6118	12-13	55	P	
37	L1581	1-19	46.0			2	H8561	1-19	47	P	
38	L1611	3-19	39.0			3	H9228	12-16	48	P	
39	L1591	2-19	53.0			4	H5401	3-18	46	V	
40	L1612	3-19	43.0			5	H1497	2-12	51	P	
41	L1605	2-19	45.0			6	H1095	12-13	76	V	
42	L1629	4-19	46.0			7	H9393	1-16	49	P	
43	L1638	6-19	46.0		ojo no registrado en Sistema	8	H6024	1-12	51	V	
44	L1650	4-19	44.0			9	H6444	3-12	45	V	
45	L1610	3-19	48.0			10	H9202	1-18	46	P	
46	L1598	2-19	63.0			11	H8393	12-16	39	V	
47	L1610	3-19	48.0			12	SA		38	P	
48	L1570	1-19	38.0			13	H9260	2-18	41	P	
49	L1602	2-19	37.0			14	H8564	12-16	49	P	
50	L1613	3-19	43.0			15	H9454	1-18	46	P	
51	L1599	2-19	41.0			16	H7152	12-13	46	P	
52	L1608	3-19	60.0			17	H7675	1-16	62	P	
53	L1628	4-19	38.0			18	H6815	1-15	68	P	
54	L1617	3-19	46.0			19	H9541	2-18	44	P	
55	L1635	5-19	36.0			20	H9264	1-18	43	P	
56	L1609	3-19	42.0			21	H9306	1-18	46	P	
57	L1636	5-19	39.0			22	H9764	2-18	44	P	
						23	H8599	3-18	40.5	V	
						24	H9193	12-13	40	V	
						25	H9215	1-18	50	P	
						26	H9219	1-18	53	P	
						27	H9739	2-18	53	P	
						28	H14911	1-12	46	V	
						29	H9105	12-13	50.5	P	
						30	H9703	1-16	50	P	
						31	H9756	2-18	41	P	
						32	H9196	12-13	43	P	
						33	H9341	2-18	52	P	
						34	H9238	2-16	53	P	
						35	SA		57	P	

ESQUILA  
2020



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Mayra Paola Bellido Oriedo,  
identificado con DNI 70134577 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" EVALUACIÓN DEL PESO VIVO Y PESO DEL VELLÓN EN ALPACAS GESTANTES  
Y NO GESTANTES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CAMÉLIDOS  
SUDAMERICANOS LA RAYA- UNJDAC- COSCO. "

Es un tema original.

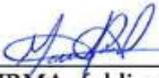
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 12 de Octubre del 2023

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Mayra Paola Bellido Oriedo,  
identificado con DNI 70134577 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ EVALUACIÓN DEL PESO VIVO Y PESO DEL VELLÓN EN ALPACAS GESTANTES  
Y NO GESTANTES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CAMÉLIDOS  
SUDAMERICANOS LA RAYA - UNSAAC - COSCO. ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 12 de Octubre del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella