



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



**"EFECTO DEL AÑO DE PRODUCCIÓN, MES DE NACIMIENTO  
Y EDAD DE LA MADRE SOBRE LOS PESOS AL NACIMIENTO,  
AL DESTETE Y AL AÑO DE EDAD EN ALPACAS  
SURI DE QUIMSACHATA – INIA – PUNO"**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**MILTON FLORES MAMANI**

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

**PUNO – PERÚ**

**2021**



## DEDICATORIA

En principal está dedicado a mis queridos padres: Melquiades y Yolanda, ambas ayudaron y dieron la visión de formarme y tomara las mejores decisiones para el bienestar futura.

A mis hermanos y hermana que siempre supieron comprender las virtudes y los problemas que tuve, como también ser parte del día a día de mi vida, a quienes les doy aprecio y gratitud.

A las amistades que la vida me dio la oportunidad de conocerlos, trabajar junto a ellos y compartir parte de la vida cotidiana, los que quedan como grandes recuerdos, que ellos siempre supieron darme su gratitud y confianza, los estimo muchísimo y estarán en mi mente.

**Milton.**



## AGRADECIMIENTO

### MIS PROFUNDOS AGRADECIMIENTOS:

A alma Mater Universidad Nacional Del Altiplano Puno, y la Gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; por haberme dado las bases durante la enseñanza, de esta admirable y noble profesión.

Mi agradecimiento y más merecidos reconocimientos a director de tesis Dr. Julio Málaga Apaza, por toda la paciencia, valioso tiempo y conocimientos que me sirvieron de gran ayuda. Gracias por todo el apoyo.

A los docentes miembros del jurado: Drs. Gerardo Godofredo Mamani Choque, Bilo Wenceslao Calsin Calsin y Mg. Francisco Halley Rodríguez Huanca, agradecerlos por su comprensión, soltura, entereza, conocimientos y críticas constructivas en el proceso de investigación.

**Milton.**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE ANEXOS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN** ..... 10

**ABSTRACT**..... 11

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN** ..... 14

1.1.1 Objetivo general ..... 14

1.1.2 Objetivos específicos ..... 14

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. MARCO TEÓRICO**..... 15

2.1.1. Taxonomía de la alpaca..... 15

2.1.2. Alpaca Suri..... 18

2.1.3. Producción de Alpacas ..... 18

2.1.4. Edad de la Madre ..... 27

**2.2.ANTECEDENTES**..... 28

2.2.1. Peso al nacimiento..... 28

2.2.2. Peso al destete ..... 30

2.2.3. Peso al año de edad ..... 33



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1 LUGAR DE ESTUDIO</b> .....	36
<b>3.2 MATERIAL DE ESTUDIO</b> .....	37
<b>3.3 MATERIALES DE ESTUDIO</b> .....	37
3.3.1 Población de animales.....	37
3.3.2 Registros productivos.....	38
<b>3.4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS</b> .....	38
3.4.1 Peso al nacimiento.....	38
3.4.2 Peso al Destete .....	38
3.4.3 Peso al año de edad .....	39
<b>3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	40

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. PESO AL NACIMIENTO</b> .....	<b>41</b>
<b>4.2 PESO AL DESTETE</b> .....	46
<b>4.3 PESO AL AÑO DE EDAD</b> .....	50
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	54
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	55
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	56
<b>ANEXOS</b> .....	62

**Área: Producción de alpacas.**

**Tema: Pesos al nacimiento y al destete de alpacas Suri de Quimsachata.**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 21 de diciembre de 2021



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A:</b> Análisis de varianza para la variable peso al nacimiento en alpacas Suri. ....	62
<b>Anexo B:</b> Análisis de varianza para para el peso al destete en alpacas Suri.....	62
<b>Anexo C:</b> Análisis de varianza para la variable peso al año de edad en alpacas Suri...	62
<b>Anexo D:</b> Figura de distribución de peso al nacimiento de cría según edad de la madre .....	.63
<b>Anexo E:</b> Figura distribución de peso al nacimiento de cría según mes de nacimiento... .....	63
<b>Anexo F:</b> Figura distribución de peso al nacimiento de cría según mes de nacimiento.	64
<b>Anexo G:</b> Figura distribución de peso al destete de las crías según año de producción.	64
<b>Anexo H:</b> Figura Distribución de peso al destete de las crías según mes de nacimiento. .....	65
<b>Anexo I:</b> Figura distribución de peso al destete de las crías según edad de la madre....	65
<b>Anexo J:</b> Figura distribución de peso al año de edad de tuis según año de producción... .....	66
<b>Anexo K:</b> Figura distribución de peso al año de edad de tuis según mes de nacimiento .....	.66
<b>Anexo L:</b> Figura distribución de peso al año de edad de tuis según edad de la madre alpaca .....	67
<b>Anexo M:</b> Fotografía del ámbito de trabajo .....	67
<b>Anexo N:</b> Majada de alpacas suri de color.....	68
<b>Anexo O:</b> Materiales de trabajo .....	68
<b>Anexo P:</b> Alpaca raza suri.....	69
<b>Anexo Q:</b> Equipo de lectura de mediciones .....	69



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b>	Peso al nacimiento (kg) de alpacas de pequeños criadores.....	21
<b>Tabla 2:</b>	Peso vivo al nacer de alpacas crías de color Huacaya del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno.....	30
<b>Tabla 3:</b>	Peso vivo al destete de alpaca y llamas nacidas por transferencia de embriones interespecies .....	32
<b>Tabla 4:</b>	Peso vivo al año de edad de alpaca y llamas nacidas por transferencia de embriones interespecies .....	33
<b>Tabla 5:</b>	Peso al nacer y año de edad en alpacas del CE La Raya UNA Puno .....	34
<b>Tabla 6:</b>	Peso al nacer, destete y nueve meses de edad en alpacas del CE La Raya UNA Puno .....	35
<b>Tabla 7:</b>	Información acumulado en archivos de producción de alpacas de la raza Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno .....	37
<b>Tabla 8:</b>	Peso al Nacimiento de crías alpacas Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno, según años productivos. ....	41
<b>Tabla 9:</b>	Parámetros del peso al nacer de crías alpacas Suri, según mes de nacimiento .....	44
<b>Tabla 10:</b>	Parámetros del peso al nacimiento de crías alpacas Suri, según edad de la madre.....	45
<b>Tabla 11:</b>	Parámetros del peso al destete de crías alpacas Suri, según años productivos. ....	46
<b>Tabla 12:</b>	Parámetros del peso al destete de crías alpacas Suri, según mes de nacimiento .....	47
<b>Tabla 13:</b>	Parámetros del peso al destete de crías alpacas Suri, según edad de la madre. ....	48
<b>Tabla 14:</b>	Parámetros del peso al año de edad de tuis alpacas Suri, según año productivo. ....	50
<b>Tabla 15:</b>	Parámetros del peso al año de edad de tuis alpacas Suri, según mes de nacimiento.....	51
<b>Tabla 16:</b>	Parámetros del peso al año de edad de tuis alpacas, según edad de la madre. ....	52



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Taxonomía de los camélidos sudamericanos.....	15
--	----





## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

INIA	: Instituto Nacional de Innovación Agraria
FMVZ	: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
r	: Coeficiente de correlación
msnm	: Metros sobre el nivel del mar
DCA	: Diseño completamente al azar
%	: Porcentaje
$P > 0.05$	: No Existe diferencia significativa de promedios al 95% de certeza
$P < 0.05$	: Muestra diferencia significativa de promedios al 95% de certeza
$P < 0.01$	: Sí hubo diferencia altamente significativa de promedios al 95% de certeza
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
CSA	: Camélidos Sudamericanos.
CV	: Coeficiente de Variabilidad.
PENAC	: Peso vivo al nacimiento de la Cría.
FENAC	: Fecha de nacimiento de la cría.
AREMAD	: Arete de la madre.
FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.
N° CRÍAS	: Número de crías por madre.
Kg	: Kilogramo.
CIP	: Centro de Innovación y Producción.
UNA	: Universidad Nacional del Altiplano
SAS	: Sistema de Análisis Estadístico.
ARECRÍA	: Arete de la cría.
AÑO DE PARTO:	Año de parición de la madre.
SEXO	: Sexo de la cría



## RESUMEN

La investigación fue realizada con la sistematización de datos acumulados entre los periodos 2001 al 2017 del Anexo Quimsachata - INIA – Illpa – Puno; con el objetivo de evaluar el efecto del año producción, mes de nacimiento y edad de la madre sobre el peso al nacimiento, al destete y al año de edad en alpacas Suri. La información existente fue sistematizada en la hoja del Microsoft Excel, los cuales se procesaron y se analizaron a través del diseño completamente al azar, sin considerar interacciones entre los factores principales; debido a que las repeticiones se encontraban desbalanceadas dentro de cada nivel, e igualmente los niveles dentro de cada factor, en el que se utilizó el programa estadístico SAS versión 9.4. Los resultados del peso al nacer en alpacas Suri fue de 6.22 kg, en el cual los factores año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre tuvieron influencia en la variación de la variable ( $p \leq 0.05$ ). El peso promedio al destete fue de 22.70 kg ( $p \leq 0.05$ ), hubo variabilidad por efecto de los tres factores. El peso vivo media al año de edad ha sido de 25.5 kg ( $p \leq 0.05$ , este índice mostró diferencias por influencia del año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre. Se concluye que los factores en estudio influyen en la variación del peso al nacimiento, destete y al año de edad; por lo que, se debe considerar en las correcciones de los datos para estimar parámetros fenotípicos y genotípicos de la característica peso.

**PALABRAS CLAVE:** Alpaca Suri, Destete, Nacimiento, Peso.



## ABSTRACT

The research was carried out with the systematization of data accumulated between the periods 2001 to 2017 of the Quimsachata Annex - INIA - Illpa - Puno; with the objective of evaluating the effect of the year of production, month of birth and age of the mother on the weight at birth, at weaning and at one year of age in Suri alpacas. The existing information was systematized in the Microsoft Excel sheet, which were processed and analyzed through a completely random design, without considering interactions between the main factors; Due to the fact that the repetitions were unbalanced within each level, and also the levels within each factor, in which the statistical program SAS version 9.4 was used. The results of the birth weight in Suri alpacas was 6.22 kg, in which the factors year of production, month of birth and age of the mother had an influence on the variation of the variable ( $p \leq 0.05$ ). The average weight at weaning was 22.70 kg ( $p \leq 0.05$ ), there was variability due to the effect of the three factors. The mean live weight at one year of age was 25.5 kg ( $p \leq 0.05$ , this indica showed differences due to the influence of the year of production, month of birth and age of the mother. It is concluded that the factors under study influence the variation of the weight at birth, weaning and one year of age; therefore, it should be considered in the data corrections to estimate phenotypic and genotypic parameters of the weight characteristic.

**KEY WORDS:** Alpaca Suri, Weaning, Birth, Weight.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En la sierra peruana, la crianza de la alpaca es muy importante para la producción de fibra Bustinza (2001); y alrededor del 90 por ciento del total de la población de alpacas se encuentra en manos de pequeños productores que viven en las zonas alto andinas, entre los 3,800 y 4,800 m.s.n.m., esta actividad constituye el auto sostenimiento de las familias altoandinas del Perú, desde al menos tres perspectivas: a) Las alpacas constituyen una de las principales fuentes de proteínas consumidas por los agricultores a más de 3 800 msnm. b) El uso de los productos y subproductos de este camélido (cuero, pieles, etc.) constituyen una importante fuente generadora de ingresos para los pobladores rurales altoandinos. c) Las alpacas son criadas en condiciones climáticas extremas y su gran adaptabilidad a climas adversos garantiza la estabilidad en la provisión alimenticia de las familias de las alturas del país, (FAO 2015).

La mayor población de esta especie se encuentra en el Perú, 3'685,516 que representa el 87 % de la población mundial, seguido por Bolivia con 456,794 (9.5 %) alpacas y poblaciones pequeñas en: Chile con 45,224, Ecuador con 2,024 y Argentina con menos de 1,000; en el Perú la población de alpacas se encuentra distribuida en 17 departamentos siendo Puno y Cusco los que concentran la mayor producción con 1'459.903 (39.61 %) y 545,454 (14.80 %) respectivamente, seguida por Arequipa con 468,392 (12.71 %) Huancavelica con 308,586 (8.37%), Ayacucho con 230,910 (6.27%), Apurímac con 219,113 (5.95%), Moquegua con 129,250 (3.51%), Cerro de Pasco con 145,687 (3.95%), Junín con 61,398 (1.67%), Tacna con 59,905 (1.63%), Lima con 39,046 (1.06%), Ancash con 5,066 (0.14%), La libertad con 5,098 (0.14%), Huánuco con 5,580



(0.15%) y otros departamentos con menor población de 2,128 animales, que representa (0.06%). Estas cifras demuestran que la mayor concentración se encuentra en el macrorregión Sur del Perú (CENAGRO, 2012).

El mejoramiento genético que se orienta en la crianza de alpacas es hacia la mayor producción y calidad de fibra como es la finura de fibra, mayor número de rizos, alta densidad y uniformidad. Sin embargo, aún no se toma en cuenta otro parámetro productivo que van de la mano la producción de carne, así como el peso al nacimiento considerando efecto de la edad de la madre y si bien, este parámetro productivo es una característica ligada a la habilidad maternal, aún no está cuantificada ni relacionada con otras características físicas del desarrollo corporal, como es el peso a una determinada edad; al destete, al año de edad para evaluar la pubertad, entre otros.

Dado el creciente interés por esta actividad, y considerando las diferentes condiciones ambientales y socioculturales, que influyen en la crianza del ámbito del centro experimental Quimsachata del INIA, dedicado a esta, bajo un sistema de producción extensiva, con un manejo reproductivo por monta natural, bajo el método de empadre selectivo y dirigido, implementado con registros reproductivos y productivos para caracteres cuantitativos como el peso al nacer, al destete, edad de madres a la parición así como los parámetros productivos (Mamani-Cato *et al.*, 2021). En este contexto, es muy necesario la sistematización de la información acumulada, el cual representa un elemento valioso para la evaluación de las unidades ganaderas; los resultados del presente estudio permitirán contribuir en la toma de decisiones, de tal forma poder orientar nuevas alternativas de productividad y selección de alpacas en base a criterios fácilmente medibles en la práctica de esta actividad.



## **1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1 Objetivo general**

Evaluar efecto del año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre sobre los pesos al nacimiento, destete y al año de edad en alpacas Suri - Anexo Quimsachata - INIA - IILPA - PUNO”

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Evaluar el peso al nacer de crías de alpacas Suri por influencia de factores año de producción, mes del nacimiento y edad de la madre.

Evaluar el peso al destete de alpacas Suri por efecto del año de producción, mes del nacimiento, y edad de la madre.

Evaluar el peso al año de edad de alpacas Suri por influencia del año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre.

## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Taxonomía de la alpaca

Los camélidos se clasifican en el Orden Artiodactyla, Suborden Tylopoda y Familia *Camelidae* Wheeler (2006); Fowler (2008). En la antigüedad se les conoció con el nombre de “Auquénidos”, término acuñado por Illiger en 1811, pero esta denominación ha sido modificada por ser incorrecto, ya que en 1789 Thunberg lo había utilizado para describir un género de escarabajos, Wheeler (2006)

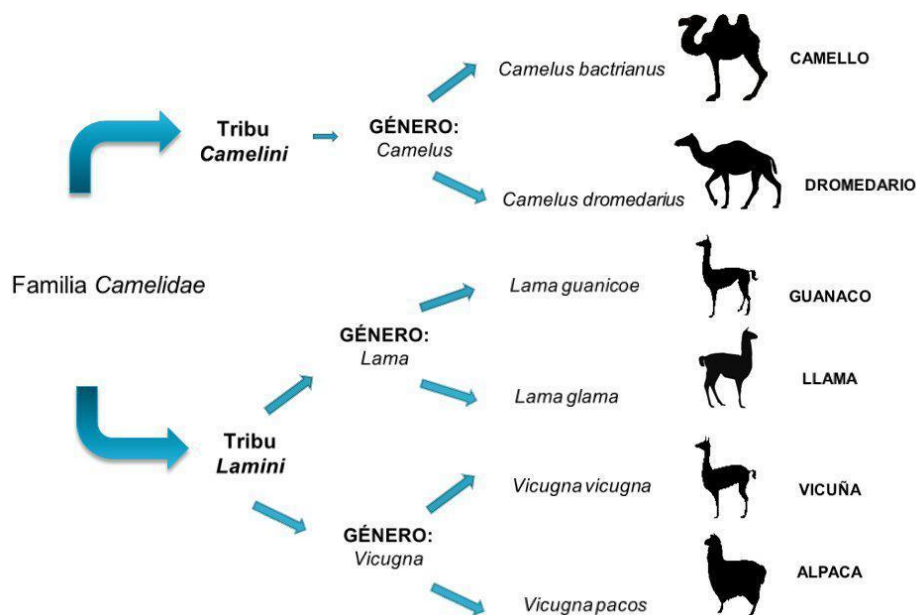


Figura 1: Taxonomía de los Camélidos Sudamericanos.

Durante muchos años se tuvo la controversia del origen de la alpaca, pero los estudios genéticos, como el ADN mitocondrial confirmaron la semejanza genética entre la llama y el guanaco, entre la vicuña y la alpaca, revelando hibridación bidireccional; por



análisis de microsátélites, y del cual se demuestra que la alpaca descende de la vicuña y que debiera ser reclasificada como *Vicugna pacos* (Kadwell *et al.* 2001).

La domesticación de los camélidos no solo se circunscribió en las zonas alto andinas, sino también en los valles interandinos y se tiene evidencias de su crianza, inclusive en la costa donde se han encontrado pruebas de que existía rebaños de mayor tamaño. En la actualidad los camélidos sudamericanos se encuentran distribuidos a lo largo de la cordillera de los andes de América del Sur, desde Ecuador hasta Tierra del Fuego, mostrando mayor concentración en el Altiplano Peruano - Boliviano, el norte de Chile - Argentina (Andrade, 1992). Estudios a nivel cromosómico, confirmaron que los cariotipos de los camélidos del viejo y nuevo mundo son similares al presentar 74 cromosomas (2n) y pueden cruzarse entre ellas, produciendo crías fértiles (Skidmore *et al.* 1999).

Bustinza V. (1991), manifiesta que, según los cronistas indican que en esta especie “Se seleccionaban por puntas de color, había programas de sanidad, se hacían control de la producción, etc. en cuanto a la selección, se cree que no haya sido solamente el único criterio, el de color, sino que probablemente utilizaron otros, como la apariencia de los animales y de la diferencia de la estructura de la fibra. Como consecuencia de esta labor de selección habrían aparecido las dos razas de alpacas bien definidas: Suri y Huacaya, cuyos nombres igualmente no se saben desde cuando utilizaban”.

La alpaca es el camélido productor de fibra más importante, tiene un peso ligero y es fuerte Wuliji *et al.* (2000). Concretamente, en Perú la alpaca es considerada como Producto Bandera de la que se describen dos tipos de vellones provenientes de las dos razas principales: Huacaya y Suri. La Huacaya se caracteriza por tener un vellón





compacto, esponjoso y con fibras finas, suaves y onduladas. La Suri presenta fibras de gran longitud organizadas en rizos colgantes Hoffman y Fowler (1995); Antonini *et al.* (2004) y FAO (2005).

Los camélidos sudamericanos domésticos son un recurso genético nativo de alto valor socioeconómico en la zona alto-andina; no obstante que, la condición actual de los sistemas productivos asociados con esta especie no permite identificarlos como elementos impulsores de una mejora sustantiva de los medios de subsistencia de sus criadores, Quispe *et al.* (2009).

La población de alpacas, está constituido por dos razas: Huacaya y Suri. La primera es la raza con mayor población (85%) y distribución geográfica; mientras la segunda solo el 15% de la población; de los cuatro camélidos sudamericanos domésticos, la alpaca es la que cobra una mayor relevancia económica por el importante valor comercial que representa su fibra, además de la carne y piel. En Perú, la población total de alpacas de la raza Huacaya representa el 85% (blanco 95% y color 5%), y la raza Suri sólo un 15% cuya población efectiva se encuentra en disminución, Brenes *et al.* (2001); INIA (2006). Por otro lado, la carne de alpaca tiene demanda local Pumayalla y Leyva, (1988), aunque es la fibra el producto de inigualable calidad textil. No obstante, poco se ha hecho para mejorar su calidad y cantidad, siendo la capacidad térmica de la fibra mundialmente conocida como superior a la lana de oveja, así como el brillo, longitud de la fibra, sobresaliente flexibilidad, suavidad y tenacidad, entre otras características.



### **2.1.2. Alpaca Suri**

Esta especie procede del nombre quechua *alpak'a* o *paqocha*, es un camélido rumiante capaz de alimentarse con pastos muy pobres. Llega a medir más de un metro y a pesar entre 60 y 70 kilogramos, De los Ríos (2006).

La alpaca Suri evidencia fibras de gran longitud organizadas en rizos colgantes, de un modo similar a los rizos del ovino Lincoln, lo cual confiere al animal una apariencia angulosa, Hoffman y Fowler (1995); Antonini *et al.* (2004) y FAO (2005). Se menciona que es la de menor población, representa el 15% de la población total FAO, (2005). Presenta fibras de mayor longitud conformadas en rulos colgantes, de un modo similar a los rulos del ovino Lincoln, lo cual confiere al animal una apariencia angulosa, Quispe *et al.* (2009).

### **2.1.3. Producción de Alpacas**

En el altiplano peruano, la crianza de los CSA es muy importante para la producción de fibra y carne, los cuales son obtenidos principalmente de la alpaca y la llama, respectivamente. Perú produce cerca del 90 % de la producción mundial de fibra de camélido. Alrededor del 95 % de la población peruana de camélidos está localizada en los andes y manejado bajo un sistema de producción extensivo caracterizado por bajos parámetros productivos y reproductivos. Esta crianza constituye una actividad de mayor sustento económico en zonas altoandinas, en donde no es viables económico-socialmente la crianza de vacunos u ovinos, siendo la alpaca y la llama, las especies que pueden soportar un clima bastante severo a más de 4000 metros sobre el nivel del mar (msnm), y de las cuales se logra obtener ingresos por venta de fibra y/o carne. El sistema de crianza



alpaquero, que en su mayoría es tradicional, sufre de muchas deficiencias como altas tasas de mortalidad y morbilidad, pérdida de calidad de la fibra, pérdida en uniformidad del color (animales manchados), disminución de la población y la pobre implementación de técnicas de manejo que les permitan obtener menos rentabilidad. La carne es un producto tan importante o más que la producción de fibra o pieles, desde el punto de vista integral de la economía, la sociedad y nutrición humana; en caso del Perú este último es más grande ya que todavía no se ha resuelto el problema alimenticio de la población, Bustinza, V. (2001).

La producción de alpacas, representa para un gran número de familias que viven en las comunidades alto andinas del Perú, una fuente importante de trabajo, ahorro e ingresos, por lo que un mal manejo del rebaño repercute seriamente en su economía, haciéndoles perder uno de sus ingresos más importantes. Sin embargo, esta actividad no sobresale, debido a los inferiores rendimientos productivos y reproductivos, por otro lado, la baja calidad fenotípica y genotípica del animal. No obstante, existen tecnologías generadas por instituciones de investigación como el INIA, Universidades, ONG'S en trabajos de selección, sistema de empadre que así mismo es probable que en nuestro medio todavía está poco difundido la aplicación de Biotecnología Reproductiva como la inseminación artificial y transferencia de embriones, (Escobar, 2005).

Entre el 80% y 85% de la crianza está en manos de las comunidades campesinas con aproximadamente de 120,000 familias a nivel nacional que viven en las zonas alto andinas, entre los 3,800 y 4,800 m.s.n.m. FAO (1991). Por supuesto que la crianza de alpacas sin un sistema de apareamiento o un plan de selección para fines de mejoramiento genético o mantener pocos animales para disminuir los costos, llevará inevitablemente a incrementar



la consanguinidad en una población cerrada y posiblemente predisponga la presencia de depresión consanguínea Chávez (1989).

El crecimiento animal se inicia en la etapa prenatal con la fecundación del óvulo y termina cuando el organismo alcanza el peso adulto y la conformación propia de la especie; durante ese periodo de tiempo presenta un aumento cuantitativo de la masa corporal que se define como la ganancia de peso, la cual generalmente es expresada por unidad de tiempo. El aumento de peso se produce por hiperplasia (multiplicación celular); hipertrofia (aumento del tamaño de las células) y metaplasia (transformación de las células) Caravaca *et al.* (2005).

Los factores relacionados al genotipo inciden sobre el desarrollo fetal y se manifiestan desde el nacimiento hasta la adultez; la cría crece en forma lenta durante el primer mes posparto, pero después inicia una fase de un rápido crecimiento hasta alcanzar la pubertad, después de la cual disminuye la velocidad de crecimiento hasta llegar a la estabilización en la edad adulta. Al comparar diferentes lotes de animales debe considerarse que las condiciones a las que fueron sometidos sean las mismas, que pertenezcan al mismo grupo genético; así mismo se recomienda realizar grupos contemporáneos, las mediciones deben ser tomadas con los mismos intervalos de tiempo, también se recomienda tener lotes testigos; lo anterior está encaminado a la obtención de resultados más precisos, Caravaca *et al.* (2005) y Pond (2006).

El peso al nacer es importante para la sobrevivencia de la cría debido a que se encuentra relacionada con la cantidad de reserva de grasa; éstos son importantes en la entrega de energía en los primeros días de vida; más aún, el peso al nacer muestra

correlación positiva con el ulterior crecimiento, velocidad de desarrollo y el peso a la comercialización, Caravaca *et al.* (2005). Aunque, a diferencia de otras especies, la cría de alpaca es la más madura, probablemente conferida por el extenso período de la gestación (343 días) Las características del crecimiento en crías de alpacas han sido escasamente estudiadas, siendo el peso inicial de importancia para la sobrevivencia y desarrollo futuro de la cría. En esta especie, la lactancia habitualmente se extiende por 6 a 8 meses y en sistemas tradicionales continua hasta la siguiente parición; sin embargo, la ganancia de peso de las crías durante dicho periodo es variable e importante, aunque el crecimiento en los primeros tres meses de lactancia, está muy influenciada por la capacidad lechera de la madre, San Martín (1991).

Durante la gestación las altas demandas nutricionales del animal aunadas al déficit de la oferta de alimentos, en particular en el último tercio de gestación ocasionan un pobre desarrollo del feto, la cual se traduce en bajos pesos al nacer. En estudios llevados en la Puna seca y húmeda precisan que los pesos de crías nacidas al inicio de la campaña de parición (diciembre y enero, inicio de lluvias) son inferiores a los nacidos entre febrero y marzo (plena época de lluvias), lo cual se observa en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1:** Peso al nacimiento (kg) de alpacas de pequeños criadores.

Meses	Agramonte (1997)		Marrón (2003)	
	n	Promedio (kg)	%	Promedio (kg)
Diciembre	Nd	Nd	12.63	7.54
Enero	26	6.7	62.03	7.85
Febrero	27	6.9	23.79	7.08
Marzo	14	7.3	1.44	7.31
Abril	8	8.0	0.11	7.75

FUENTE: Agramonte (1988) y Marrón (2003)



El peso al nacer es muy importante de considerar en el registro de producción, ya que nos orienta principalmente en la selección, debido a que un mayor peso al nacimiento permitirá una mejor probabilidad de sobrevivencia de las crías y reducción en tasa de mortalidad; el peso promedio al nacimiento de alpacas que varía entre 7.0 y 7.8 kg. Un mayor peso vivo permite una mayor área superficial corporal lo que podría dar a lugar un mayor peso de vellón a la primera esquila en alpacas; por supuesto, existen factores que condicionan al peso al nacimiento de la cría, Apaza y Quispe (1996).

En la sierra, los diferentes años no son similares, en algunos años se producen sequías y en otras inundaciones, cuyos extremos climatológicos producen grandes variaciones de año a año, Bustinza (2001). Las diferencias en el comportamiento del crecimiento del animal tienen relación con una adecuada alimentación; pues en algunos años puede existir una dificultad de parto por sobrepastoreo y sequias que tienen como consecuencia una subalimentación, en la que los niveles de ingestión de proteínas, vitaminas y minerales no cubren los requerimientos, Vargas (2004).

En estudios realizados en llamas y alpacas, la heredabilidad para peso al nacimiento de llamas es de 0.59 y en alpacas entre 0.32 a 0.53. La correlación genética entre peso al nacimiento y peso al destete en llamas está entre 0.55 a 0.63, los cuales son altos y positivos, lo cual podría atribuirse, según el autor, a la producción de leche de la madre, ya que se ha demostrado una correlación significativa con la tasa de crecimiento de la cría por lo que se recomienda la selección de llamas por peso al nacimiento el cual influenciara de manera favorable al peso al destete y peso a la primera esquila. En estudios hechos en llamas, el año de producción de las crías afecto significativamente el peso vivo al nacimiento, al destete y a la primera y segunda esquila, lo que implica que el medio



ambiente tiene una marcada influencia sobre el desarrollo de la biomasa corporal pre y posparto de las llamas a través del tiempo. Además, menciona el autor, que el factor sexo de la cría no influye en el peso al nacimiento y al destete, pero si influye en el peso a la primera y segunda esquila, Leyva y Markas (1991).

Otro factor a tomar en consideración es la edad de las madres, las cuales tienen efecto sobre el peso al nacimiento. Según estudios de Apaza y Quispe (1996), las llamas de mayor edad y de varios partos tienen mayor espacio uterino para un mayor desarrollo del feto y mayor peso al nacimiento de la cría, además que tienen una mayor producción de leche, lo cual resulta en una mayor tasa de crecimiento de sus crías.

Bustinza, V. (2001), manifiesta que, el peso al nacimiento es un carácter que toma bastante importancia y está determinado por diferentes factores como el sexo en muchas especies, edad de la madre y días de gestación y está muy relacionado con pesos posteriores durante la etapa de crecimiento, siendo esto muy importante desde el punto de vista productivo y de salud. No existe información que indique que el color del vellón de alpacas afecte el peso al nacimiento. Tampoco el tipo de parto ya que los camélidos solo tienen una cría por parto.

La clasificación según clase es de la siguiente forma: Crías (Kallito, Uña) hembra o macho desde el nacimiento hasta el destete. Tuis hembras (K'acho Marachos), se denomina así a las crías hembras desde el destete hasta el primer servicio, pudiendo existir Tuis de 1 año, Tuis de 2 años. Tuis Machos (Orko Marachos), se denomina así a las crías machos desde el destete hasta la edad en que entran al empadre que generalmente es a los dos años. Hembras Primerizas, se nombran así a todos los Tuis hembras vírgenes que



entran al empadre. Madres (Reproductoras hembras), hembras de 2 años a más que han dado su cría. Hembras vacías (Urwaya, Urwa), son aquellas hembras que han sido servidas y no quedarán preñadas o han perdido su cría por diferentes causas. 15 hembras matan crías, hembras de 2 años a más que han perdido a su cría y que murieron por causa de falta de atención de la propia madre. Hembras Preñadas (Chichu, Walki), animales que se encuentran gestando en cualquiera de sus etapas. Padres (Reproducción de machos), se denomina así a todos los machos seleccionados para la reproducción y que a partir de los 2 a 3 años entran al servicio. Capones (Mana Runtuyuk), machos tuis o adultos castrados, que no son aptos para la reproducción y mejoramiento genético y se observan como productores de fibra y carne, Huanca (1997).

El centro experimental Santa Ana del INIA - Huancayo, ubicado en el anexo de Hualahoyo, distrito el Tambo, Provincia de Huancayo, Región Junín, a partir de apuntes de registros y cuadernos de campo de los años 2004 a 2008; las alpacas se encontraban en la zona de Suitucancha, situado a 12 km de la ciudad de Huancayo, a una altitud de 4 200 m.s.n.m. y con una temperatura promedio de 5 ° C., se inició el trabajo en el mes de enero hasta el junio de 2009, el objetivo general fue: evaluar el comportamiento de las características productivas y reproductivas de alpacas Huacaya, obteniendo los siguientes resultados: El peso vivo al nacimiento, estadísticamente ha mejorado de  $8,15 \pm 0,65$  kg en el año 2004 a  $8,60 \pm 0,51$  kg al año 2008; el peso vivo al nacimiento de los años 2004 al 2008 es de  $8.38 \pm 0.65$  kg, Pando (2011).

Calle (1982) menciona que el peso vivo al nacimiento de alpacas crías Huacaya en el sexo macho es de 9.1 kg., y en hembra 8.1 kg; mientras en crías Suri 9.2 kg para machos y 8.8 hembras. Trejo (1993) manifiesta que el peso al nacer está alrededor de los 9 kg, pero que está ligado estrechamente en función a la alimentación así en Huacaya las crías





machos tuvieron  $9\pm 3.0$  kg, y hembras  $8.0\pm 2.0$  kg; y en crías Suri machos  $9.5\pm 2.0$  kg, y en hembras  $8.5\pm 2.0$  kg.

Cebra (2013) indica que, la cría se debe pesar diariamente para controlar el aumento de peso de forma precisa. Pesaje regular de la cría (diariamente durante las primeras 2 semanas y una cada dos semanas a partir de entonces) está justificado para determinar la adecuación de la producción e ingesta de leche. Los pesos al nacer varían significativamente de un rebaño a otra y refleja muy probablemente el manejo de la alimentación en ese rebaño, así como la influencia genética. En muchos rebaños de alpacas de América del Norte se ha observado una tendencia hacia un mayor peso al nacer que la descrita originalmente. En alpacas en condiciones sudamericanas, los pesos al nacer han aumentado con el avance de la edad de la madre, y los bajos pesos al nacer se han asociado con un mayor riesgo de muerte neonatal. El peso al nacer tiende a disminuir después de 11 años. No se han realizado estudios sobre el efecto del padre sobre el peso al nacer en estas especies. No es raro que las crías pierdan algo de peso en las primeras 24 horas (120 a 250 gramos en alpacas y 250 a 500 g en llamas). En alpacas, la ganancia de peso diario promedio en crías es de 195 g en condiciones de pastoreo en Sudamérica.

Mamani, *et al.* (2018) analizaron 6975 datos de peso al nacimiento, 5486 pesos al destete y 4227 registros del peso al año de edad de alpacas Huacaya obtenidos desde 1996 a 2015. El promedio general de peso al nacimiento fue de  $6.20 \pm 1.09$  kg, el peso al destete fue  $23.32 \pm 4.67$  kg y el peso al año de edad fue de  $25.97 \pm 4.75$  kg. El factor mes de nacimiento influye significativamente sobre el peso al nacimiento ( $p < 0.01$ ) siendo los meses de febrero y abril donde las crías nacen con mayor peso; en tanto que las crías que nacen en los meses de mayo, noviembre y diciembre son las que presentan los menores pesos. El mes de nacimiento también influye significativamente sobre el peso al destete



( $p < 0.01$ ) siendo mayor para las crías que nacen en los meses de noviembre, diciembre y enero y menor para las que nacen en los meses de abril y mayo; asimismo el mes de nacimiento influye significativamente sobre el peso al año de edad ( $p < 0.01$ ) siendo las crías que nacen en noviembre las de mayor peso; sin embargo, las que nacen en abril son de menor peso. El factor sexo no muestra influencia significativa sobre el peso al nacimiento ( $p = 0.05$ ); sin embargo, sí influye significativamente sobre el peso al destete y el peso al año de edad ( $p < 0.01$ ) siendo las hembras las que presentan mayores pesos, coincidente por lo reportado por Riva de Neyra *et al.* (2016). El factor color de capa influye significativamente sobre el peso al nacimiento ( $p < 0.01$ ) siendo las alpacas de color café rojizo las de mayor peso y las alpacas de color blanco las de menor peso. El factor color de capa también influye significativamente sobre el peso al destete siendo las alpacas de colores las de mayor peso, pero sin diferencia entre ellas y las de menor peso son las alpacas de color blanco. También se observa que el color de capa influye significativamente sobre el peso al año de edad ( $p < 0.01$ ) siendo las alpacas de color negro las de mayor peso y las blancas fueron de menor peso. En la Figura 1 se observa que las madres jóvenes (2 y 3 años) y viejas (11 años) son las que presentan crías con menores pesos al nacimiento, en tanto que las madres adultas (6, 7, 8 y 9 años) son las que presentan crías con mayores pesos. Las madres jóvenes (3 y 4 años) y las viejas (11 y 12 años) de edad son las que presentan crías con menores pesos al destete; en tanto que las madres adultas (6, 7, 8 y 9 años) son las que muestran crías con pesos mayores al destete. Se concluye que el factor mes de nacimiento influye sobre el peso al nacer, al destete y al año de edad. La variable sexo no influye sobre el peso al nacimiento; sin embargo, sí sobre el peso al destete y el peso al año de edad. El factor color de capa influye sobre el peso al nacimiento, al destete y al año de edad, las blancas de menor peso. La edad de la madre óptima para producir crías con mayor peso al nacimiento y destete, es a los 7 años.



#### 2.1.4. Edad de la Madre

En comparación con especie llama de la Puna húmeda, corroboran el efecto de la edad de la madre; pues en ambas razas, describen que las madres de menor edad (3 años) registran crías de menor peso al nacer. Los pesos incrementan paulatinamente a medida que avanza la edad de las madres hasta lograr los máximos pesos en madres de 6 a 7 años de edad, luego manteniéndose constante hasta los 12 o 13 años de edad, y en adelante disminuyen el peso al nacimiento, Apaza y Pérez (2006).

En llamas, de ambas razas, se afirma la formación de tres grupos de madres: *primerizas* (menores de 3 años), *adultas* (mayores de 3 y menores de 11 años de edad) y *viejas* (mayores de 10 años de edad); las *primerizas* y *viejas* paren crías de menores pesos, en tanto que las *adultas* dan crías con mayores pesos al nacer. Estas diferencias atribuyen en el primer caso, a que las llamas primerizas se encuentran en proceso de crecimiento; pues tienen menor desarrollo de sus órganos reproductivos y una menor irrigación uterina, además de la competición por los nutrientes entre el feto y la madre; en tanto que las *llamas viejas*, por su edad avanzada, muestra una depresión del tejido uterino y, a su vez, el desgaste dentario limita la ingestión de alimentos. En virtud a ello, se deduce que las llamas hembras, de ambas razas, alcanzan la adultez a los 4 años de edad y que la edad productiva se prolonga hasta los 10 años de edad, Calsín (2011).



## 2.2. ANTECEDENTES

### 2.2.1. Peso al nacimiento

Ajahuana (2019), hizo trabajo de investigación con la sistematización de la información acumulada en los periodos 2014 a 2019 en la ganadera Wawa Pacocha del Distrito de Cojata - Huancané – Región Puno; en el cual los resultados del peso al nacimiento (kg) de alpacas crías fueron de  $8.01 \pm 0.95$ ,  $8.04 \pm 0.81$ ,  $8.06 \pm 1.01$ ,  $8.02 \pm 0.79$ ,  $8.05 \pm 1.04$  y  $8.00 \pm 0.99$  kg en los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, respectivamente ( $P \geq 0.05$ ). Las crías nacidas pertenecientes a las madres de partos múltiples tuvieron pesos de 8.08 kg., comparados a las madres con partos primerizas que mostraron crías nacidas con 7.49 kg., ( $P \leq 0.05$ ). Las crías machos lograron alcanzar pesos de  $8.18 \pm 0.964$  kg., y las hembras  $8.09 \pm 0.976$  kg ( $P \geq 0.05$ ).

Mamani (2013) reporta  $6.21 \pm 1.08$  kg con un coeficiente de variación de 17.4% en el anexo Quimsachata para el periodo 1998 – 2012; y otras investigaciones en Cerro de Pasco, Trillo (2012) reporta peso al nacimiento de  $7.77 \pm 0.96$  kg con un coeficiente de variación de 12.36% y Palacios, (2009) en el Fundo Mallkini reporta pesos al nacimiento de  $6.99 \pm 1.08$ kg con un coeficiente de variación de 15.38%.

Huanca, T., *et al.* (2012), el peso vivo al nacimiento de las alpacas crías cuya receptora fue llama, es superior en 0.88 kg en comparación a las alpacas crías cuya receptora fue de la misma especie, siendo esta diferencia significativa ( $p < 0.01$ ), en tanto que el peso vivo al nacimiento de las llamas crías cuya receptora fue de la misma especie es superior en 1.33 kg en comparación a las llamas crías cuya receptora fue alpaca, siendo esta diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).



Pando S. (2011) encontró el mayor promedio de peso vivo al nacimiento en los años 2007 y 2008 obteniendo  $8,72 \pm 0,34$  kg y  $8.60 \pm 0.51$  kg respectivamente, y los promedios menores en los años 2004, 2005 y 2006 con  $8.15 \pm 0.66$  kg,  $8.17 \pm 0.89$  kg y  $8.39 \pm 0.61$ kg respectivamente; en los resultados encontrados nos indican que el peso al nacimiento de las alpacas crías ha incrementado al año 2007 y 2008, debiéndose a que han mejorado el manejo de praderas de pastos naturales, utilizando el pastoreo rotativo controlado.

Las alpacas madres primerizas paren crías con pesos menores ( $6.61 \pm 0.57$  kg) respecto a madres adultas ( $7.82 \pm 1.02$  kg) (Ameghino, 1990). En condiciones de Puna húmeda, el peso al nacer, en función a la edad de la madre, las madres de dos años producen crías con el peso más bajo de 6.97 kg; las madres de 6 a 14 años de edad paren crías con pesos más homogéneos; y el mayor peso de crías se encuentra entre madres de 7 a 11 años de edad. Empero, las madres de 9 años de edad paren crías de mayor peso al nacimiento de 8.40 kg, Puma (1999).

Huanca, *et al.* (2007), registraron peso vivo al nacimiento durante 3 campañas consecutivas de 2004, 2005 y 2006 de una población de 996 crías; siendo los promedios de 6.1, 6.4, 6.6 kg; el promedio de peso al nacer en crías hembras fue de 6.3 kg y 6.4 kg para machos. Mientras en alpacas de color fueron: 6.7, 6.1, 6.5, 6.3, 6.5, 6.6, 6.3, 6.3, 6.4 kg., para los colores api, blanco, café, café claro, café oscuro, café rojo, gris, LF, y negro, respectivamente ( $P < 0.05$ ); lo que indica que encontraron variabilidad por efecto color; siendo las alpacas de color Api los que nacen con mayor peso de 6.7 kg., y los de color negro los de menor peso 6.4 kg.

**Tabla 2:** Peso vivo al nacer de alpacas crías de color Huacaya del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno.

<b>COLORES</b>	<b>N</b>	<b>PROMEDIO ± D.S.</b>		
Api	2	6.7	±	1.18 <sup>a</sup>
Blanco	2	6.1	±	0.99 <sup>b</sup>
Café	1	6.5	±	1.05 <sup>b</sup>
Café claro	8	6.3	±	1.05 <sup>b</sup>
Café oscuro	1	6.5	±	1.05 <sup>b</sup>
café rojo	8	6.6	±	0.90 <sup>b</sup>
Gris	3	6.3	±	0.99 <sup>b</sup>
LF	1	6.3	±	0.94 <sup>b</sup>
Negro	1	6.4	±	0.97 <sup>b</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>6.4</b>	<b>±</b>	<b>1.01</b>

FUENTE: Huanca, Apaza, y Gonzales (2007) ( $P \leq 0.05$ )

Calsín (2011), en base a los registros de producción del CIP Quimsachata INIA-PUNO, durante los periodos 1998 – 2010, se determinó el efecto edad de la madre, sexo y año de producción de la cría sobre el peso vivo al nacimiento, al destete e incremento de peso vivo al destete en llamas K'ara y Ch'acu, y se analizaron mediante el arreglo factorial de 11 (edad de la madre) x 13 (años de nacimiento) x 2 (sexo de la cría) conducido en modelo de efectos fijos en un software estadístico SAS Versión 9.0. Los resultados para llamas K'ara, el promedio de peso al nacer fue de  $9.73 \pm 1.65$  kg, siendo el efecto edad de la madre y el año de producción mostró diferencia significancia ( $p \leq 0.05$ ) y para el efecto sexo fueron similares ( $9.69 \pm 1.66$  y  $9.77 \pm 1.63$  kg para hembras y machos, respectivamente); y en llamas Ch'acu, el promedio fue  $9.48 \pm 1.63$  kg, y hubo diferencias para el efecto edad de la madre y el año de producción ( $p \leq 0.05$ ): y similares para el efecto sexo ( $9.44 \pm 1.64$  y  $9.52 \pm 1.62$  kg para hembras y machos, respectivamente).

### 2.2.2. Peso al destete

Palacios, (2009) reporta un peso promedio al destete de  $22.68 \pm 4.22$ kg con CV de 14.15% en el fundo Mallkini en los periodos 2001-2008 y Trillo, (2012) en Cerro de Pasco



reporta peso promedio al destete de  $23.254 \pm 3.80$  kg con un coeficiente de variación de 16.3%. Y en el CIP Quimsachata Huanca *et al.* (2007) reportan en los años 2004, 2005 y 2006 pesos al destete de  $26.1 \pm 4.23$ kg,  $25.3 \pm 3.93$ kg y  $24.9 \pm 4.35$ kg, respectivamente; indicando que existe un efecto significativo del sexo de la cría sobre el peso al destete, pero no encuentra efecto significativo del factor color.

Raggi, *et al.* (1997) determinaron la evolución del peso corporal en crías de alpacas en su periodo más crítico, primeros 6 meses de vida, en 4 regiones de Chile. Para ello se contó con 4 grupos de crías ubicadas en: Altiplano (I región) (n=37); Magallanes (XII región) (n=12); Secano costero (VI región) (n=20) y precordillera (región metropolitana) (n=32). En cada zona siguieron el manejo tradicional para la especie, donde realizaron registros de pesado al nacimiento y luego en forma mensual. No se observaron diferencias significativas en los pesos de machos y hembras a lo largo del estudio. Todos los rebaños doblaron su peso al nacimiento al segundo mes, excepto el grupo Magallanes que lo hace en el tercero. Como porcentaje del peso adulto y del peso al nacimiento, el peso corporal alcanzado a los seis meses tuvo su mayor expresión en el grupo altiplano, 54,64% y 179,26% respectivamente y el menor en el grupo Magallanes, 31,41% y 123,75%. Tanto en Magallanes como en el secano costero las crías no experimentan ganancias de peso e incluso muestran valores negativos entre el quinto y sexto mes. En todos los grupos, durante el primer mes de vida, se presentan las mayores ganancias de peso diarias. Fueron elaboradas ecuaciones describiendo el peso corporal en función de la edad, para cada región.

Calsín (2011) según los registros de producción del CIP Quimsachata INIA-PUNO, de las periodos 1998 – 2010, se determinó el efecto de la madre, sexo y año de producción

en el peso vivo al destete de llamas K'ara y Ch'acu; en donde las llamas K'ara, registran  $35.25 \pm 6.35$  kg, con diferencias para edad de la madre y el año de producción ( $p \leq 0.05$ ) y no encontró diferencias entre machos  $4.94 \pm 6.22$  kg y hembras  $35.56 \pm 6.46$  kg; mientras que, en llamas Ch'acu, el promedio fue  $33.81 \pm 6.22$  kg e indica que hubo diferencias para los efectos edad de la madre y año de nacimiento ( $p \leq 0.05$ ) y semejanza entre hembras  $33.63 \pm 6.24$  kg., y en machos  $33.97 \pm 6.21$ . Finalmente, el incremento de peso vivo, en llamas K'ara fue de  $25.61 \pm 6.25$  kg y en llamas Ch'acu fue  $24.37 \pm 6.15$  kg; y en hembras  $24.26 \pm 6.22$  kg., y  $24.46 \pm 6.09$  kg para machos.

Huanca, *et al.* (2012) reporta el peso vivo promedio al destete de alpacas y llamas crías nacidas por transferencia de embriones de receptoras alpacas y llamas se observa en la Tabla 3, donde se observa que el peso vivo al destete de las alpacas crías cuya receptora fue llama es superior en 3.09 kg., en comparación a las alpacas crías cuya receptora fue de la misma especie, siendo esta diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), diferencia que se observa por el factor receptora.

**Tabla 3:** Peso vivo al destete de alpaca y llamas nacidas por transferencia de embriones Inter especies

Madre	Cría	n	Promedio $\pm$ D.S. kg	Coefficiente de variabilidad, %	Intervalo de confianza al 95%	
Alpaca		14	$22.20 \pm 2.67^b$	12.03	20.66 - 23.74	0.0228
Llama	Alpaca	12	$25.29 \pm 3.79^a$	14.97	22.89 - 27.70	
	Total	26	$23.63 \pm 3.53$	14.95	22.20 - 25.05	
Alpaca		6	$33.38 \pm 1.19$	3.56	32.13 - 34.62	0.2921
Llama	Llama	6	$36.77 \pm 6.70$	19.04	29.42 - 44.11	
	Total	12	$35.07 \pm 5.10$	14.55	31.83 - 38.31	

FUENTE: Huanca, *et al.* (2012). D.S. = Desviación estándar



### 2.2.3. Peso al año de edad

Según **Bustinza, (2001)**, la alpaca al año alcanza un peso de 30 kg, mientras que Ruiz de Castilla, (2004) reporta pesos vivos al año de 29 kg para alpaca Huacaya. En otro estudio en el que se evaluó el rendimiento del crecimiento de alpacas en Tocra – Arequipa por Cristofanelli *et al.* (2004) encontraron pesos para los 13 meses de  $37.19 \pm 1.02$ kg. Probablemente esta diferencia entre los pesos se encuentre influenciados por los factores como sexo y año de producción.

Huanca, *et al.* (2012) el peso promedio al año de edad de alpacas y llamas crías nacidas por transferencia de embriones de receptoras alpacas y llamas se observa en la Tabla 4, donde se observa que el peso vivo al año de edad de las alpacas crías cuya receptora fue llama es superior en 5.78 kg en comparación a las alpacas crías cuya receptora fue de la misma especie, siendo esta diferencia significativa ( $p < 0.01$ ), en tanto que el peso vivo al año de edad de las llamas crías cuya receptora fue de la misma especie es superior en 1.41 kg en comparación a las llamas crías cuya receptora fue alpaca, siendo esta diferencia no significativa ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 4:** Peso vivo al año de edad de alpaca y llamas nacidas por transferencia de embriones Inter especies

Madre	Cría	n	Promedio $\pm$ D.S. kg	Coefficiente de variabilidad, %	Intervalo de confianza al 95%	
Alpaca		14	$26.32 \pm 3.52^b$	13.37	24.29 - 28.35	0.0005
Llama	Alpaca	12	$32.10 \pm 3.75^a$	11.68	29.72 - 34.48	
	Total	26	$28.99 \pm 4.61$	15.90	27.13 - 30.85	
Alpaca		6	$44.45 \pm 2.52$	5.68	41.80 - 47.09	0.0071
Llama	Llama	6	$45.86 \pm 6.00$	13.08	39.56 - 52.15	
	Total	12	$45.15 \pm 4.48$	9.85	42.32 - 47.98	

FUENTE: Huanca, *et al.* (2012). D. S. = Desviación estándar

Wilber, *et al.* (2012) manifiesta que, bajo las condiciones de pradera natural, solo 27% de las alpacas y 47% de las llamas llegaron al año de edad (marzo) con el peso necesario para el empadre; en cambio, con manejo a base de pasto cultivado el 87 % de las alpacas y 93 % de las llamas lograron el peso deseado y fueron empadradas. Debe resaltarse que el período, de tiempo que transcurre desde el destete (setiembre, 1997) hasta el empadre, (febrero - marzo 1998) es relativamente corto (5-6 meses) y, sin embargo, la alimentación en pasto cultivado resultó en un incremento promedio de peso de 13.3 kg en alpacas y de 16.5 kg en llamas. Es probable que el peso inicial (al destete, 1997) tenga cierta influencia en el peso final.

En el CE La Raya UNA Puno, Larico (1988), determinó la influencia de la alimentación (pasto cultivado, pastizal reservado y pastizal naturalmente normal) en la reproducción de la alpaca hembra; en el cual, aun siendo similares los pesos al nacimiento y al año de edad bajo pasto cultivado mostraron valores superiores al grupo del pastizal reservado, a su vez, éste fue superior respecto al testigo (pastizal no reservado).

**Tabla 5:** Peso al nacer y al año de edad en alpacas del CE La Raya UNA Puno

TRATAMIENTOS	Nacimiento (kg).	1 año (kg).
Pasto cultivado	8.25	62.26
Pastizal reservado	8.07	46.2
Grupo control	8.50	37.2

FUENTE: Larico (1988)

En el mismo estudio, en la campaña siguiente, al separar madres primerizas y de 3 años de edad, se determinó los pesos al nacer; destete y a 9 meses de edad; del cual se concluye: que, con madres primerizas, bajo pasto cultivado, las crías lograron alcanzar pesos de 8.83 Kg., el cual es superior respecto a las crías nacidas también de madres



primerizas, pero bajo la condición de pastizal reservado (7.39); y las madres de tres años de edad, bajo pasto cultivado, dieron crías con mayor peso al nacimiento (9.26 kg), al destete y a los 9 meses de edad respecto a los dos grupos en pastizales (8.10 y 7.69); en base a ello se afirma que el suministro de una adecuada y mejor alimentación a las alpacas madres en etapa de gestación, favorece en la mejora del peso al nacimiento de las crías y por ende se lograra mayores pesos al destete.

**Tabla 6:** Peso al nacer, destete y nueve meses de edad en alpacas del CE La Raya UNA Puno

TRATAMIENTOS	NACER Kg.	DESTETE	9 MESES
<b>Madres primerizas</b>			
Pasto cultivado	8.83	41.15	45.15
Pastizal reservado	7.39	30.56	31.60
<b>Madres de tres años de edad</b>			
Pasto cultivado	9.26	44.49	46.63
Pastizal reservado	8.10	29.16	30.06
Grupo control	7.69	27.12	26.96

FUENTE: Larico (1988)



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el anexo experimental Quimsachata, del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA – Puno, que se encuentra ubicada entre los distritos de Santa Lucía y Cabanillas de las provincias de Lampa y San Román de la región Puno, respectivamente a 15° 44'00'' Latitud Sur y 70° 41' 00'' Longitud Oeste de Greenwich (INCAGRO, 2007), a una altitud promedio de 4,300 msnm. La temperatura media anual es de 7°C (fluctúa entre 3°C y 15°C), humedad relativa de 40% y precipitación pluvial anual que varía entre 400 y 688.33 mm<sup>3</sup>., posee una extensión total de 6,281.5 has, y de acuerdo al mapa ecológico del Perú, pertenece a la zona agroecológica de Puna seca.

La crianza es bajo el sistema de pastoreo extensivo, que se alimentan a base de pastos naturales; la composición florística y cobertura de pastos en la época de lluvias es buena, disminuyendo notoriamente en la época de estiaje, observándose especies anuales y perennes, donde predominan en su mayoría gramíneas y en menor grado compuestas, ciperáceas, juncáceas y rosáceas, que varían en su composición fundamentalmente de acuerdo a la humedad del suelo, exposición y características edafológicas con textura y materia orgánica. Las principales especies de pastos naturales que son consumidas por las alpacas durante la época de lluvias y de secano son: *Calamagrostis rigencens*, *Stipa ichu*, *Maergericarpus pinnatus*, *Festuca dolichophyla*, *Calamagrostis sp*, *Hipochoeris stenocephala*, *Eleocharis albibracteata*, *Alchemilla pinnata*, *Trifolium amabile*, *Stipa*



*brachiphylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Bromus lanatus*, *Poa sp*, *Ranunculus uniflorus* y una variedad de Tolas, Miranda (1998).

### 3.2 MATERIAL DE ESTUDIO

Número de animales para la sistematización de información y análisis de datos, se observa en la siguiente:

**Tabla 7:** Información acumulado en archivos de producción de alpacas de la raza Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno.

Año de producción	Número al nacimiento	Número al destete	Número al año de edad	Número total/año
2001	12	8	3	23
2002	19	8	-	27
2003	31	29	27	87
2004	37	34	32	103
2005	57	50	8	115
2006	83	70	66	219
2007	80	67	48	195
2008	155	145	142	442
2009	99	92	74	265
2010	50	43	47	140
2011	42	40	38	120
2012	58	51	-	109
2013	102	78	71	251
2014	60	50	49	159
2015	52	39	33	124
2016	40	24	16	80
2017	45	36	26	107
<b>Total, general</b>	<b>1022</b>	<b>864</b>	<b>680</b>	<b>2566</b>

Fuente: Registro de población anual del Anexo Quimsachata.

### 3.3 MATERIALES DE ESTUDIO

#### 3.3.1 Población de animales

Se utilizó toda la población de alpacas de raza Suri, que posee el Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno.



### 3.3.2 Registros productivos

Se utilizó los registros de nacimientos, destete y peso al año de edad de los periodos 2001 al 2017.

## 3.4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

### 3.4.1 Peso al nacimiento

Los datos de la variable, se ha sistematizado la información acumulada en los registros de parición utilizando el Microsoft de hoja Excel digitando en sus campos como Año de producción, Fecha de nacimiento, Arete de cría, Arete de la madre, Edad de la madre, Sexo de la cría, Peso de nacimiento, Observaciones.

### 3.4.2 Peso al Destete

Se ha sistematizado los datos registrados en el cuaderno de destete utilizando el Microsoft de hoja Excel digitando en sus campos como Año de producción, Fecha de nacimiento, Arete de cría, Arete de la madre, Edad de la madre, Sexo de la cría, Peso de nacimiento, fecha de destete, peso al destete y fecha de destete ajustado. Observaciones.

Luego se ha realizado un ajuste de peso al destete a 240 días BIF (2018). según la siguiente formula:

$$PESD = \frac{\text{Peso real} - \text{peso al nacimiento}}{\text{edad en dias}} * 240 + \text{peso al nacimiento}$$



Dónde:

PESD = es el peso ajustado a 240 días.

Peso real = es el peso real registrado.

Peso al nacimiento = peso registrado en el nacimiento.

Edad en días = es la edad en días cuando al momento que se registró el peso.

### 3.4.3 Peso al año de edad

Los datos acumulados de la variable en estudio se han sistematizado utilizando el Microsoft de hoja Excel digitando en sus campos creados para el Año de producción, Fecha de nacimiento, Arete de cría, Arete de la madre, Edad de la madre, Sexo de la cría, Peso de nacimiento, fecha de destete, peso al destete y fecha de destete ajustado, fecha del control de peso al año de edad, peso vivo al año de edad y peso vivo ajustado al año de edad y observaciones.

Se ha realizado un ajuste de peso al año de edad a 360 días BIF (2018) según la siguiente ecuación:

$$PESA = \frac{\text{Peso real} - \text{peso al nacimiento}}{\text{edad en días}} * 360 + \text{peso al nacimiento}$$

Donde:

PESA = es el peso ajustado a 360 días.

Peso real = es el peso real registrado.

Peso al nacimiento = peso registrado en el nacimiento.



Edad en días = es la edad en días cuando al momento que se registró el peso.

### 3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SAS versión 9.4 con licencia otorgada para la Estación Experimental Agraria Illpa; mediante un diseño completamente al azar, en donde no se consideró las interacciones entre factores; debido a que las repeticiones se encuentran desbalanceadas dentro de cada nivel, e igualmente los niveles se encontraban desbalanceados dentro de cada factor; cuyo modelo aditivo lineal es como se detalla:

$$Y_{ijkl} = u + A_i + M_j + E_k + e_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$  = Es la variable respuesta (peso al nacimiento, peso al destete y peso al año de edad).

$u$  = Es la media general

$A_i$  = Es el efecto del factor año de producción (2001 al 2017).

$M_j$  = Es el efecto del factor mes de nacimiento (enero, febrero y marzo).

$E_k$  = Es el efecto del factor edad de la madre (3, 4, 5 y mayor o igual a 6 años).

$e_{ijkl}$  = Es el error residual.

Se ha utilizado la prueba de comparación múltiple de Tukey con un nivel de significancia del 5%.





## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. PESO AL NACIMIENTO

En el ANVA de la tabla (anexo 1), muestra que se encontró diferencias altamente significativas en la variación del peso al nacimiento por efecto del factor año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre ( $p \leq 0.05$ ). Las diferencias se muestran en la siguiente tabla 8.

**Tabla 8:** Estadísticos del peso al nacimiento de las crías alpacas Suri, según años de producción.

Año	N	Media $\pm$ D.S.	Valor min	Valor Max
2008	155	6.83 <sup>a</sup> $\pm$ 1.19	3.0	10.5
2007	80	6.51 <sup>a</sup> $\pm$ 1.02	4.0	9.0
2006	83	6.40 <sup>ab</sup> $\pm$ 1.12	3.0	9.0
2013	102	6.40 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.83	4.0	8.0
2012	58	6.38 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.81	4.5	8.0
2010	50	6.32 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.87	4.0	8.0
2014	60	6.27 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.89	4.5	8.5
2005	57	6.22 <sup>abc</sup> $\pm$ 1.04	4.0	8.5
2009	99	6.18 <sup>abc</sup> $\pm$ 1.05	4.0	9.5
2001	12	5.75 <sup>bcd</sup> $\pm$ 0.92	4.5	8.0
2004	37	5.74 <sup>bcd</sup> $\pm$ 0.81	4.0	7.5
2003	31	5.73 <sup>bcd</sup> $\pm$ 0.92	4.0	7.5
2015	52	5.72 <sup>bcd</sup> $\pm$ 1.11	4.0	8.0
2017	45	5.70 <sup>bcd</sup> $\pm$ 1.07	4.0	8.0
2002	19	5.68 <sup>bcd</sup> $\pm$ 0.93	4.0	8.0
2011	42	5.52 <sup>cd</sup> $\pm$ 0.81	3.5	7.0
2016	40	5.31 <sup>d</sup> $\pm$ 1.14	3.5	11.0

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo



En la tabla 8, se observa parámetros como medidas de tendencia central y de dispersión de los pesos al nacer de las crías alpacas Suri del anexo Quisamchata, por efecto del factor año de producción o año del nacimiento; donde las alpacas crías nacidos en los años 2008, 2007, 2006, 2013, 2012, 2010, 2014, 2005 y 2009 tuvieron pesos promedios similares, pero son inferiores a los pesos del periodo de nacimiento 2001, 2004, 2003, 2015, 2017 y 2002, y las crías nacidos en los años 2011 y 2016 muestran pesos muy bajos comparado a los demás periodos de nacimiento ( $p \leq 0.05$ ), los cuales reflejan en el contraste empleado a la Prueba múltiple de significación de tukey; diferencias de este indicador podría ser atribuido al comportamiento de precipitación pluvial en diferentes años productivos que directamente influye en la mayor y/o menor producción de biomasa de pastos naturales y ésta en la alimentación de los animales en gestación.

Los valores encontrados en el presente estudio son inferiores al de Ajahuana (2019), quién reporta con respecto al efecto año de producción o periodo de nacimiento como en 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 registran pesos de 8.01, 8.04, 8.06, 8.02, 8.06 y 8.0 kg, en crías Huacaya, respectivamente; los pesos que se registran son superiores debido a que el reporte del autor mencionado pertenece a la zona de puna húmeda que se encuentra en el Distrito de Cojata que posee mayor precipitación pluvial; mientras que, en el anexo Quimsachata se encuentra en zona de puna seca, donde la precipitación no supera 500 mm<sup>3</sup> anuales; además de ello podría atribuirse al factor raza entre Huacaya y Suri; no obstante también que, registra en las crías machos pesos de  $8.18 \pm 0.964$  kg., y las hembras  $8.09 \pm 0.976$  kg., y similar resultado reporta, Pando (2011), como valores superiores a los resultados del presente estudio, así para los años 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 registra 8.15 kg, 8.17 kg y 8.39 kg, 8.74 kg y 8.60 kg, respectivamente. No obstante que, Mamani, *et al.* (2018), reporta el promedio general de peso al nacimiento



de  $6.20 \pm 1.09$  kg., lo cual es inferior a lo obtenido en el presente estudio, diferencia que puede ser atribuirse al efecto de año productivo, ya que los resultados pertenecen al anexo Quimsachata; las diferencias de registros de peso, citados por otros autores que son superiores a los obtenidos en nuestro resultado, es debido al adecuado manejo de praderas y/o pastizales, donde utilizan el pastoreo rotativo; además pertenecen a la cordillera oriental, donde las precipitaciones son superiores, por ende, la disponibilidad de pastizales naturales para la alimentación de animales y es de mejor calidad; lo que no ocurre en Puna seca, que tipo de pasto es *Stipa ichu* y tólares, pocas extensiones de bofedales.

Valores similares al presente trabajo reportan Huanca, T., Apaza, N., y Gonzales, M. L. (2007), quienes registran el promedio de peso vivo al nacimiento de 6.3 kg para crías hembras y 6.4 kg para machos. Igualmente, Ameghino y De Martini, (1991), reportan los pesos semejantes a los resultados del presente estudio, como para crías machos 7.8 kg y las hembras 6.6 kg. Por otra parte, Apaza *et al.* (1997), reportan peso vivo de alpacas al nacer en machos 7.4 y hembras 6.9 kg., pertenecientes al CE La Raya UNA Puno. Y Mamani (2009), registra el peso nacimiento de crías machos  $6.58 \pm 0.99$  kg y en crías hembras es de  $6.50 \pm 0.99$  kg; en los mencionados trabajos no reflejan diferencias entre crías machos y hembras; esta similitud se debería al efecto medio ambiente, porque los animales en estudio pertenecen a la zona agroecológica de Puna seca, que tiene menor precipitación pluvial para el desarrollo de pastos naturales. No obstante que, Larico (1988), experimentó en el CE La Raya UNA Puno, alimentando a las alpacas en pasto cultivado y pastizal natural reservado obtuvo pesos en crías 8.25 kg y 8.5 kg, respectivamente; los cuales no muestran diferencias significativas por tipo de alimentación.

**Tabla 9:** Parámetros del peso al nacer de crías alpacas Suri, según mes de nacimiento

Mes	N	Media	Valor min	Valor Max
Marzo	168	6.42 <sup>a</sup> ± 1.25	3.00	11.00
Febrero	525	6.27 <sup>a</sup> ± 17.19	0.05	3.50
Enero	329	6.03 <sup>b</sup> ± 16.24	0.05	3.00

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 9, muestra el promedio de peso al nacer de las alpacas crías Suri por efecto mes de nacimiento; donde las alpacas nacidas en el mes de marzo, febrero superaron a los que nacieron en el mes de enero según comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ); la diferencia se debería a que, las crías nacidas en el mes de enero tendrían efecto en las madres que se alimentaron con pastos de bajo contenido de nutrientes, más que todo en niveles de proteínas que está bajo en la alimentación, ya que recién está empieza la época de lluvias; lo que afectaría en el desarrollo del feto en el último tercio de gestación. Al cual coadyuva, Agramonte (1988); y Marrón (2003), manifestando que, durante la gestación las altas demandas nutricionales del animal aunadas al déficit de la oferta de alimentos, en particular en el último tercio de gestación ocasionan un pobre desarrollo del feto, la cual se traduce en bajos pesos al nacer.

En estudios llevados en la Puna seca y húmeda precisan que los pesos de crías nacidas al inicio de la campaña de parición diciembre 6.7 kg y enero 6.7 kg, inicio de lluvias) son inferiores a los nacidos entre febrero 6.9 kg, marzo 7.3 kg y abril 8.0 kg., Mamani-Cato., *et al.* (2018), indica que, el estudio fue realizado en alpacas Huacaya con la información acumulada desde 1996 a 2015, el peso al nacimiento ( $p < 0.01$ ) siendo los meses de febrero y abril donde las crías nacen con mayor peso; en tanto que las crías que nacen en los meses de mayo, noviembre y diciembre son las que presentan los menores pesos.

**Tabla 10:** Parámetros del peso al nacimiento de crías alpacas Suri, según edad de la madre

Edad madre	N	Media	Valor min	Valor Max
6	549	6.35 <sup>a</sup> ± 1.15	3	11
5	161	6.24 <sup>a</sup> ± 0.87	4	8.5
4	157	6.22 <sup>a</sup> ± 1.02	4	9
3	155	5.75 <sup>b</sup> ± 0.99	3	8.5

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 10, muestra los promedios del peso al nacer de las crías según edad de la madre; donde las alpacas madres de 6 años tuvieron crías con 6.35 kg., comparado a las de 3 años que nacieron progenies con 5.75 kg ( $p \leq 0.05$ ); no obstante que, las madres de 4, 5 y 6 años muestran semejanza; pero superan al de 3 años; diferencia que se debería a que las hembras de mayor edad poseen mejor constitución corporal; mientras que, las madres de 3 años recién completa su desarrollo corporal y es el factor que influye en menor peso al nacimiento (kg); resultados que reflejan en alpacas primerizas que tienen crías con 7.49 kg de peso al nacer; y las madres de partos múltiples tuvieron pesos de 8.08 kg.; diferencia que se debería al directo desarrollo corporal de las madres.

Los valores encontrados en el presente estudio, se asemejan al reporte de Puma (1999), donde las madres de dos años registran crías con el peso más bajo (6.97 kg); y las madres de 6 a 14 años de edad tuvieron crías con pesos de 8.40 kg; lo cual nos permite atribuir que, si influye la edad de la madre en la variación del peso al nacer. Otros estudios demuestran resultados del peso vivo al nacer en el CE La Raya UNA Puno, Larico (1988), donde registran 9.26, 8.10 y 7.69 kg de pesos al nacer en alpacas madres alimentadas en pastos cultivados, pasto natural reservado y grupo control, respectivamente; con esto se



reafirma que el suministro y/o suplementación de una adecuada alimentación a las alpacas madres, mejora el peso de las crías.

#### 4.2 PESO AL DESTETE

El ANVA de la tabla 2 (anexo), muestra que existe diferencias altamente significativas en la variabilidad del peso al destete por influencia de los factores año de producción, mes de nacimiento, y edad de la madre ( $p < 0.01$ ), los mismos que se detallan en la tabla siguiente.

**Tabla 11:** Estadísticos para el peso al destete de crías alpacas Suri, según años productivos.

Año	N	Media $\pm$ D.S.	Valor min	Valor Max
2004	32	26.19 <sup>a</sup> $\pm$ 4.22	19.18	37.75
2005	49	25.05 <sup>ab</sup> $\pm$ 4.01	15.95	32.83
2017	36	24.80 <sup>abc</sup> $\pm$ 4.35	15.38	33.45
2008	148	23.71 <sup>abcd</sup> $\pm$ 3.92	15.75	36.23
2012	51	23.27 <sup>abcd</sup> $\pm$ 3.76	15.07	32.28
2016	23	23.25 <sup>abcd</sup> $\pm$ 4.67	16.05	36.17
2011	40	23.05 <sup>abcd</sup> $\pm$ 4.07	14.78	32.56
2010	43	22.95 <sup>bcd</sup> $\pm$ 3.12	15.15	28.48
2006	70	22.88 <sup>bcd</sup> $\pm$ 3.78	15.77	33.15
2002	8	22.05 <sup>bcd</sup> $\pm$ 5.23	14.77	30.54
2003	28	21.79 <sup>cd</sup> $\pm$ 3.71	15.23	28.48
2009	88	21.66 <sup>cd</sup> $\pm$ 3.64	13.67	30.33
2001	8	21.56 <sup>d</sup> $\pm$ 3.66	17.00	27.84
2014	50	21.22 <sup>d</sup> $\pm$ 4.57	14.48	36.12
2015	42	21.11 <sup>d</sup> $\pm$ 4.01	13.88	31.31
2013	78	21.10 <sup>d</sup> $\pm$ 3.92	14.00	30.51
2007	66	20.73 <sup>d</sup> $\pm$ 3.97	13.31	28.94

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 11, se observa parámetros estadísticos como las medidas de tendencia central y de dispersión del peso al destete de las alpacas Suri por efecto año de producción; donde las alpacas crías de raza Suri nacidos en los periodos productivos 2004, 2005, 2017, 2008, 2012, 2016, 2011, 2010, 2006 y 2002 mostraron semejanza en los pesos promedios; pero estos valores superan a las crías nacidas en los años 2015, 2003, 2016 y 2013, y finalmente los nacidos en 2007 y 2014 reflejaron pesos más bajos comparado a los demás años ( $p \leq 0.05$ ) contrastado a la Prueba múltiple de significación de tukey. Estos indicadores encontrados en el presente estudio son inferiores a los reportes de Huanca *et al.* (2007), que, en los años 2004, 2005 y 2006 registran pesos al destete de  $26.1 \pm 4.23\text{kg}$ ,  $25.3 \pm 3.93\text{kg}$  y  $24.9 \pm 4.35\text{kg}$  respectivamente; indicando que, no encuentra efecto significativo en el color del vellón de la cría. Mientras, Palacios (2009), reporta para los años 2001 a 2008 en el fundo Mallkini de la empresa Michell un peso promedio al destete de  $22.68 \pm 4.22\text{kg}$  con CV de 14.15%; y Trillo, (2012) en Pasco reporta peso promedio al destete de  $23.254 \pm 3.80\text{kg}$  con un coeficiente de variación de 16.3%. La variación de este indicador se debería al efecto medio ambiente, donde la crianza difiere en manejo productivo.

**Tabla 12:** Parámetros del peso al destete de crías alpacas Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno, según mes de nacimiento

Mes de Nacimiento	N	Media $\pm$ D.S.	Valor min	Valor Max
Enero	298	$24.43^a \pm 4.32$	14.46	37.75
Febrero	436	$22.27^b \pm 3.85$	13.31	36.17
Marzo	126	$20.14^c \pm 3.06$	13.88	29.37

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

La tabla 12, muestra parámetros estadísticos como medidas de tendencia central y de dispersión del peso al destete de las alpacas Suri por efecto mes de nacimiento; donde las alpacas destetadas que nacieron en el mes de enero superaron a los que nacieron en el mes de febrero y marzo según comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ); diferencias que posiblemente se atribuiría al comportamiento de precipitación pluvial en diferentes años que influyen en la mejora de la producción de biomasa de pastos naturales.

Los valores encontrados en el presente estudio son similares al estudio realizado por Mamani-Cato., *et al.* (2018), donde concluye que, el mes de nacimiento influye significativamente en la variación del peso al destete en alpacas Huacaya ( $p < 0.01$ ), además manifiesta que fue mayor para las alpacas que nacieron en los meses de noviembre, diciembre y enero, y menor para las que nacen en los meses de abril y mayo.

**Tabla 13:** Parámetros del peso al destete de crías alpacas Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno, según edad de la madre.

<b>Edad madre</b>	<b>N</b>	<b>Media<math>\pm</math>D.S.</b>	<b>Valor min</b>	<b>Valor Max</b>
<b>6</b>	454	22.51 <sup>a</sup> $\pm$ 4.54	13.85	37.75
<b>5</b>	142	22.20 <sup>ab</sup> $\pm$ 3.63	13.90	32.91
<b>4</b>	121	21.37 <sup>bc</sup> $\pm$ 4.54	13.85	37.75
<b>3</b>	143	21.01 <sup>c</sup> $\pm$ 4.24	14.46	33.15

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 13, se observa parámetros estadísticos como promedios de pesos al destete de las alpacas Suri por efecto edad de la madre; donde las alpacas madres de 6 años tuvieron progenies a la edad de 1 año alcanzaron  $22.51 \pm 4.54$  kg., comparado a las madres de 3 años que sus progenies lograron acumular  $21.01 \pm 4.24$  kg ( $p \leq 0.05$ ); pero las





madres de 5 y 6 años mostraron semejanza; e igualmente las alpacas de un año de edad provenientes de madres con edades 3 y 4 años, que reflejan similaridad ( $p \geq 0.05$ ).

Los valores encontrados en el presente estudio son similares al de Mamani-Cato., *et al.* (2018), las madres jóvenes (3 y 4 años) y las viejas (11 y 12 años) de edad son las que presentan alpacas destetadas con menores valores; en tanto que las madres adultas (6, 7, 8 y 9 años) son las que muestran progenies con mayores pesos al destete. Esta diferencia por efecto edad la de la madre, se debería a la variación de la condición corporal de las alpacas madres, que, en edad temprana y adulta, es afectada por el estado fisiológico – productivo. Por otro lado, Huanca, *et al.* (2012), manifiestan que el peso vivo promedio al destete de alpacas y llamas nacidas por transferencia de embriones de receptoras alpacas y llamas, se observa que el peso vivo al destete de las alpacas cuya receptora fue llama es superior en 3.09 kg., en comparación a las alpacas destetadas cuya receptora fue de la misma especie, siendo esta diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

En otros estudios como del Calsín (2011) determina el efecto de la madre, sexo y año de producción en el peso vivo al destete de llamas K'ara y Ch'acu; en donde las llamas K'ara, registran promedio de peso de  $35.25 \pm 6.35$  kg, con diferencias para edad de la madre y el año de producción ( $p \leq 0.05$ ) y no encontró diferencias entre machos y hembras; mientras que, en llamas Ch'acu, el promedio fue  $33.81 \pm 6.22$  kg e indica que hubo diferencias para los efectos edad de la madre y año productivo ( $p \leq 0.05$ ) y semejanza entre hembras  $33.63 \pm 6.24$  kg., y en machos  $33.97 \pm 6.21$ . Finalmente, el incremento de peso vivo, en llamas K'ara fue de  $25.61 \pm 6.25$  kg y en llamas Ch'acu fue  $24.37 \pm 6.15$  kg; y en hembras  $24.26 \pm 6.22$  kg., y  $24.46 \pm 6.09$  kg para machos. El autor concluye que en



camélidos tiene efecto el año de producción, periodo de nacimiento y edad de la madre en la variabilidad del peso al nacer, destete y al año de edad.

### 4.3 PESO AL AÑO DE EDAD

Según el ANVA del anexo 3, se encontró diferencias altamente significativas en la variación del peso al nacer por efecto de los factores año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre ( $p < 0.01$ ); estas diferencias se muestran en la siguiente tabla 14.

**Tabla 14:** Estadísticos del peso al año de edad de tuis alpacas Suri según año productivo.

<b>Año</b>	<b>N</b>	<b>Media±D.S.</b>	<b>Valor min</b>	<b>Valor Max</b>
<b>2017</b>	26	28.37 <sup>a</sup> ± 4.68	19.25	38.61
<b>2001</b>	3	27.10 <sup>ab</sup> ± 4.57	21.73	30.21
<b>2005</b>	8	26.98 <sup>ab</sup> ± 3.46	23.84	32.44
<b>2008</b>	142	26.78 <sup>ab</sup> ± 4.20	17.50	38.29
<b>2004</b>	32	26.45 <sup>ab</sup> ± 3.80	18.59	34.70
<b>2009</b>	73	25.94 <sup>ab</sup> ± 3.51	19.01	35.64
<b>2006</b>	66	25.58 <sup>ab</sup> ± 4.36	16.17	37.91
<b>2010</b>	43	25.51 <sup>ab</sup> ± 4.23	17.93	34.89
<b>2011</b>	38	24.83 <sup>abc</sup> ± 4.42	15.73	35.08
<b>2015</b>	33	24.68 <sup>bcd</sup> ± 3.99	18.41	36.00
<b>2003</b>	27	24.28 <sup>bcd</sup> ± 3.70	17.31	31.54
<b>2016</b>	16	23.20 <sup>bcd</sup> ± 5.61	16.13	32.93
<b>2013</b>	70	22.86 <sup>bcd</sup> ± 4.06	13.04	35.00
<b>2007</b>	48	22.24 <sup>d</sup> ± 3.78	15.82	30.75
<b>2014</b>	49	21.54 <sup>d</sup> ± 4.12	14.94	36.42

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 14, muestra estadísticos y/o parámetros de los pesos al año de edad de las alpacas Suri por efecto año de producción; donde las alpacas con nacimiento en los años productivos de 2017, 2001, 2005, 2008, 2004, 2009 y 2010 tuvieron pesos promedios similares, pero fueron superiores a las alpacas Suri que nacieron los años 2011, 2015, 2003, 2016 y 2013, y estos a la vez superan a los nacidos en 2007 y 2014 que reflejaron pesos inferiores a los demás años ( $p \leq 0.05$ ); estas variaciones están relacionadas directamente a los factores climáticos como es la humedad que favorece a la disponibilidad de pastizales para la sostenibilidad alimentaria de los animales.

Los valores encontrados en el presente estudio, se asemejan al reporte de Huanca, *et al.*, (2012), quién registra  $26.32 \pm 3.52$  kg., el peso vivo promedio al año de edad de alpacas, sin considerar el año de producción.

**Tabla 15:** Parámetros del peso al año de edad en tuis alpacas Suri según mes de nacimiento.

Mes de nacimiento	N	Media $\pm$ D.S.	Valor min	Valor Max
Enero	253	25.94 <sup>a</sup> $\pm$ 4.55	13.04	38.61
Febrero	347	25.19 <sup>ab</sup> $\pm$ 4.50	14.94	38.29
Marzo	74	24.14 <sup>b</sup> $\pm$ 3.59	16.17	33.42

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 15, se observa medidas de tendencia central y de dispersión de los pesos al año de edad en las alpacas Suri por efecto mes de nacimiento; donde las alpacas nacidas en el mes de enero superaron a los que nacieron en el mes de marzo según comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ); pero entre los que nacieron en el mes de enero y febrero, y entre febrero y marzo reflejan semejanza en los pesos al año de edad ( $p \geq 0.05$ ).

Los valores encontrados en el presente estudio son similares al reporte de según Bustinza (2001), y son inferiores al reporte de Huanca, *et al.*, (2012), donde el peso vivo promedio al año de edad de alpacas registra  $26.32 \pm 3.52$  kg., sin considerar el mes de nacimiento, según nuestro estudio registra 25.94 kg., 25.19 kg. y 24.14 kg., peso al año de edad de alpacas Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno, según mes de nacimiento: enero, febrero y marzo, respectivamente; el mes de nacimiento de las alpacas influye en el peso al año de edad.

**Tabla 16:** Parámetros del peso al año de edad en tuis alpacas Suri según edad de la madre.

Edad de la madre	N	Media±D.S.	Valor min	Valor Max
6	345	25.78 <sup>a</sup> ± 4.59	14.94	38.61
5	112	25.58 <sup>ab</sup> ± 4.30	16.13	37.34
4	117	24.81 <sup>ab</sup> ± 4.28	13.04	35.08
3	100	24.19 <sup>b</sup> ± 4.08	15.65	37.91

N = N° de animales, D. S. = Desviación estándar Valor Min = Valor Mínimo, Valor Max = Valor Máximo

En la tabla 16, evidencia promedio de pesos al año de edad de las alpacas Suri por efecto edad de la madre; donde las alpacas madres de 6 años tuvieron progenies con 25.78 kg., comparado a las de 3 años que tuvieron progenie con 24.19 kg. ( $p \leq 0.05$ ); pero con los de 4, 5 y 6 años fueron similares; así mismo con los 3, 4 y 5 años mostraron semejanza en los pesos al año de edad de tuis Suri ( $p \geq 0.05$ ).

Los valores encontrados en el presente estudio son inferiores al reporte de Huanca, *et al.* (2012), donde el peso vivo promedio al año de edad de alpacas registra  $26.32 \pm 3.52$  kg., sin considerar la edad de la madre, según nuestro estudio registra las alpacas madres de 6 años tuvieron progenies con 25.78 kg., comparado a las de 3 años que tuvieron



progenie con 24.19 kg., peso al año de edad de alpacas Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno, y concluye manifestando que la edad de la madre influye en el peso al año de edad de alpacas.

Sobre esta variable Bustinza (2001), menciona que la alpaca al año alcanza un peso de 30 kg, mientras que Ruiz de Castilla, (2004) reporta pesos vivos al año de 29 kg para alpaca Huacaya. En otro estudio en el que se evaluó el rendimiento del crecimiento de alpacas en Tocra – Arequipa por Cristofanelli *et al.* (2004) encontraron pesos para los 13 meses de  $37.19 \pm 1.02$ kg., esta diferencia entre los pesos se encuentre probablemente influenciados por los factores como sexo y año de producción.



## V. CONCLUSIONES

El peso al nacimiento en alpacas crías de raza Suri mostró variabilidad por influencia del año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre.

El año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre influyen en la variabilidad del peso al destete en alpacas destetadas de raza Suri del Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno.

El peso vivo al año edad de las alpacas de raza Suri muestran variación por efecto de factores como año de producción, mes de nacimiento y edad de la madre en el Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno.



## VI. RECOMENDACIONES

Los factores como año de producción, mes al nacer y edad de la madre se debe incluir en los modelos aditivos lineales para corrección de efectos fijos de las variables de respuesta; lo cual permitirá estimar los parámetros genéticos para la característica económica peso vivo.

Se recomienda continuar con la toma de información en el Anexo Quimsachata – INIA ILLPA – Puno, para su evaluación respectiva en lograr parámetros productivos, reproductivos y genéticos.

Socializar la forma de implementación de toma de datos en otras zonas agroecológicas para estudios similares.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AJAHUANA, E. G. (2019). Caracterización del peso al nacimiento de las crías de alpacas (*vicugna pacos*) en la ganadera Wawa Pacocha – Cojata – Huancané – Puno. Tesis FMVZ – UNA – Puno.
- ANTONINI M., TORRES D., POLIDORI P. Y RENIERI C. (2004). Carcass characteristics of Peruvian llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*) reared in the Andean Highlands. *Small Rumin Res* 58: 219-222.
- APAZA, E. y J. QUISPE. (1996). Correlación Fenotípica: Peso vivo al nacimiento y peso vivo al destete en llamas. *Allpaka. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos*. Vol.5 N° 2. F. M. V. Z. UNA-Puno.
- BIF, (2018). Guidelines For Uniform Beef Improvement Programs. Beef improvement federation (BIF). Verona, Italia. Disponible en [https://beefimprovement.org/wp-content/uploads/2018/03/BIFGuidelinesFinal\\_updated0318.pdf](https://beefimprovement.org/wp-content/uploads/2018/03/BIFGuidelinesFinal_updated0318.pdf) (Accessed 25 June 2019).
- BRENES, F. R., MADRIGAL, K., PÉREZ, F., VALLADARES, K. (2001). El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnostico competitivo y recomendaciones estratégicas. Instituto Centroamericano de Administración de Empresas INCAE.
- BUSTINZA V. (2001). La alpaca conocimiento del gran potencial andino. 1ª ed. Puno: Oficina de Recursos del Aprendizaje – Sección Publicaciones – UNA – Puno.
- CALSIN, S. (2011). Efecto de la madre, sexo y año de nacimiento de la cría en el peso vivo al nacimiento, peso vivo al destete e incremento de peso vivo al destete en llamas K'ara y Ch'acu. campañas 1998 – 2010 CIP Quimsachata INIA-PUNO. Tesis FMVZ – UNA – Puno.
- CALLE E. R. (1982). Producción y Mejoramiento de la Alpaca Lima – Perú.





- CEBRA CH, ANDERSON D, TIBARY A. (2013). Llama and Alpaca Care, medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Edición 1, Página 287.
- CHAVEZ, C. J. (1989). “Plan para el mejoramiento genético de Alpacas en el Perú y Producción de Alpacas”. Impresiones Resumen. Lima Perú.
- DE CAROLIS, G. 1987. Descripción del sistema ganadero y hábitos alimentarios de camélidos domésticos y ovinos en bofedal de Parinacota. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago. 291 pp.
- DE LOS RÍOS, E. (2006). *Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área alto-andina de Bolivia, Ecuador y Perú*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO). [https://www.unido.org/file-storage/download/file\\_id=58563](https://www.unido.org/file-storage/download/file_id=58563). [Accesado el 26 de septiembre del 2007].
- ESCOBAR, J. 2005. Perspectivas y Potencialidades en la Crianza de los Camélidos Sudamericanos. Revista Proyecto Alpacas. INIA – Puno.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2005). situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina. Recuperado de: [https://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia\\_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf](https://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf).
- FAO, (1991). Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Saúl Fernández Baca. Editor. Santiago de Chile. 449 pp.
- FAO, (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. TCP/RLA/2914



- GALVEZ, D. Y BUSTINZA V. (1991). Algunas características fenotípicas en rebaños de alpacas en comunidades campesinas de Ananea. Tesis FMVZ UNTA-PUNO.
- GARMENDIA AE Palmer GH, De Martini JC, Mc Guire TC. (1987). Failure of passive immunoglobulin transfer: a major determinant of mortality in newborn alpacas. *Am J Vet. Res* 48: 1472-1476.
- GAJARDO, C. (1996). Descripción de bofedales de un sector de Parinacota y su relación con la productividad de un rebaño de camélidos sudamericanos domésticos. Memoria para optar al título de Médico Veterinario. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 130 p.
- GONZALES, A. (1999). “Análisis de Datos en Medicina Veterinaria. Pub. Téc. Facultad de Medicina Veterinaria. N° 41. UNMSM. Lima-Perú.
- HOFFMAN, E., FOWLER, M.E., (1995). *The Alpaca book*. Clay Press Inc., Herald, California.
- HUANCA, T. (2007). Índices productivos y reproductivos de alpacas de la raza Huacaya en ocho colores. Informe anual PNI, en camélidos INIA Puno.
- HUANCA, T. (1997). Categorización de las alpacas por edad y sexo. Informe anual PNI, en camélidos INIA Puno.
- HUANCA, T., APAZA, N. Y GONZALES M. (2007). Experiencia del INIA en el fortalecimiento del Banco de Germoplasma de Camélidos Domésticos. Resumen. Congreso Latinoamericano de Producción Animal. Cusco, Perú.
- HUANCA, T.; MAMANI, R.H.; CÁRDENAS, O.; GONZÁLEZ, M.L. y R. SAPANA. (2012), Evaluación del Peso al Nacimiento, Destete, al Año de Edad y Curva de Crecimiento de Alpacas y Llamas Cría Nacidas por Transferencia de Embriones Interespecies. *Spermova* 2(1): 44-46. <https://hdl.handle.net/20.500.12955/1095>



- INCAGRO, (2012). Informe de instituciones de unidades experimentales de los bofedales de puna seca y húmeda. Puno – Perú.
- INIA – Illpa, (2008). Plan operativo anual INIA – Illpa. Puno – Perú.
- LEON, J., B. SMITH y K. TIMM. (1989). Growth characteristics of the llama (*Lama glama*) from birth to month old. *The Veterinary Record* 23(30): 644-645.
- KADWELL, M., FERNÁNDEZ, M., STANLEY, H.F., BALDI, R., WHEELER, J.C., ROSADIO, R. AND BRUFORD, M.W. (2001). Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *The Royal Society. Proc. R. Soc. Lond. B* (2001) 268, 2575-2584.
- MAMANI, L.W., CAYO, F., GALLO, C. (2013). Efecto de estación del año sobre la composición proximal y perfil de ácidos grasos de carne de llamas en crianza extensiva. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 24: 417-424.
- MAMANI-CATO, R. H., HUANCA, T., CONDORI-ROJAS, N., GALLEGOS, R., RIVA DE NEYRA, L.A. (2018). Efectos Ambientales Sobre Caracteres de Crecimiento en Alpacas (*Vicugna pacos*). VIII Congreso Mundial Sobre Camélidos Oruro – Bolivia. *Memoria Científica – Tomo II*. Pág. 123 – 125.
- <https://hdl.handle.net/20.500.12955/1225>
- MAMANI-CATO, R.H.; GONZÁLES, M.L.; CONDORI-ROJAS, N.; HUACANI-PACORI, F.M.; CHECALLA, V.M. (2021). Parámetros Productivos en Camélidos Sudamericanos. *Manglar* 18(4): 403-409. <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2021.052>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, (2001). Oficina de Información Agraria. Dirección Regional Agraria Puno – Perú.
- OVALLE, M y F. SQUELLA. (1988). Terrenos de pastoreo con praderas anuales en el área de influencia climática mediterránea. In: *Praderas para Chile*. De. por Ruiz, Y.



- Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura, p 373-409.
- PALACIOS M. (2009). Evaluación técnica productiva del núcleo de alpacas Huacaya del fundo Mallkini-Azángaro, Puno. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 64 p.
- PANDO, S. (2011). Evaluación de principales características productivas y reproductivas de alpacas Huacaya en el INIA Santa Ana- Huancayo. tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista Huancayo – Perú.
- PUMAYALA. A. (1981). Crianza de Ovinos y Alpacas. CENCIRA. Cooperación Técnica Suiza. In Centro Nacional de Capacitación e Investigación para la Reforma Agraria. Lima, Perú. 122 p.
- PUMAYALLA, A., LEYVA, C., (1988). Production and technology of the alpaca and vicuña fleece. Proceedings of the 1 St. international symposium on speciality fibres, DWI, Acen, pp. 234 -241.
- QUISPE, E. (2010). Evaluación de características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú. Libro de Conferencias Magistrales del I International Simposium on Fiber South American Camelids.
- QUISPE, E., RODRÍGUEZ, T., IÑIGUEZ, L., Y MUELLER, J. (2009), Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica, Recursos genéticos animales, 45, 1-14.
- RUIZ, E. y N. COVACEVICH. (1988). Praderas de la zona austral XII región (Magallanes). In: Praderas para Chile. De. por Ruiz, Y. Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura, p 587-604.
- RAGGI, V. MACNIVEN, R. ROJAS, G. CASTELLARO, M. ZOLEZZI, E. LATORRE, V.H. PARRAGUEZ, y G. FERRANDO. (1997). Caracterización de



la ganancia de peso corporal de alpacas (*lama pacos*) desde el nacimiento y hasta los seis meses de edad en cuatro regiones de Chile. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias Corporación Norte Grande, I Región, Chile Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

RODRIGUEZ, Y. (2011). Evaluación de la eficiencia reproductiva de alpaca Huacaya con empadre dirigido controlado de los fundos Itita y Munay Paqocha, SPAR Macusani - Puno” para optar el título profesional de ingeniero zootecnista. Huancayo–Perú.

RUIZ DE CASTILLA M. (2004). Genética y Mejoramiento de los Animales Domésticos. Edit. Universitaria Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco Perú. pp. 286.

SKIDMORE, M., BILLAH, M., BINNS, RV., SHORT, WR. ALLEN. (1999). Hybridizing Old and New World camelids: *Camelus dromedarius x Lama guanicoe*. Proc Biol Sci. 266: 649-656.

TREJO, (1993). Parámetros fenotípicos y genéticos de alpaca Huacaya en Cerro de Pasco. Tesis de Maestría. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 43 pág.

WANG, X., Wang, L. y Liu, X. (2003). The quality and processing performance of alpaca fibres: A report for the rural industries research and development corporation. RIIDC Publication N. 03/128. Australia. 132 pág.

WHEELER, JC. (2006). Capítulo 3: Historia Natural de la Vicuña. En: Investigación, conservación y manejo de las vicuñas – Proyecto MACS. Vila, B. (ed). Proyecto MACS-Argentina-INCO- Unión Europea. Buenos Aires, Pp. 208.

Wilber García V.1, Danilo Pezo C.1, Enrique Franco Ll.1, Felipe San Martín H. y César Novoa M.2, (1999). Crecimiento post destete y obtención de peso apropiado para el empadre en alpacas y llamas. Cusco - Perú.

## ANEXOS

### Anexo A: Análisis de varianza para la variable peso al nacimiento en alpacas Suri.

fuente de variabilidad	Grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrados medios	Fc	Ft		Pr > F	sig
					0.05	0.01		
Año	16	200.170464	12.510654	13.21	1.65	2.02	<.0001	**
Mes de nacimiento	2	13.6691042	6.8345521	7.22	3.00	4.63	0.0008	**
Edad de la madre	3	60.4424656	20.1474885	21.27	2.61	3.80	<.0001	**
Error	1000	947.25071	0.947251					
Total	1021	1204.07189						
		CV = 15.65	$\bar{X} = 6.22$					

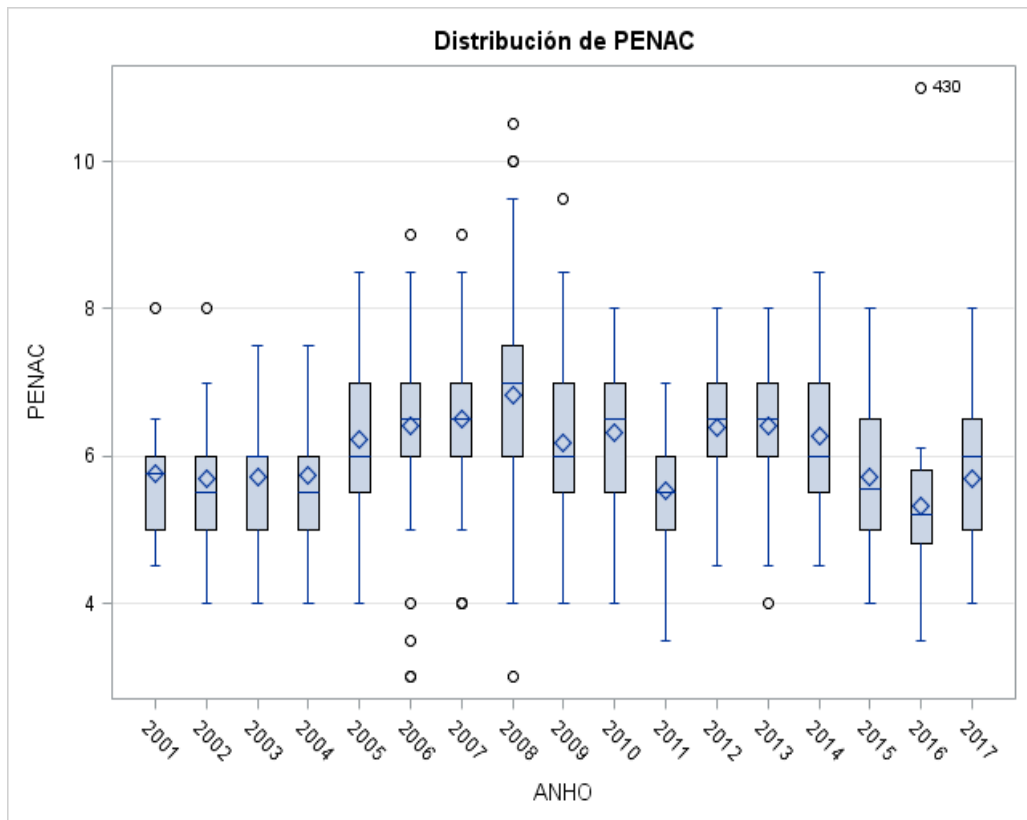
### Anexo B: Análisis de varianza para para el peso al destete en alpacas Suri.

fuente de variabilidad	Grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrados medios	Fc	Ft		Pr > F	sig
					0.05	0.01		
Año	16	1907.702008	119.231375	9.03	1.66	2.02	<.0001	**
Mes de nacimiento	2	2014.755893	1007.37794	76.27	3.01	4.63	<.0001	**
Edad de la madre	3	213.125540	71.041847	5.38	2.62	3.81	0.0011	**
Error	838	11067.65187	13.20722					
Total	859	14980.82097						
		CV = 16.00	$\bar{X} = 22.70$					

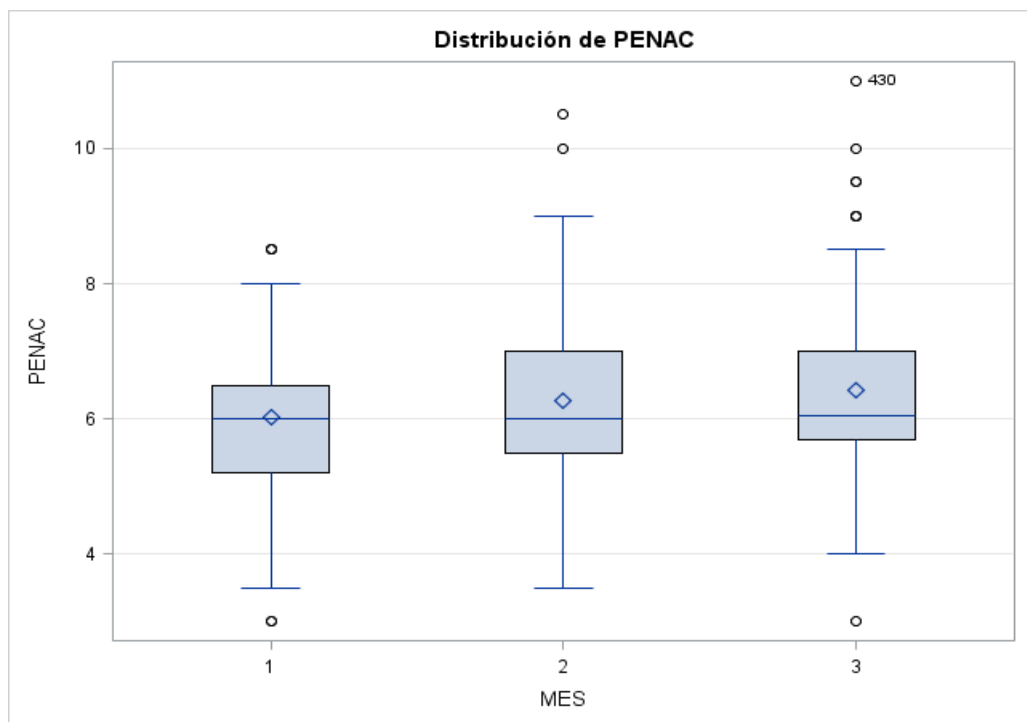
### Anexo C: Análisis de varianza para la variable peso al año de edad en alpacas Suri.

fuente de variabilidad	Grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrados medios	Fc	Ft		Pr > F	sig
					0.05	0.01		
Año	14	2195.851537	156.846538	9.43	1.71	2.11	<.0001	**
Mes de nacimiento	2	175.955484	87.977742	5.31	3.01	4.64	0.0041	**
Edad de la madre	3	192.778457	64.259486	3.88	2.62	3.81	0.0091	**
Error	654	10835.25015	16.56766					
Total	673	13167.452						
		CV = 15.80	$\bar{X} = 25.75$					

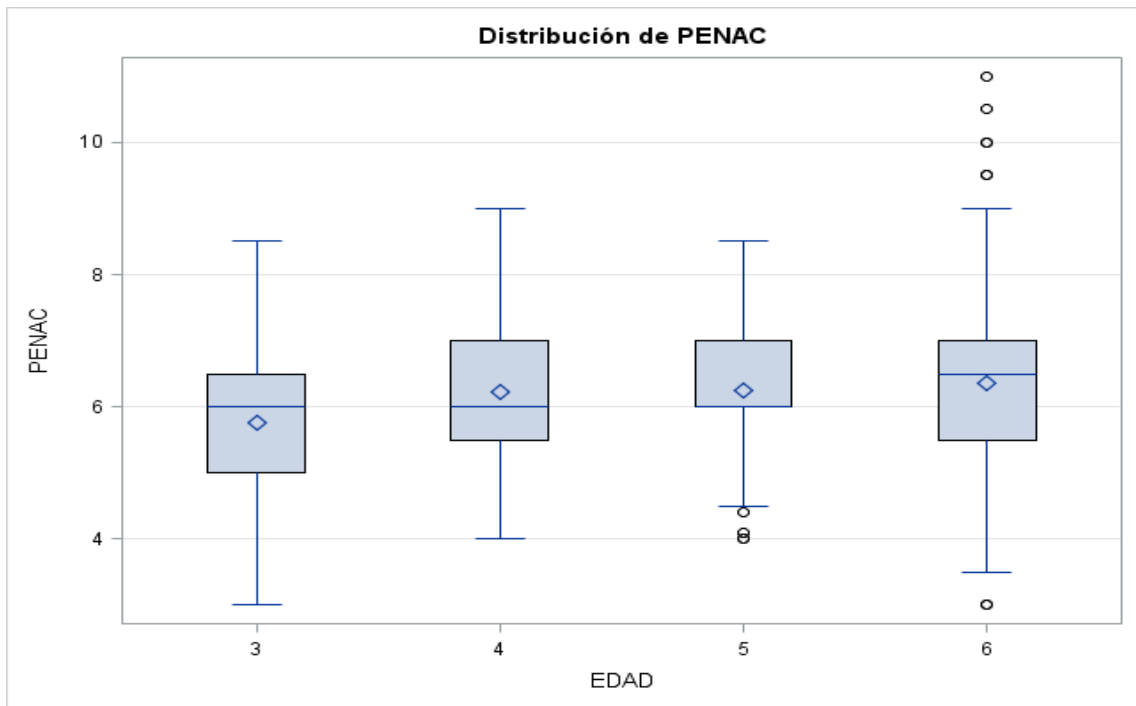
**Anexo D:** Figura de distribución de peso al nacimiento de cría según edad de la madre



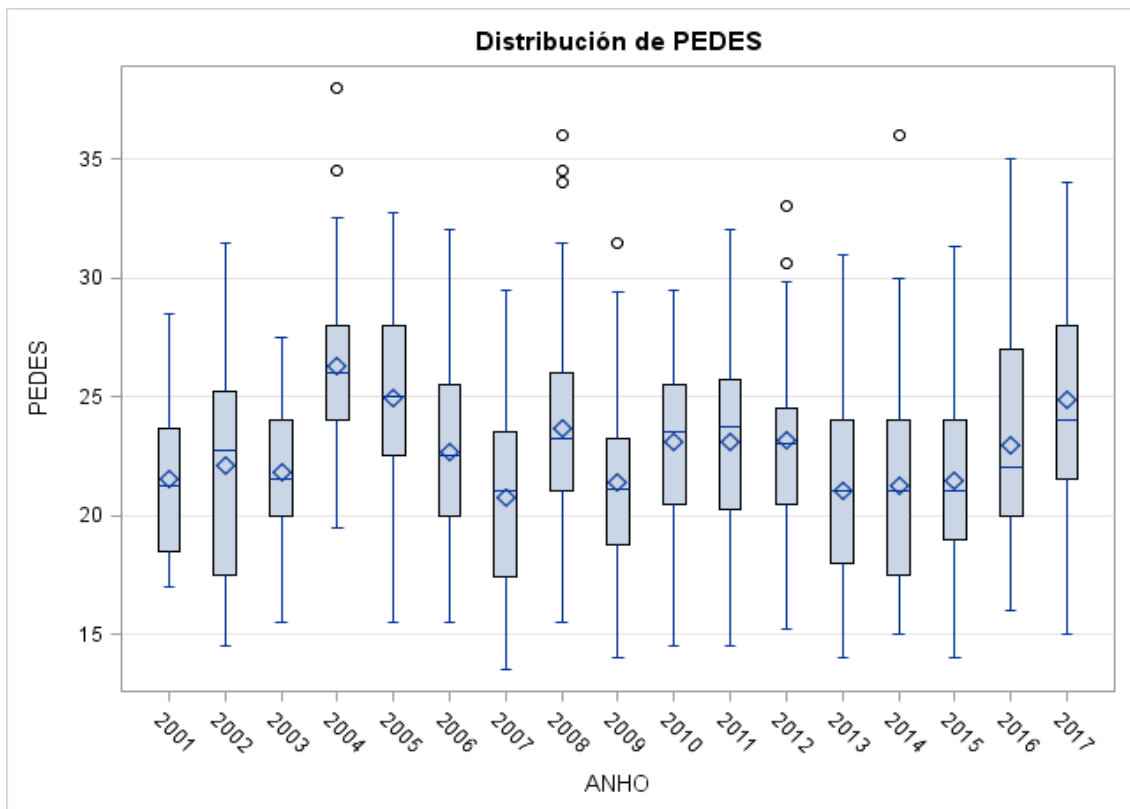
**Anexo E:** Figura distribución de peso al nacimiento de cría según mes de nacimiento



**Anexo F:** Figura distribución de peso al nacimiento de cría según mes de nacimiento.

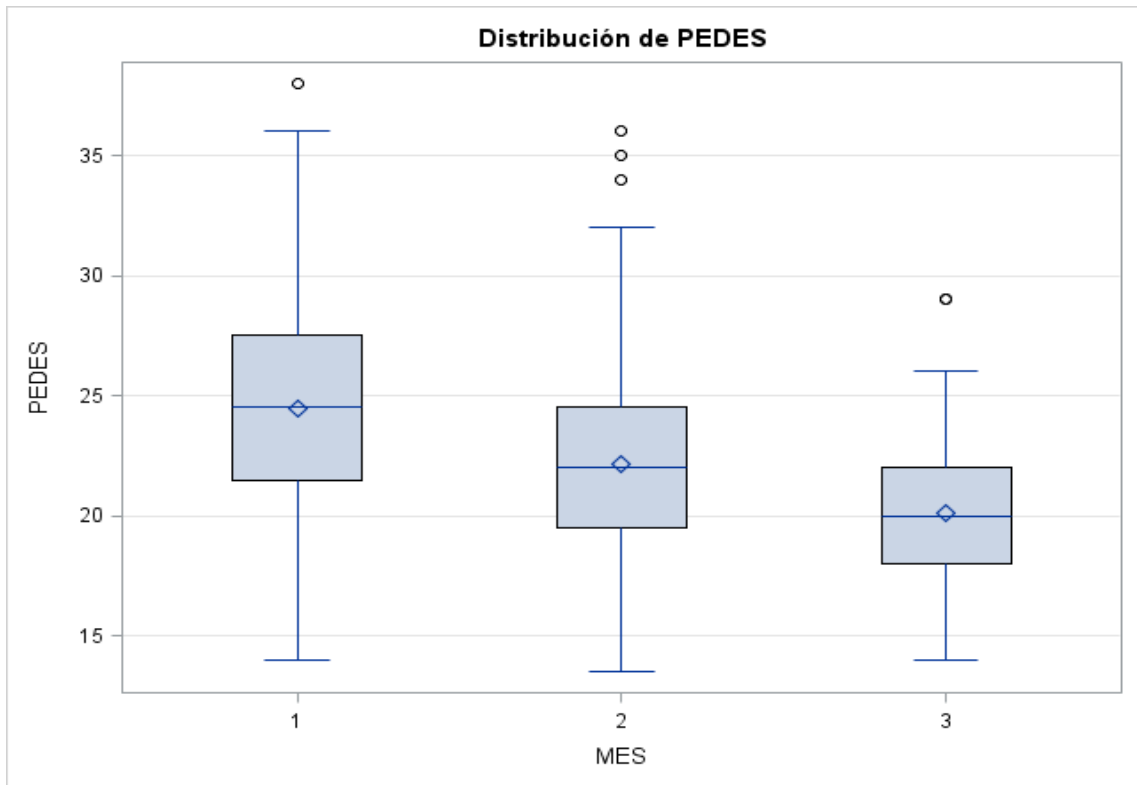


**Anexo G:** Figura distribución de peso al destete de las crías según año de producción

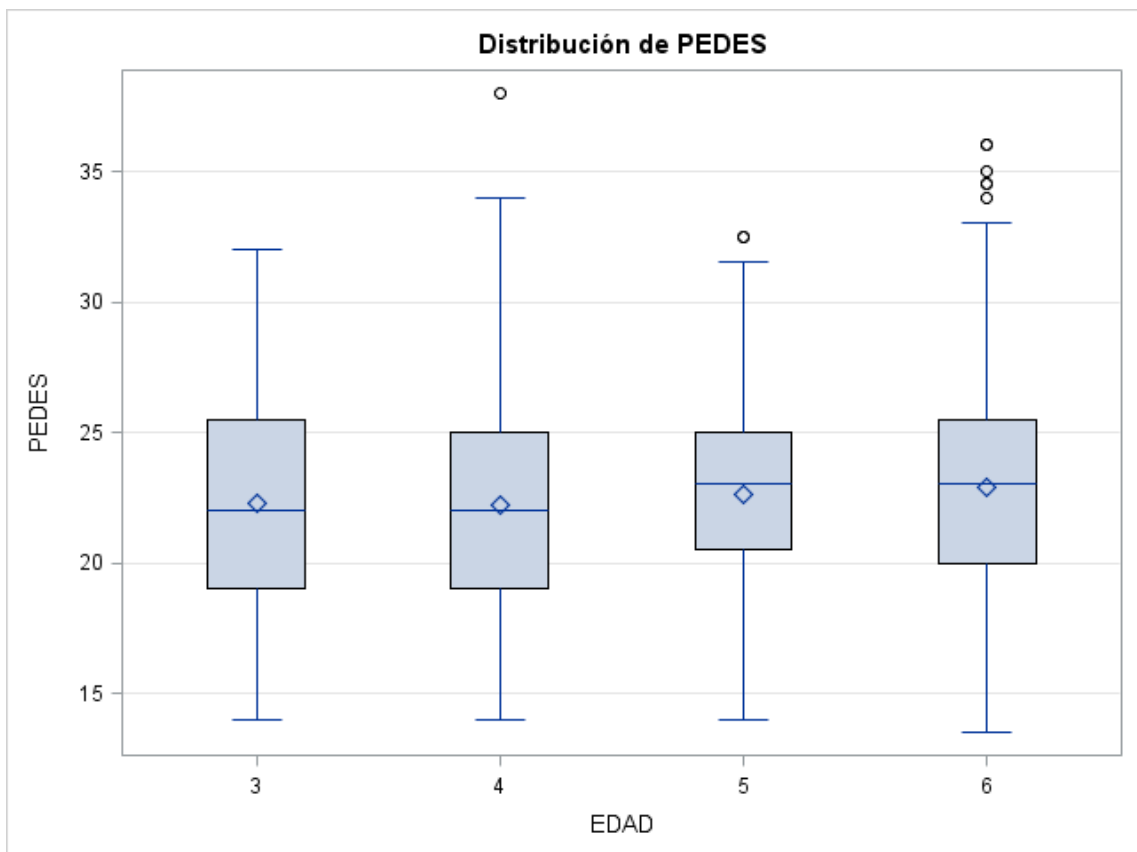




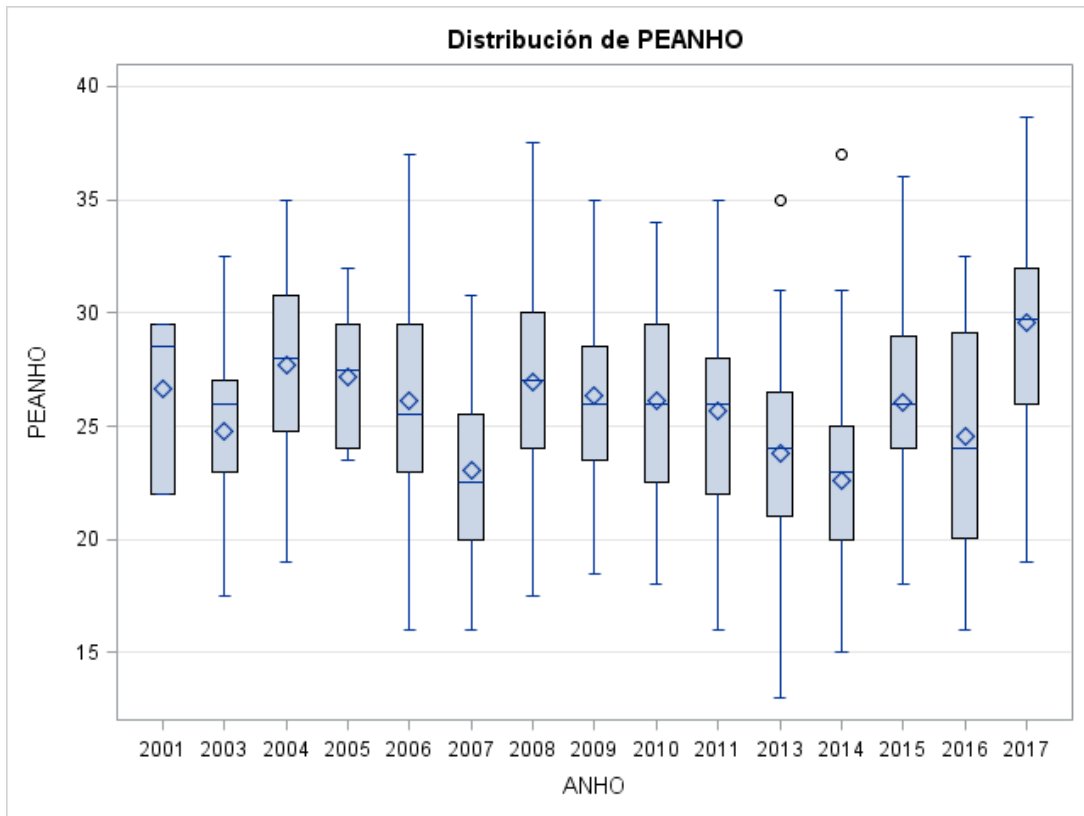
**Anexo H:** Figura Distribución de peso al destete de las crías según mes de nacimiento.



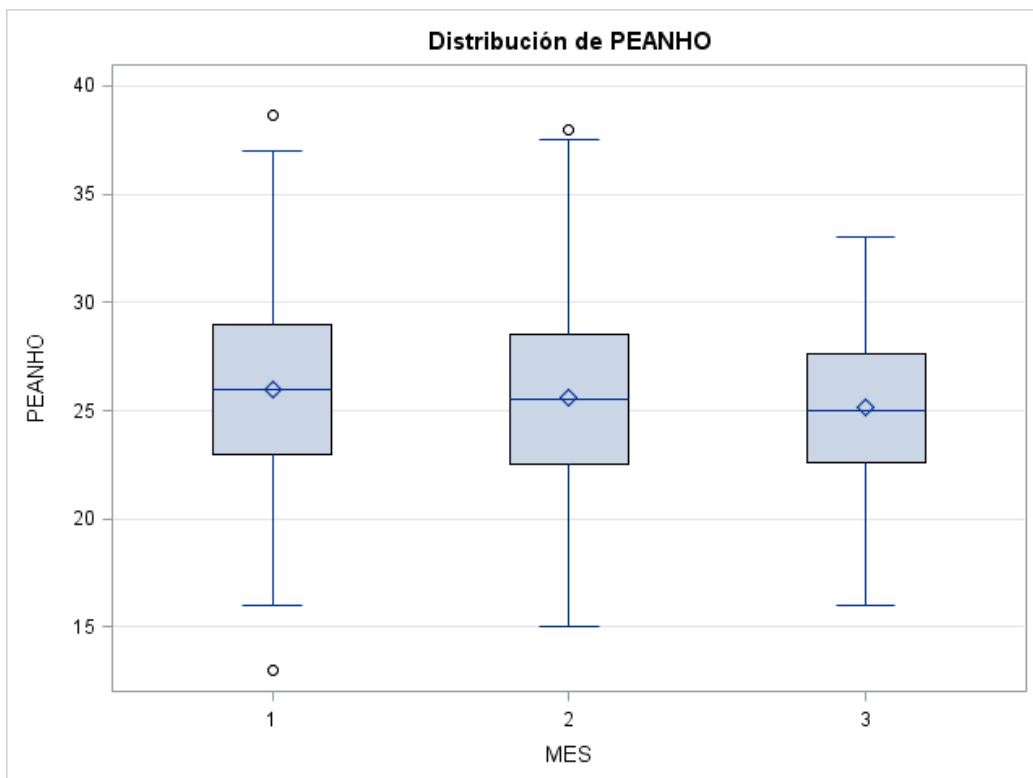
**Anexo I:** Figura distribución de peso al destete de las crías según edad de la madre.



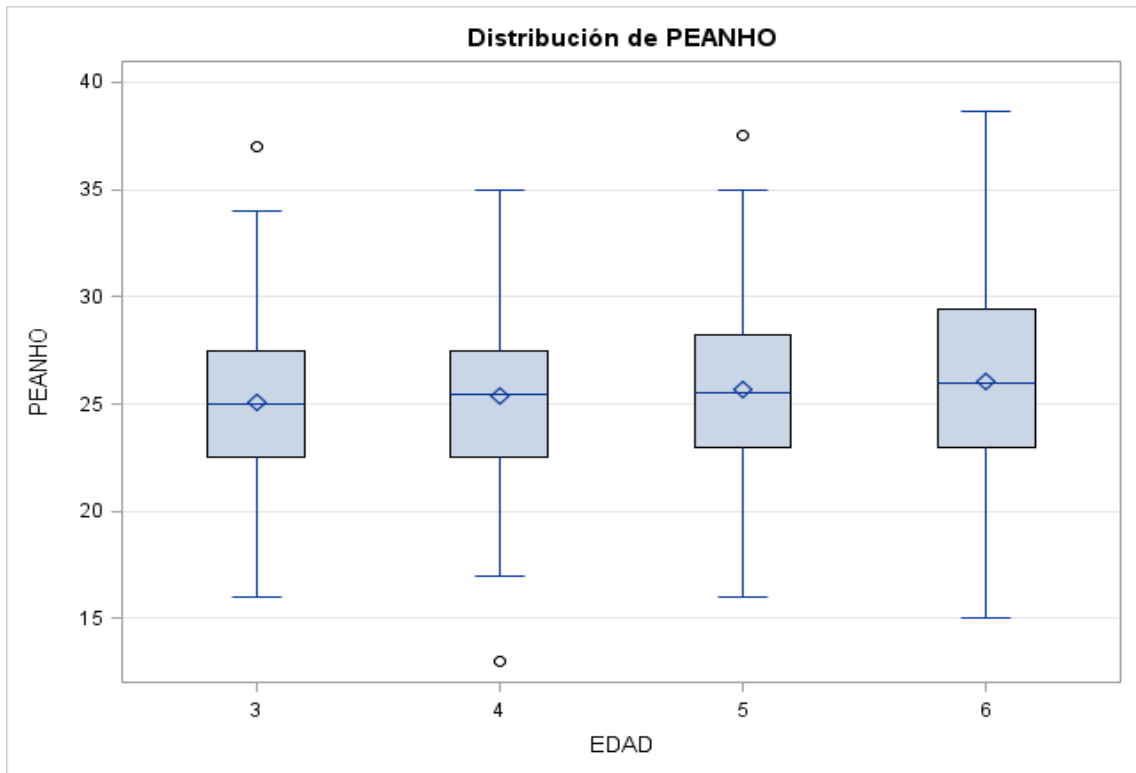
**Anexo J:** Figura distribución de peso al año de edad de tuis según año de producción



**Anexo K:** Figura distribución de peso al año de edad de tuis según mes de nacimiento



**Anexo L:** Figura distribución de peso al año de edad de tuis según edad de la madre alpaca



**Anexo M:** Fotografía del ámbito de trabajo



### Anexo N: Majada de alpacas suri de color



### Anexo O: Materiales de trabajo



### Anexo P: Alpaca raza suri



### Anexo Q: Equipo de lectura de mediciones

