



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINAS MESTIZAS EN EL ÚLTIMO
TERCIO DE LA GESTACIÓN Y PRIMERA ETAPA DE LACTANCIA
SUPLEMENTADAS CON CONCENTRADO A BASE DE QUINUA (*Chenopodium
quinoa*)”

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA

MARÍA FERNANDA VELGARÍN LÓPEZ

Riobamba – Ecuador

2016

AUTENTICIDAD

Yo, **María Fernanda Velgarin López**, con C.I. 060382772-6, declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 27 de junio del 2016.

María Fernanda Velgarin López.

2994

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. MC. Julio Enrique Usca Méndez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi. Ph.D.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega. Ph.D.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

Riobamba, 27 de Junio del 2016.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a Dios por todas las bendiciones recibidas y a la Santísima Virgen María, que siempre han estado conmigo cuidándome y protegiéndome.

A mi familia, especialmente a mi padres Rodrigo y Elvia por el apoyo incondicional de cada día, a mis hermanos Elsi, Rodrigo, Alex y Angélica por brindarme su ayuda principalmente en la etapa final de esta meta.

A la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, bajo la administración del Ing. Carlos Santos, a la Inga. Ruth Solórzano Técnica de la Unidad Académica e Investigación Ovina – Caprina y demás colaboradores quienes facilitaron la realización de mi trabajo investigativo.

Al Dr. Nelson Duchi PhD. por su aporte en base a sus experiencias y conocimientos permitieron llevar adelante y concluir el presente trabajo.

A las personas que en calidad de amigos, compañeros han formado parte de mi vida estudiantil, gracias por el apoyo y su compañía que han sido importantes para poder cumplir esta meta tan anhelada.

María Fernanda Velgarín López

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres Rodrigo y Elvia por ser los pilares fundamentales de mi vida, ya que con su ejemplo de fé y trabajo me enseñaron a enfrentar los problemas y salir en adelante por mi propio esfuerzo.

A José mi esposo por su apoyo incondicional en la culminación de mis estudios y de manera especial dedico este trabajo a un angelito que Dios me dió como el mejor de los regalos llenando mi vida de alegría, mi tesoro mas grande mi hija Samanta Cabrera quien ha sido mi fuerza interior para el logro de esta meta.

María Fernanda Velgarin López

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. OVINOS MEZTIZOS	3
1. <u>La Gestación</u>	3
a. Fecundación	3
b. Transporte del óvulo	4
c. Implantación	5
d. Factores que afectan la gestación	6
1.) Factor Materno	6
2.) Factores fetales	6
3.) Factores genéticos	7
4.) Factores ambientales	7
2. <u>Parto</u>	7
a. Manejo pre- parto.	7
1.) Limpieza Corporal	8
2.) Manejo sanitario	8
b. Fases del parto	8
c. Fase preparatoria	9
d. Fase de dilatación	9
e. Fase expulsión del feto	9
f. Fase de expulsión de las membranas	10
3. <u>Lactancia</u>	10
a. Secreción de leche.	10
b. Calostro	10
c. Duración de la lactancia	11
d. Rendimiento y calidad de la leche	12
1.) Rendimiento	12

2.) Calidad	13
e. La lactación y la producción de lana	14
B. ALIMENTACIÓN	15
1. <u>Alimentos utilizados</u>	15
a. Forrajes	15
b. Concentrados	16
c. Otros Insumos	16
2. <u>Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación</u>	17
a. Las tecnologías	18
1.) Edad de las ovejas	18
2.) Prolificidad	18
3.) Ambiente.	19
4.) Procedimiento	19
d. Requerimientos nutricionales	19
1.) Energía	21
2.) Proteínas	21
3.) Minerales	22
4.) Agua	22
5.) Vitaminas	23
C. PARÁMETROS PRODUCTIVOS	24
1. <u>Ganancia de peso</u>	24
2. <u>Consumo de alimento</u>	24
3. <u>Condición corporal (CC)</u>	25
a. Consideraciones para valorar la CC. Ovina	27
4. <u>Zoometría Ovina</u>	27
a. Altura a la Cruz (AC)	27
b. Largo del cuerpo (LC)	27
c. Largo de Pierna (LP)	28
d. Diámetro de cuello (DC)	28
D. LA QUINUA	28
1. <u>Centro de origen y de diversidad</u>	28
a. ¿Qué es la quinua?	29
b. Sistemas de Producción	29
2. <u>Propiedades nutricionales</u>	29

a.	Proteínas	30
b.	Grasas	35
c.	Carbohidratos	36
d.	Minerales	37
e.	Vitaminas	38
3.	<u>Producción de quinua en Ecuador.</u>	39
4.	<u>La quinua en la alimentación animal</u>	40
5.	<u>La quinua de segunda</u>	41
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
E.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	42
1.	<u>Condiciones Meteorológicas</u>	42
F.	UNIDADES EXPERIMENTALES	43
G.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	43
1.	<u>Materiales</u>	43
2.	<u>Materiales de oficina</u>	44
3.	<u>Herramientas</u>	44
4.	<u>Equipos</u>	44
5.	<u>Insumos</u>	44
H.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	44
1.	<u>Esquema del Experimento</u>	45
I.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	46
1.	<u>Medidas productivas</u>	46
a.	Madres	46
b.	Corderos	46
2.	<u>Económicos.</u>	46
J.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	47
1.	<u>Esquema del ADEVA</u>	47
K.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	47
1.	<u>Selección de animales</u>	48
2.	<u>Identificación de Animales</u>	48
3.	<u>Desparasitación y vitaminización.</u>	48
4.	<u>Requerimientos nutritivos para la etapa gestación - lactancia</u>	48
5.	<u>Formulación de dietas</u>	49
6.	<u>Adaptación a las dietas experimentales</u>	50

7.	<u>Aplicación de los tratamientos</u>	50
8.	<u>Registro de partos</u>	51
L.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	51
1.	<u>Pesos</u>	51
2.	<u>Ganancia de peso al parto g/día</u>	51
3.	<u>Consumo de alimento</u>	51
4.	<u>Condición corporal</u>	52
5.	<u>Peso al nacimiento</u>	52
6.	<u>Ganancia de peso, g/día</u>	52
7.	<u>Altura a la Cruz (AC)</u>	52
8.	<u>Largo del cuerpo (LC)</u>	53
9.	<u>Largo de Pierna (LP)</u>	53
10.	<u>Diámetro de cuello (DC)</u>	53
11.	<u>Análisis económico.</u>	53
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	54
A.	COMPOSICIÓN QUIMICA DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES ADMINISTRADAS A OVEJAS EN ETAPA FINAL DE LA GESTACIÓN Y PRIMERA ETAPA DE LACTANCIA.	54
1.	<u>Proteína, %</u>	54
2.	<u>Calcio, %</u>	55
3.	<u>Fósforo, %</u>	55
4.	<u>Energía Metabolizable, Mcal/kg</u>	55
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS EN EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN POR EFECTOS DE DIFERENTES NIVELES DE QUINUA	56
1.	<u>Peso inicial, kg</u>	56
2.	<u>Peso final al parto, kg</u>	56
3.	<u>Ganancia de peso al parto g/día</u>	60
4.	<u>Pérdida de peso post-parto, g/día</u>	61
5.	<u>Consumo de materia seca total, (kg)</u>	63
6.	<u>Consumo de energía metabolizable, EMcal/día</u>	65
7.	<u>Consumo de proteína bruta, g/día</u>	66
8.	<u>Consumo de calcio, g/día</u>	66
9.	<u>Consumo de fosforo, g/día</u>	68

10. <u>Condición corporal inicial y final</u>	70
C. EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LOS CORDEROS	70
1. <u>Peso inicial, kg</u>	72
2. <u>Peso final, kg</u>	72
3. <u>Ganancia de peso, g/día</u>	73
4. <u>Largo del cuerpo inicial y final, cm</u>	75
5. <u>Largo de la pierna inicial y final, cm</u>	79
6. <u>Diámetro del cuello inicial y final, cm</u>	81
7. <u>Altura a la cruz inicial y final, cm</u>	83
D. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LAS OVEJAS MESTIZAS, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE QUINUA EN LAS DIETAS DIARIAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN LACTANCIA.	85
V. <u>CONCLUSIONES</u>	87
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	88
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	89
ANEXOS	

RESUMEN

En la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, Cantón Riobamba, Provincia del Chimborazo, se evaluó el comportamiento productivo de ovejas mestizas en el último tercio de la gestación y primera etapa de lactancia suplementadas con diferentes niveles de quinua como subproducto (5, 10 y 15 %) comparándose con un tratamiento control con 4 repeticiones (T.U.E. de 1 oveja), dando un total de 16 ovejas mestizas, (cruces de Corriedale, Poll Dorset y Rambouillet), distribuidos bajo un diseño completamente al azar, por 120 días. Los resultados fueron procesados con el Software estadístico SPSS (2008), Excel (2010) y separación de medias según Duncan ($p < 0,05$ y $p < 0,01$). En las madres se obtuvo los mejores resultados productivos con el tratamiento T3 (15% de quinua como subproducto), en el peso final al parto 53,74 Kg; una ganancia de peso de 139,31 g/día; la menor pérdida de peso post parto de 21,25 g/día. En este mismo tratamiento el consumo de nutrientes fueron eficientes así: el consumo de MS 1,88 Kg/día; proteína cruda de 337,7 g/día; EM de 3,88 Mcal/día, calcio de 24,69 g/día y fósforo de 9,11 g/día. El efecto del nivel de quinua como subproducto (15%) sobre las medidas etnozométricas de los corderos evaluados hasta los 42 días de lactancia reportó una altura a la cruz de 47,40 cm; diámetro de cuello de 13,53 cm; largo del cuerpo de 37,53 cm; y un largo de pierna de 13,38 cm. Peso al nacimiento de 4,17 Kg y peso final de 13,76 kg. El beneficio/costo generado fue de 1,16 USD es decir una rentabilidad del 16%. Por estas razones se recomienda usar este nivel de quinua como subproducto en dietas alternativas, ya que mejora los parámetros productivos principalmente en corderos.

ABSTRACT

At Tunshi experimental farm belonging to the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Animal Science Faculty, located in Riobamba, Chimborazo, the productive behavior of crossed sheep was evaluated in the last third of gestation and the first stage of lactation which were supplied with different levels of quinoa like by-product (5,10 and 15%) being compared with a control treatment with 4 repetitions Experimental Unit Size (E.U.S. of a sheep), giving a total of 16 crossed sheep (species-crosses Corriedale, Poll Dorset, Rambouillet), distributed under a completely and random design, for 120 days. The results were processed by the Statistical Software SPSS (2008), Excel (2010) and separation of measures according to Duncan ($p < 0,05$ and $p < 0,01$). In the mothers the best productive results were obtained with the treatment T3 (15% of quinoa like by-product), in the final weight to the animal childbearing 53,74 Kg; a weight gain of 139,31 g/day; the best loss weight of post animal childbearing of 21,25 g/day. In the same treatment the nutrients consumption was efficient as follows: the dry matter intake 1,88 kg/day; crude protein of 337,7 g/day; metabolizable energy of 3,88 Mcal/day, calcium of 24,69 g/day and phosphorus of 9,11 g/day. The effect of the level of quinoa as by-product (15%) on the ethnozoometric measurements of the lambs evaluated up to 42 days of lactation reported a height to 47,40 cm; neck diameter of 13,53 cm; body length of 37,53 cm; and leg length of 13,38 cm. The weight of 4,17 kg and final weight of 13,76 kg. The benefit-cost generated was to 1,16 USD that means a profitability of 16%. For these reasons it is recommended to use this level of quinoa like by-product in alternative diets, since it improves the productive parameters principally in lambs.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. NECESIDADES EN NUTRIENTES DIARIOS PARA OVINOS. ÚLTIMAS 6 SEMANAS DE GESTACIÓN.	20
2. NECESIDADES EN NUTRIENTES DIARIOS PARA OVINOS. PRIMERAS 8 SEMANAS DE LACTACIÓN CORDEROS.	21
3. ESCALA DE VALORACION DE LA CONDICION CORPORAL.	26
4. COMPOSICIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE LA QUINUA EN COMPARACIÓN CON ALIMENTOS BÁSICOS (%).	30
5. CONTENIDO DE VITAMINAS EN EL GRANO DE QUINUA (mg/100 g DE MATERIA SECA).	39
6. CÁLCULO DE LOS NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES EN GRANOS DE QUINUA.	40
7. ANÁLISIS PROXIMAL DE LA QUINUA DE SEGUNDA.	41
8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.	42
9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	45
10. ESQUEMA DEL ADEVA.	46
11. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS PARA LA ETAPA GESTACIÓN – LACTANCIA.	48
12. FORMULACIÓN DE DIETAS.	49
13. APORTES NUTRICIONALES DE LAS DIETAS BASE.	53
14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS OVEJAS MESTIZAS, EN EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE QUINUA.	58
15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS PROVENIENTES DE LAS OVEJAS MESTIZAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE QUINUA	71
16. ANÁLISIS ECONÓMICO.	86

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Esquema del desarrollo y tránsito del embrión en el tracto genital de una oveja.	5
2. Lactancia. Una oveja bien alimentada rinde más leche amamantando corderos mellizos que único.	13
3. Tendencia de la regresión para el peso final, en ovejas mestizas, frente a la utilización de diferentes niveles de quinua en la dieta.	59
4. Análisis de regresión de la ganancia de peso, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.	62
5. Análisis de regresión para el consumo total en kgMs de concentrado + forraje, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.	64
6. Análisis de regresión para el consumo de EMcal/día, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.	67
7. Análisis de regresión para el consumo de fósforo g/día, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua	69
8. Análisis de regresión para el peso final de los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.	74
9. Análisis de regresión para la ganancia de peso en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.	76
10. Análisis de regresión para el largo del cuerpo en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.	78

- | | |
|--|----|
| 11. Análisis de regresión para el largo de la pierna en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua. | 80 |
| 12. Análisis de regresión para el diámetro del cuello en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua. | 82 |
| 13. Análisis de regresión para la altura a la cruz en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua. | 84 |

LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial (kg), de las ovejas mestizas en las ultimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia suplementadas con balanceado a base de quinua.
2. Peso final al parto (kg.), de las ovejas mestizas en las ultimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
3. Ganancia de peso (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
4. Pérdida de peso posparto (g/día), de las ovejas mestizas en las primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
5. Consumo de materia seca (kg/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
6. Consumo de energía metabolizable (Mcal/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
7. Consumo de proteína bruta (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
8. Consumo de calcio (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
9. Consumo de fósforo (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
10. Condición corporal inicial, de las ovejas mestizas en las últimas ochos

semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

11. Condición corporal final, de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.
12. Peso inicial (kg), de los corderos provenientes de ovejas mestizas por efecto de los niveles de quinua de segunda.
13. Peso final (kg), de los corderos provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
14. Ganancia de peso (g/día), de los corderos provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
15. Largo de cuerpo inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
16. Largo de cuerpo final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
17. Largo de pierna inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
18. Largo de pierna final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
19. Diámetro de cuello inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.
20. Diámetro de cuello final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad pecuaria es una de las que mayores ingresos económicos genera en nuestro país, dentro de la cual se encuentra la explotación ovina, la misma que se considera altamente beneficiosa ya que en su manejo diario involucra a todos los miembros de la familia, debido a su fácil manipulación por su tamaño y docilidad. Además es una especie que brinda una gran variedad de productos ya sea para el consumo familiar o para la comercialización, como carne, lana, piel, abono, cuajo y cebo (grasa animal) como principales productos, debiendo mencionarse también la producción de leche, pepsina, lanolina y factor IX (fix), que es una proteína coagulante del plasma (Peña, L 2014).

La producción de quinua para exportación genera subproductos como la quinua de segunda (grano de menor diámetro o partido más harina pilada del grano), lo que representa entre el 6 al 8% del volumen total de exportación.

La producción ovina en nuestro país, en los últimos años ha tenido un gran impulso tanto en el aspecto productivo como económico, con la finalidad de tener mayor cantidad de lana y carne. Esta propuesta investigativa está orientada a utilizar un subproducto (quinua de segunda), en la alimentación de ovinas mestizas gestantes respetando los lineamientos del entorno ya que es un subproducto del grano de exportación lo cual es semilla certificada, por lo que no tiene atenuantes de restricción para la alimentación animal y se la utilizará con la expectativa de mejorar los rendimientos productivos de dichos animales.

Siendo la producción ovina una de las actividades tradicionales de la mayor parte de las provincias, y específicamente de la provincia de Chimborazo, la cual posee zonas más aptas para su desarrollo, manejo y explotación, muchos ganaderos desisten de esta producción por no lograr obtener los réditos económicos esperados y a los altos gastos de producción que se generan principalmente en la alimentación y sumado esto a la baja oferta de los diferentes productos que ofrece esta especie.

La presente investigación se planteó como una alternativa de suplementación en

el último tercio de gestación que es la etapa en la cual el desarrollo embrionario se efectúa en un 70% y primera etapa de lactancia que es fundamental en el levantamiento de corderos, bajo un sistema de estabulación con suministro de mezclas forrajeras al corte más una dieta balanceada elaborada a base de quinua de segunda, que busca mantener o mejorar los parámetros productivos y a su vez minimizar los costos de producción.

Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación, se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar la inclusión de los diferentes niveles de quinua (5, 10 y 15 %) en dietas para ovinas mestizas en el último tercio de gestación y primera etapa de lactancia.
- Determinar la composición química de la dieta base.
- Valorar el comportamiento productivo de ovinas mestizas en el último tercio de gestación y primera etapa de lactancia y evaluación etnozométrica de las crías.
- Determinar los costos de producción en cada uno de los tratamientos.

II. REVISION DE LITERATURA

A. OVINOS MEZTIZOS

Los ovinos mestizos poseen lana en la cara, ojos tranquilos, labios gruesos, su mucosa es de tonalidad negra, orejas grandes, no presentan cuernos, su piel es lisa y posee pezuñas negras (García, S. 2011).

En el Ecuador existen 1'127,468 cabezas de ganado ovino (CGO), distribuidos en ovinos criollos (1'052891 CGO), mestizos (64,286 CGO) y raza pura (10,291 CGO). El número de UPAs que existen en nuestro país que se dedican a la cría de ovejas es de 179,992, las cuales van desde 1Ha. hasta más de 200 Has. El número de animales vendidos en el 2006 fue de 49,221 animales y sacrificados 140,489. Aproximadamente el 98% de la población ovina se encuentra en la región de la Sierra y de esta el 80% está en manos campesinas y pequeños productores. (INEC. 2006)

1. La Gestación

La gestación es el periodo que inicia con la fertilización y termina cuando ocurre un aborto o el parto. La oveja puede liberar dos o más óvulos, por lo que pueden tener partos múltiples, pero en raras ocasiones paré más de dos crías. Tiene una duración de 145 a 153 días, durante los primeros meses los requerimientos nutricionales de la oveja se mantienen casi constantes, sin embargo, durante las últimas cinco semanas los requerimientos aumentan (Aisen, E. 2004).

a. Fecundación

Sólo un espermatozoide fecunda al óvulo en caso de darse fecundación múltiple, el óvulo perece, después del celo el excedente de espermatozoides es fagocitado y desaparecen a las pocas horas. El ascenso al oviducto es rápido algunos espermatozoides llegan a la parte superior de la trompa en unos 20 minutos, pero la mayoría tardan dos a tres horas para alcanzar la zona de fecundación (Aisen, E. G. 2004).

El movimiento propio de los espermatozoides denominado también motilidad no es suficiente para su rápido desplazamiento y son ayudados por las contracciones musculares del útero y del oviducto, un repentino stress (perros o mal trato) en el momento de servicio natural o inseminación artificial, paraliza las fibras del útero, dificultando así el transporte del esperma. Como ya se ha dicho, normalmente sólo puede entrar un espermatozoide en cada óvulo pero se requiere de varios cientos para que este logre su objetivo. La supervivencia de los espermatozoides en el tracto femenino va de 30 horas a un máximo de 48 horas en el cérvix (Del Valle, J. *et al.* 1983).

b. Transporte del óvulo

Una vez expulsado del folículo, el o los óvulos son captados por las trompas mediante la movilidad de las franjas que rodean la abertura ovárica del oviducto, pero más aún por un auténtico fenómeno de aspiración. El óvulo no tiene movilidad propia y desciende al tubo de Falopio, un poco por gravedad pero más por la acción de los cilios que tapizan la mucosa de las trompas. Fuera del folículo el óvulo puede permanecer vivo unas 24 horas o menos. Luego la fecundación es imposible (Aisen, E. 2004).

Los óvulos liberados tardan alrededor de cuatro horas en atravesar la parte superior de las trompas. Es durante este lapso que la fecundación, la fusión con los espermatozoides, suele ocurrir. El semen pierde su capacidad fecundante luego de permanecer unas 30 horas en el tracto femenino. Los óvulos, a su vez, difícilmente pueden ser penetrados por los espermatozoides después de 12 horas. Fecundados o no los óvulos siguen descendiendo lentamente hacia el útero tras una permanencia de 50 horas en el medio y las regiones inferiores de las trompas. Los óvulos no fecundados degeneran y son reabsorbidos a nivel del oviducto o del útero; asimismo hay eliminación vía vaginal (Aisen, E. 2004).

La oveja suele liberar dos o cuatro óvulos a la vez, aunque normalmente sólo uno o dos son fecundados que pueden completar su desarrollo y llegar a corderos. El cigoto resultante pasa al útero, donde su implantación o nidación en la pared uterina ocurre alrededor de tres semanas (18-22 días), (gráfico 1), tras su fecundación (Aisen, E. G. 2004).

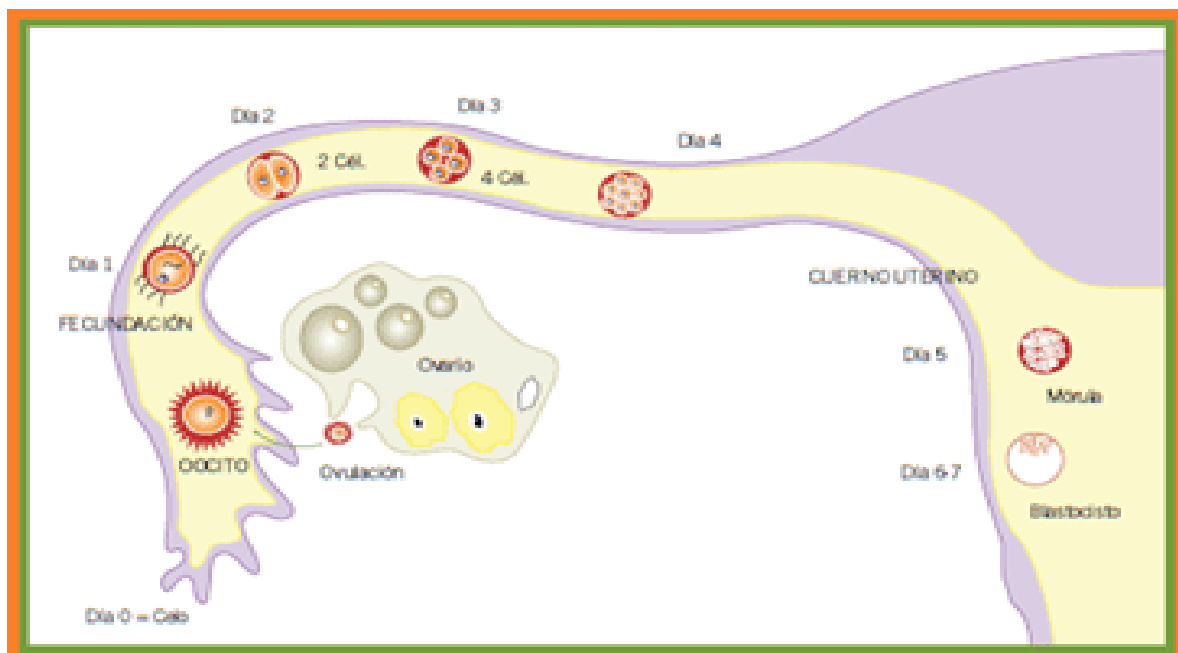


Gráfico 1. Esquema del desarrollo y tránsito del embrión en el tracto genital de una oveja.

Fuente: Adaptado L. Barañao, Biotecnología en reproducción animal. (2007).

c. Implantación

La implantación y la placentación en la oveja se inicia a partir del día 15 de la fecundación del ovulo y se completa entre los días 50 a 60 post fecundación. Durante este periodo el útero crece y se remodela para adaptarse al rápido desarrollo y crecimiento del embrión y sus membranas, incluyendo cambios de la vascularización uterina (Aisen, E. G. 2004).

Se ha determinado que en la oveja existe un lugar preferencial para la implantación del embrión y que es la mitad del cuerno uterino por lo que variaciones de dicha ubicación determina muerte del embrión y es lo que ocurre en ovulaciones múltiples en que algunos de los óvulos llega tarde a implantarse y no dispone de espacio óptimo para ello (Aisen, E. G. 2004).

En el útero de las ovejas preñadas ocurre en sus glándulas endometriales una extensa hiperplasia (aumento de tamaño por aumento en el número de células que lo componen) e hipertrofia (por aumento del tamaño de sus células). Defectos en la morfogénesis de estas glándulas son causa corriente de pérdidas embrionarias durante la implantación (Aisen, E. G. 2004).

La implantación definitiva en el útero tiene lugar alrededor de tres semanas después de la fecundación. Durante este periodo la supervivencia del embrión es frágil, por lo que es muy importante manejar los animales adecuadamente, evitando cambios de locales o potreros, cambios bruscos de alimentación, tratamientos o saneamientos, esquila y cualquier otra operación que conlleve cierto grado de estrés para los animales (Aisen, E. G. 2004).

d. Factores que afectan la gestación

1.) Factor Materno

- Edad de la hembra: Las hembras más jóvenes tienen un período de gestación más corto.

2.) Factores fetales

- Tamaño de la camada: mayor número de fetos menor tiempo de gestación, esto no ocurre en cerdas.
- Sexo del feto: Las hembras que van a parir machos tienen periodos de gestación de 2 o 3 días más largos.
- Funcionamiento hipofosorio y suprrenal: El parto es desencadenado por el cortisol del feto.

3.) Factores genéticos

- Especie, raza: La yegua tiene gestaciones más largas que los bovinos; Las hembras Bos Taurus tienen días de gestación más cortos que las Bos indicus.
- Genotipo fetal: Si la yegua está preñada de caballo la gestación dura entre 340 y 360 días; si la yegua está preñada de burro la gestación dura entre 360 y 380 días. Si el feto es un híbrido la gestación es más larga.

4.) Factores ambientales

- Nutrición: Los animales mal nutridos tienen periodos de gestación más largos.
- Temperatura: El estrés calórico ocasiona gestaciones más cortas.
- Estación: Las yeguas que se preñan a finales de verano tienen periodo de gestación más cortos que las que se preñan a inicio de verano.

2. Parto

El mecanismo de parto, inicia por niveles plasmáticos elevados de cortisol fetal, sin que se conozca a la fecha el mecanismo por el cual se incrementan. Los niveles de progesterona caen y hay un incremento de estrógenos 48 horas preparto y producción de PG F2 alfa a las 24 horas antes del parto. El trabajo de parto dura aproximadamente 12-24 horas (Banchero, G., Vázquez, A., & Quintans, A. 2013).

a. Manejo pre- parto.

Estos manejos corresponden a los que se realizan antes del parto.

Unos 45 días previos al parto, se debe realizar una evaluación de las hembras del rebaño, comprobando la condición corporal y comenzando a corregir la alimentación de aquellas hembras que se encuentren en baja condición corporal.

Bajos niveles nutricionales en la preñez tardía restringen el desarrollo de la glándula mamaria y la producción de leche.

1.) Limpieza Corporal

En este periodo debe esquilarse cuidadosamente la entre pierna de las futuras madres, para que al momento del parto la ubre no se contamine con material fecal y la cría tenga acceso inmediato a la ubre para beber el calostro (Errecalde, E. 2012).

Una semana previa al inicio de los partos, los animales deben ser trasladados a un potrero que tenga protecciones adecuadas para la parición (que posea sombras y protección para la lluvia), o bien mantenerlas en potreros cercanos al galpón (Errecalde, E. 2012).

2.) Manejo sanitario

A los 30 días previos al parto se recomienda desparasitar a las hembras (considerar un antiparasitario que actúe contra la Fasciola hepática en estado adulto) y aplicar una vacuna contra las enterotoxemias. Se debe vacunar a todo el plantel. Es importante vacunar a todas las hembras para que traspasen inmunidad a sus crías. Esta inmunidad logra proteger a las crías durante los primeros 2 a 3 meses de vida (Errecalde, E. 2012).

b. Fases del parto

El parto en las ovejas se divide en tres etapas que incluye: la dilatación del cuello uterino, la expulsión de fetos y expulsión de membranas y este a su vez puede darse en el aprisco o en el potrero. Por otro lado otros autores indican cuatro fases del parto que incluyen a la fase preparatoria, dilatación del cuello uterino, expulsión del feto y concluyen con la expulsión de las membranas placentarias (Errecalde, E. 2012).

c. Fase preparatoria

Es la etapa previa al parto, se consideran las últimas 24 horas de gestación, Se caracteriza por edema de la ubre y vulva, relajamiento de los ligamentos del canal pélvico y cambio de comportamiento, la oveja busca lugares solitarios. Se presentan contracciones uterinas rítmicas espaciadas presentándose características como:

- Los labios de la vulva se ensanchan y aparecen pliegues transversales.
- El tapón mucoso que sella el cerviz se deshace y por lo tanto aparece un moco amarillento por la vagina.
- Debido a la secreción de la elastina en los momentos previos al parto, se logra que se produzca la relajación de los ligamentos de la pelvis (Banchemo, G., Vázquez, A., & Quintans, A. 2013).

d. Fase de dilatación

La fase de dilatación comienza cuando se inicia la apertura del cuello uterino por la presión de los líquidos placentarios al regularizarse las contracciones uterinas.

e. Fase expulsión del feto

El feto toma su posición final, se incrementa la frecuencia e intensidad de las contracciones uterinas, hay dilatación total del cérvix, aparición de la bolsa amniótica a través de la vulva, que al romperse permite que el líquido lubrique el canal de parto (Banchemo, G., Vázquez, A., & Quintans, A. 2013).

Las contracciones uterinas junto con las abdominales, propician la salida del producto. Esta etapa dura 1-2 horas, si excede de este tiempo es señal de trastornos (Banchemo, G., Vázquez, A., & Quintans, A. 2013).

f. Fase de expulsión de las membranas

Placenta, Corion y Alantoides, se da gracias a las contracciones uterinas, que continúan después de la expulsión del producto. Esta etapa dura de 8-12 horas, y se considera retención placentaria si excede de 12 horas (Banchero, G, Vázquez, A, & Quintans, A. 2013).

3. Lactancia

a. Secreción de leche.

La leche es producida en las dos glándulas mamarias que se encuentran conformando la ubre de la oveja éstas a su vez poseen abundantes tejidos esponjosos donde se produce la leche y además son ricos en vasos sanguíneos puesto que la sangre es la principal fuente de distintos nutrientes de la leche necesitándose unos 450 litros/día de sangre que circulen a través de la ubre para asegurar una normal producción láctea (Phillips, C, Rind, M. 2001).

Es durante la gestación es cuando la glándulas mamarias se agranda y el tejido esponjoso se desarrolla hasta el momento del parto, al encontrarse llena de leche se considera que esta lista para una buena lactación (Phillips, C, Rind, M. 2001).

b. Calostro

Es un fluido viscoso rico tanto en grasa como proteína, su alto contenido energético es de singular importancia por lo que, mientras más pronto pueda un cordero tomar unos buenos sorbos de calostro, existe mayor probabilidad que éste sobreviva aún en tiempo inclemente. Ensayos experimentales han demostrado que en tiempo frío, lluvioso y ventoso un cordero de 3,5 kg al nacer tendrá que producir tanto como 70 kilocalorías cada hora para conservar el calor del cuerpo a tal efecto puede recurrir a sus reservas congénitas o si no puede usar la energía contenida en el calostro. Si la madre fue bien alimentada, las reservas orgánicas del cordero tendrán suficiente energía como para compensar las pérdidas de calor durante las primeras horas de vida (Phillips, C, 2001).

Se habla que una ingesta de 30-35 gr. de calostro /hora, es suficiente para proveer la energía que se necesita para compensar la pérdida de 70 kilocalorías/h sabiendo que una kilocaloría es una medida de energía térmica: se define como la cantidad de calor necesaria para elevar en 1 °C 1 kilo de agua. Es de fundamental importancia que haya una oferta suficiente de calostro dentro de la hora de nacidos los corderos (Phillips, C, Rind, M. 2001).

c. Duración de la lactancia

La duración de la lactación de ovejas en pastoreo que realizan un destete natural, no ha sido determinada con precisión, pero la experiencia práctica que manifiestan algunos manuales indican que algunos todavía consiguen algo de leche hasta los 6-7 meses de edad, estudios realizados demuestran que el consumo de leche a esta edad tiene poco efecto sobre el crecimiento del cordero en vista que en la mayoría de los casos es probable que la secreción de leche sea insignificante después de 16 - 18 semanas (Banchemo, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

Muchos son los factores que pueden influir en el rendimiento de la leche en una oveja determinada, pero los resultados experimentales, abarcando muchos países, condiciones y distintas razas, suelen ser notablemente similares. Generalmente, durante las primeras 10 semanas de su lactancia, una oveja producirá entre 1 y 1 ½ kg de leche por día. El cordero empieza a comer pasto cuando tiene 2 a 3 semanas de vida ésta se vuelve significativa a las 6 - 8 semanas de edad. Es por tal razón que su ritmo de crecimiento durante los dos primeros meses de vida depende principalmente de su consumo de leche. De ahí que el crecimiento del cordero durante su primer mes de vida, constituye un buen parámetro en cuanto a la capacidad lechera de la madre. Posteriormente la velocidad de crecimiento del cordero es más bien un reflejo de la cantidad y calidad del pasto que come y no de la leche materna (Banchemo, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

d. Rendimiento y calidad de la leche

1.) Rendimiento

Manifiesta que el factor más importante que determina el nivel de lactación de una oveja bien alimentada, es la cantidad de corderos amamantados. Los resultados de varias experimentaciones indican que con mellizos el rendimiento de leche supera al de la oveja criando cordero único en un 50 %. Ello demuestra que las ovejas amamantando cordero único, rara vez producen tanta leche como permitiría su potencial genético (Banchemo, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

Por lo que entonces se dice que la cantidad de leche consumida diariamente por un solo cordero, está más limitada por el apetito del cordero o impulso de mamar, que por la capacidad lechera de la madre con una buena alimentación.

En los corderos el tamaño del estómago tiende a determinar el apetito sabiendo que el tubo digestivo es casi igual en todos los recién nacidos de todas las razas, de ahí que durante las dos o tres primeras semanas de vida, todos los corderos consumirán más o menos la misma cantidad de leche (Banchemo, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

Evidencias experimentales indican que las ovejas alcanzan el tope de su cuarta lactación: a los 5-6 años de edad (siempre bien nutridas) producen un 15 % más leche que las de 2 años, primerizas de la misma raza. El nivel nutricional de una oveja, tanto antes como después del parto, influye marcadamente en el desarrollo de las glándulas mamarias y la producción de leche.

Los resultados de numerosos ensayos permiten concluir que: Una alimentación deficiente durante las últimas seis semanas de la preñez o las seis primeras semanas de la lactancia, resultará en una seria merma en el rendimiento de leche durante las primeras 10 a 12 semanas vitales de lactación, (gráfico 2), es por ello la necesidad de suplementar durante el principio de la lactación que la preñez (Phillips, C, Rind, M. 2001).

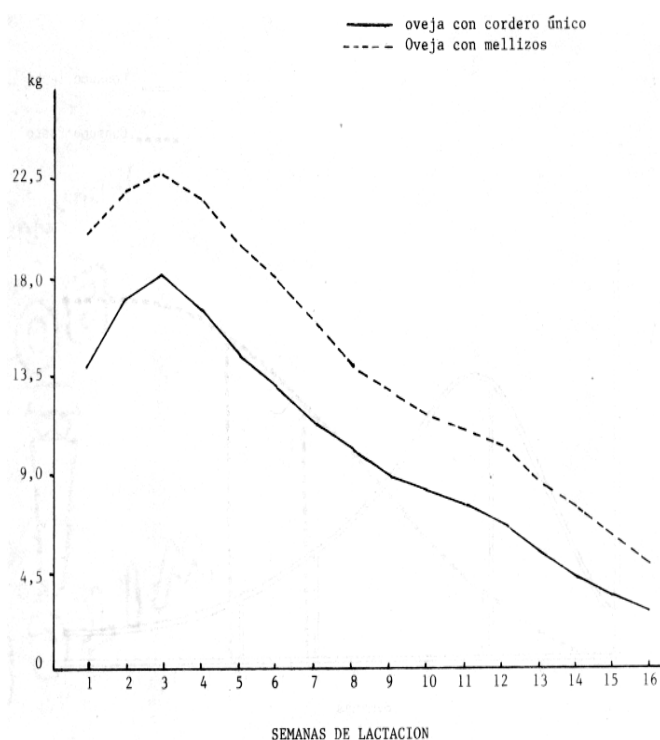


Gráfico 2. Lactancia. Una oveja bien alimentada rinde más leche amamantando corderos mellizos que único.

Fuente: Phillips, C, Rind, M. (2001).

2.) Calidad

Una oveja bien nutrida producirá más de 1.200 gramos de calostro por día y dejará mamar al cordero en cuanto nace. Esto significa que no sólo recibirá suficiente "combustible" para mantener el calor del cuerpo, aún en tiempo frío, pero además sobraré energía del calostro como para aumentar sus reservas y, por ende, su peso corporal (Banchero, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

En cambio, una oveja desnutrida probablemente ni produzca suficiente calostro para conservar el calor del cordero. En el peor de los casos no empieza a segregar calostro hasta varias horas después del parto.

El valor nutritivo del calostro para el recién nacido no reside únicamente en su composición química, el calostro es además rico en vitaminas (especialmente la vitamina A) y contiene anticuerpos que protege al cordero contra infecciones

bacterianas. Para lograr el pleno beneficio de la inmunidad, es muy importante que el cordero reciba la mayor cantidad de calostro posible dentro de los dos días de nacido. Estudios demuestran que los anticuerpos derivados del calostro sólo pueden ser absorbidos al torrente sanguíneo del cordero durante las primeras 36 a 48 horas de vida (Banchero, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

No existen grandes diferencias en la composición de la leche entre las razas ovinas, como es el caso de las razas de bovinos de leche, a medida que la lactación avanza, la leche aumenta todos los niveles de proteína, lactosa y minerales.

De cualquier manera, el factor que más incide en la composición de la leche, es el nivel nutricional de la oveja lactante por ende una oveja bien alimentada produce una leche de mejor calidad con más proteína, grasa y lactosa (Banchero, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

e. La lactación y la producción de lana

Existe una correlación positiva entre la producción de lana y leche, en la gestación y la lactancia sustraen peso al vellón. Trabajos con ovejas criando mellizos comprobaron que estos ganaron 1,5 kg en peso por semana, pero el vellón pesó 1,130 kg menos que el de la misma oveja seca. La experiencia local sugiere que ovejas de cría bien manejadas (en campo natural) pierden un 15-20 %, mientras que las desnutridas (o muy parasitadas) un 30 % o más del peso de vellón. En las ovejas adultas los vellones más pesados tienden a provenir de las secas o las que malcriaron corderos únicos. Si bien la lactación tiene un efecto negativo sobre el vellón de la oveja, ejerce un efecto muy positivo sobre el crecimiento de la lana del cordero (Cal-Pereyra, L., Benech, A., Da Silva, S., Martín, A., & González-Montaña, J. R. 2011).

Cada fibra lanosa crece desde su folículo individual en la piel y al nacimiento hay dos tipos de folículos. Los folículos primarios están totalmente desarrollados y producen las fibras largas que forman la capa congénita. Los folículos secundarios también están presentes en la dermis en aquel momento, pero sólo

algunos producen fibras. Sin embargo, maduran rápidamente y cuando el cordero tiene 8 semanas de edad alrededor del 75 % del total de folículos secundarios pueden estar produciendo fibras lanosas. La velocidad de maduración de los folículos secundarios depende mayormente del nivel nutricional del cordero. Es así como las ovejas muy "lechudas" pueden producir menos lana, pero tal merma está parcialmente compensada por el rápido desarrollo del vellón de los corderos en una lactancia abundante (Valle, J., Wittwer, F., & Herve, M. 1983).

Algunos trabajos experimentales han demostrado que la heredabilidad para el rendimiento de leche ronda el 30 %. Los ensayos se basaron en la suposición de que el peso al destete del cordero reflejara la capacidad lechera de la oveja. Es buena política seleccionar los vientres por su producción de leche, usando como parámetro los ritmos de crecimiento de sus corderos entre el nacimiento y 6 u 8 semanas de edad. Cabe consignar que después de 8 semanas de vida, los pesos de los corderos no son indicativos de la capacidad láctea de las madres. A esta altura la ingesta de pasto es el principal elemento nutritivo en el crecimiento y desarrollo del cordero (Cal-Pereyra, L., Benech, A., Da Silva, S., Martín, A., & González-Montaña, J. R. 2011).

B. ALIMENTACIÓN

La alimentación de los ovinos se realiza principalmente a base de pastoreo, donde los animales comen arbustos y malas hierbas pero prefieren gramíneas y leguminosas más tiernas y jugosas. Pueden también ser alimentados con forrajes conservados como heno, pero deben acostumbrarse a los ensilajes. Los ovinos en promedio, toman dos litros de agua por cada kg de alimento seco consumido. Las ovejas preñadas o en lactación se les deben mantener agua fresca para que consuman libremente y sal mineralizada (Navarrete, S. 2010).

1. Alimentos utilizados

a. Forrajes

El uso de mezclas forrajeras para la alimentación del ganado en confinamiento,

aumenta la productividad y rentabilidad del productor. Un pasto cultivado en asociación (gramíneas-leguminosas), dependiendo de las condiciones de la pastura y la época pueden soportar una carga de 20 a 40 unidades ovino/ha (Sánchez, C. 2005).

b. Concentrados

La suplementación con granos sobre pasturas mejoradas es más eficiente, biológica y económicamente, cuando se utilizan altas cargas y/o existen restricciones en cantidad y/o calidad del forraje ofrecido.

Se refiere a "concentrado": a alimentos que son bajos en fibra y altos en energía y que presentan las ciertas características (Giraudó, C. G. 2011).

- Los concentrados pueden ser altos o bajos en proteína. Los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soja, algodón, maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda.
- Los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente. En contraste con los forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso (alta gravedad específica).
- En contraste con los forrajes, los concentrados no estimulan la rumia.
- Los concentrados usualmente fermentan más rápidamente que los forrajes en el rumen. Aumentan la acidez (reducen el pH) del rumen lo cual puede interferir con la fermentación normal de la fibra.
- Cuando el concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud.

c. Otros Insumos

Son diversos los insumos que se pueden utilizar para cubrir los requerimientos

nutricionales de los ovinos, ya que por ser rumiantes pueden aprovechar productos y subproductos que otros animales por ser no rumiantes, no pueden utilizar y que se encuentran disponibles en todo el país (Gálvez, D. 2010). Los granos energéticos más usados son: maíz, avena, cebada y sorgo. Las fuentes de proteínas son: soya, alfalfa, canola, en algunos casos se utiliza en baja proporción pollinaza y urea, ya que otra de las ventajas de los rumiantes es utilizar el nitrógeno para posteriormente generar una buena fuente de proteína de origen microbiano que se sintetiza en el rumen y se absorbe en el intestino delgado (Piggio, L. 2009).

El uso de subproductos agroindustriales es muy utilizado por ejemplo; la melaza, bagazo, y medula de caña que se derivan de la industria azucarera, los residuos de cervecería y de panadería entre otros son una fuente adecuada de nutrientes y que en algunos casos por ser regionales abaratan los costos de producción. El aporte de vitaminas y minerales se efectúa mediante premezclas comerciales elaboradas para este fin. En el caso de forrajes, lo más común es el uso de gramíneas en pastoreo rotacional, sin embargo, algunos esquilmos agrícolas se usan como; rastrojo de maíz, avena, cebada entre otros (Gálvez, D. 2010).

2. Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación

Manifiesta que después de la cubrición durante los dos primeros tercios de la gestación la oveja no requiere cuidados especiales y su nivel de alimentación debe ser tal que le permita mantener su peso corporal con ligeros aumentos (el indicador 3 de condición corporal de ovejas de lana es adecuado. En el último tercio de la gestación (últimas 7 semanas antes del parto), se dan cambios importantes en la oveja. Por un lado la cavidad abdominal se va ocupando por los fetos que crecen rápidamente (cerca del 70% del peso total con el que nacerán), esto a su vez va reduciendo poco a poco la capacidad del tracto digestivo, en un momento en que los requerimientos nutricionales aumentan, no solo por el crecimiento de los fetos, sino de la ubre y de la necesidad de acumular reservas en forma de grasa que le servirán para enfrentar los siguientes procesos del parto y de la lactación (Leonel, R., Martínez, L. 2006).

Los requerimientos alimenticios durante la gestación son variables, ya que el crecimiento fetal es lento en los primeros dos tercios de la gestación, acelerándose en los últimos 50 días. Así, por ejemplo, si el cordero nace con 5,0 kg, habrá conseguido alrededor de 1.700 gramos en sus primeros dos tercios de gestación y 3.300 gramos en sus últimos dos meses. Esto representa que, desde un punto de vista práctico, las ovejas en gestación pueden tener una alimentación de mantención en estos primeros tres meses de preñez, para aumentar sus requerimientos en 50% o más en el tercio siguiente, especialmente cuando son mellizos (García, G. 2000).

a. Las tecnologías

El objetivo de cuidar la nutrición de las ovejas en el último tercio de gestación es que éstas de tener una CC de 3 al iniciar el último tercio de la preñez lleguen a condición 4 antes del parto. Las necesidades de los nutrientes principales, energía y proteína, en esta etapa dependen de:

1.) Edad de las ovejas

Los requerimientos de energía y proteína son más altos en las ovejas primerizas que en las adultas debido a que aún están creciendo y a las necesidades de gestación se suman las de crecimiento (Bancharo, G., Delucchi, M. I., & Quintans, G. 2003).

2.) Prolificidad

Al aumentar la prolificidad (número de corderos que está gestando la oveja, aunque en estricto sentido este índice se determina al parto), aumentan las necesidades de energía y proteína. Las primaras tienen índices de prolificidad menores que las adultas y puede haber diferencias dentro de cada grupo por raza y manejo del empadre. En caso de que no se cuente con el diagnóstico de qué tipo de gestación hay, entonces se puede usar un índice de prolificidad esperada, basada en la prolificidad de partos anteriores (García, G. 2000).

3.) Ambiente.

En ambientes cálidos es necesario aumentar de 5 a 10% el nivel de los nutrientes, en los grupos raciales menos adaptados a las condiciones cálidas (García, G. 2000).

4.) Procedimiento

El principio fundamental es hacer lotes de animales de requerimientos nutricionales similares. Sin embargo esto dependerá de las posibilidades reales del productor (Zaragoza, J. 2010).

d. Requerimientos nutricionales

La cantidad de alimento seco y nutrimentos a suministrar por día a un grupo de ovejas, varía con el peso vivo y su estado fisiológico. Deben formarse de acuerdo a sus etapas fisiológicas, mantenimiento, empadre, gestación y lactación (Zaragoza, J. 2010).

Después de la cubrición durante los dos primeros tercios de la gestación la oveja no requiere cuidados especiales y su nivel de alimentación debe ser tal que le permita mantener su peso corporal con ligeros aumentos (el indicador 3 de condición corporal de ovejas de lana es adecuado. En el último tercio de la gestación (últimas 7 semanas antes del parto), se dan cambios importantes en la oveja. Por un lado la cavidad abdominal se va ocupando por los fetos que crecen rápidamente (cerca del 70% del peso total con el que nacerán), esto a su vez va reduciendo poco a poco la capacidad del tracto digestivo, en un momento en que los requerimientos nutricionales aumentan, no solo por el crecimiento de los fetos, sino de la ubre y de la necesidad de acumular reservas en forma de grasa que le servirán para enfrentar los siguientes procesos del parto y de la lactación (Piggio, L. 2009).

Los requerimientos alimenticios durante la gestación son variables, ya que el crecimiento fetal es lento en los primeros 100 días, acelerándose en los últimos

50 días. Así, por ejemplo, si el cordero nace con 5,0 kg, habrá conseguido alrededor de 1.700 gramos en sus primeros dos tercios de gestación y 3.300 gramos en sus últimos dos meses. Esto significa que, desde un punto de vista práctico, las ovejas en gestación pueden tener una alimentación de mantención en estos primeros tres meses de preñez, para aumentar sus requerimientos en 50% o más en el tercio siguiente, especialmente cuando son mellizos (García G. 2000), (cuadro 1).

Una dieta adecuada para las ovejas debe incluir agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas en cantidades suficientes para fomentar el crecimiento y producción óptimos. Los requerimientos nutricionales en el caso de los ovinos se encuentran expresados de acuerdo a la edad, el tamaño y el estado fisiológico de los animales, (Gálvez, 2010), (cuadro 2).

Cuadro 1. NECESIDADES EN NUTRIENTES DIARIOS PARA OVINOS. ÚLTIMAS 6 SEMANAS DE GESTACIÓN.

Peso corporal	Kg	50	60
Ganancia de peso	G	175	180
Materia seca	Kg	1,5	1,7
Energía Digestible (ED)	Mcal	4.36	4,84
Energía Metabolizable (EM)	Mcal	3,58	3,97
Proteína total	G	158	177
Proteína digestible	G	88	99
Calcio	G	4,1	4,4
Fosforo	G	3,9	4,1

Fuente: N.R.C. (1985).

Cuadro 2. NECESIDADES EN NUTRIENTES DIARIOS PARA OVINOS. PRIMERAS 8 SEMANAS DE LACTACIÓN CORDEROS.

Peso corporal	Kg	50	60
Ganancia de peso	G	-25 (+80)	-25 (+80)
Materia seca	Kg	2,1	2,3
Energía Digestible (ED)	Mcal	5,98	6,6
Energía Metabolizable (EM)	Mcal	4,90	5,41
Proteína total	G	318	239
Proteína digestible	G	130	143
Calcio	G	10,9,1	11,5
Fosforo	G	7,8	8,2

Fuente: N.R.C. (1985).

1.) Energía

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía de los alimentos. Incluyen los azúcares simples y otros carbohidratos solubles procedentes de la hierba, raíces y forrajes el almidón de los cereales y la celulosa (fibra) que está en la mayoría de los alimentos (Cabrera, C. 2008).

Los pastos verdes y los granos de cereales (cebada, avena, maíz) son alimentos eficientes para producir energía, especialmente para ovinos que están al final de la preñez, durante la lactancia, y en las etapas de crecimiento y terminación. Los 26 alimentos o forrajes energéticos pierden su calidad, por lo general, por la excesiva madurez de las plantas forrajeras (Sánchez, C. 2005).

Con granos de cereales a niveles de inclusión entre 65-75% de la ración, se logran satisfacer los requerimientos energéticos que demandan las altas ganancias de peso. Dentro de estos granos señalan la posibilidad de utilizar maíz, sorgo, cebada, trigo, avena etc (Davis, 2005).

2.) Proteínas

Las principales fuentes de proteína son las hojas de hierbas y forrajes estos

proporcionan el nitrógeno que se utiliza como base para la construcción de la proteína microbiana, que posteriormente utilizará la oveja para sus procesos metabólicos. La oveja necesita buena cantidad y calidad de proteína para producir carne, lana y leche de manera eficiente y competitiva.

En ciertas condiciones es posible utilizar fuentes de Nitrógeno no Proteico como la urea con melaza para balancear déficit de proteína en la ración, los cálculos los debe hacer un experto. Un déficit de proteína trae como consecuencia la presencia de enfermedades carenciales, graves en la fase del crecimiento, pues pueden producir desequilibrios y deformaciones, muchas de las cuales persistirán durante toda la vida del animal (Cabrera, C. 2008).

3.) Minerales

manifiesta que los minerales cumplen un importante rol en el metabolismo, pues a pesar de no proporcionar energía en la dieta, estos son esenciales para la utilización y síntesis de muchos nutrientes y son esenciales que aproximadamente representan el 5% del peso vivo del animal, pero a medida que la edad aumenta la concentración de minerales en la sangre disminuye por otro lado Flores, J. en el 2007 dice que la ausencia de minerales bloquea los procesos metabólicos indispensables mermando significativamente el potencial productivo del animal. Así, los minerales inorgánicos son necesarios para la reconstrucción estructural de los tejidos del cuerpo, así como el de los sistemas enzimáticos, contracción muscular, reacciones nerviosas y coagulación de la sangre y algunos componentes esenciales para la formación de vitaminas, hormonas y aminoácidos (Hernández, L 1978).

En conclusión los minerales son indispensables para la utilización y síntesis biológica de nutrientes esenciales como la síntesis de leche, metabolismo y salud en general.

4.) Agua

Para realizar un eficiente aprovechamiento de los alimentos la oveja también

requiere de agua de buena calidad y en abundancia, esto es de gran importancia sobre todo si se está suministrando heno y /o alimentos concentrados (Cabrera, C. 2008).

La pérdida del agua en el animal está relacionada con el tamaño del cuerpo, el tipo de dieta alimenticia y la naturaleza de los productos finales del metabolismo. El animal pierde agua a través de las excreciones en las heces y la orina, al igual que en la leche, las lágrimas la respiración y el sudor. Debe existir por tanto un equilibrio entre el agua ingerida y la eliminada, dentro del denominado balance hídrico. Si las pérdidas de agua por deshidratación superan el 10% del peso corporal y no son restablecidos con prontitud, puede sobrevenir la muerte (Giraudó, C. G. 2011).

5.) Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos, necesarios en pequeñas cantidades. Para el normal crecimiento y, mantenimiento de la vida animal. En relación con otros nutrientes, las necesidades vitamínicas de los animales son muy bajas: por ejemplo, las necesidades en Vitamina B1 (Tiamina) de un cerdo de 50kg. Son de 3mg/día. A pesar de ello la deficiencia prolongada en la ración. Determina alteraciones metabólicas y la correspondiente enfermedad carencial (Greehalh, M. 1995).

Las vitaminas son nutrientes esenciales que se requieren en pequeñas cantidades, sirviendo como modelos químicos para las enzimas relacionadas con el funcionamiento metabólico, la producción de células, la reparación de tejidos y otros procesos vitales. Por lo tanto, la suplementación de vacas lecheras es esencial para sostener niveles óptimos de producción, fertilidad y salud (Flores, J. 2007).

C. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

1. Ganancia de peso

Debido al estado fisiológico en el que los ovinos se encuentre también difiere la ganancia de peso, en gestación los dos primeros tercios la ganancia de peso es baja ya que reciben una dieta balanceada que proveen su mantenimiento, es en el último tercio de la gestación en la cual la ganancia de peso sube notablemente debido al desarrollo del feto que se realiza en un 70%, más los líquidos y membranas fetales, que en si no representan una ganancia neta de la oveja sino por su estado (Lara S. J.2008).

2. Consumo de alimento

La estimación correcta del consumo voluntario de alimento es fundamental para establecer los requerimientos del animal y predecir el comportamiento de los mismos (Huerta B. 2010).

Las ecuaciones encontradas para estimar el consumo de materia seca son:

Borregos de carne: CMS, g/kg PV75 = -18.4 + 163.2 ENm – 52.0 ENm² (r² = .93)

Borregos de lana: CMS, g/kg PV.75 = 11.6 + 100.8 ENm – 30.0 ENm² (r² = .97)

El consumo de materia seca estimado para borregos de carne y de lana difiere de las estimaciones evaluadas El borrego de carne puede consumir entre 10 y 15% más de alimento que el borrego de lana cuando reciben dietas de calidad energética baja o media. Sin embargo, con dietas de alta calidad energética, las diferencias entre los dos tipos de borrego son pequeñas. Estas diferencias pueden deberse a mayor capacidad del tracto digestivo relacionada a conformación y contenido de grasa corporal de borrego de carne (NRC 1987).

Las ecuaciones generadas para estimar el consumo de alimento aplican para borregos con pesos iniciales de 23 y 24 kg y pesos finales de 35 y 37 kg de las razas de carne y de lana, respectivamente. Cuando se trata de animales con pesos inferiores alimentados con dietas conteniendo < 2,4 Mcal de EM, el

consumo de alimento es menor al estimado. Sin embargo, no se dispone de información suficiente para realizar un ajuste (NRC 1987).

3. Condición corporal (CC)

La CC es un procedimiento de evaluación del estado físico nutricional de los ovinos y sirve para conocer el estado corporal de los animales, ya sea para su correcto manejo, para venta o faena, además se utiliza para obtener un promedio estimado que muestre el estado de un rebaño, para tomar decisiones de manejo previo al servicio, próximo a la parición, durante la lactancia y al entrar el invierno (Sánchez F. 2003).

La medición de la Condición Corporal (CC), en ganado ovino sirve para determinar el manejo nutricional del rebaño a lo largo del año y planificar las acciones necesarias, la CC está muy relacionada con la tasa productiva del rebaño, por ejemplo influye en la cantidad de corderos que la oveja puede tener. Palma, P. y Carrasco, D. (2013), se determina a través de la palpación del desarrollo de la musculatura y del nivel del engrasamiento del animal por otro lado Gordon, M. (2010), manifiesta sobre la importancia de manejar la ECC al parto, que sirve como herramienta para mejorar la productividad de la oveja de cría y corderos en sistemas productivos con diferente grado de intensificación, en este sistema las ovejas son “calificadas por su condición” al evaluar la capa de grasa en el lomo (cuadro 3) y se les asigna una puntuación que va de 1 (flaca), a 5 (muy gorda), de acuerdo al siguiente cuadro (Tron, J. 2000),

Una condición corporal de 3 contra 3.5 no es una gran diferencia, pero una diferencia entre 2.5 y 4 es algo que ciertamente debemos de tomarlo en cuenta. Ovejas con una condición corporal entre 3 y 4 al momento del parto presentan menos pérdidas postnatales y destetan más kgs. que las que llegan con una condición debajo de 2.5 Al parir, la pérdida de peso es notable y la demanda de nutrientes es muy grande por el inicio de la lactación, durante la lactancia se espera una disminución gradual del peso corporal y después del destete la oveja repondrá sus reservas corporales por ende ganara peso antes de volver a aparearse (Gordon, M., 2010).

Cuadro 3. ESCALA DE VALORACION DE LA CONDICION CORPORAL.

Grado	Apófisis espinosa	Apófisis transversa	Lomo	Costillas
1 Severamente bajo de peso	Prominente, aguzada y se distingue un espacio entre ellas.	Aguzada y se puede palpar la cara inferior fácilmente.	Sin cobertura de grasa.	No se siente tejido sobre ellas.
2 Condición pobre	Dificultad en palpar las apófisis individuales.	Se puede palpar la cara inferior ejerciendo una ligera presión.	Poca cobertura de grasa subcutánea	Moderada capa de grasa en la base de la cola y pelvis.
3 Buenas condiciones	Se perciben pequeñas elevaciones.	Se tocan solo ejerciendo presión.	Moderada cobertura de grasa y músculos llenos.	Las costillas se sienten redondeadas y grasa.
4 Gordo	Se detecta como una línea entre los músculos del lomo (ejerciendo presión).	Imposible palpar los extremos de las mismas.	Presentan buena cobertura de grasa y músculos llenos	Difíciles de palpar. Redondeadas y no se puede palpar las prominencias óseas de la cola y pelvis
5 Obeso	Imposible palpar aunque se ejerza presión.	No se detecta a la palpación	Músculos muy llenos y densa capa de grasa.	Ya no se palpan las costillas. No se palpan prominencias óseas.

Fuente: Adaptado de Palma, P. y Carrasco, D. (2013).

a. Consideraciones para valorar la CC. Ovina

Permite que las ovejas luego del destete recuperen peso y estado: condición corporal (grado 3), (Agrositio.com, 1999).

- Al momento del servicio: borregas más de 38 kg CC grado 3 o más; ovejas más de 40 kg CC grado 3 o más.
- Llegue al servicio con ovejas y borregas ganando peso. Seleccione las ovejas y borregas de inferior condición corporal (grado 1 y 2), para darles tratamiento preferencial en materia de alimentación.
- Durante el segundo y tercer mes de gestación, mantenga la condición corporal de sus ovejas por encima de 2, 5. En los últimos 60 días de gestación, alcance grados de condición corporal no inferiores a 3. Alimente en forma diferencial a ovejas y borregas que presenten mal estado.

4. Zoometría Ovina

Consiste en la medición de las regiones corporales externas de los animales, estas regiones se sitúan en cualquiera de las cuatro partes fundamentales de todo animal; cabeza, cuello, tronco y extremidades (Aliaga, G 2006).

Estas regiones mantienen una íntima relación de dependencia entre ellas, con el ambiente ecológico y con el ameno al que se les somete (Alencastre, R.1991).

a. Altura a la Cruz (AC)

Es aquella medida que indica la altura del animal, es tomada desde la base del piso a la cruz del animal en centímetros.

b. Largo del cuerpo (LC)

Es aquella medida que se toma a nivel de la cruz del animal final de la espina

escapular, hasta la primera vertebra coccígea.

c. Largo de Pierna (LP)

Dicha medida representa la longitud del húmero.

d. Diámetro de cuello (DC)

Dicha medida es tomada a nivel del Axis, distancia entre sus apófisis transversas.

D. LA QUINUA

La quinua su nombre científico es *Chenopodium quinoa* es un cultivo netamente de la zona Andina, que a través del tiempo ha ido ocupando un lugar importante dentro de la alimentación humana principalmente y también en la alimentación animal con los subproductos que esta genera (Gandarillas, H. 1948).

1. Centro de origen y de diversidad

La quinua (*Chenopodium quinoa*), ha sido descrita por primera vez en sus aspectos botánicos por Willdenow en 1778, como una especie nativa de Sudamérica, cuyo centro de origen, según Buskasov se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Cárdenas, 1944). Esto fue corroborado por Gandarillas (1979b), quien indica que su área de dispersión geográfica es bastante amplia, no sólo por su importancia social y económica, sino porque allí se encuentra la mayor diversidad de ecotipos tanto cultivados técnicamente como en estado silvestre (Estrella, E. 1998).

La región Andina corresponde a uno de los grandes centros de origen de las especies cultivadas, y dentro de ella se encuentran diferentes sub centros. en el caso de la quinua se identifican cuatro grandes grupos según las condiciones agroecológicas donde se desarrolla: valles interandinos, altiplano, salares y nivel del mar, los que presentan características botánicas, agronómicas y de adaptación diferentes (Estrella, E. 1998).

En el caso particular de Bolivia, al estudiar la variabilidad genética de la colección de germoplasma de quinua, ha determinado seis sub centros de diversidad, cuatro de ellos ubicados en el altiplano de La Paz, Oruro y Potosí y que albergan la mayor diversidad genética y dos en los valles interandinos de Cochabamba, Chuquisaca y Potosí (Rojas, W. 2003).

a. ¿Qué es la quinua?

La quinua es un producto autóctono que es cultivado en la zona interandina en vista de que crece a alturas entre los rico en nutrientes necesarios para la alimentación humana. Su consumo se recomienda en vista de que posee los nutrientes necesarios para la alimentación humana, sobre todo de niños y ancianos. Se presenta a continuación un comparativo entre los contenidos nutreicos de la Quinua, el Trigo, el Maíz y la Cebada, en el cual se aprecia que la quinua supera en la mayoría de las categorías de comparación (Heisser, C. y Nelson, D. 1974).

b. Sistemas de Producción

En el 2005, de la Roche, cita tres sistemas de producción de la quinua en Ecuador. Menciona al sistema tradicional, en el cual se siembra la quinua en asociación con otros cultivos, principalmente con maíz, papa o haba en líneas cruzadas por la parcela de estos cultivos. El sistema semi intensivo, en el que la quinua se siembra en forma de monocultivo (100 a 5000 m²), en los que se aplica labores culturales más intensas, manejo de plagas, cosecha manual y trilla con máquina; y, sistema tecnificado, donde amplios superficies se dedican a quinua (hasta 10 ha), en los cuales se aplica toda la tecnología moderna o convencional (Heisser, C. y Nelson, D. 1974).

2. Propiedades nutricionales

Las bondades peculiares del cultivo de la quinua están dadas por su alto valor nutricional (Risi, J.1997).

El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21,90% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO (Risi, J.1997).

señala que el balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quinua es superior al trigo, cebada y soya, comparándose favorablemente con la proteína de la leche. Su composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con la carne, el huevo, el queso y la leche. (Risi, J. 1997), (cuadro 4).

Cuadro 4. COMPOSICIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE LA QUINUA EN COMPARACIÓN CON ALIMENTOS BÁSICOS (%).

Componentes (%)	Quinua	Carne	Huevo	Queso	Vacuna	Leche
Proteínas	13,00	30,00	14,00	18,00	3,50	1,80
Grasas	6,10	50,00	3,20		3,50	3,50
Hidratos de carbono	71,00					
Azúcar					4,70	7,50
Hierro	5,20	2,20		3,20	2,50	
Calorías 100 g	350	431	200	24	60	80

Fuente: Informe agroalimentario, (2009). MDRT-BOLIVIA.

a. Proteínas

La calidad nutricional de un producto depende tanto de la cantidad como de la calidad de sus nutrientes, (Repo–Carrasco, R. 1998).

El valor de 13,81 g/100 g de materia seca que, comparado con trigo Manitoba 16,0 g/100 g y Triticale 15,0 g/100 g, no tiene un alto contenido de proteínas (Jacobsen, S y Sherwood, S. 2002).

En general, si se hace una comparación entre la composición de nutrientes de la quinua y los del trigo, arroz y maíz (que tradicionalmente se mencionan en la bibliografía como los granos de oro), se puede corroborar que los valores promedios que reportan para la quinua son superiores a los tres cereales en cuanto al contenido de proteína, grasa y ceniza (Rojas, W. *et al.* 2010).

La literatura en nutrición humana indica que sólo cuatro aminoácidos esenciales probablemente limiten la calidad de las dietas humanas mixtas. Estos aminoácidos son la lisina, la metionina, la treonina y el triptófano (Rojas, W. *et al.* 2010).

Es así que si se compara el contenido de aminoácidos esenciales de la quinua con el trigo y arroz, se puede apreciar su gran ventaja nutritiva: por ejemplo, para el aminoácido lisina, la quinua tiene 5,6 gramos de aminoácido/ 16 gramos de nitrógeno, comparados con el arroz que tiene 3,2 y el trigo 2,8. En algunas zonas de producción los agricultores desamargan la quinua sometiendo el grano al calor y luego la lavan. Este proceso de tostado con calor seco es utilizado por algunas empresas para eliminar la cáscara que contiene saponinas (Tapia, M. 1997).

Después del tostado los granos de la quinua adquieren una coloración marrón que es producto de la presencia de azúcares reductores que producen una reacción de Maillard. La lisina en esta forma no es biológicamente útil (pierde su valor nutricional) (Rojas, W. *et al.* 2010).

Entre el 16 y el 20% del peso de una semilla de quinua lo constituyen proteínas de alto valor biológico, entre ellas todos los aminoácidos, incluidos los esenciales, es decir, los que el organismo es incapaz de fabricar y por tanto requiere ingerirlos con la alimentación. Los valores del contenido de aminoácidos en la proteína de los granos de quinua cubren los requerimientos de aminoácidos recomendados para niños en edad preescolar, escolar y adultos. No obstante, la

importancia de las proteínas de la quinua radica en la calidad ((Rojas, W. et al. 2010).

Las proteínas de quinua son principalmente del tipo albúmina y globulina. Estas, tienen una composición balanceada de aminoácidos esenciales parecida a la composición aminoacídica de la caseína, la proteína de la leche. Se ha encontrado también que las hojas de quinua tienen alto contenido de proteínas de buena calidad. Además, las hojas son también ricas en vitaminas y minerales, especialmente en calcio, fósforo y hierro (Rojas, W. et al. 2010).

Cien gramos de quinua contienen casi el quíntuple de lisina, más del doble de isoleucina, metionina, fenilalanina, treonina y valina, y cantidades muy superiores de leucina (todos ellos aminoácidos esenciales junto con el triptófano) en comparación con 100 gramos de trigo. Además supera a éste en algunos casos por el triple en las cantidades de histidina, arginina, alanina y glicina además de contener aminoácidos no presentes en el trigo como la prolina, el ácido aspártico, el ácido glutámico, la cisteína, la serina y la tirosina (todos ellos aminoácidos no esenciales. La excepcional riqueza en aminoácidos que tiene la quinua le confiere propiedades terapéuticas muy interesantes.

Y ello porque la biodisponibilidad de la lisina de la quinua el aminoácido esencial más abundante en sus semillas-, es muy alta mientras en el trigo, el arroz, la avena, el mijo o el sésamo es notablemente más baja. Este aminoácido que mejora la función inmunitaria al colaborar en la formación de anticuerpos, favorece la función gástrica, colabora en la reparación celular, participa en el metabolismo de los ácidos grasos, ayuda al transporte y absorción del calcio e, incluso, parece retardar o impedir -junto con la vitamina C- las metástasis cancerosas, por mencionar sólo algunas de sus numerosas actividades terapéuticas.

En cuanto a la isoleucina, la leucina y la valina participan, juntos, en la producción de energía muscular, mejoran los trastornos neuromusculares, previenen el daño hepático y permiten mantener en equilibrio los niveles de azúcar en sangre, entre otras funciones. Por lo que respecta a la metionina se sabe que el hígado la utiliza

para producir s-adenosi-metionina, una sustancia especialmente eficaz para tratar enfermedades hepáticas, depresión, osteoartritis, trastornos cerebrales, fibromialgia y fatiga crónica, entre otras dolencias. Además actúa como potente agente detoxificador que disminuye de forma considerable los niveles de metales pesados en el organismo y ejerce una importante protección frente a los radicales libres (Repo-Carrasco, R. *et al.* 1991).

La quinua también contiene cantidades interesantes de fenilalanina (un estimulante cerebral y elemento principal de los neurotransmisores que promueven el estado de alerta y el alivio del dolor y de la depresión, entre otras funciones), de *treonina* (que interviene en las labores de desintoxicación del hígado, participa en la formación de colágeno y elastina, y facilita la absorción de otros nutrientes) y *triptófano* (precursor inmediato del neurotransmisor *serotonina* por lo que se utiliza con éxito en casos de depresión, estrés, ansiedad, insomnio y conducta compulsiva) (Repo-Carrasco, R. *et al.* 1991).

Por lo que respecta a los aminoácidos “no esenciales” la quinua contiene más del triple de histidina que el trigo, sustancia que sí es en cambio esencial en el caso de los bebés ya que el organismo no la puede sintetizar hasta ser adultos por lo que es muy recomendable que los niños la adquieran mediante la alimentación, especialmente en épocas de crecimiento. Además tiene una acción ligeramente antiinflamatoria y participa en el sistema de respuesta inmunitaria.

La arginina, por su parte, también es considerada un aminoácido casi esencial en la infancia, niñez y adolescencia ya que estimula la producción y liberación de la hormona de crecimiento, además de mejorar la actividad del timo y de los linfocitos T, participar en el crecimiento y reparación muscular, y ser un protector y detoxificador hepático. En cuanto a la alanina es fuente de energía para músculos, cerebro y sistema nervioso y la glicina actúa como un neurotransmisor tranquilizante en el cerebro y como regulador de la función motora. Además, la prolina – aminoácido que no contienen otros cereales como el trigo- participa en la reparación de las articulaciones, es necesaria para la cicatrización de lesiones y úlceras, parece ser eficaz para tratar los casos de impotencia y frigidez, es protector cardiovascular y se utiliza junto a la lisina y la vitamina C para impedir o

limitar las metástasis cancerosas (Repo-Carrasco, R. et al. 1991).

Tampoco es común en los cereales corrientes el ácido aspártico (que mejora la función hepática y es indispensable para el mantenimiento del sistema cardiovascular), el ácido glutámico (que participa en los procesos de producción de energía para el cerebro y en fenómenos tan importantes como el aprendizaje, la memorización y la plasticidad neuronal), la cisteína (protector hepático al unirse a los metales pesados para favorecer su eliminación además de destruir radicales libres y potenciar el sistema inmune), la serina (potente agente hidratante natural) y la *tirosina* (que tiene un importante efecto antiestrés y juega un papel fundamental en el alivio de la depresión y la ansiedad, entre otras funciones), (Rojas, W. et al. 2010).

La digestibilidad de la proteína o biodisponibilidad (digestibilidad verdadera) de los aminoácidos de la quinua varía según la variedad y el tratamiento a que son sometidas. Estudios comparativos (FAO/OMS, 1991), usando el método de balance en ratas, clasificaron los valores de la digestibilidad verdadera de la proteína en tres rangos: digestibilidad alta de 93 a 100% para los alimentos de origen animal y la proteína aislada de soya; digestibilidad intermedia con valores de 86 a 92% para el arroz pulido, trigo entero, harina de avena y harina de soya; y digestibilidad baja de 70 a 85% para diferentes tipos de leguminosas incluyendo frijoles, maíz y lentejas. De acuerdo a esta clasificación, el grano de la quinua se encuentra en la tercera posición, es decir con baja digestibilidad (Ayala, G. et al., 2004).

Con el propósito de introducir el concepto de diversidad genética en los estudios de valor nutritivo y agroindustrial de la quinua, la Fundación PROINPA a través de varios proyectos realizó estudios de la riqueza genética que posee el Banco Nacional de Germoplasma de Granos Andinos de Bolivia, con muestras de germoplasma que permiten cuantificar la variación genética respecto a estos caracteres y a partir de ahí promover su uso en función a las aptitudes intrínsecas de cada material genético. Es así que en el estudio de 555 accesiones de quinua se pudo observar que 469 accesiones tienen un contenido de proteína que varía de 12 a 16,9%, mientras que existe un grupo de 42 accesiones cuyo contenido

fluctúa entre 17 a 18,9%. Este último grupo se constituye en una fuente importante de genes para impulsar el desarrollo de productos con altos contenidos de proteína (Rojas, W. et al., 2010).

b. Grasas

Es importante recalcar la cantidad relativamente alta de aceite en la quinua, aspecto que ha sido muy poco estudiado, que la convierte en una fuente potencial para la extracción de aceite (Repo-Carrasco, R. 1991).

Estudios realizados en el Perú al determinar el contenido de ácidos grasos encontraron que el mayor porcentaje de ácidos grasos presentes en este aceite es el Omega 6 (ácido linoleico), siendo de 50,24% para quinua, valores muy similares a los encontrados en el aceite de germen de maíz, que tiene un rango de 45 a 65% (Repo-Carrasco, R. 1991).

El Omega 9 (ácido oleico) se encuentra en segundo lugar, siendo 26,04% para aceite de quinua. Los valores encontrados para el Omega 3 (ácido linolénico) son de 4,77%, seguido del ácido palmítico con 9,59%. Encontramos también ácidos grasos en pequeña proporción, como el ácido esteárico y el eicosapentaenoico (Repo-Carrasco, R. 1991).

La composición de estos ácidos grasos es muy similar al aceite de germen de maíz.

El 11% de los ácidos grasos totales de la quinua eran saturados, siendo el ácido palmítico el predominante. Los ácidos linoleico, oleico y alfa-linolénico eran los ácidos insaturados predominantes con concentraciones de 52,3; 23,0 y 8,1% de ácidos grasos totales, respectivamente (Wood, S. et al. 1993).

Ellos encontraron también aproximadamente 2% de ácido erúxico. Otros investigadores encontraron que el ácido linoleico era el principal ácido graso (56%) en la quinua, seguido por el ácido oleico (21,1%), el ácido palmítico (9,6%) y el ácido linolénico (6,7%). Según estos autores, el 11,5% de los ácidos grasos totales de la quinua son saturados (Jacobsen, S y Sherwood, S. 2002).

La quinua ayuda a reducir el colesterol LDL (o colesterol malo) del organismo y elevar el colesterol HDL (o colesterol bueno) gracias a su contenido en ácidos grasos omega 3 y omega En algunos casos el 82,71% de ácidos grasos en el aceite de quinua pertenece a ácidos grasos insaturados. En las últimas décadas los ácidos grasos insaturados han cobrado gran importancia por la actividad benéfica para el organismo que se les atribuye, al mantener la fluidez de los lípidos de las membranas (Morón, C.1999).

En el estudio de 555 accesiones de la colección boliviana de quinua, se encontró que el contenido de grasa fluctuó entre 2,05 a 10,88% con un promedio de 6,39%. El rango superior de estos resultados es mayor al rango de 1,8 a 9,3% (Morón, C.1999).

El contenido de grasa de la quinua tiene un alto valor debido a su alto porcentaje de ácidos grasos insaturados. Estos valores del germoplasma de quinua son esperables en la obtención de aceites vegetales finos para el uso culinario y cosmético (Rojas, W. et al., 2010).

c. Carbohidratos

Los carbohidratos de las semillas de quinua contienen entre un 58 y 68% de almidón y un 5% de azúcares, lo que la convierte en una fuente óptima de energía que se libera en el organismo de forma lenta por su importante cantidad de fibra (Llorente J.R., 2008).

El almidón es el carbohidrato más importante en todos los cereales. Constituye aproximadamente del 60 a 70% de la materia seca. En la quinua, el contenido de almidón es de 58,1 a 64,2% (Bruin, F, 1964).

El almidón en las plantas se encuentra en la forma de gránulos. Los gránulos de cada especie tienen tamaño y forma característicos. Los gránulos del almidón de la quinua tienen un diámetro de 2 μm , siendo más pequeños que los granos comunes. El almidón de la quinua ha sido estudiado muy poco. Sería importante estudiar sus propiedades funcionales (Ahamed et al, 1998).

El almidón de quinua tiene una excelente estabilidad frente al congelamiento y la retrogradación. Estos almidones podrían ofrecer una alternativa interesante para sustituir almidones modificados químicamente (Repo-Carrasco, S. et al., 2001).

La variación genética del tamaño de gránulo de almidón de la colección boliviana de quinua fluctuó entre 1 a 28 μm , permitiendo esta variable dar una orientación agroindustrial para realizar las distintas mezclas con cereales y leguminosas y establecer el carácter funcional de la quinua (Rojas, W. et al., 2010).

d. Minerales

Si se hace una comparación entre trigo, maíz, arroz, cebada, avena, centeno, triticale y quinua, en la quinua resalta el alto contenido de calcio, magnesio y zinc.

La quinua es un alimento muy rico en:

Calcio: fácilmente absorbible por el organismo (contiene más del cuádruple que el Maíz, casi el triple que el arroz y mucho más que el trigo), por lo que su ingesta ayuda a evitar la descalcificación y la osteoporosis. El calcio es responsable de muchas funciones estructurales de los tejidos duros y blandos del organismo, así como de la regulación de la transmisión neuromuscular de estímulos químicos y eléctricos, la secreción celular y la coagulación sanguínea. Por esta razón el calcio es un componente esencial de la alimentación. El aporte diario recomendado de calcio es de 400 mg/día para niños de 6 a 12 meses a 1300 mg/día para adultos y se cubre con un consumo medio en alimentos de 800 a 1000 mg/día (Rojas, W. et al., 2010).

La quinua aporta de 114 a 228 mg/día, con un promedio ponderado de 104 mg/100 g de porción comestible, el contenido de calcio en la quinua se encuentra entre 46 a 340 mg/100 g de materia seca.

Hierro: contiene el triple que el trigo y el quintuple que el arroz, careciendo el maíz de este mineral).

Potasio: (el doble que el trigo, el cuádruple que el maíz y ocho veces más que el arroz) (Ruales, N. 1992).

Magnesio: en cantidades bastante superiores también al de los otros tres cereales. La quinua contiene 270 mg/100 g de materia seca. Presentan cifras que van de 170 a 230 mg/100 g de materia seca. El magnesio es un componente y activador de muchas enzimas, especialmente aquellas que transforman fosfatos ricos en energía, además, es un estabilizador de los ácidos nucleicos y de las membranas (Ruales, N. 1992).

Fósforo: los niveles son parecidos a los del trigo pero muy superiores a los del arroz y, sobre todo, a los del maíz (National Research Council, 1989).

Zinc: casi dobla la cantidad contenida en el trigo y cuadruplica la del maíz, no conteniendo el arroz este mineral). El zinc actúa en la síntesis y degradación de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. La quinua aporta 4,8 mg/100 g de materia seca. Sin embargo, estas cifras pueden variar entre 2,1 a 6,1 mg/100 g de materia seca (Ruales, J y Nair, M. 1992).

Manganeso: sólo el trigo supera en este mineral a la quinua mientras el arroz posee la mitad y el maíz la cuarta parte. Pequeñas cantidades de cobre y de litio (Llorente, J., 2008).

e. Vitaminas

Las vitaminas que aporta el grano de quinua son varias entre ellas se encuentra: la vitamina A, que es importante para la visión, la diferenciación celular, el desarrollo embrionario, la respuesta inmunitaria, el gusto, la audición, el apetito y el desarrollo, está presente en la quinua en rango de 0,12 a 0,53 mg/100 g de materia seca (Ayala, G. et al., 2004).

La vitamina E tiene propiedades antioxidantes e impide la peroxidación de los lípidos, contribuyendo de esta forma a mantener estable la estructura de las membranas celulares y proteger al sistema nervioso, el músculo y la retina de la

oxidación.

La quinua reporta un rango de 4,60 a 5,90 mg de vitamina E/100 g de materia seca (Ayala, G. et al., 2004), el contenido de vitaminas se detalla en el (cuadro 5).

Cuadro 5. CONTENIDO DE VITAMINAS EN EL GRANO DE QUINUA (mg/100 g DE MATERIA SECA).

Vitaminas	Rango
Vitamina A (carotenos)	0,12 – 0,53
Vitamina E	4,60 – 5,90
Tiamina	0,05 – 0,60
Riboflavina	0,20 – 0,46
Niacina	0,16 – 1,60
Ácido ascórbico	0,00 – 8,50

Fuente: Ruales, M. (1992).

3. Producción de quinua en Ecuador.

Según INEN. (2000), en Ecuador y para el periodo de referencia del censo, se registraron 2659 UPAs, cerca de 900 ha sembradas de quinua, con una producción total obtenida de 226 toneladas. Las ventas registradas de este cultivo fueron de 180 toneladas (SICA 2000). Las provincias donde se localizó la producción de quinua son: Azuay, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua. Las que tienen mayor número de UPAs con quinua son: Chimborazo, Cotopaxi e Imbabura. El rendimiento promedio fue de 0,4 t/ha.

La producción de quinua en la provincia de Chimborazo, es de 2730 Ha, con una producción media de 2 tn/ha, de las cuales la quinua calificada para consumo humano representa del 92 al 95%, la diferencia 5 – 8%/ tn es quinua de segunda que al momento se destina para elaboración de compost. Siendo la quinua de segunda un subproducto cuyo contenido está dado por grano de menor diámetro y polvillo resultante de la pilación del grano de exportación; por lo tanto en esta investigación se trata de utilizar como materia primera en la formulación de dietas

para ovinos, además de ofrecer valor al sistema de producción (INIAP, 2006).

Se conoce que el cultivo de la quinua ha sido incrementado en superficie en las provincias de Chimborazo (orgánica principalmente), Imbabura, Carchi, Cotopaxi, Bolívar, Cañar, Pichincha y Loja (MAGAP 2015).

4. La quinua en la alimentación animal

Aunque el principal objetivo en el cultivo de la quinua es la producción de granos para la alimentación humana, se ha considerado que tanto los granos de segunda clase como los subproductos de la cosecha pueden ser utilizados en la alimentación de monogástricos, aves, cerdos, y rumiantes, en condiciones especiales. (cuadro 6), cuando se determinó el valor en nutrientes digestibles totales del grano de quinua, se utilizaron los valores encontrados por Ugarte L. 1958), empleando ovinos en los ensayos de digestibilidad en vivo.

Cuadro 6. CÁLCULO DE LOS NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES EN GRANOS DE QUINUA.

Nutrientes	Contenido %	Digestibilidad %	Nutriente digestibles
Proteína	14,29	81	11,57
Grasa	4,94	68 * 2,25	7,56
Fibra	4,01	67	2,69
E.N.N.	58,61	85	4982

Fuente: Sepúlveda, N. G., Risopatrón, J., Oberg, J., & Neumann, A. (2001).

De acuerdo con estos resultados, los granos de quinua no se pueden considerar como un concentrado de valor energético. Siguiendo el proceso señalado por De Alba (1971), de multiplicar los gramos de NDT por el factor 4,41 y del cual el 82%, equivale a la energía metabolizable, el resultado sería de 2,59 Mcal/kg, lo que con la humedad del grano daría 2,97 Mcal/kg/M.S.

5. La quinua de segunda

La producción de quinua para exportación genera subproductos como la quinua de segunda que se denomina al grano de menor diámetro o partido más harina pilada, lo que representa entre el 6 al 8% del volumen total de exportación, (cuadro 7).

Cuadro 7. ANÁLISIS PROXIMAL DE LA QUINUA DE SEGUNDA.

ANÁLISIS	UNIDAD	CANTIDAD
HUMEDAD	%	2,12
CENIZAS	%	3,58
EE	%	5,6
PROTEINA	%	16,2
FIBRA	%	5,72
E.L.N.	%	68,9
CALCIO	%	0,08
FÓSFORO	%	0,55
MAGNESIO	%	0,2
POTADIO	%	0,12
SODIO	%	0,03
COBRE	ppm	9
HIERRO	ppm	172
MANGANESO	ppm	16
ZINC	ppm	44

Fuente: INIAP Departamento de Nutrición y Calidad. (2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

E. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo investigativo, se desarrolló en la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el Km 10 de la Vía Riobamba - Licto. Localizada a 20⁰³" de latitud Sur y 78⁰⁵³" de longitud Oeste y a una altura de 2347 m.s.n.m.

Tuvo una duración de 120 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la selección de los animales, pesaje de los animales, aplicación de los tratamientos, toma de datos, tabulación, y proceso de datos.

1. Condiciones Meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del sitio a llevarse a cabo la investigación se detallan a continuación (cuadro 8).

Cuadro 8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.

Parámetros	Valores Promedios
Altitud , m.s.n.m.	2347
Temperatura , °C	18 – 16
Precipitación, mm/mes	513,50
Humedad relativa , %	70

Fuente: Estación Agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH. (2015).

F. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se manejó 16 unidades experimentales (ovinas mestizas gestantes), cruces de Corriedale, Poll Dorset y Rambouillet pertenecientes al Convenio MAGAP- ESPOCH. El tamaño de la unidad experimental fue de un animal.

G. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación fueron:

1. Materiales

- Overol.
- Botas.
- Ovinas mestizas gestantes.
- Corrales.
- Comederos.
- Bebederos.
- Viruta.
- Jeringas.
- Agujas.
- Dosificadores.
- Bomba de mochila.
- Collares de identificación.
- Registros.
- Esferográficos.
- Libreta de campo.
- Marcadores.

2. Materiales de oficina

- Calculadora.
- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Útiles de oficina.

3. Herramientas

- Martillo.
- Hoz.
- Sogas.
- Carretilla.
- Pala.
- Manguera.

4. Equipos

- Balanza eléctrica.

5. Insumos

- Forraje.
- Balanceado (0, 5, 10 y 15%) de quinua de segunda.
- Quinua de segunda.

H. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluará el comportamiento productivo de ovinas mestizas en el último tercio de la gestación y primera etapa de lactancia por efecto de la inclusión de diferentes niveles (0, 5, 10 y 15%) de quinua de segunda para la suplementación de las mismas; comparándose con un tratamiento control.

En función del siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor respuesta.

μ : Media general.

α_i : Efecto sobre los tratamientos.

ϵ_{ij} : Error Experimental.

6. Esquema del Experimento

Esquema del experimento, (cuadro 9).

Cuadro 9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	T.U.E	Repeticiones	Animal/Trat.
Forraje Verde (Alfalfa, Ryegrass, + concentrado (testigo)	T0	1	4	4
Forraje Verde (Alfalfa, Ryegrass, + balanceado con el 5% de Quinua de segunda	T1	1	4	4
Forraje Verde (Alfalfa, Ryegrass, + balanceado con el 10% de Quinua de segunda	T2	1	4	4
Forraje Verde (Alfalfa, Ryegrass, + balanceado con el 15% de Quinua de segunda	T3	1	4	4
TOTAL				16

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental.

I. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales a ser evaluadas durante el experimento son:

1. Medidas productivas

a. Madres

- Peso inicial kg.
- Peso final kg.
- Peso pos parto.
- Ganancia de peso posparto, g/día.
- Ganancia de peso final, g /día.
- Consumo de MS, g/día.
- Consumo de Proteína, g/día.
- Consumo de Energía, EM Mcal/día.
- Consumo de Ca, g /día.
- Consumo de P, g/día.
- Condición corporal inicial y final.

b. Corderos

- Peso al nacimiento.
- Ganancia de peso, g/día.
- Largo de cuerpo (LC), cm.
- Largo de Pierna (LP), cm.
- Diámetro de cuello (DC), cm.
- Alzada a la cruz (AC), cm.

2. Económicos.

- Beneficio/Costo.

J. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En la presente investigación los tratamientos fueron modelados en un Diseño Completamente al azar (DCA), los datos numéricos generados en la propuesta investigativa fueron sometidos a los análisis estadísticos que se ajusten los resultados obtenidos.

- Análisis de Varianza.
- Separación de medias a los niveles de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$ con el método Waller Duncan.
- Análisis de correlación y regresión.

1. Esquema del ADEVA

El esquema de análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la investigación se detalla a continuación en el (cuadro 10).

Cuadro 10. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamientos	3
Error	12

K. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Con la finalidad de determinar la aplicación de los tratamientos; que es la inclusión de la quinua de segunda en la elaboración de balanceado para suplementar ovinos en el último tercio de la gestación (últimas ocho semanas) y lactancia (primeras seis semanas) en la Unidad Ovina, Caprina y Camélida (UOCC), de la Estación Experimental Tunshi se siguió el siguiente proceso:

1. Selección de animales

Se trabajó con ovinas mestizas de primero y segundo parto procedentes de una inseminación artificial Transcervical, diagnosticadas a través de una ecografía confirmándose así el estado de preñez, bajo un sistema intensivo.

2. Identificación de Animales

Seguidamente se realizó la respectiva identificación con collares de un color determinado que se dio a cada una de las repeticiones dentro de cada tratamiento.

3. Desparasitación y vitaminización.

Se realizó la desparasitación de las ovejas con el objeto de eliminar los parásitos y larvas que puedan existir en los animales para proporcionar un ambiente adecuado para cada tratamiento.

4. Requerimientos nutritivos para la etapa gestación - lactancia

Los cálculos de los requerimientos fueron basados en los esquemas de la NRC (1985). Para cada tratamiento en base al peso vivo promedio de las respectivas repeticiones. Los requerimientos para estas etapas se detallan en el (cuadro 11).

Cuadro 11. REQUERIMIENTOS PARA LAS ÚLTIMAS SEMANAS DE GESTACIÓN Y PRIMERAS SEIS SEMANAS DE LACTANCIA.

Nutrientes	T0*	T1*	T2*	T3*
Materia Seca (MS), Kg/día.	1,79	1,91	1,87	1,89
Proteína bruta (PB), g/día.	177,52	196,51	191,85	198,20
Energía Metabolizable (EM), Mcal/día.	3,99	4,42	4,42	4,33
Calcio (Ca), g/día.	7,25	7,65	7,56	7,57
Fósforo (P), g/día.	5,67	5,95	5,89	5,90

*=El peso promedio de los animales fueron: T0 (45,80 Kg.), T1(46,16kg.), T2(46,09kg) y T3(46,40kg)

5. Formulación de dietas

Las formulaciones para las dietas se lo elaboraron de acuerdo a los niveles establecidos en el trabajo experimental, (cuadro 12).

Cuadro 12. FORMULACIÓN DE DIETAS.

PRODUCTO	Niveles de quinua, %			
	0	5	10	15
Maíz	20,00	20,00	20,00	20,00
Afrecho trigo	15,00	15,00	15,00	15,00
Polvillo arroz	23,00	23,00	23,00	23,00
Sal yodada	0,30	0,30	0,30	0,30
Fosfato monocal	0,20	0,20	0,20	0,20
Premezcla	0,20	0,20	0,20	0,20
Secuestrante	0,20	0,20	0,20	0,20
Antimicótico	0,10	0,10	0,10	0,10
Afrecho de cerveza	25,00	20,00	15,00	10,00
Melaza	3,00	3,00	3,00	3,00
Calcio, carbonato	1,00	1,00	1,00	1,00
Quinua de segunda	0,00	5,00	10,00	15,00
Palmiste	12,00	12,00	12,00	12,00

6. Adaptación a las dietas experimentales

Por un lapso de 15 días se les proporcionó ya las dietas establecidas previamente constituidas por el 75% de forraje y el 25% de concentrado de manera que se pueda determinar desperdicios y se pueda corregir a la brevedad posible el consumo neto, y de esta manera no interfiera en el momento de la aplicación de cada tratamiento.

T0: Tratamiento control, animales alimentados con dieta base (mezcla forrajera) y concentrado.

T1: animales alimentados con dieta base (mezcla forrajera) y concentrado con el 5% de quinua de segunda.

T2: animales alimentados con dieta base (mezcla forrajera) y concentrado con el 10% de quinua de segunda.

T3: animales alimentados con dieta base (mezcla forrajera) y concentrado con el 15% de quinua de segunda.

7. Aplicación de los tratamientos

La aplicación de los tratamientos fue en función al peso de los animales, se les

suministro en las últimas 8 semanas de gestación y primeras 6 semanas de lactancia.

8. Registro de partos

Se realizó revisiones en la mañana y en la tarde para identificar partos, registrar los datos respectivos de las crías, como el peso al nacimiento y las medidas zoométricas (altura a la cruz, largo de cuerpo, largo de pierna, y diámetro de cuello) posteriormente fueron identificadas con el color de collar de la madre.

Al finalizar la investigación se realizó la toma de los pesos finales, también se evaluó las medidas zoométricas antes citadas, concluyendo con las habituales actividades de manejo (descole, areteado, etc.)

L. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Pesos

Los valores correspondientes a los pesos tanto al inicio, durante y al final de la investigación se realizaron mediante el empleo de la balanza de campo, durante las primeras horas de mañana, pues con esto se evitara alteraciones en los datos debido a la ingesta de alimento (Ramírez, L. 2012)

2. Ganancia de peso al parto g/día

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el inicial.

$$\text{Ganancia de peso al parto} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

3. Consumo de alimento

El consumo de materia seca se calculó multiplicando el consumo por el contenido de materia seca del forraje y el concentrado pues la dieta fue 75% de forraje y el 25% de concentrado. Se realizó el respectivo análisis bromatológico de la dieta

base con el fin de determinar los aportes de: Proteína (g/día), energía (mcal/día), calcio (g/día) y fosforo (g/día) y con esto se logró determinar el consumo diario de estos nutrientes.

4. Condición corporal

La condición corporal se estimó mediante la escala de valoración de la condición corporal para ovinos, que establece una escala que va de 1 a 5 puntos, siendo 1 el valor correspondiente a un animal extremadamente flaco (animal sin grasa visible o palpable sobre las costillas y lomo) y 5 el correspondiente a un animal extremadamente gordo (animal con las estructuras de los huesos no visibles y apenas palpables con la mano). Se realizó al inicio y al final de la aplicación de tratamientos.

5. Peso al nacimiento

A través de las rondas que se realizaron por la mañana y por la tarde se identificaron partos y se registró los pesos de las crías con el empleo de la balanza (Ramírez, L. 2012).

6. Ganancia de peso, g/día

En los corderos se tomaron pesos semanales con el fin de determinar la ganancia diaria de peso, de igual manera al final de la aplicación de los tratamientos (Ramírez, L. 2012).

7. Altura a la Cruz (AC)

Se realizó en los corderos al nacimiento y al final de la investigación, medida que indica la altura del animal, es tomada desde la base del piso a la cruz del animal en centímetros (Ramírez, L. 2012).

8. Largo del cuerpo (LC)

Se realizó en los corderos al nacimiento y al final de la investigación cuya medida se tomará a nivel de la cruz del animal, final de la espina escapular, hasta la primera vertebra coccígea en centímetros con ayuda de una cinta métrica (Ramírez, L. 2012).

9. Largo de Pierna (LP)

Se realizó en los corderos al nacimiento y al final de la investigación dicha medida representa la longitud del húmero en centímetros con el empleo de una cinta métrica (Sánchez, M. 2010).

10. Diámetro de cuello (DC)

Se realizó en los corderos al nacimiento y al final de la investigación Dicha medida es tomada a nivel del Axis, distancia entre sus apófisis transversas de igual manera en centímetros con ayuda de una cinta métrica (Sánchez, M. 2010)

11. Análisis económico

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo, según la aplicación de cada tratamiento (Vijavya, R. 2014).

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES ADMINISTRADAS A OVEJAS EN ETAPA FINAL DE LA GESTACIÓN Y PRIMERA ETAPA DE LACTANCIA.

Las dietas administradas a las ovejas en el análisis bromatológico se detallan en el (cuadro 13).

Cuadro 13. APORTES NUTRICIONALES DE LAS DIETAS BASE.

Componente	Niveles de Quinoa, %			
	0	5	10	15
Proteína, %	18,6	18,1	18,1	18,6
Calcio, %.	1,37	1,32	1,34	1,37
Fósforo, %.	0,46	0,46	0,49	0,46
Energía Metabolizable Kcal/día	2,06	2,08	2,08	2,08

1. Proteína, %

Para el aporte de proteína de las dietas a base de quinoa y forraje verde, alcanzó valores de 18,60% para los tratamientos con T0 y T3 de inclusión de quinoa y los menores aportes se halla con los tratamientos T1 y T2 con 18,10%, datos que cubren los requerimientos proteicos en la etapa de gestación avanzada y primera etapa de lactancia.

Lo que mencionan Romero, O. y Meyer, J. (2010), que durante el período de flushing, se requiere una dieta que tenga al menos un 9,5% de PC. En los primeros 2/3 de la gestación (primeras 15 semanas), la dieta debe contener un 9,5% de PC, pero al final de la gestación, la concentración proteica requerida debe ser del orden de un 11 a 14%. Durante la lactancia, los requerimientos proteicos son aún mayores, requiriéndose dietas con una concentración de proteína cruda entre 13 -14%.

2. Calcio, %

La variable aporte de calcio por las dietas diarias a base de quinua y una mezcla forrajera se determinó promedios de 1,37% para el T0 y T3 y 1,34;1,32 %, para los tratamientos T2 y T1 respectivamente.

Los minerales y las vitaminas son elementos protectores y conservadores de la salud de los animales. Entre los principales minerales de interés en los ovinos se pueden mencionar: el calcio, fósforo, potasio, yodo, cobre, hierro y otros. Una alternativa de bajo costo para administrar minerales en la dieta de nuestro rebaño es realizar una mezcla de carbonato de calcio y sal común en relación 2:1, proporcionando 8 a 10 gramos por ovino al día.

3. Fósforo, %

El contenido de fosforo en las dietas de las ovejas fue de 0,49% para el T0; 0,69; 0,66 y 0,65 % para los animales del T2, T0; T1 y T3.

Todos los granos de cereales son bajos en calcio y tienen niveles altos de fósforo que conducen a una relación calcio: fósforo menor al ideal de 2:1. Generando en el animal una disminución del consumo y del crecimiento, huesos blandos propensos a fracturas y desarrollo de piedras urinarias, las cuales bloquean las vías urinarias derivando en la ruptura de la vejiga, fugas de orina en el abdomen, y generar el llamado “vientre del agua”. De acuerdo a lo anterior, para prevenir estos problemas es recomendable suministrar calcio cuando se alimenta a las ovejas y carneros con cereales, (Gordon, I. 2007).

4. Energía Metabolizable, Mcal/kg

Analizando las dietas para la etapa de gestación - lactancia de la ovejas, logran aportes de energía metabolizable de 3,97; 40,7 Mcal/kg con 0 y 5 % de quinua; siendo superadas por la aplicación del 10 y 15 % de quinua con 4,10 Mcal/kg.

El desarrollo y crecimiento de algunos tejidos fetales, altamente especializados,

es más costoso, en términos de nutrientes y necesita más alimento por unidad de peso ganado que en el animal adulto. El requerimiento energético para la unidad feto-placenta puede llegar a representar hasta el 45% de la glucosa materna y el 72% de la oferta de aminoácidos maternos. El incremento de los requerimientos al final de la gestación está causado por el hecho de que cerca del 85% del crecimiento fetal ocurre durante las últimas seis semanas de la gestación. El aumento de las demandas fetales puede ser de tal magnitud que sugiere que en la gestación avanzada los requerimientos energéticos de las ovejas aumentan sobre los de mantenimiento hasta un 150% en aquellas ovejas que gestan un solo feto y hasta un 200% en ovejas con gestaciones dobles. Por ello existe una estrecha relación entre el nivel de nutrición de la oveja durante este período y el peso del cordero al nacimiento. Además el peso corporal de las ovejas al parto ejerce una influencia crítica sobre el peso de la placenta, el tamaño de los corderos al nacimiento y la supervivencia postnatal, (Rook, J. 2000).

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS EN EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN POR EFECTOS DE DIFERENTES NIVELES DE QUINUA

1. Peso inicial, kg

La variable peso inicial en las ovejas mestizas, no registraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$), debido a que iniciaron las ovejas con pesos homogéneos de 45,80; 46,16; 46,09 y 46,40kg, para los tratamientos T0, T1; T2 y T3 en su orden, con un error estándar de $\pm 0,54$ kg y se detallan en el (cuadro 14).

2. Peso final al parto, kg

Al analizar la variable peso final de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua al final de la gestación, presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,01$), entre los niveles utilizados, siendo los mejores tratamientos con la aplicación del 5 y 15 % de quinua (T3 y T1), con un peso de 53,74 y 53,70kg, seguido por el tratamiento del 10 % de quinua (T2), con 52,38kg y finalmente encontrándose el tratamiento con el 0% de quinua (T0), con un peso

de 52,19kg, con un error estándar de $\pm 1,06$ kg entre medias.

Determinando de esta manera que los mayores pesos finales se obtuvieron con el uso de los diferentes niveles de quinua en las ovejas mestizas con resultados favorable en este parámetro productivo, quizás esto se deba a que la quinua por sus excelentes posibilidades de adaptación a nuestro medio y por poseer una proteína de alto valor biológico debido a su elevado contenido de Lisina y su balance de aminoácidos esenciales, la cual la hace comparable con otras materias primas utilizadas en las dietas para balanceados de alta calidad, (Muñoz, E. y Noguera, J. 2009).

Contrastados con los reportados por Monsalva, A. (2010), alcanza un peso final a en la fase de gestación de 62 kg, en ovejas Corriedale , superando a los de la presente investigación posiblemente esto se deba a la influencia genética en la que nos demuestra que el feto de los Corriedale llegan a pesar entre 4,5 a 5 kg, llegando a pesar la madre entre pesos promedios de 60 a 70 kg. (Fernández, D. 2003).

Mientras que al comprar con los reportados por Rodríguez, C. (2014), al determinar el peso final en la etapa de gestación en la ovejas, se logró un peso de 53,09 kg, considerando que su alimentación fue a base de multivitaminicos; así también en la investigación realizada por Ramírez, L. (2012), reportó en las ovejas gestantes su mayor peso al parto de 52,98 kg, al evaluar diferentes dietas a base de bloques nutricionales más una dieta base (alfalfa), datos que guardan relación con los de la presente investigación , quizás esto se deba a que tanto los bloque nutricionales como la quinua son alimentos de alto contenido proteico mejorando calidad de carnes.

Mediante el análisis de la regresión, (gráfico 3), se identifica una línea de tendencia cubica significativa ($p < 0,01$), de donde se deduce que el peso final al finalizar la investigación incrementa en 0,94kg; por cada, nivel de quinua en la dieta diaria de las ovejas considerados en los niveles de 0 a 5 %, mientras que al aplicar valores de 5 a 10 % su peso final decrece en 0,1658 kg, para

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS OVEJAS MESTIZAS, EN EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE QUINUA.

Variable	TRATAMIENTOS				E.E	Prob.
	T0	T1	T2	T3		
Peso Inicial. Kg.	45,80 a	46,16 a	46,09 a	46,40 A	0,54	0,88
Peso final, kg	52,19 b	53,70 a	52,38 ab	53,74 A	1,06	0,04
Ganancia de peso al parto, g/día.	112,02 b	132,51 a	112,37 b	139,31 A	3,27	0,01
Pérdida de peso pos parto g/día	-22,20 a	-21,61 a	-21,43 a	-21,25 A	0,22	0,20
Consumo MS (F+C), kg/día	1,78 b	1,86 a	1,87 a	1,86 A	0,01	0,01
Consumo EMcal/día	3,74 b	3,84 a	3,88 a	3,88 A	0,03	0,01
Consumo PB, g/ día	337,05 a	334,65 a	338,31 a	337,70 A	2,35	0,06
Consumo Ca, g/ día	24,75 a	24,51 a	25,06 a	24,69 A	0,18	0,23
Consumo P g/ día	8,39 a	8,55 a	9,11 a	8,56 A	0,11	0,01
C.C. Inicial	3,45 a	3,45 a	3,45 a	3,45 A	0,03	0,83
C.C. Final	2,65 a	2,65 a	2,65 a	2,68 A	0,03	0,89

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

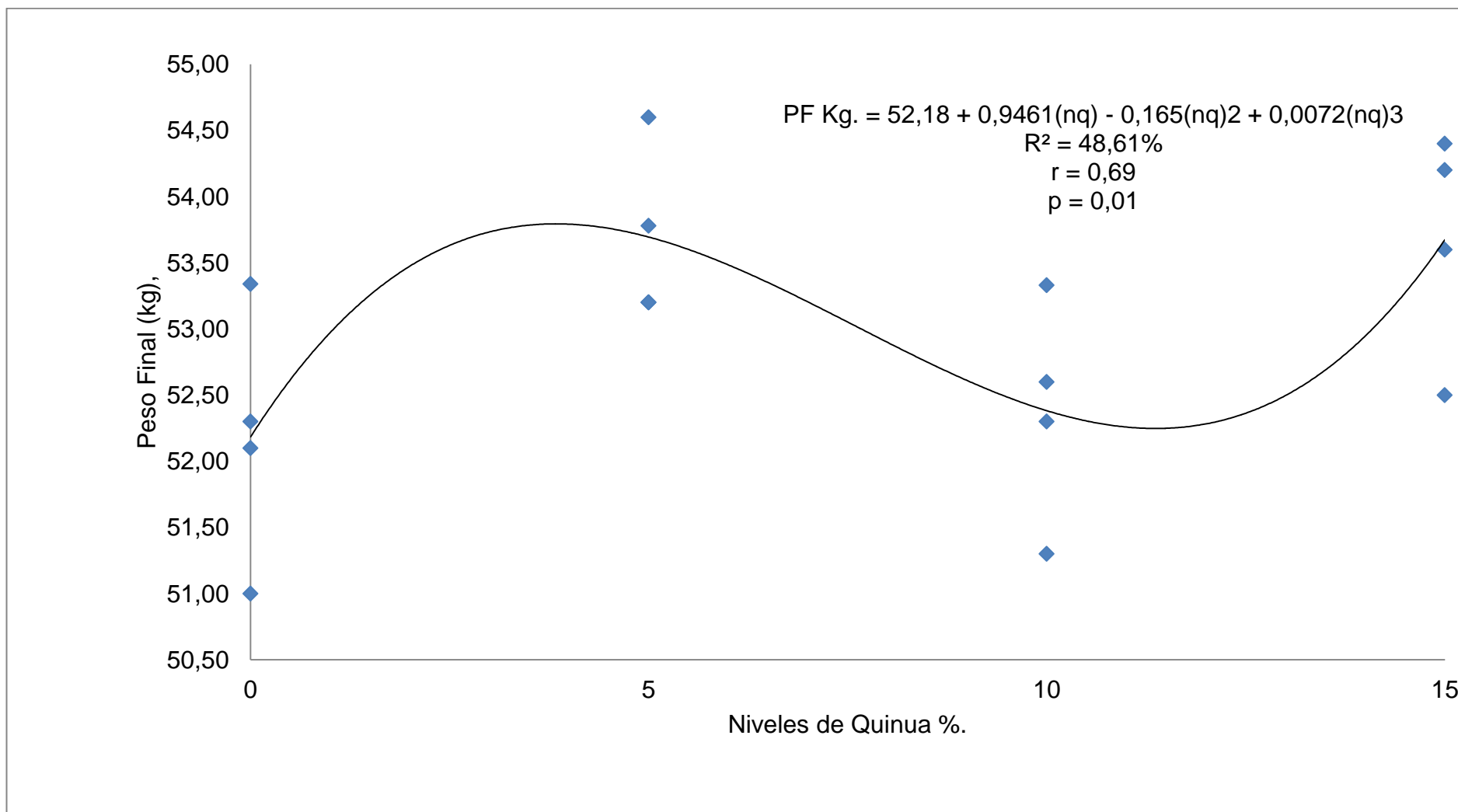


Gráfico 3. Tendencia de la regresión para el peso final, en ovejas mestizas, frente a la utilización de diferentes niveles de quinua en la dieta.

finalmente con niveles superiores al 10 % su peso final incrementa en 0,0072 kg; además el coeficiente de determinación fue de 48,61%; y se evidenció una correlación alta positiva correspondiente a $r = 0,69$. A continuación se describe la ecuación utilizada.

$$\text{Peso final (kg)} = 52,185 + 0,9461 (nq) - 0,165 (nq)^2 + 0,0072 (nq)^3$$

3. Ganancia de peso al parto g/día

Para el análisis de ganancia de peso de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de gestación, con la utilización de diferentes niveles de quinua en la dieta, registró diferencias altamente significativas ($p < 0,01$), entre los tratamientos, obteniendo las mayores ganancias de peso al finalizar la investigación que fueron de 132,51 y 129,91g en el T1 y T3; el grupo control decrece junto con el T2 con ganancias de pesos de 112,02 y 112,37g, compartiendo significancia entre estos tratamientos, con una desviación entre medias de $\pm 3,27g$.

Mostrando que existe un decremento los animales del tratamiento testigo, mientras que con el uso de quinua se incrementa la ganancia de peso, a lo que se puede indicar que la quinua a más de ser rica en proteína contiene flavonoides a lo que se acota que Las dietas ricas en flavonoides se han asociado con una reducción del riesgo de diversas enfermedades principalmente las cardiovasculares y digestivas mejorando la microflora intestinal, coadyuvando en el incremento de los parámetros productivos, (Moustafa, E. y Wong, E. 2007).

Datos que guardan relación con los obtenidos al alimentar a las ovejas con diferentes dietas, dieta base más concentrado comercial, reporto su mayor ganancia de peso de 133,87 g/día (Rodríguez, C. 2014); Mosalvo, A. (2014), con el uso de diferentes dosis de selenio en sustitución a la vitamina E, alcanzó un incremento de peso al día de 135,02 kg, asumiendo esta similitud a los datos de la presente investigación a lo mencionado anteriormente que la quinua al tener altos contenidos de flavonoides y polifenoles mejora la calidad sanitaria y alimenticia de los animales ya que los flavonoides han demostrado su poder protector contra las enfermedades digestivas. La silimarina se ha probado

experimentalmente como protectora y regeneradora del hígado. Este mismo flavonoide, junto con la apigenina y la quercetina, son muy útiles para eliminar ciertas dolencias digestivas relacionadas con el hígado, como la sensación de diarreas o vómitos, (Graf, B. et al. 2010).

Mediante el análisis de regresión para la estimación del incremento de peso de las ovejas mestizas, bajo la influencia del nivel de quinua en la dieta diaria, responde a un modelo de regresión cubica altamente significativa ($p < 0,01$), esto quiere decir que por cada incremento en el nivel de quinua de 0 a 5 % existe un aumento en la ganancia de peso de 13,85g y finalmente elevar su ganancia de peso en 0,1098 g al utilizar niveles superiores al 10 % de quinua, estos hechos dependen del nivel de quinua en un 74,46%, como se puede observar en el gráfico 4. El coeficiente de correlación fue de $r = 0,86$.

Para lo cual se aplicó la siguiente ecuación con el siguiente modelo lineal:

$$\text{Ganancia de peso (g/día)} = 112,02 + 13,85(nq) - 2,499(nq)^2 + 0,1098(nq)^3$$

4. Pérdida de peso post-parto, g/día

Para la variable pérdidas de peso en las ovejas en la fase lactancia, no reportan diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), hallándose el tratamiento control y T1 con pérdidas de peso post parto de 22,2 y 21,61 g/día y siendo en los tratamientos T2 y T3 con la menor pérdida de peso diaria de 21,43 y 21,25g/día, con dispersión entre las medias de $\pm 0,22$ g, posiblemente esto se dé a que los animales al estar produciendo calostro y leche para los corderos bajan su peso, razón por la cual se debe incrementar la calidad nutricional del animal para no perder condición corporal para el siguiente empadre.

A lo menciona sustenta García, G. (2011), que el "drenaje" que le significa la producción de leche es enorme, razón por la cual la oveja pierde entre un 10 y 15% de su peso en los dos primeros meses de lactancia, los que debe recuperar posteriormente, antes de su próximo encaste. Esta baja de peso siempre se produce aun cuando la alimentación sea la adecuada, por eso es importante que

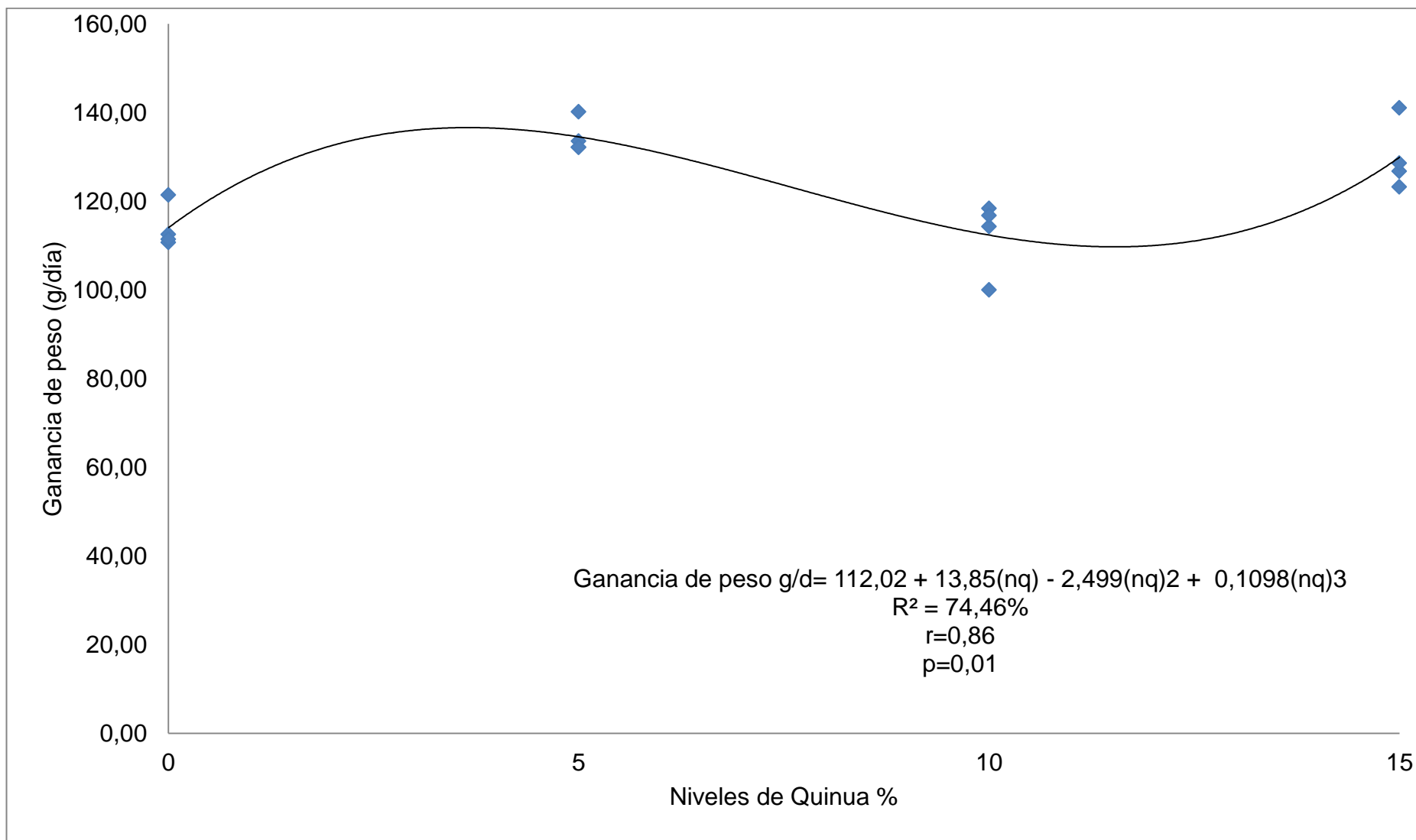


Gráfico 4. Análisis de regresión de la ganancia de peso, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.

la oveja llegue a la parición en buena condición, sin haber bajado de peso, a fin de que pueda resistir esta inevitable situación.

5. Consumo de materia seca total, (kg)

Para la variable consumo de concentrado más forraje verde, en la fase de gestación - lactancia, en las ovejas mestizas alimentadas con dietas de diferentes niveles de quinua, reportan diferencias estadísticas significativas ($p < 0,01$), teniendo los mayores consumos de 1,87 kgms/día para los del tratamiento T2 y 1,86 kgms/día para los tratamientos T3 y T1, posteriormente el menor consumo total fue de 1,78 kgms/día en el tratamiento control, con un error estándar de $\pm 0,01$ kgms/día entre las medias.

Observándose en las medias obtenidas que al incorporar los diferentes niveles de quinua mejoran la disponibilidad y palatabilidad para el consumo de alimento, posiblemente esto se dé a que la quinua es de buena calidad y con bajos contenidos de saponinas que pueden dar un sabor amargo a más de llegar a ser tóxicos a mayor de 0,11 %, razón por lo que se sugiere que al ser administrado para el consumo humano y animal se debe lavar con abundante agua, considerando que este proceso no altera el contenido del resto de nutrientes,

El NRC. (2007), menciona que en el último tercio de gestación el consumo de materia seca se encuentra en un rango de 1,7 a 2 kgms/día; mientras que con la adición de diferentes niveles de urea en los bloques nutricionales alcanza un consumo en materia seca de 1,08 kg/día, aduciendo que estos consumos se den ya que se administra una cantidad exacta diaria para mantenimiento de los semovientes en la etapa de gestación – lactancia, (Rodríguez, C. 2014), datos inferiores a los de la presente investigación, dando a que la urea en los animales por su alto contenido de nitrógeno da la sensación de llenes y pesadez en los animales.

En el análisis de regresión para la variable consumo de materia seca, se ilustra en el gráfico 5, con una línea de tendencia cuadrática altamente significativa ($P < 0,01$), mostrando una dependencia de 72,36 % por efecto de los niveles de

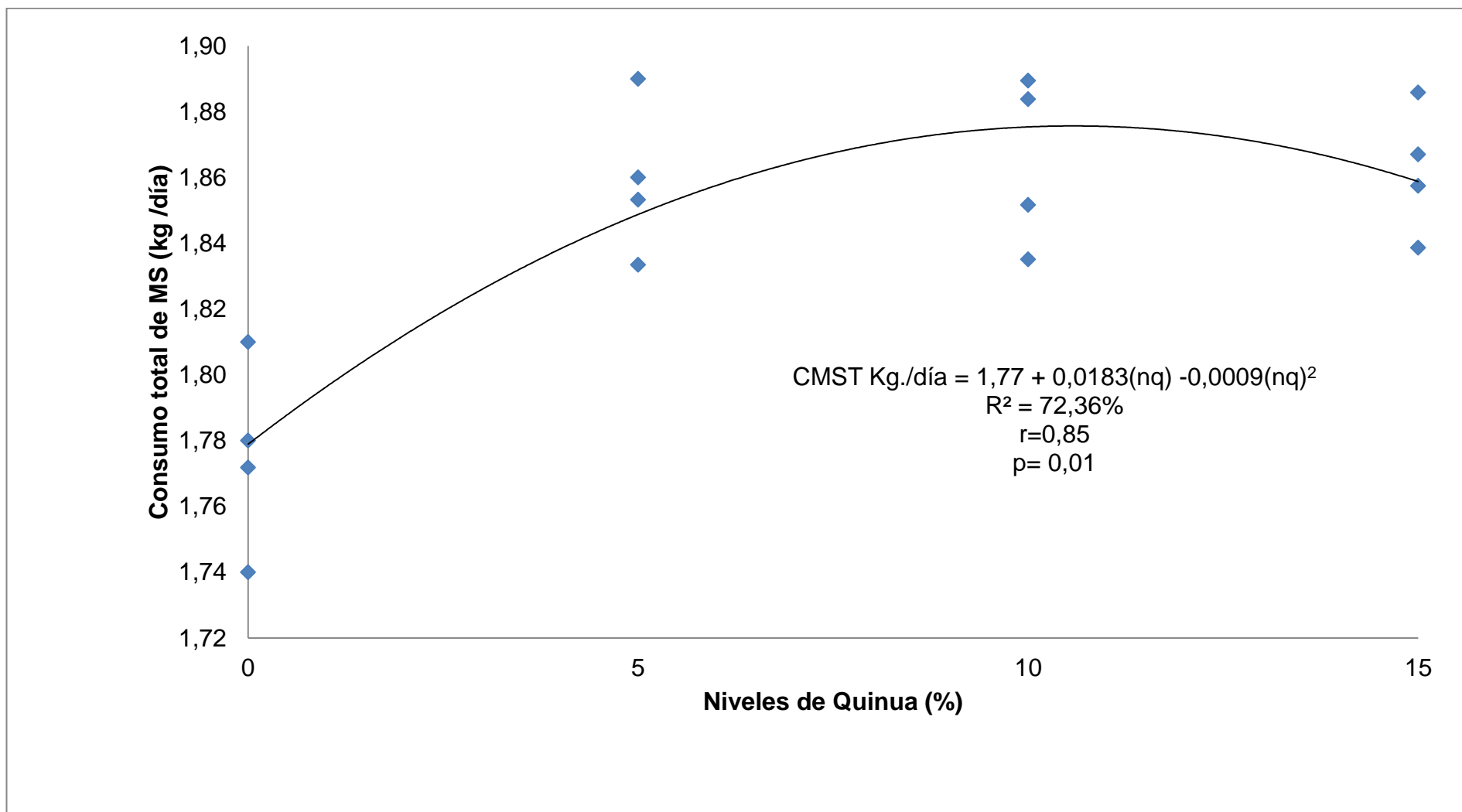


Gráfico 5. Análisis de regresión para el consumo total en kg Ms de concentrado + forraje, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.

quinua, determinando que al manejar niveles de 0 a 10 % de quinua se incrementan los consumos en un 0,01 kgms/día para al aplicar niveles superiores al 10 % descender su consumos en 0,0009 kgms/día, con un intercepto de 1,77 y un coeficiente de asociación alto de 0,8506. Para lo cual se aplicó la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{Consumo de material seca kgms/día} = 1,7789 + 0,0183(nq) - 0,0009(nq)^2$$

6. Consumo de energía metabolizable, EMcal/día

La variable consumo de energía en Mcal/día, en la alimentación diaria de las ovejas mestizas en la etapa de gestación - lactancia, registraron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$), reportando el mayor consumo energético en los tratamientos con el 10 y 15 % de harina de quinua, con una media de 3,88 EMcal/día, para los tratamientos T2 y T3, respectivamente; seguido por el tratamiento T1 con la aplicación del 5 % de quinua, con 3,84 EMcal/día y finalmente se registró el menor consumo de energía total de 3,74 EMcal/día para el tratamiento control, con un error estándar de $\pm 0,032$ entre las medias.

Asumiendo que el consumo de quinua mejora el aporte de energía dando más vigor a los animales evaluados, lo que es ostentado Koziol, M. (2002), menciona que la quinua al ser un alimento completo ya que posee gran cantidad de aminoácidos y una cantidad 399 Kcal/100g, siendo este administrado en forma de harina mientras que como rastrojo su aporte baja a 263 Kcal, mejorando la calidad de vida.

NRC. (2007), menciona que de acuerdo a las etapas evaluadas el consumo promedio es de 6,00 EMcal/día, pero si la evaluación se lo realiza por etapa nos demuestra que los consumos van para la etapa de gestación de 4,7 EMcal/día y para etapa de lactancia su requerimiento se incrementa hasta 7,1 EMcal/día, mientras que Cruz, S. (2000), al evaluar la cerdaza en la alimentación de ovinos hembra se alcanzó su mayor aporte de energía de 4,78 EMcal/día; datos que guardan relación con los de la presente investigación.

En la regresión para energía EMcal/día (gráfico 6), se determinó una tendencia lineal positiva ($p < 0,01$), que infiere partiendo de un intercepto de 3,76 EMcal/día y se incrementa en 0,0093 EMcal/día por cada unidad de cambio en el los niveles de quinua en las dietas diarias de las ovejas en la etapa de gestación - lactancia, que determina una relación positiva y un coeficiente de determinación de $R^2 = 48,67\%$, en tanto que el 51,33 % restante depende de otros factores no contemplados en la presente investigación $r = 0,69$.

Para lo cual se aplicó la siguiente ecuación de regresión.

Aporte de energía EMcal/día = $3,76 + 0,0093(nq)$.

7. Consumo de proteína bruta, g/día

El consumo de proteína bruta en g/día; ingerida en la dieta administrada a las hembras en la etapa de gestación - lactancia, no presentaron diferencias estadísticas ($p > 0,05$), entre los niveles de quinua, asumiendo una diferencia numérica, logrando el mayor consumo de proteína en el tratamiento T2 y T3 con 338,31 y 337,70 g/día; seguido por el tratamiento control (T0), con un consumo de 337,05 g/día, y finalmente el menor aporte de proteína fue en el T1 con 334,65 g/día, con un error estándar de $\pm 2,350$ g/día entre las medias.

Para lo que se puede acotar que la con un rango comprendido entre un 10,4 % y un 17,0 % (Anderson, A. et al. 2007), mientras que el NRC. (2007), indica que la necesidad de las ovejas gestantes es de 129 g/día y para la etapa de lactancia fue 336 g/día, datos que guardan relación a los de la presente investigación.

8. Consumo de calcio, g/día

En la determinación de la variable consumo de calcio diario, no presentan diferencias estadísticas ($p > 0,05$), por efecto de los niveles de quinua en las ovejas en etapa de gestación - lactancia, mostrando inferencias numéricas con el menor consumo el T1 y T3 que fue de 24,51 y 24,69 g/día, seguido por el uso del T0 con un consumo diario de calcio de 24,75 g/día y el mayor consumo fue 25,06, en T2,

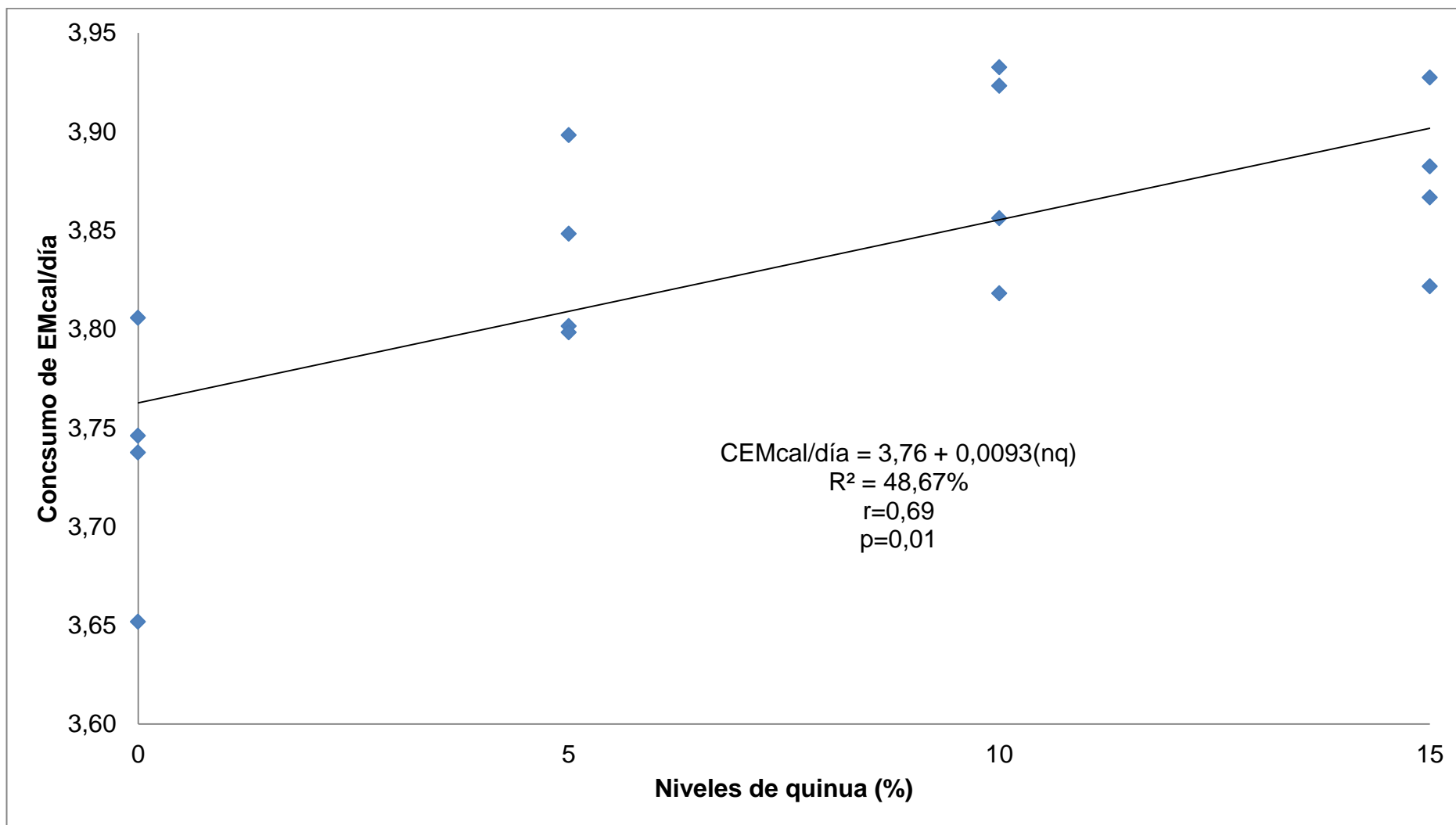


Gráfico 6. Análisis de regresión para el consumo de EMcal/día, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.

con un error estándar de $\pm 0,18$ g para las respectivas medias.

Datos que al comparar que superan a los reportados por las tablas de NRC. (1985), que el consumo de calcio en ovejas que cursen el último tercio de gestación deben consumir 10 g/día; mientras que en las primeras 6 semanas de lactancia su consumo debe incrementarse al 13 g/día, ya que los animales al momento secretar leche se eliminan sus reservas de calcio para la regeneración de tejido.

A lo que se afirma que el calcio interviene en numerosos procesos fisiológicos en el organismo, particularmente en la generación de los impulsos nerviosos y en la contracción muscular; es un componente fundamental en la formación y desarrollo óseo y el principal componente de la leche, (Castells, M. 2013).

9. Consumo de fosforo, g/día

En la separación de media por Duncan, en la variable consumo de fosforo en las ovejas en gestación y lactancia, registraron diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$), por efecto de los niveles de quinua utilizadas en las dietas diarias, teniendo consumos en orden descendente de 9,11; 8,56 y 8,55g/día para los tratamientos T2, T3 y T1, finalmente teniendo el menor consumo de fosforo en las ovejas del tratamiento control con 8,39 g/día, con un error estándar de $\pm 0,69$ entre las medias.

La NRC. (1985), menciona que el consumo en los animales mejora las funciones de asimilación de calcio que son absorbido principalmente en los huesos y dientes, los mismos que de acuerdo a la etapa de gestación el consumo de fosforo debe ser en un promedio de 3,8; y haciendo referencia que en la etapa de lactancia existe perdidas de calcio y fósforo por la producción de leche se incrementa el consumo de fosforo a 6,2 g/día.

En la regresión para la variable consumo de fosforo, gráfico 7, se muestra con una dependencia de los niveles de quinua aplicados en las ovejas gestante-lactantes de 56,79 %; con una correlación de 0,75, ilustrada en una línea de

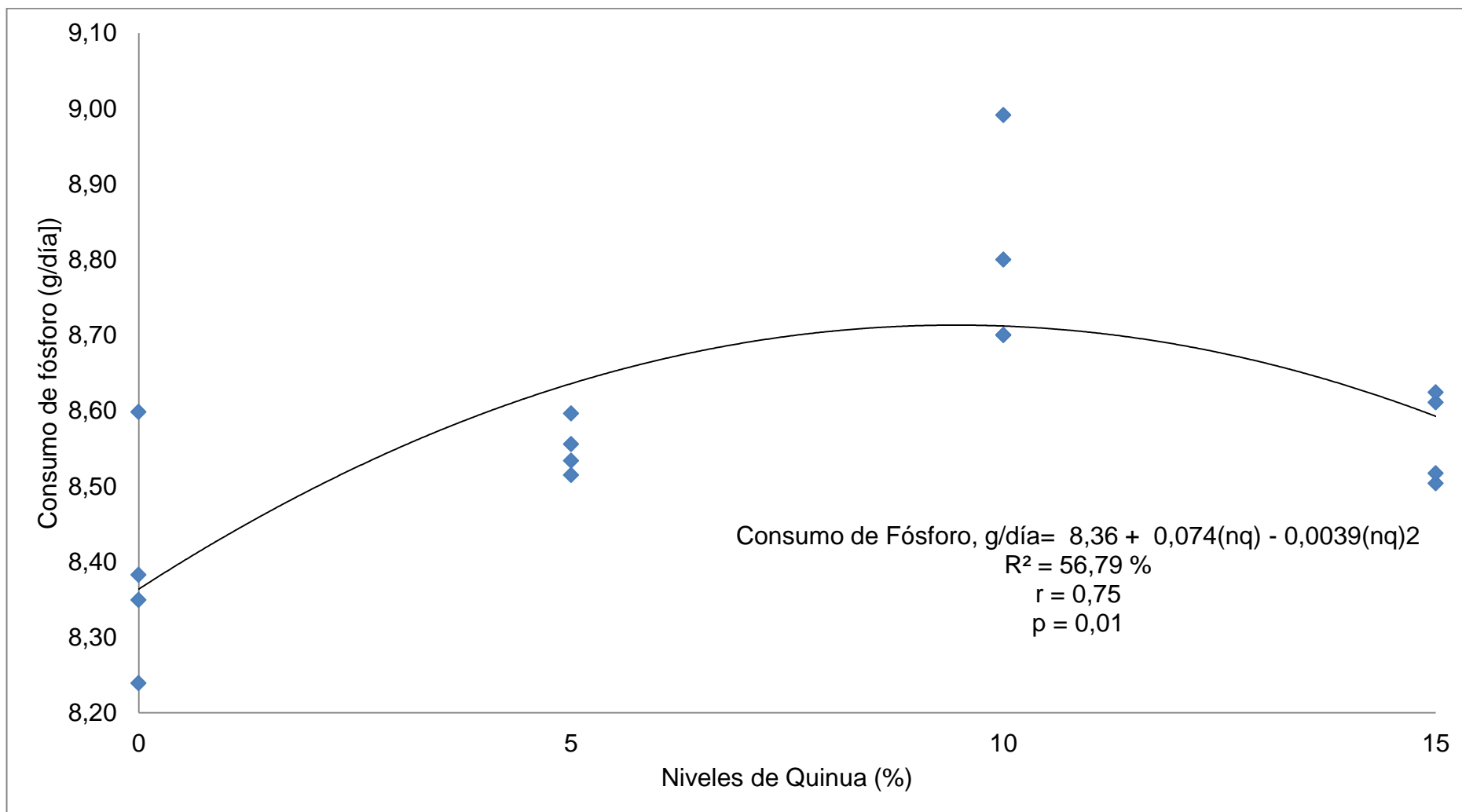


Gráfico 7. Análisis de regresión del consumo de fósforo g/día, en las ovejas mestizas, por efecto de los diferentes niveles de quinua.

tendencia cuadrática altamente significativas ($P < 0,01$), iniciando con un intercepto de 8,3638 g/d, y a medida que se elevan los niveles de quinua de 0 a 10 % se incrementa el contenido de fósforo en un 0,074 g/día y al manejar dietas con niveles sobre el 10 % existe una disminución en el consumo de fósforo de 0,0039 g/día. Para lo que se manejó la siguiente ecuación.

$$\text{Consumo de Fósforo, g/día} = 8,3638 + 0,074(nq) - 0,0039(nq)^2$$

10. Condición corporal inicial y final

Para la valoración de la condición corporal inicial y final en las ovejas en fase de gestación y lactancia, alimentadas con diferentes niveles de quinua, no presento diferencias estadísticas ($P > 0,05$), ya que como se conoce son medidas tomadas de forma estimativa a la cual se determinó una condición inicial de 3,45 puntos y en el transcurso del proceso fisiológico de parto – lactancia se ve afectada con una reducción de la condición corporal de 2,65 puntos.

La contribución de las reservas corporales en la producción de leche es alta, pues la grasa movilizadas, tanto en ovejas como en cabras, se utiliza con gran eficiencia (esta transformación sería de un 80%); ya que una hembra que al parto presenta mayores reservas corporales que otra, es capaz de producir más leche. Esto se debe a que la hembra más gorda al parto es capaz de producir leche por más tiempo y a su vez tendrá mayor pérdida de condición corporal es decir que una hembra que este con una condición corporal de 3,5 al terminar el periodo de lactancia su condición corporal habrá decrementsos a 2,5 (Banchemo, G. et al. 2006).

M. EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS ZOMETRICAS DE LOS CORDEROS

Al evaluar a las crías de las ovejas alimentadas con diferentes niveles de quinua, se establecieron los siguientes resultados expuestos en el (cuadro 15).

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS PROVENIENTES DE LAS OVEJAS MESTIZAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE QUINUA.

Variable	TRATAMIENTOS				E.E	Prob.
	T0	T1	T2	T3		
Peso Inicial. Kg.	4,08 A	4,13 a	4,12 a	4,14 a	0,02	0,21
Peso final, kg	13,34 b	13,63 a	13,51 ab	13,76 a	0,08	0,01
Ganancia de peso g/día	220,42 b	226,19 ab	223,69 ab	229,05 a	1,90	0,01
Largo de Cuerpo Inicial (LC.) cm.	30,30 a	30,33 a	30,28 a	30,35 a	0,03	0,38
Largo de Cuerpo Final (LC.) cm.	37,25 b	37,30 b	37,28 b	37,53 a	0,07	0,01
Largo de Pierna Inicial (LC.) cm.	11,28 a	11,35 a	11,28 a	11,35 a	0,03	0,10
Largo de Pierna Final(LC.) cm.	13,25 b	13,35 a	13,20 b	13,38 a	0,03	0,01
Diámetro de Cuello Inicial (DC) cm.	10,20 a	11,05 a	10,13 a	10,25 a	0,38	0,31
Diámetro de Cuello Final (DC) cm.	13,28 b	13,48 a	13,25 b	13,53 a	0,04	0,01
Altura al Cruz Inicial (AC.) cm.	41,13 a	40,95 a	41,08 a	41,75 a	0,26	0,17
Altura al Cruz Final(AC.) cm.	47,35 a	47,15 b	47,15 b	47,40 a	0,06	0,01

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

1. Peso inicial, kg

Al estudiar la variable peso inicial de los corderos nacidos de madres alimentadas con diferentes niveles de quinua, no presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,01$), entre los tratamientos, teniendo pesos homogéneos que van de 4,14; 4,13; 4,12 y 4,08 kg para los tratamientos T3, T1, T2, y T0 en su orden, con un error estándar de $\pm 0,020$ kg, entre las medias.

A lo que se puede mencionar que el peso de los corderos más o menos promedio de 3,5 a 3,8 kg aunque hay crías que nacen desde 4 hasta casi 5 kg y en el caso de los mellizos de 2,4 a 2,8 kg, cada mellizo, en el caso de trillizos de 1,6 hasta 1,8 kg con el uso de un buen semental, considerando que los parámetros de peso están relacionados con factores como ambiente fetal intrauterino 30%; genotipo materno-20%; ambiente materno-18%; genotipo fetal 16%; semejanza-7%; nutrición- 6%; sexo- 2%; edad de la madre- 1%, mencionado por Bautista, J. (2009).

2. Peso final, kg

El peso final de las crías de ovejas alimentadas con diferentes niveles de quinua, evaluados a las seis primeras semanas de lactancia, registraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0,01$), entre los corderos de los diferentes tratamientos, alcanzo su mayor peso final en animales del T3 y T1 con pesos de 13,76 y 13,63 kg, descendiendo a 13,51 con el T2, y posteriormente el menor peso de las crías fue en el T0 con una media de 13,34 kg, los cuales presentaron una desviación entre las medias de $\pm 0,08$.

Corroborando que con los niveles de quinua utilizados en la alimentación de las madres con diferentes niveles de quinua, mejoran el peso de los animales, posiblemente esto se deba a que la quinua es también una buena fuente de las vitaminas B2 (riboflavina) y ácido fólico en comparación con otros granos, Entre las importantes funciones del ácido fólico tienen su participación en la formación de glóbulos rojos, de allí que es un nutriente necesario para prevenir la anemia. Además, interviene en la síntesis de sustancias necesarias para la correcta

formación de ADN, por lo tanto, es muy necesario en la gestación y lactancia, indicado por Abugoch, L. (2009).

Datos que al ser comparados, Avila, V. y Osório, J. (2006), al realizar la evaluación en corderos muestra un peso inicial de 3,85 kg y Cornejo, L. (2104), al evaluar ovinos la calidad genética de la madre y el morueco, logró su mayor peso a los 60 días de 3,95 kg; datos que se acercan a los de la presente investigación posiblemente esto se deba a que los animales dependen de factores genético y alimenticios para el crecimiento fetal, considerando que existe una cría por oveja en las investigaciones mencionadas.

Para la regresión de la variable en cuestión (gráfico 8), se puede observar que muestra una línea de tendencia lineal positiva en la que nos demuestra que por cada nivel utilizada de quinua en la dieta de las madres de los corderos incrementa el peso de las crías en 0,023 kg, iniciando con un intercepto de 13,38 kg, con un coeficiente de determinación de 39,61 % y un coeficiente de asociación de 0,6293. Para lo que se aplicó la ecuación de regresión.

Peso final de los corderos, kg.= $13,38 + 0,023(nq)$.

3. Ganancia de peso, g/día

Para la ganancia de peso de los corderos, de madres alimentadas con diferentes niveles de quinua en la dieta diaria, defieren estadísticamente ($P > 0,01$), entre los tratamientos siendo los de mayor ganancia de peso los del tratamiento T3 con 229,05 g/día, mientras que al bajar los niveles de quinua se ve afectado negativamente en el peso de los corderos con medias de 226,19 y 223,69 g/día para los del tratamiento T1 y T2; y siendo el de menor incremento de peso en las crías del tratamiento control con 220,42 g/día. Con un error estándar entre las medias de $\pm 1,90$ g/día.

Observándose en la presente investigación que a mayor porcentaje de reemplazo de la quinua en la alimentación de las ovejas en el último tercio de la gestación mejora las ganancias de peso en los corderos, quizá esto se deba a lo

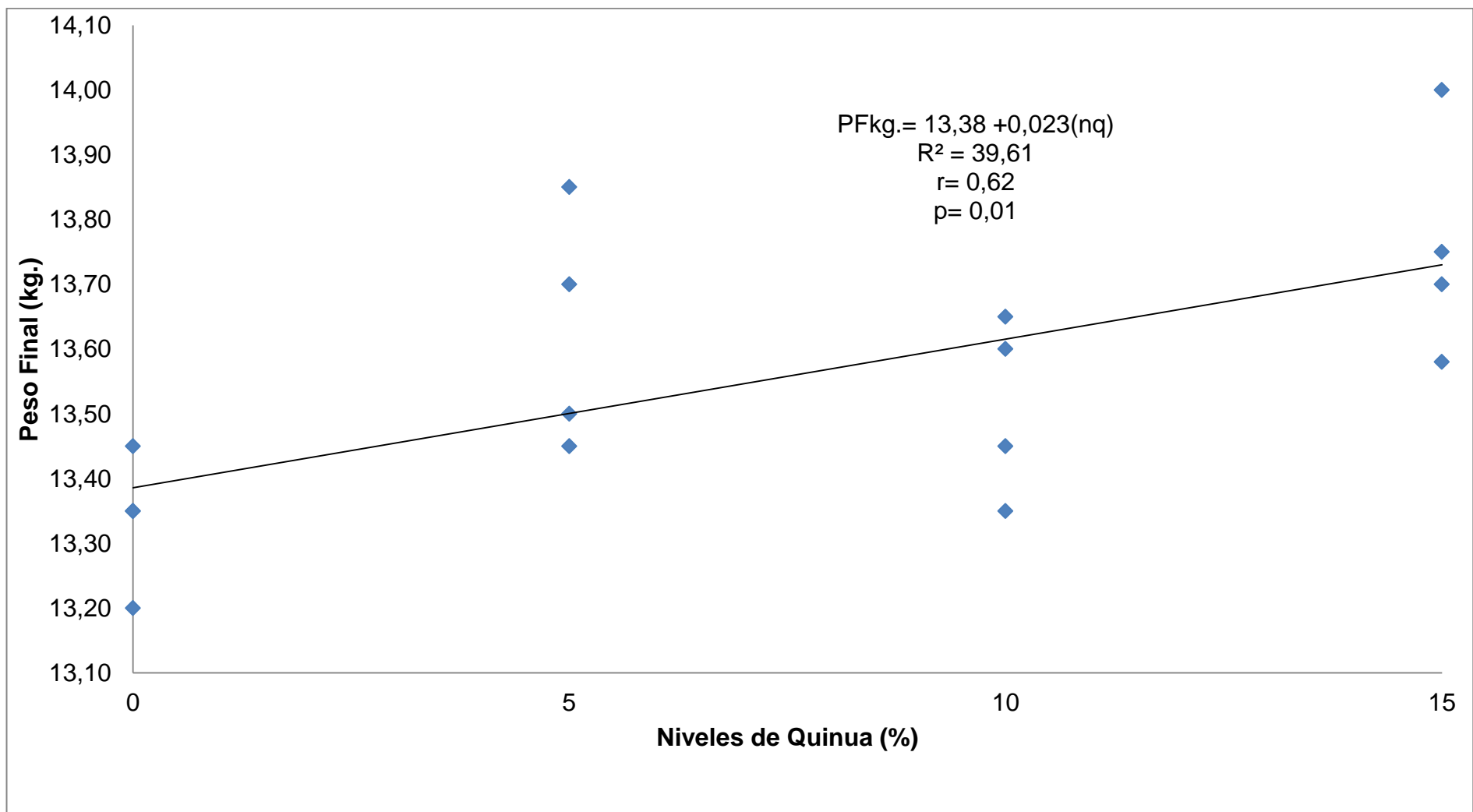


Gráfico 8. Análisis de regresión para el peso final de los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.

mencionado por Soto, L. (2014), a leche se ha visto generalmente como un producto de la hembra mamífera que aporta los nutrientes (proteínas, grasas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas), necesarios para el crecimiento de su progenie, sin embargo es además fuente de toda una serie de compuestos con actividades fisiológicas de gran importancia para el armónico desarrollo de muchos órganos y tejidos del recién nacido; así como de numerosos factores de defensa inmunológica contra algunos agentes patógenos que pudieran representar un peligro para la cría, la misma que se encuentra enriquecida por el aporte nutricional de los diferentes niveles de quinua.

El NRC. (2007), sustenta que la ganancia de peso de los animales comprendidos de 0 a 60 días de nacido, son animales con gran capacidad para ganar peso que va de 200 a 250 g/día; dependiendo de la raza y manejo alimenticio; Avila, V. y Osório, J. (2006), alcanzo la mayor ganancia de peso diaria de 200 g; encontrándose entre los rangos establecidos para un incremento de peso saludable en las crías, quizás esto se dé al aporte de la quinua por medio de la leche el contenido de proteína y energía a los animales.

El incremento de peso en la regresión presenta una línea de tendencia lineal identificándose que a medida que se incrementan los niveles de quinua, aumenta la ganancia de peso diaria en 0,21 g, iniciando con un intercepto de 221.33 g/día con una dependencia del 32,59% y $r = 0,51$, siendo una línea de tendencia lineal positiva para lo cual se realizó la siguiente ecuación, ilustrado en el (grafico 9)

Ganancia de peso diaria en corderos, g/día = $221,33 + 0,4679(NQ)$

4. Largo del cuerpo inicial y final, cm

El largo de cuerpo inicial no presento diferencias estadísticas significativas ($p > 0,5$), en los corderos estudiados en la presente investigación, numéricamente presentando diferencias con largos de cuerpo de 30,28; 30,30 y 30,33 cm para los del T2; T0 y T1 y siendo el mayor largo de cuerpo inicial en el T3 con 30,35cm y un error estándar de $\pm 0,30$

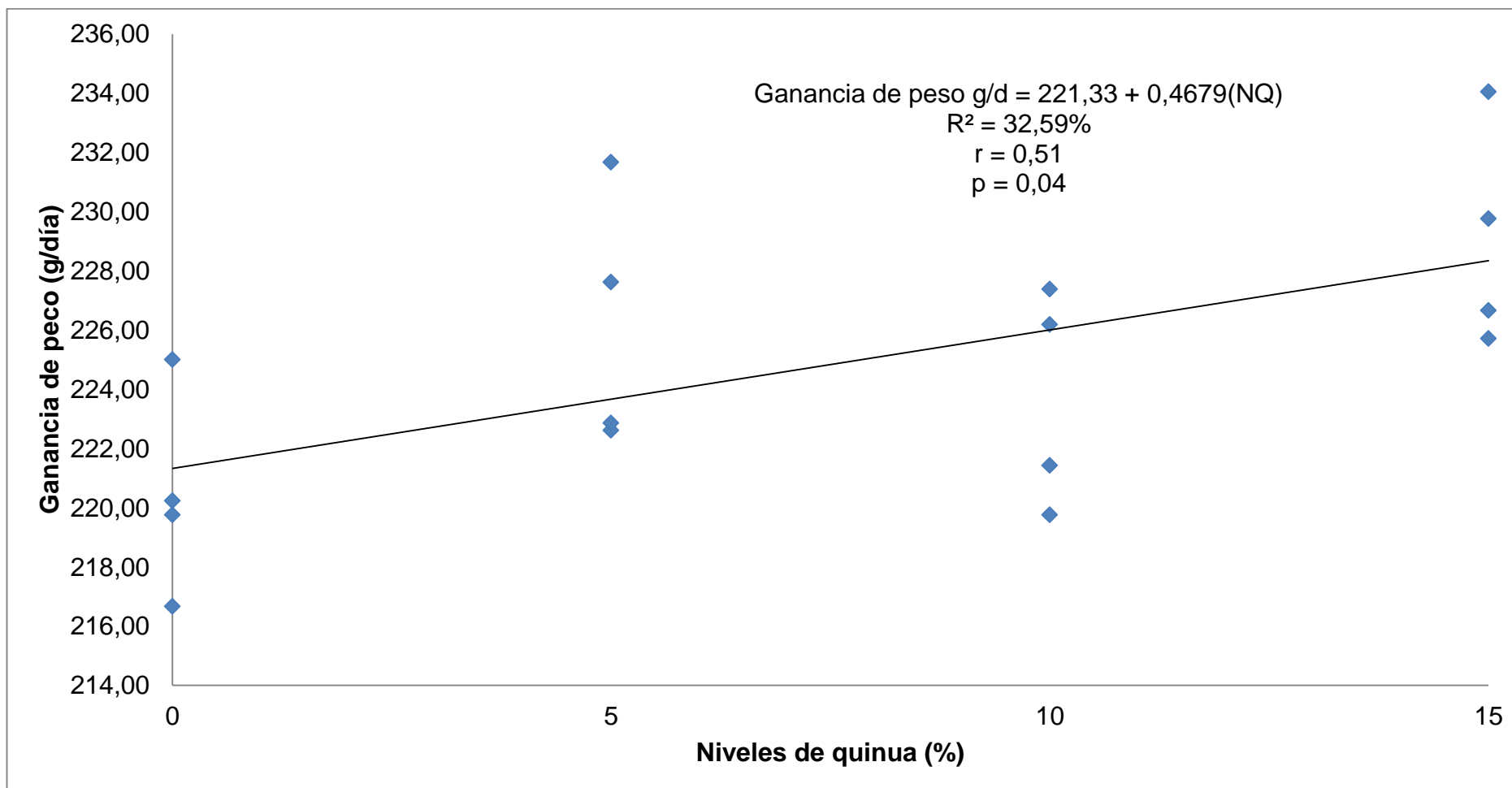


Gráfico 9. Análisis de regresión para la ganancia de peso en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.

En la evaluación a las primeras 6 semanas de lactancia de los corderos se obtiene un incremento en el largo del cuerpo, reportando diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), mostrando el mayor largo del cuerpo con el T3, que fue una media de 37,53 cm, disminuyendo su largo del cuerpo en los T1 y T2 con largos de 37,30 y 37,28 cm y posteriormente ubicándose el tratamiento testigo con el menor largo de cuerpo de 37,25 cm, compartiendo significancia entre los tres últimos tratamientos con una la variabilidad entre medias de $\pm 0,07$ cm.

Considerando que al administrar en las dietas diferentes niveles de quinua afectan positivamente en aportes nutricionales para el cordero principalmente de hierro que crea una proteína que evitara la presencia de anemias en los animales, lo cual sustenta Sánchez, M. (2010), que la lactoferrina, que es una de las proteínas componentes más importantes que contiene la leche materna. Está relacionada con la absorción del hierro, componente indispensable de los glóbulos rojos de la sangre y por ende de la oxigenación del organismo, además de varias propiedades inhibitorias del crecimiento bacteriano. También, inhibe la absorción de partículas virales en el tracto. Estimula el desarrollo y mantenimiento de la barrera gastrointestinal, lo que mejora el crecimiento de la cría.

Cornejo, L. (2104), al determinar las medidas zoométricas en crías de ovinos, señala su mayor largo del cuerpo de Avila, V. y Osório, J. (2006), reporto su mayor largo del cuerpo en corderos a los 60 días de 26,9 cm, datos inferiores a los de la presente investigación; posiblemente se dé a que los aportes de los nutrientes por parte de la quinua son altos, sin dejar de olvidar la consideración de los factores climáticos donde se desarrolla la investigación.

El largo del cuerpo en corderos (gráfico 10), responden a una línea de tendencia cubica altamente significativa ($p < 0,01$), iniciando con un intercepto de 6,38 cm y a medida que se usan los niveles de quinua de 0 al 5 % se incrementa el largo de cuerpo en 0,77cm, para con niveles intermedios de 5 al 10 % de quinua existe un decremento en el largo de 0,14cm, y al utilizar niveles superiores al 10 % se eleva el largo de cuerpo final a 0,0061 por nivel utilizado, con un valor de $r = 0,86$ y el coeficiente de determinación del 48,43 %. Con la siguiente ecuación de regresión.

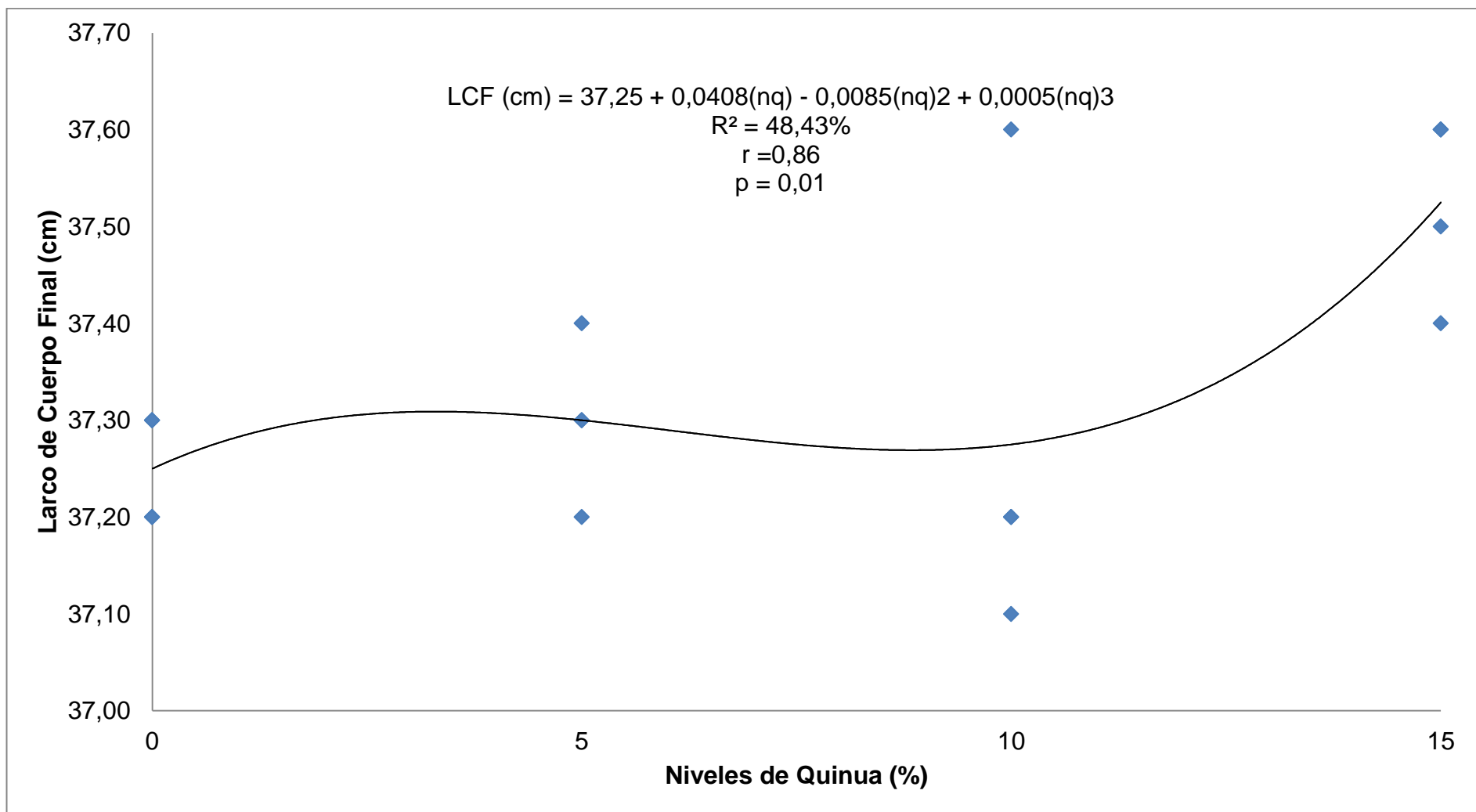


Gráfico 10. Análisis de regresión para el largo del cuerpo final en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.

Largo del cuerpo final, cm = $37,25 + 0,0408(nq) - 0,0085(nq)^2 + 0,0005(nq)^3$

5. Largo de la pierna inicial y final, cm

Al establecer la variable largo de pierna de los corderos al nacimiento, no registran diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), mencionando se de esta manera en sentido descendente las medidas iniciales de 11,35 cm para los tratamientos T1 y T3, seguido por los del T2 y T0 con 11,28 cm, con un error estándar de $\pm 0,30$ entre las medias.

Al finalizar la investigación el largo de la pierna se ve influenciado por los niveles de quinua administradas a las madres en la etapa de gestación- lactancia, mostrando diferencias altamente significativas ($p < 0,01$), siendo los tratamientos T3 y T1 con los mayores largos de la pierna de 13,38 y 13,35 cm, posteriormente los tratamientos desfavorecidos se replicaron en el T0 y T2, con medias de 13,25 y 13,20 cm, respectivamente, con una desviación entre medias de $\pm 0,30$.

A lo que se puede ver afectado por que la leche de oveja es un alimento importante en el aporte de proteínas, calcio y fósforo, y oligoelementos a la dieta de los corderos (Santini, Z. et al. 2005), la misma que se puede ver influenciado por los aportes nutricionales de la quinua así las dietas de las madres que lo transmiten en la lactancia.

Cornejo, L. (2014), al determinar el biotipo de los corderos en las zonas tropicales adquiere un largo de la pierna que guarda relación con los de la presente investigación de 13,28 cm, posiblemente esto se vea influenciado por la raza y desarrollo de las crías.

El análisis de regresión para la variable largo de la pierna (gráfico 11), se obtiene una línea de tendencia cubica altamente significativa ($p < 0,01$), que demuestra que con el uso de los niveles 0 a 5 % de quinua aumenta el largo en 0,08 cm, y disminuye el largo de pierna en 0,016 cm, con los niveles de 5 al 10 % y finalmente se incrementa el largo de pierna con niveles superiores al 10 %, con un

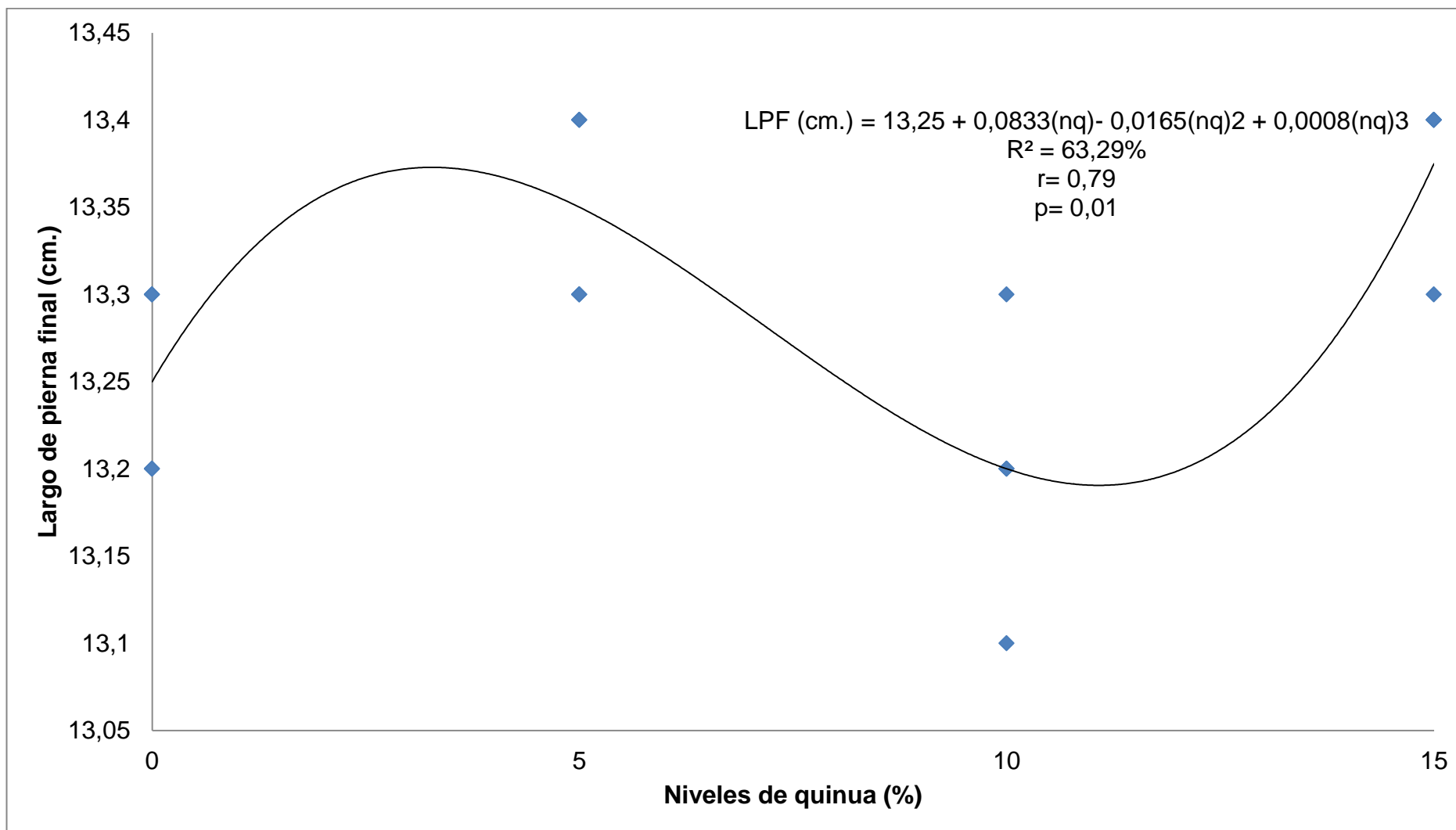


Gráfico11. Análisis de regresión para el largo de la pierna en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.

R^2 del 63,29 % y un coeficiente de asociación del 0,7955, con la siguiente ecuación de regresión.

$$\text{Largo de la pierna, cm} = 13,25 + 0,0833(nq) - 0,0165(nq)^2 + 0,0008(nq)^3$$

6. Diámetro del cuello inicial y final, cm

Para la variable diámetro de cuello inicial no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,05$), entre los tratamientos, obteniendo diámetros del cuellos de 11,05; 10,25; 10,20 y 10,13 cm, en los tratamientos T1; T3; T0 y T2, respectivamente con un error estándar de $\pm 0,38$.

En la evaluación a los 60 días de los corderos se identificó entre los valores obtenidos diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$), entre los tratamientos, consiguiendo los mayores diámetros del cuello en el T3 y T1 con promedio de 13,53 y 13,48 cm, y los diámetros más bajos se alcanzaron en los tratamientos control y T2 con 13,28 y 13,25 cm, con un error estándar de $\pm 0,04$.

Notándose que la mayor calidad alimenticia esta en las dietas del tratamiento con el 15 % de quinua, reflejándose en la calidad de leche de las ovejas para consumo de los corderos, ya que la leche enriquecida posee con quinua mejora los niveles de vitamina A y varias del grupo B, en especial de vitamina B9, B7 y B3. En menores cantidades encontramos la vitamina C, D, E y K, mejorando parámetros productivos en los corderos.

Analizando la regresión para la variable diámetro del cuellos, cm (gráfico 12), se determinó una línea de tendencia cubica, que inicia con un intercepto de 13,275 cm y a medida que se incrementa los niveles al 5 % de quinua aumenta el diámetro en 0,1442 cm, y disminuyendo en 0,027 cm con el nivel de 10 %, y niveles superiores a estos se aumenta en 0,0012 cm, con $r = 0,8454$ y un coeficiente de determinación de 71,48 %, con la siguiente ecuación de regresión.

$$\text{Diámetro del cuello, cm} = 13,27 + 0,1442(nq) - 0,027 (nq)^2 + 0,0012 (nq)^3$$

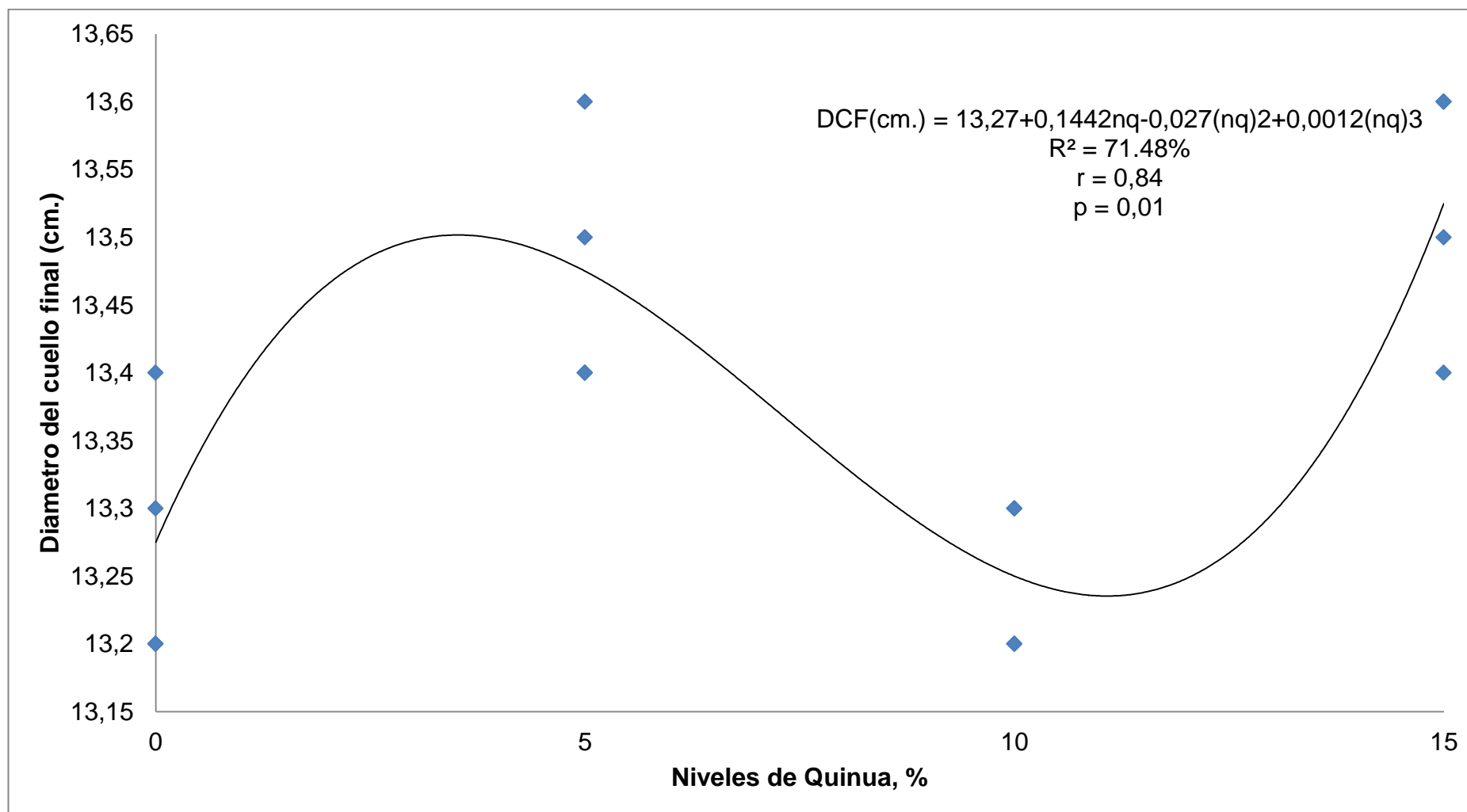


Gráfico 12. Análisis de regresión para el diámetro del cuello en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.

7. Altura a la cruz inicial y final, cm

En la separación para la variable altura de la cruz al nacimiento, no presentaron diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), teniendo alturas de la cruz de 41,75; 41,13; 41,08 y 40,95 cm, en los tratamientos T3; T0; T2 y T1, con una variabilidad entre medias de $\pm 0,26$ cm.

Al establecer las diferencias de la altura a la cruz, a las seis primeras semanas de lactancia, se registró diferencias estadísticas significativas ($p > 0,01$), presentando las menores alturas a la cruz de 47,15 cm para los tratamientos con el T2 y T1, siendo superados por los tratamientos T3 y T0 con 47,40 y 47,35 cm, con un error estándar de $\pm 0,60$.

Datos que al ser comparada con los reportados por Avila, V. y Osório, J. (2006), señala que en corderos fue de 38 cm, al ser tomados en los 60 días de lactancia, siendo superados por los de la presente investigación quizás esto se deba a que los animales evaluados son de raza Pelibuey, considerándoles animales de más baja talla en consideración a la cruz de Poll Dorset , Rambouillet y Corriedale.

El análisis de regresión para la altura a la cruz (gráfico 13), fue una línea de tendencia cubica ($p < 0,01$), partiendo con un incremento de 0,12 cm, al incrementar los niveles de 0 a 5%, y empieza a decrecer su altura en 0,02 cm, al incluir niveles de 5 a 10 %, y con niveles superiores al 10 % empieza a incrementar en un 0,0011 cm, con una dependencia a los niveles de quinua en un 55,89 %; mientras que el 44,11 % restante depende de otros factores no considerados en la investigación, el coeficiente de correlación $r = 0,74$; lo que indica una asociación positiva alta, la ecuación de regresión fue:

$$\text{Altura de la cruz, cm} = 47,175 + 0,1275 (nq) - 0,0248 (nq)^2 + 0,0011 (nq)^3$$

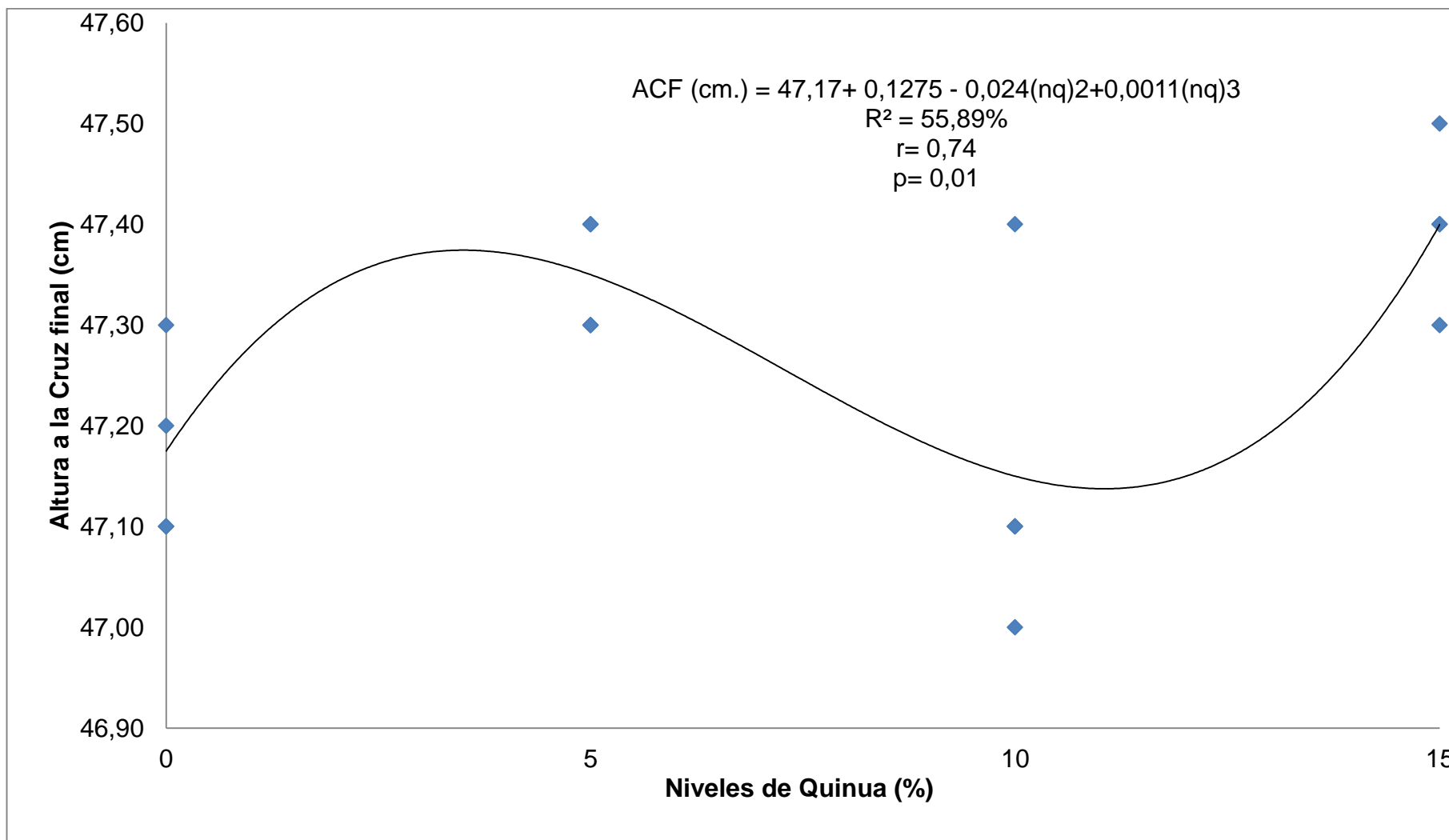


Gráfico 13. Análisis de regresión para la altura a la cruz en los corderos, provenientes de las ovejas mestizas alimentadas con diferentes niveles de quinua.

C. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LAS OVEJAS MESTIZAS, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE QUINUA EN LAS DIETAS DIARIAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN LACTANCIA.

Dentro del estudio económico de la producción de ovejas mestizas en etapa de gestación - lactancia, alimentadas con pastoreo y concentrado con la adición de diferentes niveles de quinua, se determinaron los costos incurridos en cada uno de los tratamientos y durante el proceso productivo, representados por los rubros consumo de forraje, consumo de concentrado, sanidad, servicios básicos, y equipos , finalmente mano de obra, en tanto que los ingresos estuvieron representados por, cotización de la venta de las ovejas y los corderos. Es así que la mayor rentabilidad para etapa final de la gestación y primera de lactancia de las ovejas se determinó mediante la suplementación alimenticia del 15 y el 5 % de quinua, con un indicador de beneficio/costo de 1,16 y 1,14 USD, lo que se traduce en una rentabilidad de 0,16 y 0,14 USD, por cada dólar invertido en el proceso de producción, (cuadro 16).

Cuadro 16. ANÁLISIS ECONÓMICO.

		Niveles de Quinoa de Segunda (%)			
		0	5	10	15
Número de animales		4	4	4	4
Costo animales	1	600	600	600	600
Costo alimento:					
Consumo concentrado	682 kg.	61,90	59,85	60,02	57,02
Consumo de Forraje Verde	9234,9 kg.	199,09	177,01	184,91	163,71
Sales minerales	3	6,40	6,40	6,40	6,40
Sanidad	4	6	6	6	6
Mano de obra	5	12,5	12,5	12,5	12,5
TOTAL EGRESOS		885,89	861,76	869,81	843,90
Venta de madres	6	700,00	700,00	700,00	700,00
Venta de crias	7	280	280	280	280
Venta de abonos	8	150	150	150	150
TOTAL INGRESOS		980,00	980,00	980,00	980,00
BENEFICIO/COSTO		1,11	1,14	1,13	1,16

1: \$/150,00 cada oveja gestante.
 3: \$1,50 cada kg de sal mineral.
 4: \$1,5 por animal.
 5: \$100 jornal.
 6: \$175 dólares .
 7: \$/75 10 carretas de abono.

2: Costo balanceado según nivel de quinoa:
 0 %: \$0,37 cada kg.
 5 %: \$0,35 cada kg.
 10 %: \$0,35 cada kg.
 15%: \$0,32 cada kg.

V. CONCLUSIONES

1. La concentración de energía metabolizable en los tratamientos se obtuvo un rango de 2,06 a 2,08 Mcal/Kg MS. En tanto el aporte de proteína bruta de 18,10 a 18,6% de MS, siendo superiores a los establecidos por la NRC (1985).
2. Los diferentes niveles de quinua en las dietas diarias lograron mejores parámetros productivos con la adición 15 % de quinua , para peso final con 53,74kg, ganancia de peso al parto 140g/día, la menor pérdida de peso en lactancia de 21,25 g/día.
3. Los mayores consumos de energía metabolizable de 3,8 Mcal/día, proteína cruda (338 g/día), el superávit de nutrientes hace que los rendimientos productivos sean superiores a los otros tratamientos.
4. Las medidas zoométricas de los corderos nacidos de las hembras alimentadas con el 15% (T3) de quinua, reportaron las mayores medidas, a destacar las siguientes: peso final (42 días) 13,76kg; ganancia de peso 229,05 g/día; largo del cuerpo de 37,53 cm; largo de pierna es de 13,38 cm; el diámetro del cuello fue de 13,53 y finalmente la altura de la cruz con 47,40 cm.
5. La mayor rentabilidad en la etapa de gestación (últimas 8 semanas) y lactancia (primeras 6 semanas) para las ovejas mestizas, se consiguió con el empleo del 15% de quinua, alcanzando un beneficio/costo de 1,16 con una rentabilidad neta del 16%, en su orden superando principalmente al tratamiento control con un B/C de 1,11.

VI. RECOMENDACIONES

Luego de analizar las diferentes variables productivas en las ovejas en producción, con la utilización de diferentes niveles de quinua en las dietas, se recomienda lo siguiente:

- Incluir dentro de las raciones diarias para ovejas que cursen el último tercio de la gestación y primera etapa de lactancia, ajustando los niveles evaluados considerando que con la inclusión del 5% incrementan los parámetros mientras que al 10% decrecen para finalmente incrementar con el 15% de quinua de segunda en las dietas de acuerdo a los requerimientos por fase, asegurando el bienestar, mejor desarrollo en las crías, y por ende la rentabilidad para el ganadero.
- Continuar con el estudio de la adición de los diferentes niveles de quinua en el alimento de los ovinos, en las diferentes fases como destete, crecimiento y acabado, a más de evaluar la eficiencia de la quinua como una materia prima para elaboración de Flushing administrado en el empadre y el primer tercio de la gestación con el propósito de coadyuvar en la implantación del embrión.
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación, a nivel de pequeños, medianos y grandes ovinocultores, con el fin de aprovechar la producción de quinua en la región , a más de considerar que su uso puede ser en su totalidad con el consumo de los rastrojos de quinua.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARÉVALO, M (2005) Caracterización de los rebaños ovinos criollos y mestizos en las comunidades de santa Lucía y El Cortijo. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. p. 32.
2. ANDERSON, A. COKERA, J. AND ONDRUSA, M. (2007) Characterization of lipid oxidation products in quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Food Chem.* 101(1), 185-192.
3. AVILA, V. Y OSÓRIO, J. 2006. Efeito do sistema de criação, época do nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. *Rev. Soc. Bras. Zootec. (Brasil)* 25(5): 1009-1086.
4. ABUGOCH, L. (2009). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Advances in Food and Nutrition Research.* 58.
5. ANCO Asociación Nacional de Criadores de Ovejas. (2001). Quito, Ecuador. Disponible en: <http://geocities.ws/ancoec/caracter.html#Razas>
6. BANCHERO G.E., G. QUINTANS, A. VAZQUEZ, F. GIGENA, A. LA MANNA, D. R. LINDSAY AND J. T. B. MILTON. 2006. Effect of supplementation of ewes with barley or maize during the last week of pregnancy on colostrum production . *The Animal Consortium.* 1: 625-630.
7. BUSH, B. (1982). *Manual del Laboratorio Veterinario de Análisis Clínicos*, Editorial Acribia. Zaragoza, España, 58 págs
8. CABRERA, C. (2008). Tesis de Grado “Evaluación de Tres Sistemas de alimentación (Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar”. Guayaquil – Ecuador.
9. CORNEJO, L. 2104. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS Y CRECIMIENTO PRE-DESTETE EN CORDEROS DE OVEJAS HÍBRIDAS Y CARNEROS DE

LA RAZA SOUTHDOWN. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Chile.²Facultad de Agronomía. Estación Experimental Mario A. Cassinoni. Uruguay.³Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Chile. pp. 23-35.

10. CRUZ, S., R., M. CORNELIO C. Y J. LÓPEZ. 2000. La cerdaza como fuente de nitrógeno en la dieta de borregos Pelibuey. Mem. III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, Tlax. p. 103-107.
11. DAVIS, J. 2005. Feedlotting lambs. A Producer's Guide. Department of Primary Industrie.
12. FERNÁNDEZ, D. 2003. Gestación y parto. En: Principios de fisiología reproductiva ovina. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. Montevideo, Uruguay. pp. 208-209.
13. FLORES, J. (2007). Tesis de Grado "Efectos que producen las vitaminas, minerales y aminoácidos (Hematofos B12) sobre la producción láctea en vacas Holstein en dos fases de lactancia. Lima 2005" .Ayacucho – Peru.
14. FIGUEREDO, L. (2005), Los ovinos. Una producción de bajos insumos; Cuba. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>
15. GÉLVEZ, D. (2010). Requerimientos nutricionales para ovinos; Venezuela. Disponible en: http://mundopecuario.com/tema161/requerimientos_nutricionales_ovinos.html Consultado septiembre del 2011.
16. GRAF, B. MILBURY, P. BLUMBERG, J. 2010. "Flavonols, flavones, flavanones, and human health: epidemiological evidence." J Med Food 8: 281–290
17. GARDNER, E.; GRAY, D.; O'RAHILLY, R. (1976). Anatomía. 2 ed. Salvat Editores. México. 968 págs.
18. GARCÍA, G. 2011. Gestación y lactancia en ovejas de la zona central. Disponible en <http://www.produccion->

animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/78gestacion_lactancia_chile.pdf.

19. GORDON, I. 2007. Controlled Reproduction in Sheep and Goat. 450 p. Volume 2. CAB International, London, United Kingdom.
20. HUERTA B. (2010). "REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE OVINOS PELIBUEY Y DE LANA"XI Congreso Nacional de Producción Ovina. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
21. HERNÁNDEZ, O. (2000). Pastoreo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochts) por borregos en crecimiento a diferentes asignaciones de forraje; Chapingo, México. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30234202.pdf>
22. HAMMOND, J. (1976). Principios de la Explotación Animal. Reproducción, Crecimiento y Herencia. Zaragoza: Ed. Acribia. 511.
23. INEC. (2006), (Instituto Nacional de Estadística y Censo) y con ayuda del MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca).
24. Journal of Clinical Laboratory Analysis (2005).
25. KOZIOL, M. (2002), Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Journal of Food Composition and Analysis. 5, 35-68
26. Laboratorios Farbiovet S.A. (2013).
27. LARA, S. JAVIER (2008);"Fortalecimiento del sistema producto ovinos". Tecnologías para ovino cultores. Serie: ALIMENTACIÓN.
28. LEMA, E. (2012). "Crecimiento y desarrollo de ovinos corriedale estabulados utilizando tres mezclas forrajeras al corte, en el sector de Peguche del cantón Otavalo." Disponible en; <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2123/1/TESIS%20OVINOS.pdf>

29. MANEJO ALIMENTICIO DE LOS OVINOS EN LA VI REGIÓN. In Curso Ovinos para el Secano de la VI Región. Hidango, VI Región. Serie La Platina N°43. Abril 1993.
30. MOUSTAFA, E. Y WONG, E. 2007. "Purification and properties of chalcone-flavonone isomerase from soya bean seed." *Phytochemistry* 6: 625-632.
31. MONSALVA, A. 2010. Suplementación de vitamina E y selenio en borregas y sus efectos en las crías. Escuela de Posgraduados. Campus Montecillo. Texcoco- México. pp45 -67.
32. MUÑOZ, E. y NOGUERA, J. 2009. Efecto de la utilización de cinco niveles de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de zootecnista. Universidad de Nariño. 18, 26, 33. p.
33. NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. National Academy Press, Washington, D. C.
34. NAVARRETE, S. (2010). Tesis de Grado. "Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción en pequeños rumiantes (*caprahircus* y *ovisaries*) en 3 municipios del Estado de Michoacán". Morelia- México.
35. PEÑA, L. (2012). Situación Actual de los Ovinos en el Ecuador. ESPOCH.
36. PALSSON, H. (1973). Conformación y composición del cuerpo. Avances en Fisiología Zootécnica. La Habana: Ed. Inst. del Libro. 686.
37. PAULINO, J. (2005). Manejo y alimentación de ovinos (en línea). República Dominicana. Consultado el 16 de abril del 2008. Disponible en: www.engormix.com/manejo_alimentacion_ovinos_s_articulos_1486_OVI.htm
38. PIGGIO, L. (2009). Suplementación de ovinos; Uruguay. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/57-suplementacion.pdf Consultado marzo del 2012.
39. QUIROZ, J. (2000). Crianza y manejo de ganado ovino; CARE-SEDER Perú.;

2da edición.
 Disponible:http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/3840/3/BVCI0002410_3.pdf Consultado septiembre del 2011.

40. OPATIK. A. (2009). "GUIA PARA CRIAR OVEJAS SANAS", (A3858-02S), disponible en; www.aphis.usda.gov/animal_health/animal_diseases/scrapie/index2.shtml.
41. RODRÍGUEZ, C. 2014. EL USO DE BLOQUES NUTRICIONALES EN OVINOS. TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias Orientación: Producción animal. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA FACULTAD DE VETERINARIA. pp 135-167. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301732X2011000300010&script=sci_arttext.
42. ROOK, J. 2000. Pregnancy toxemia of ewes, does, and beef cows. Vet Clin N Am: Food Animal Practice 16, 293-317. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301732X2011000300010&script=sci_arttext.
43. ROMERO, O. Y MEYER, J. 2010. Efecto del Mejoramiento de la Base Forrajera sobre la carga animal en los sistemas de Producción ovina de la Agricultura Familiar Campesina en La Araucanía. p. 265-266. In XXXV Congreso anual Sociedad Chilena de Producción Animal. A.G. 27-29 octubre 2010. Coyhaique, C
44. RAMÍREZ, L. 2012. "Crecimiento y desarrollo de ovinos Corriedale estabulados utilizando tres mezclas forrajeras al corte, en el sector de Peguche del cantón Otavalo." UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA. pp 86-125
45. SÁNCHEZ, F. (2003). "Condición corporal en ovejas" disponible en; www.unionganaderanl.org.m

46. SÁNCHEZ y RODRÍGUEZ (2009); Producción Animal e Higiene Veterinaria. Disponible en Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/22_12_25_MASTER_CORDOBA_8.pdf.
47. SÁNCHEZ, M. 2010. PRODUCCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL. PEQUEÑOS RUMIANTES. Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/22_12_25_MASTER_CORDOBA_8.pdf.
48. SANTINI, Z., FREYRE, M., MEINARDI, C., ALSINA, D., ALTHAUS, R., GONZÁLEZ, C. (2005). Ciencia y Técnica. UNL. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_leche/25-calidad.pdf.
49. SNIFFEN, C. O'CONNORS, J.D., VAN SOEST, P.J., FOX, D.G. y RUSSEL J.B. 2002. J. Anim. Sci. 70, 3562. SUDWEEKS, E.M. disponible en http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Uso_de_Fibra_en_Rumiantes.pdf
50. SOTO, L. 2014. LACTANCIA EN OVEJAS, disponible en <http://corderosupremo.com/wp-content/uploads/2014/03/Lactancia-en-ovejas.pdf>.
51. SICA-MAG. Censo Agropecuario. Banco Central del Ecuador. Quito.2002. Disponible en <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/evaluaciondelacondicion.pdf>
52. TRON. J. L. (2008).“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTO OVINOS” disponible en; <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/evaluaciondelacondicion.pdf>
53. WITTEWER, M. Y BOHMWALD, L. (1983). Manual de Patología Clínica Veterinaria. Chile. 166 págs.

ANEXOS

Anexo 1. Peso inicial (kg), de las ovejas mestizas en las ultimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia suplementadas con balanceado a base de quinua.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,73	3	0,24	0,21	0,8863
Tratamientos	0,73	3	0,24	0,21	0,8863
Error	13,85	12	1,15		
Total	14,59	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	46,40	4	0,54 a
T1	46,16	4	0,54 a
T2	46,09	4	0,54 a
T0	45,80	4	0,54 a

Anexo 2. Peso final (kg/día), de las ovejas mestizas en las ultimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,93	3	2,64	3,78	0,0403
Tratamientos	7,93	3	2,64	3,78	0,0403
Error	8,39	12	0,70		
Total	16,32	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1	53,70	4	0,42 a
T3	53,74	4	0,42 a
T2	52,38	4	0,42 ab
T0	52,19	4	0,42 b

Anexo 3. Ganancia de peso (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ochos semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1494,19	3	498,06	11,66	0,0007
Tratamientos	1494,19	3	498,06	11,66	0,0007
Error	512,59	12	42,72		
Total	2006,78	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E
T1	134,51	4	3,27 a
T3	129,91	4	3,27 a
T0	114,02	4	3,27 b
T2	112,37	4	3,27 b

Anexo 4. Pérdida de peso posparto (g/día), de las ovejas mestizas en las primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,75	3	0,92	4,62	0,0227
Tratamientos	2,75	3	0,92	4,62	0,0227
Error	2,38	12	0,20		
Total	5,14	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	-21,31	4	0,22 a
T1	-21,61	4	0,22 ab
T0	-22,26	4	0,22 b
T2	-22,26	4	0,22 b

Anexo 5. Consumo de materia seca (kg/día), de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	3	0,01	12,54	0,0005
Tratamientos	0,02	3	0,01	12,54	0,0005
Error	0,01	12	6,1E-04		
Total	0,03	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	1,87	4	0,01 a
T2	1,87	4	0,01 a
T1	1,86	4	0,01 a
T0	1,78	4	0,01 b

Anexo 6. Consumo de energía metabolizable (Mcal/día), de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,05	3	0,02	6,26	0,0084
Tratamientos	0,05	3	0,02	6,26	0,0084
Error	0,03	12	2,8E-03		
Total	0,09	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	3,88	4	0,03 a
T3	3,88	4	0,03 a
T1	3,84	4	0,03 a
T0	3,74	4	0,03 b

Anexo 7. Consumo de proteína bruta (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30,89	3	10,30	0,47	0,7113
Tratamientos	30,89	3	10,30	0,47	0,7113
Error	265,04	12	22,09		
Total	295,92	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	338,31	4	2,35 a
T3	337,71	4	2,35 a
T0	337,05	4	2,35 a
T1	334,65	4	2,35 a

Anexo 8. Consumo de calcio (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,64	3	0,21	1,64	0,2328
Tratamientos	0,64	3	0,21	1,64	0,2328
Error	1,56	12	0,13		
Total	2,20	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	25,07	4	0,18 a
T0	24,75	4	0,18 a
T3	24,69	4	0,18 a
T1	24,51	4	0,18 a

Anexo 9. Consumo de fósforo (g/día), de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,33	3	0,11	9,54	0,0017
Tratamientos	0,33	3	0,11	9,54	0,0017
Error	0,14	12	0,01		
Total	0,47	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	9,11	4	0,05 a
T3	8,56	4	0,05 b
T1	8,55	4	0,05 b
T0	8,39	4	0,05 b

Anexo 10. Condición corporal inicial, de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,5E-03	3	8,3E-04	0,29	0,8348
Tratamientos	2,5E-03	3	8,3E-04	0,29	0,8348
Error	0,04	12	2,9E-03		
Total	0,04	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	3,48	4	0,03 a
T1	3,48	4	0,03 a
T2	3,45	4	0,03 a
T0	3,45	4	0,03 a

Anexo 11. Condición corporal final, de las ovejas mestizas en las últimas ocho semanas de la gestación y primeras seis semanas de lactancia por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,9E-03	3	6,3E-04	0,20	0,8944
Tratamientos	1,9E-03	3	6,3E-04	0,20	0,8944
Error	0,04	12	3,1E-03		
Total	0,04	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E
T3	2,68	4	0,03 a
T2	2,65	4	0,03 a
T1	2,65	4	0,03 a
T0	2,65	4	0,03 a

Anexo 12. Peso inicial (kg), de los corderos provenientes de ovejas mestizas por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	3	2,4E-03	1,70	0,2190
Tratamientos	0,01	3	2,4E-03	1,70	0,2190
Error	0,02	12	1,4E-03		
Total	0,02	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

TRAT	Medias	n	E.E
T3	4,14	4	0,02 a
T1	4,13	4	0,02 a
T2	4,12	4	0,02 a
T0	4,08	4	0,02 a

Anexo 13. Peso final (kg), de los corderos provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,38	3	0,13	5,33	0,0144
Tratamientos	0,38	3	0,13	5,33	0,0144
Error	0,28	12	0,02		
Total	0,66	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	13,76	4	0,08 a
T1	13,63	4	0,08 a
T2	13,51	4	0,08 ab
T0	13,34	4	0,08 a

Anexo 14. Ganancia de peso (g/día), de los corderos provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	161,65	3	53,88	3,71	0,0425
Tratamientos	161,65	3	53,88	3,71	0,0425
Error	174,16	12	14,51		
Total	335,81	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	229,05	4	1,90 a
T1	226,19	4	1,90 ab
T2	223,69	4	1,90 ab
T0	220,42	4	1,90 b

Anexo 15. Largo de cuerpo inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	4,2E-03	1,11	0,3829
Tratamientos.	0,01	3	4,2E-03	1,11	0,3829
Error	0,04	12	3,7E-03		
Total	0,06	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos.	Medias	n	E.E.
T3	30,35	4	0,03 a
T1	30,33	4	0,03 a
T0	30,30	4	0,03 a
T2	30,28	4	0,03 a

Anexo 16. Largo de cuerpo final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,19	3	0,06	3,76	0,0412
Tratamientos.	0,19	3	0,06	3,76	0,0412
Error	0,20	12	0,02		
Total	0,40	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	37,53	4	0,07 a
T1	37,30	4	0,07 b
T2	37,28	4	0,07 b
T0	37,25	4	0,07 b

Anexo 17. Largo de pierna inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,02	3	0,01	2,57	0,1029
TRAT.	0,02	3	0,01	2,57	0,1029
Error	0,04	12	2,9E-03		
Total	0,06	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

<u>TRAT.</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
T3	11,35	4	0,03 a
T1	11,35	4	0,03 a
T2	11,28	4	0,03 a
T0	11,28	4	0,03 a

Anexo 18. Largo de pierna final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,08	3	0,03	6,89	0,0059
Tratamientos.	0,08	3	0,03	6,89	0,0059
Error	0,05	12	4,0E-	03	
Total	0,13	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E</u>
T3	13,38	4	0,03 a
T1	13,35	4	0,03 a
T0	13,25	4	0,03 b
T2	13,20	4	0,03 b

Anexo 19. Diámetro de cuello inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	2,24	3	0,75	1,32	0,3143
Tratamientos	2,24	3	0,75	1,32	0,3143
Error	6,81	12	0,57		
Total	9,05	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

<u>Tratamientos.</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
T1	11,05	4	0,38 a
T3	10,25	4	0,38 a
T0	10,20	4	0,38 a
T2	10,13	4	0,38 a

Anexo 20. Diámetro de cuello final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,23	3	0,08	10,03	0,0014
Tratamientos.	0,23	3	0,08	10,03	0,0014
Error	0,09	12	0,01		
Total	0,32	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

<u>TRAT.</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
T3	13,53	4	0,04 a
T1	13,48	4	0,04 a
T0	13,28	4	0,04 b
T2	13,25	4	0,04 b

Anexo 21. Altura a la cruz inicial (cm.), de los corderos al nacimiento provenientes de ovejas mestizas, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,54	3	0,51	1,95	0,1761
Tratamientos.	1,54	3	0,51	1,95	0,1761
Error	3,16	12	0,26		
Total	4,69	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

TRAT.	Medias	n	E.E.
T3	41,75	4	0,26 a
T0	41,13	4	0,26 a
T2	41,08	4	0,26 a
T1	40,95	4	0,26 a

Anexo 22. Altura a la cruz final (cm.), de los corderos provenientes de ovejas mestizas a las primeras seis semanas de lactancia, por efecto de los niveles de quinua de segunda.

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,19	3	0,06	5,07	0,0170
Tratamientos	0,19	3	0,06	5,07	0,0170
Error	0,15	12	0,01		
Total	0,33	15			

DUNCAN PARA LOS NIVELES DE QUINUA DE SEGUNDA

Tratamientos.	Medias	n	E.E.
T3	47,40	4	0,06 a
T1	47,35	4	0,06 a
T0	47,18	4	0,06 b
T2	47,15	4	0,06 b