

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA
DIGESTA EN RUMIANTES (*Lama Glama, Ovis Aries, Bos Taurus*) EN EL
ALTIPLANO NORTE**

Josefina Consuelo Vargas Machaca

LA PAZ – BOLIVIA
2008

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA
DIGESTA EN RUMIANTES (*LAMA GLAMA, OVIS ARIES, BOS TAURUS*) EN EL
ALTIPLANO NORTE

Tesis de grado presentada como
requisito parcial para optar el título
de Ingeniero Agrónomo

Josefina Consuelo Vargas Machaca

ASESORES:

Ing. Zenón Martínez Flores

Ing. Máximo Flores Marquez

TUTOR:

M. V. Z. Rene J. Condori Equice

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Dr. Freddy Lizom Ferrufino

M. V. Z. Adenio Soruco Tejerina

Ing. Víctor Castañon Rivera

APROBADA

TRIBUNAL EXAMINADOR

2008

Dedicatoria:

Agradezco a Dios por darme, unos Abuelito Juan y Juana, que fueron mas que padres, por transmitirme su seguridad y enseñarme el camino de la vida con amor y comprensión.

A mi mamá Josefina por brindarme su apoyo incondicional y fortaleza para seguir adelante.

A mí hermana Romilda por apoyarme en todas mis decisiones y confiar en mí.

A mis tíos. que me anovaron para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Agronómica.

Al Ing. Zenon Martinez, por toda la ayuda y tiempo prestado para la realización de este trabajo.

Al Doc. Rene Condori, por la paciencia y la confianza que tuvo en mi sobre este trabajo.

A los compañeros de DIGCOIN, mis jefes, Luís, Wilfredo, Oscar y Isabel y al Doc. Bochita, por ayudarme a culminar mi tesis, y darme el apoyo incondicional.

A mis grandes amigos Javive, Wara Kiswara, Karen, William, Mauro, Cesar, Nene también Mulam y Conejo. Por acompañarme en mis mejores y peores momento en la Carrera de Agronomía

A todas las personas que de alguna u otra manera aportaron para la culminación del presente documento.

GRACIAS !!!!!!!!!

Índice

Pág.

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVO.....	2
2.1.	Objetivo General.....	2
2.2.	Objetivos Específicos.....	2
2.3.	HIPOTESIS.....	2
3.	REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA.....	2
3.1.	Importancia Económica de la Ganadería.....	2
3.2.	Descripción del Tracto Digestivo en bovinos, ovinos y llamas...3	3
3.2.1.	Tracto Digestivo en Bovino.....	3
3.2.1.1.	Descripción de la Boca en Bovinos.....	4
3.2.1.1.1.	Descripción de la dentadura en Bovinos.....	5
3.2.1.2.	Descripción del Esófago de Bovinos.....	5
3.2.1.3.	Descripción del Estomago de Bovinos.....	6
3.2.1.3.2.	Principales Funciones de los tres Compartimientos en Bovinos.....	7
3.2.1.4.	Descripción del Intestinos Grueso y Delgado de Bovinos.....	7
3.2.1.5.	Descripción Recto de Bovinos.....	8
3.2.2.	Aparato Digestivo de Ovinos.....	8
3.2.2.1.	Descripciones de la Boca de Ovinos.....	8
3.2.2.1.1.	Descripción de la Dentadura en los Ovinos.....	9
3.2.2.2.	Descripción del Esófagos de Ovinos.....	10
3.2.2.3.	Descripción del Estomago de Ovinos	10
3.2.2.4.	Descripción del Intestino en Ovinos.....	11
3.2.2.5.	Descripción del Recto de los Ovinos.....	12
3.2.3.	Aparato Digestivo de Llamas.....	12
2.3.1.	Descripción de la Cavidad Bucal de Llamas.....	12
3.2.3.1.1.	Descripción de la Dentadura en Llamas.....	12
3.2.3.2.	Descripción del Esófago en Llamas.....	13
3.2.3.3.	Descripción del Estómago en Llamas.....	13
3.2.3.4.	Descripción del Intestino delgado y grueso en Llamas.....	14

3.2.3.5.	Descripción del recto en llama.....	14
3.3.	Análisis químico por el método Weende de los alimentos	14
3.3.1.	Materia Seca.....	16
3.3.2.	Extracto etéreo (EE).....	16
3.3.3.	Fibra cruda (FC).....	17
3.3.4.	Proteína Cruda (PC).....	18
3.3.5.	Ceniza.....	18
3.3.6.	Extracto no nitrogenado.....	19
4.	Materiales y Métodos.....	20
4.1.	Localización.....	20
4.1.1.	Localidad Palcoco (Provincia Los Andes).....	20
4.1.2.	Municipio de Batalla (Provincia Los Andes).....	21
4.1.3.	Municipio Viacha (Provincia Ingavi).....	21
4.2.	Materiales.....	21
4.2.1.	Material biológico según sexo y edad.....	21
4.2.2.	Material de campo	22
4.2.3.	Material de laboratorio.....	23
4.3.	Metodología.....	24
4.3.1.	Procedencia y lugar de faena de los Animales.....	24
a)	Ovinos criollas.....	24
b)	Llamas.....	24
c)	Bovinos criollos.....	25
4.3.2.	Medidas biométricas en tres las especies.....	25
a)	Perímetro torácico.....	25
b)	Largo del cuerpo o longitud del tronco.....	26
c)	Ancho de ancas	26
d)	Altura a la cruz.....	26
4.3.3.	Determinación del peso vivo en tres especies.....	26
a)	Peso vivo en ovinos criollos.....	26
b)	Peso vivo en llamas	26
c)	Peso vivo en bovinos criollos.....	26

4.3.4.	Sacrificio de los Animales.....	27
a)	Ovinos criollos:.....	27
b)	Llamas:.....	27
c)	Bovinos criollos:.....	28
4.3.5.	Obtención de datos del Tracto Digestivo.....	29
a)	En Ovinos criollos.....	29
b)	En Llamas	29
c)	En Bovinos criollos.....	30
4.3.6	Medidas longitudinales del Tracto Digestivo.....	30
4.3.6.1.	En Ovinos, Llamas y Bovinos criollos.....	31
4.3.7	Pesos y Toma de Muestras del Tracto Digestivo.....	32
4.3.7.1.	Ovinos, llamas y bovinos criollos.....	32
4.3.8	Obtención de la carcasa.....	33
4.3.8.1.	Ovinos, llamas, bovinos criollos.....	33
4.4.	Factores de estudio.....	35
4.4.1.	Diseño experimental.....	35
4.4.2.	Modelo lineal.....	35
4.4.3.	Análisis estadístico.....	36
4.5.	Análisis de laboratorio por el Método Weende.....	36
4.5.1.	Secado de las muestras.....	36
4.5.2.	Cenizas.....	38
4.5.3.	Extracto Etéreo.....	39
4.5.4	Proteína (método Micro Kjeldhal).....	40
4.5.5	Fibra Bruta.....	41
4.5.6	Extracto Libre de Nitrógeno.....	43
5.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	43
5.1.	Cantidad, composición química de la digesta y medidas del tracto digestivo.....	43
5.1.1.	Características principales del tracto digestivo en ovinos criollos....	43
5.1.1.1.	Pesos promedios del tracto digestivo afectados por la edad y sexo en ovinos criollos.....	44

5.1.2.	Composición química de la digesta según la edad y sexo en ovinos criollos.....	47
5.1.3.	Efecto del sexo y edad en las medidas longitudinales del tracto digestivo en ovinos criollos.....	48
5.1.3.1.	Promedios longitudinales del tracto digestivo en ovinos criollos según edad y sexo.....	49
5.1.3.2.	Efecto de la interacción edad y sexo en compartimentos estomacales del tracto digestivo.....	51
5.2.	Características del tracto digestivo en llamas.....	52
5.2.1.	Peso promedio según edad y sexo en características generales del tracto digestivo en llamas	53
5.2.2.	Composición química de la digesta según la edad y sexo en llamas	55
5.2.3.	Influencia del sexo y edad en las medidas del tracto digestivo en llama.....	56
5.2.3.1.	Promedios longitudinales de las características del tracto digestivo según edad y sexo en llamas.....	58
5.2.3.2.	Efecto de la interacción edad y sexo en intestinos grueso y delgado del tracto digestivo.....	59
5.3.	Efectos principales en las características del tracto digestivo en Bovinos criollos.....	61
5.3.1.	Peso promedio según edad y sexo en características principales del tracto digestivo en bovinos criollos.....	62
5.3.2.	Composición química de la digesta según la edad y sexo en Bovinos criollos.....	65
5.3.3.	Influencia del sexo y edad en las variables del tracto digestivo en bovinos criollos.....	66
5.3.3.1.	Promedios longitudinales de las características del tracto digestivo según edad y sexo en Bovinos criollos.....	67
5.4.	Determinación del peso vivo y peso digesta en tres especies..	69
5.4.1.	peso vivo y peso digesta en ovinos criollos.....	70

5.4.2.	Determinación de peso vivo y peso digesta en llamas criollas..	70
5.4.3.	Diferencia peso vivo y peso digesta en bovinos criollos según la edad y sexo.....	71
6.	CONCLUSIONES.....	72
7.	RECOMENDACIONES.....	75
8.	BIBLIOGRAFIA.....	75
9.	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tiempo de erupción de los dientes permanentes en el Bovinos Criollos.....	5
Cuadro 2. Erupciones de dientes en ovino criollos.....	10
Cuadro 3. Evolución de dientes permanentes (incisivos y caninos), en Llamas.....	13
Cuadro 4. Localización del área en estudio.....	20
Cuadro 5. Cantidad de animales en estudio según al sexo y edad.....	22
Cuadro 6. Factores en estudio.....	35
Cuadro 7. Influencia del sexo y edad, en las características generales del tracto digestivo de ovinos criollos.....	43
Cuadro 8. Pesos promedios de las características del Tracto digestivo según sexo y edad, en ovinos criollos.....	44
Cuadro 9. Análisis químico, método Weende de la digesta en ovinos Criollos.....	47
Cuadro 10. Influencia sexo y edad en medidas del tracto digestivo en ovinos criollos.....	48
Cuadro 11. Medidas promedios del tracto digestivo según edad y sexo.....	49
Cuadro 12. Influencia de la interacción en las medidas promedio del tracto digestivo.....	51
Cuadro 13. Efecto del sexo y edad en el peso del tracto digestivo, en Llamas.....	52
Cuadro 14. Influencia del sexo y edad en el peso promedio del tracto Digestivo.....	53
Cuadro 15. Porcentajes del análisis químico en llamas.....	55
Cuadro 16. Efecto del sexo y edad en las medidas del tracto digestivo en Llamas.....	57
Cuadro 17. Promedios de longitud del tracto digestivo según edad y Sexo.....	58

Cuadro18. Influencia de la interacción sexo y edad en el intestino delgado y grueso en llamas.....	60
Cuadro 19. Influencias de factores principales en características del tracto digestivo en bovinos criollos.....	61
Cuadro 20. Influencia del factor edad y sexo en las características del peso del tracto digestivo.....	62
Cuadro 21. Porcentaje del análisis químico en Bovinos criollos.....	65
Cuadro 22. Efecto del sexo y edad en las variables del tracto digestivo en bovinos criollos.....	66
Cuadro 23. Longitud promedio del tracto digestivo según edad y sexo..	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descripción del tracto digestivo en bovinos criollos.....	4
Figura 2. Descripción del tracto digestivo en ovinos criollos.....	11
Figura 3. Población de batalla, orilla del río Kakoni.....	25
Figura 4. Sala de espera para el sacrificio en llamas.....	25
Figura 5. Obtención del peso vivo en ovinos criollos.....	26
Figura 6. Degollamiento de Ovinos criollos.....	27
Figura 7. Aturdimiento de las llamas	27
Figura 8. Sala de faena y desangrado en llamas	28
Figura 9. Desuello de un bovino criollos	29
Figura 10. Apertura y extracción del tracto digestivo en llamas.....	30
Figura 11. Obtención del tracto digestivo en bovinos criollos.....	30
Figura 12. Tracto digestivo en bovinos criollos.....	31
Figura 13. Evisceración en llamas criollas.....	32
Figura 14. Compartimientos estomacales con y sin digesta en bovinos criollos.....	33
Figura 15 digesta secas en ovinos, llamas y bovinos criollos.....	35
Figura 16. Muestras de digesta en ovinos criollos.....	36
Figura 17. Pulverizador eléctrico.....	36
Figura 18. Mufla para la obtención de materia seca total.....	37
Figura 19. Horno de incineración para la obtención de ceniza.....	37
Figura 20. Equipo de Soxhlet para la determinación Extracto Etéreo.....	38
Figura 21. Equipo Kjeldahl para la determinación de proteína.....	39
Figura 22. Equipo de titulación para la determinación de proteína.....	40
Figura 23. Posillos con muestra de digesta y hornillas de fibra cruda...41	
Figura 24. Equipo para la obtención de fibra cruda.....	41

Resumen

El presente trabajo fue realizado en el departamento de La Paz, provincia Los Andes, en las localidades de Batallas para ovinos criollos; localidad de Palcoco para llamas) y por ultimo en la Provincia Ingavi de la localidad de Viacha para bovinos criollos; con los objetivos de determinar el rendimiento y calidad de la digesta.

La metodología para el registro del peso, y medición de las características del tracto digestivo, y muestreo, fueron casi similares en las tres especies. Primeramente se procedió con el sacrificio de los animales, luego con la separación de los diversos órganos afines, correspondientes a las variables en estudio: estomago con digesta (ECD); estómago sin digesta (ESD); volumen de la digesta (V); y peso de la digesta (D), del tracto digestivo (TD), además de medidas longitudinales: de los compartimentos C1, C2 y C3 en llamas, rumen, retículo, omaso y abomaso, ID, IG,

Para determinar el efecto del sexo y la edad de los animales, en las tres especies, se aplico el diseño completamente al azar, con los siguientes resultados:

El factor edad causo influencia en peso del tracto digestivo con promedios generales de 4.28 kg., estomago con digesta 1.61 kg., y estomago sin digesta 1.01 kg., y no fue influenciado peso de la digesta con promedio de 1.27 kg., volumen de digesta 1750 ml.; en cambio para el factor sexo todas las variables no fueron afectados.

Los pesos promedios mas alto, obtenidos en las variables del tracto digestivo en ovinos, fueron en animales macho y mayores a 2 años, con el coeficiente de varianza por debajo del 30 %, donde los resultados obtenidos son confiables.

El promedio general del análisis químico realizado en la digesta de ovinos, según edad y sexo por el método Weende, fueron de 6.47% en extracto etéreo; proteína bruta de 19.48 Kg. Para fibra cruda se obtuvo 25.03 %; materia seca 93.8%; ceniza 12.79% y extracto libre de nitrógeno 30%.

La longitud del tracto digestivo fue mayor en machos y mayores a 2 años y el factor que causó influencia en las medidas fue sexo y edad en el segundo y tercer compartimiento en cambio para las demás variables no hubo influencias.

En cuanto a las llamas el peso del tracto digestivo y peso del estomago con digesta fueron afectadas por el factor edad y para las demás variables no tuvo observaciones en cuanto al factor sexo solo afectó al peso del tracto digestivo y las demás variables no tuvieron influencia alguna. En cuanto al análisis químico realizado por el método Weende, en digesta de llamas en la UMSS se tuvo promedios generales de 12.6 % de Proteína cruda; 28.0 % de fibra cruda; 37.9 % de extracto libre de nitrógeno y 3.2 % de extracto etéreo por último 12.0 % de ceniza; 93.65 % de materia seca.

Los promedios longitudinales que se obtuvieron en las medidas del tracto digestivo fueron afectados el intestino delgado por el factor sexo y el primer compartimiento por el factor edad donde los datos tomados estuvieron por debajo del 30% del coeficiente de varianza.

En bovinos criollos, según los promedios generales se tuvo 60.55 kg., en peso de la digesta y 18043 ml., en volumen de la digesta; los animales mayores a 6 años y las hembras fueron las que tuvieron los más altos promedios de peso, en digesta y los órganos del tracto digestivo. El análisis químico realizado en la digesta de bovinos según el método Weende se tuvieron los siguientes promedios generales de 94.08 % de materia seca, 9.64 % de ceniza, 1.70 % de Extracto etéreo y 11.71 % de Proteína bruta, 35.85 % de fibra cruda, por último 35.18 % de extracto libre de nitrógeno.

1. INTRODUCCIÓN

Los Rumiantes del altiplano norte en la zona alto andina de Bolivia, corresponde principalmente a Camélidos, Ovinos y en menor proporción Bovinos, además de otras especies menores. Estos animales producen, carne, leche, fibra, cuero y otros subproductos de gran importancia socio-económico para la población rural.

Más del 90 % de los rumiantes que habitan el altiplano, corresponden a animales nativos y criollos, y son manejados por unidades familiares en sistemas de producción sui géneris. (Churcos, *et al* 1996).

El crecimiento demográfico, de las comunidades y poblaciones urbanas en el futuro exigirán mayor producción y rendimiento de las explotaciones ganaderas, lo cual será posible mediante técnicas de manejo y producción apropiadas al medio. Una alternativas básicas para la alimentación del ganado será la utilización del contenido residual de la digesta, obtenidas de los animales después del sacrificio, mezcla de material no digerido, con gran cantidad de flora microbiana y productos de fermentación ruminal, cuya cantidad y calidad es desconocida. Este producto podrá emplearse en la formulación de dietas para los animales.

El residuo de digesta que queda después del sacrificio, en los compartimientos (llama, oveja, bovinos criollos) es una mezcla de material que posee gran cantidad de flora y fauna microbiana, (Ticona, 1995); además expresa que la digesta de los rumiantes mayores es utilizada como materia prima para alimento balanceado.

El presente trabajo de investigación pretende evaluar la cantidad, y la capacidad del residuo estomacal, que queda después del sacrificio de los animales, además de la composición química.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo General

- ✦ Evaluar la cantidad y composición química de la digesta de rumiantes en condiciones de altura.

2.2. Objetivos Específicos

- ✦ Determinar el efecto del sexo y edad en características del tracto digestivo; de llamas, ovinos y bovinos criollos
- ✦ Determinar la composición química de la digesta en llamas, ovinos y bovinos criollos
- ✦ Evaluar el peso y medidas del tracto digestivo según la edad y sexo en llamas, ovinos y bovinos criollos

2.3. HIPOTESIS

- ✦ No existen diferencias en la cantidad y composición química, de la digesta en los compartimientos y las medidas longitudinales del tracto digestivo según el sexo y edad en llamas, ovinos y bovinos criollos.

3. REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA

3.1 Importancia Económica de la Ganadería.

Alzerreca (1986), expresa que los rumiantes menores presentan características de rusticidad y adaptación a condiciones climáticas adversas, la crianza en la actualidad constituye un recurso renovable importante y es uno de los rubros principales en el desarrollo del altiplano.

Las principales características de los rumiantes menores, son animales de carga, proporciona fibra y carne. Su alimentación esta en base de los pastos andinos de la región altiplánica del país; constituyéndose en dietas considerablemente pobres. Al respecto no se cuenta con conocimientos científico sobre su nutrición (Carrillo, 1997).

Ticona (1995), señala que, en la actualidad llamas alpacas y ovejas constituyen el principal medio de vida para la población marginada en las áreas reprimidas de los andes altos, que se estima aproximadamente cerca de 45.000 familias, donde indirectamente se beneficia con el aprovechamiento de carne y fibra a centenares de familias de los barrios marginales de las principales ciudades de La Paz, El Alto, Oruro, Potosí, Cochabamba, y Sucre.

3.2 Descripción del Tracto Digestivo en bovinos, ovinos criollos y llamas

3.2.1 Tracto Digestivo en Bovino criollos

El aparato digestivo ocupa la mayor parte del cuerpo del animal. Ya que la digestión no empieza en el estomago, sino en la boca, con la actividad de arrancar, masticar y de salivación. Aunque el animal emplea cierta selectividad en la búsqueda de alimento, guiado por su olfato y su paladar, para determinar la multitud de componentes de una planta; Estas contienen material no digestible, como la lignina y parte de la celulosa. Sin esta sustancia la planta no podría existir; Puesto que forman parte de las paredes, que son el tejido y sostén del esqueleto de la planta. Por esto es preciso que el animal este facultado para extraer las sustancias necesarias del tejido de la planta, e incorporarlo a sus procesos orgánicos (Fernández, 1991).

El camino digestivo comienza en la boca pasando por el esófago, estomago recibiendo la intervención del páncreas, hígado, bilis, etc. sigue por los intestinos hasta los órganos excretorios. La eficiencia del aparato digestivo depende en gran parte del rendimiento animal; separa el material aprovechable para su absorción, esta es precisamente la función digestiva de los animales. (Neil. 1974)

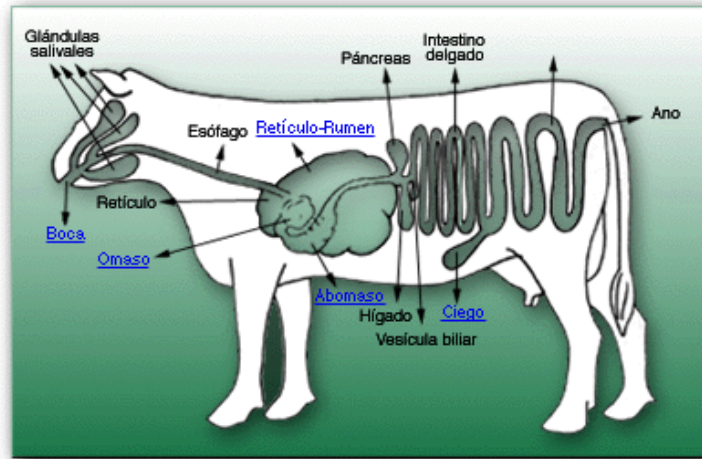


Figura 1. Descripción del tracto digestivo

3.2.1.1 Descripción de la Boca en Bovinos criollos

La boca es el primer órgano que interviene en la digestión del animal. La proximidad de la boca y los órganos olfatorios hace fácil una preselección de los alimentos. La musculatura bucal y los dientes efectúan la acción de sujetar, morder, arrancan, moler y ensalivar sus alimentos; Los bovinos no cuentan con los incisivos maxilares, ya que arranca la comida con ayuda de la lengua y labios maxilares. Los dientes molares son los que reducen el alimento en partículas de tamaño adecuado para pasar al esófago (Maynard, 1992).

Church (1994), explica que los ruminantes mastican el alimento hasta mezclarlo con saliva, para formar un bolo alimenticio, que pasa hacia el estomago, y se deposita en el cardias del rumen, para luego desintegrarse. Posteriormente con el proceso de regurgitación, el alimento vuelve a la boca y es remasticado, ensalivado y nuevamente deglutido hacia el primer y segundo compartimiento para su fermentación.

3.2.1.1.1 Descripción de la dentadura en Bovinos criollos

Los dientes son un fiel indicador de la edad de los animales; donde primero forman un juego de dientes de leche, los cuales son remplazados con el paso del tiempo, por

dientes definitivos. Los rumiantes cuentan con dientes incisivos en el maxilar inferior, en la parte posterior aparecen los molares anteriores, seguido por los molares posteriores (Helmut, 1978).

Cuadro 1. Tiempo de erupción de los dientes permanentes en el Bovinos criollos

Dientes	Erupción
primer incisivo	del nacimiento a las dos semanas
segundo incisivo	
tercer incisivo	
canino	
primer diente de la mejilla	del nacimiento a los primeros días
segundo diente de la mejilla	
tercer diente de la mejilla	
permanente	
primer incisivo (I.1)	1 1/2 a 2 años
segundo incisivo (I. 2)	2 a 2 1/2 años
tercer incisivo (I. 3)	3 años
canino (C.)	3 1/2 a 4 años
primero de la mejilla (P2)	2 a 2 1/2 años
segundo de la mejilla (P3)	1 1/2 a 2 años
tercer de la mejilla (P4)	2 1/2 a 3 años
cuarto de la mejilla (M1)	5 a 6 meses
quinto de la mejilla (M2)	1 a 1 1/2 años
sexto de la mejilla (M 3)	2 a 2 1/2 años

Fuente: Sisson y Grosman, 1998

Formula de los dientes permanentes en bovinos criollos (Sisson y Grosman, 1998)

$$2 (I0/0-C 0/1-P3/3-M3/3) = 32$$

3.2.1.2 Descripción del Esófago de Bovinos criollos

La longitud del esófago de un bovino criollos tiene de 90 a 100 cm. desde la unión del cartílago cricoides hasta el cardias, la longitud de la porción circular es de 42 a 49 cm. y largo torácico entre 48 a 56 cm.; A causa de que él estomago esta en contacto directo con el diafragma, no se distingue la porción abdominal del esófago (Sisson y Grosman, 1998).

3.2.2.3. Descripción del Estomago de Bovinos criollos

Sisson y Grosman (1998), divide el estomago de los bovinos en: rumen o panza, retículo o redecilla, omaso o librillo y abomaso o cuajar, donde el paso del alimento es por el orden indicado:

- El rumen o panza es la cavidad más grande que poseen los rumiantes, mientras el animal es lactante el rumen es inactivo y más pequeño que el retículo; a partir de la ingestión de los alimentos como pastos, hierbas, heno, ensilaje donde el rumen empieza a desplegarse ocupando pronto el espacio que le corresponde.
- El retículo o redecilla es mas compacto que el rumen y muestra una fuerte musculatura, su membrana mucosa esta dividida en cuadrículas, que le dan la apariencia de una red.
- El omaso o librillos es la siguiente cavidad, por la cual pasa el alimento de los rumiantes, donde ostenta plegamientos delgados que parecen colgados hacia su interior, al igual de las páginas de un libro tendido horizontalmente por su espalda. Estos plegamientos, revestidos de una membrana mucosa muestran a la vez una serie de verrugas con una superficie muy áspera, que sirve para triturar el alimento.
- Abomaso o cuajar único departamento gástrico que cuenta con glándulas, que liberan sustancias y disolventes para la preparación del alimento donde es adsorbido por los intestinos.

El estomago no es el sitio donde se verifica la mayor parte de la digestión, sino es un recipiente, un almacén regulador del flujo de materia a digerir; a la vez incorpora secreciones adicionales a la mas y mezcla homogéneamente dicha masa o alimento; También las glándulas estomacales incorporan a la mezcla diversos fermentos donde ayudan en la disgregación y el desdoblamiento de las proteínas; Para esto se necesita una reacción ácida. (Sisson y Grosman1998).

3.2.1.3.1 Principales Funciones de los tres Compartimientos en Bovinos criollos

Los rumiantes arrancan la comida apretando con la lengua, tras un breve masticado tragan un volumen de forraje, que entra mojados con saliva al rumen, de ahí son lanzados al retículo, este vaivén de rumen - reticulo mezcla el alimento perfectamente. Después de la mezcla el alimento pasa al rumen donde este órgano no posee glándulas, pero albergan un gran número de microorganismos y bacterias que destruyen la estructura de la celulosa, que forma un elevado porcentaje de tejido vegetal. Durante este proceso se desprenden gases de la masa, los que puede observarse por los eructos que realizan los animales durante el intervalo de digestión. Después de 30 a 40 minutos empieza la rumia; El animal realiza la concentración de comida, en forma de bolos, en la embocadura del esófago, y lo transporta hacia la boca, donde mastica el bolo alimenticio muy detenidamente (Rejas, 1990).

Hernandez, (1995), indica que solo a la rumia mantiene a los animales activos de 6 a 8 horas diarias. Cuanto más progresa la rumia, mas liquida se presenta la comida. La rumia se realiza en cualquier posición cómoda que encuentra el animal (sentado o echado). Si el animal es molestado o cambia de posición se suspende la rumia, para reanudar la rumia se pone cómodo y tranquilo.

Al finalizar la rumia este alimento pasa al omaso o librillo donde el proceso de desmenuzando continua por mas tiempo, para luego pasar al omaso o cuajar, y desde aquí la digestión se realiza como en las demás especies de animales (Sisson y Grosman 1998).

3.2.1.4 Descripción del Intestinos Grueso y Delgado de Bovinos criollos

Los intestinos acogen la masa alimenticia preparada por la acción gástrica. Su longitud es muy variable, en los bovinos criollos, 30 veces la longitud corporal, de

aquí se deduce la regla de cuanto más largo es el intestino, más pobre puede ser la alimentación. Esta regla sabe actualmente que es una generalización.

El intestino, grueso y delgado son una construcción tubular cuyas paredes ostentan siete capas distintas; Principalmente son membranas mucosas y tejidos musculares. Las placas interiores están provistas de múltiples orificios que liberan sustancias que intervienen en el proceso digestivo y en la absorción de los nutrientes. La superficie interior de Los tubos intestinales muestra configuraciones dentadas, pobladas de tejido veloso que aumenta la superficie total en contacto con la sustancia alimenticia. El tejido muscular no tiene otra misión que el impulsar esa masa, cosa que se realiza involuntariamente. Según la variación en el diámetro, se distingue en el intestino, duodeno, ileon, ciego, colon y recto (Sisson y Grosman 1998).

3.2.1.5 Descripción Recto de Bovinos criollos

El recto contiene glándulas intestinales y mucosas, esta mucosa esta provista de unos pliegues longitudinales cortos. El canal anal es corto y liso (Sisson y Grosman 1998)

3.2.3. Aparato Digestivo de Ovinos criollos

El Aparato digestivo de los ovinos criollos esta compuesto por la boca que cumple la función de arrancar, ensalivar y masticar, él estomago esta dividido en tres compartimientos donde cumple la función de mezclarlos con los nutrientes enzimas y otros nutriente que se encuentran el los compartimientos, los intestinos se dividen, en intestino delgado, grueso y final mente al recto (Neil. 1974).

3.2.2.1 Descripciones de la Boca de Ovinos criollos

La boca de los ovinos criollos esta compuesta por dientes y músculos, los dientes están compuestas por ocho incisivos y son carentes del maxilar superior donde la encía de esta región es aplanada y tiene la forma de una almohadilla dura de tejido

fibroso, cubierta por una membrana mucosa. Los incisivos inferiores de los ovinos criollos ejercen su acción cortante en los alimentos contra este rodete (Pucho y Madani, *et al* 2003).

3.2.2.1.1 Descripción de la Dentadura en los Ovinos criollos

Ortiz, (1971), los incisivos se disponen de modo semejante aun abanico en la mandíbula, y los dientes son los más grandes, los incisivos (o centrales) se encuentran en la línea central y los más pequeños, los cuartos incisivos (o angulares) en el extremo externo. Estos son de constitución simple y están débilmente unidos, las coronas son grandes, estrechas, con los bordes labiales convexos y agudos para poder cortar. Los dientes no continúan haciendo erupciones pero a mediada que el animal crece, las encías se retraen y exponen mayor parte de la raíz, que puede ser utilizada. Entre el incisivo y el primer premolar hay una abertura considerable, llamada “espacio íter dentario o íter alveolar”. La encía que se encuentra inmediatamente detrás del diente incisivo esta dilatada en forma de arco y detrás de esta almohadilla, se encuentra en la caruncular sublingual, una a cada lado del plano medio.

Al finalizar el primer mes, los incisivos y los premolares deciduos ya han salido. El tercer premolar deciduo es más grande que el permanente. A los nueve meses los incisivos centrales y medios deciduos ya están desgastados en su cara superior. Los incisivos laterales deciduos también se hallan desgastados en ciertos grados, pero los angulares deciduos tienen poco desgaste. Los incisivos centrales permanentes aparecen enseguida después de los doce meses, y están bien expuestos al decimoquinto mes.

Los terceros molares cortan casi a los 18 meses, entre los 18 a 20 meses aparecen los incisivos medios permanentes. También durante este periodo los premolares anteriores deciduos son remplazados por los permanentes. Por lo general, no hay signos de uso de los terceros molares en los animales menores de 2 años.

Si el animal tiene los 6 incisivos permanentes bien implantados en la boca y los molares y premolares con un nivel uniforme, se puede considerar que tiene 2 años y medio. La dentición se completa a los 3 a 4 años, cuando aparecen los incisivos centrales, que pueden presentar ranuras, mientras que los incisivos laterales tienen las caras masticatorias bien definidas (Neil. 1974):

Cuadro 2. Erupciones de dientes en ovino criollos:

Dientes	Tiempo de erupción
D I1	1 mes
primer molar	3 meses
segundo molar	9 meses
primer incisivo	10 a 12, meses
tercer molar	18 meses
I2, Pm1, pm2	18-24 meses

DI= diente incisivo; I.2= segundo incisivo; pm1= primer premolar; pm2= segundo premolar

Formula de los dientes permanentes de la oveja (Neil. 1974):

$$2(I0/4, C0/0, P3/3, M3/3) = 32$$

3.2.2.2. Descripción del Esófagos de Ovinos criollos

En la oveja criolla, el esófago mide 45 cm. de longitud y el diámetro aumenta desde 1.8 cm. A la salida de la faringe a 2,5 cm. en el cardias. El esófago se une al estomago en el cardias, ubicado en oposición al octavo espacio intercostal, aproximadamente a 5 cm. Debajo de la columna vertebral (Koeslag, 1996)

3.2.2.3 Descripción del Estomago de Ovinos criollos

El estomago se divide en cuatro compartimientos: rumen, retículo, omaso, abomaso, ocupa casi toda la parte izquierda de la cavidad abdominal, excepto una pequeña área que contiene el vaso, el intestino delgado, se extiende sobre el plano medio hacia la derecha de la cavidad, en la región ventral (Neil. 1974).

La separación de los compartimientos son por surcos que corresponden a aristas que separan parcialmente la cavidad, las primeras tres divisiones se denominan, saculaciones esofágicas ya que están cubiertas por epitelios escamoso, el estomago verdadero se puede comparar con el estomago del caballo, ya que esta formada por un epitelio columnar y tiene una membrana mucosa glandular.

Según Sisson y Grosman, (1998), indica que el órgano adulto podría tener: Rumen 78% (8,8 litros); retículo 6 % (0.6 litros), Omaso 3% (0,4 litros), y abomaso 12.5% (1.4 litros). Ya sea que la capacidad promedio del estomago total es de 11.3 litros.

Rumen ocupa la posición izquierda de la cavidad abdominal y se extiende en el plano medio, se encuentra parcialmente dividido en su interior en dos sacos; dorsal y ventral.

Omaso es casi ovalado y comprimido lateralmente, con su eje mayor aproximadamente vertical. Su capacidad es de 0,4 litros. Se relaciona con la novena y décima costilla, no entra en contactó con la pared abdominal; esta cubierto por el hígado, el rumen y el retículo a la izquierda, mientras que el abomaso o estomago verdadero lo cubre por la parte ventral, él estomago verdadero es una estructura tubular alargada, mas ancha así el extremo omasal y que se estrecha a medida que se acerca el piloro. El abomaso comienza centralmente en la región xifoidea y se extiende hacia atrás (Neil. 1974).

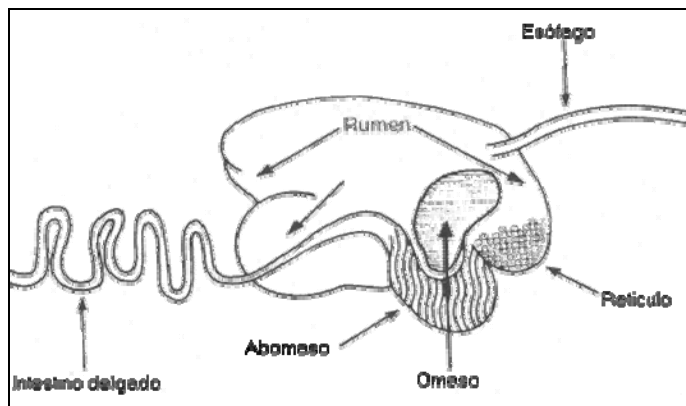


Figura 2. Descripción del tracto digestivo en ovinos críollos

3.2.2.4 Descripción del Intestino en Ovinos criollos

En el intestino delgado, es donde la digesta se ve expuesta a las enzimas intestinales y pancreáticas, así como también a la bilis del hígado, a la digestión de los lípidos (grasas).

En los 24 metros de longitud del intestino delgado es donde acontece la absorción de los productos digeridos durante el proceso enzimático de proteína, carbohidratos y lípidos.

El intestino grueso es el segundo sitio de fermentación, donde el agua y los productos como la digesta son absorbidos, los alimentos sin digerir se excretan a través del recto como excrementos (Neil. 1974)

3.2.2.5 Descripción del Recto de los Ovinos criollos

El recto es por donde pasa el alimento no utilizado por el animal, su forma es ovalada y secretada el contenido hacía afuera (Neil. 1974)

3.2.3 Aparato Digestivo de Llamas

Al igual que las otras especies son similares las descripciones anatómicas del tracto digestivo en llamas.

2.3.1 Descripción de la Cavidad Bucal de Llamas

El labio superior leporino y labio inferior, permiten la aprensión y facilitan el corte de los pastos. La lengua no tiene la movilidad de otros rumiantes. En condiciones pobres de alimentación en llamas criollas, la concentración de urea en la saliva aumenta, la tasa de secreción y composición de la saliva de los camélidos es igual a otros rumiantes (Fernández, 1987).

3.2.3.1.1 Descripción de la Dentadura en Llamas

Los dientes de los camélidos silvestres y vicuñas, son de raíz abierta, y en domésticos es cerrado.

La característica de los dientes permanentes, como de los incisivos, tienen forma más aplanada, en comparación a los dientes de leche, que tienen una forma redondeada, podría existir, una confusión, en cuanto a los incisivos extremos de leche y permanentes, que presentan formas similares.

Cuadro 3. Evolución de dientes permanentes (incisivos y caninos), en llama.

Sexo	Evolución de Pinzas (meses)	Evolución de medianas (meses)	Evolución de extremas (meses)	Evolución de caninos (meses)
Macho	15 – 30	24	36 adelante	36 adelante
Hembra	15.5 - 30	25	36 adelante	36 adelante

Fuente: WHEELER, (1982)

3.2.3.2 Descripción del Esófago en Llamas

El esófago es la conexión, de la boca hacia el estomago por el cual pasan todos los alimentos para su procesamiento y absorción de los nutrientes, su longitud es de 99 cm., es un conducto que va desde la faringe, al saco craneal del estomago, (Church, 1994).

3.2.3.3 Descripción del Estómago en Llamas.

La morfología del estomago de las llamas, difiere considerablemente con la de los ruminantes clásicos, esta constituido por tres compartimientos panza (c1), red (c2), cuajar (c3) (Murray, 1996).

Según Vallenas *et al.* (1985), la estructura microscópica del estomago de la llama y oveja criollas esta constituido por tres compartimientos, el primer compartimiento es voluminoso con 83%, la cual esta dividida por un pilar transversal en dos sacos, craneal y caudal, estos se comunican con el segundo compartimiento que es el mas pequeño con 6% de volumen, de forma reniforme de paredes lisas y gruesos ambos están cubiertos por bolsitas glandulares, cranealmente se comunica con el tercer compartimiento a través de un pasaje tubular estrecho y de paredes gruesas, es elongado y tubular ligeramente dilatado, tiene un volumen de 11% total gástrico.

El volumen total de los panza (c1), red (c2) y cuajar (c3) representan el 83% y 11% del volumen total gástrico (Vallenas *et al.* 1985)

3.2.3.4. Descripción del Intestino delgado y grueso en Llamas

Solís, (1997), señala que el intestino tiene una longitud total de 22.9 m, donde el intestino delgado mide 13.4 m, y el intestino grueso 9.5 m, el duodeno mide 0.5 m ya que es flexible, el yeyuno se dispone en pliegos alrededor de la raíz del mesenterio en la parte caudal del abdomen, el ilion empieza ventral mente y se dirige a la media del intestino grueso, el ciego es relativamente pequeño.

3.2.3.5. Descripción del recto en llama

El recto es la parte final del tracto digestivo, donde termina la expulsión de los alimentos no óptimos para la alimentación (Solís, 1997).

3.3. Análisis químico por el método Weende de los alimentos

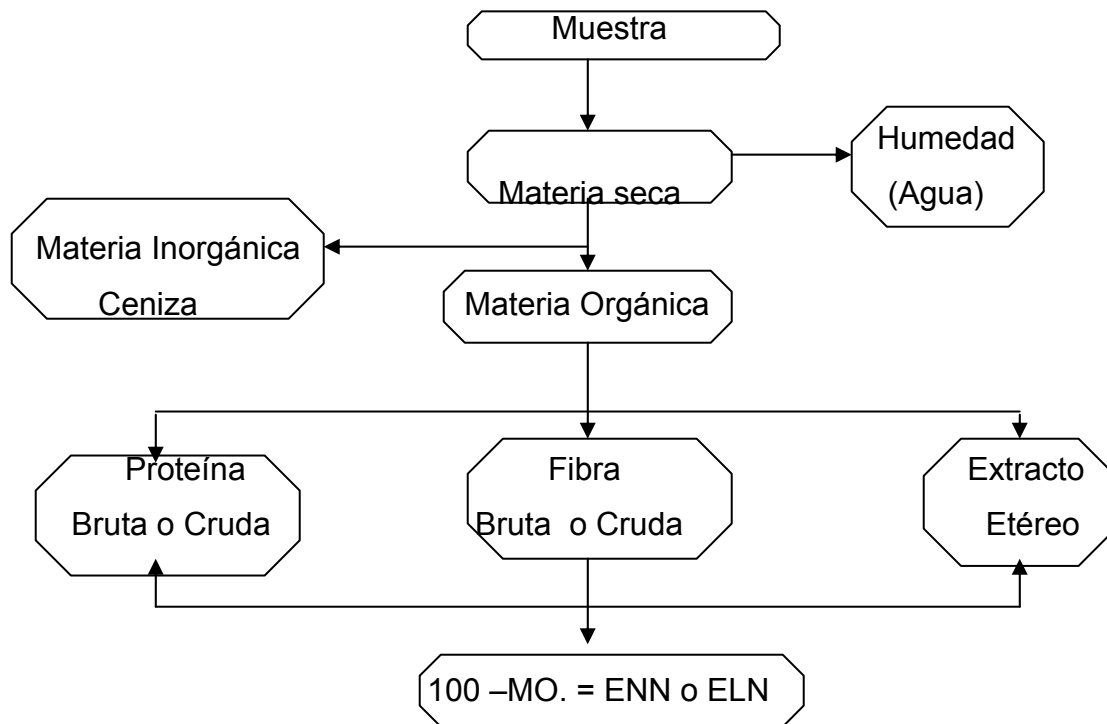
Cañas, (1995), señala que, el conocimiento del análisis químico de los alimentos es de vital importancia para la formulación de raciones y para aprovechar eficientemente los alimento. De esta manera se evita perdidas de recursos nutritivos y baja producción del animal, los métodos mas empleado es Weende.

Flores y Bryant (1989), manifiestan que es un sistema clásico de fraccionamiento químico de forrajes, es el análisis proximal que incluye la fibra cruda de Weende.

Acho (2003), menciona en su tesis al instituto de fisiología y alimentación animal de Kiel Alemania en el reporte N° 17, de 1989, el Procedimiento elaborado por Henneberg y Stohman (1865), en la estación agrícola experimental de Weende cerca de gottingen (Alemania), determina los siguientes componentes:

- Residuo seco o materia seca (MS)
- Proteína bruta o materia nitrogenada total (PB)
- Grasa bruta o extracto etéreo (EE)
- Ceniza bruta o residuo de incineración
- Fibra bruta (FB)

Esquema 1. Análisis Proximal de Weende



MO= materia orgánica ENN= extracto no nitrogenado ELN= extracto libre de nitrógeno
 FUENTE: Cañas, 1995.

Cañas (1195), menciona que el análisis de Weende no define la cantidad de nutrientes de un alimento, sino que es un índice de su valor nutritivo. Este análisis muestra claramente las fracciones de un alimento una vez eliminada la humedad.

3.3.1 Materia Seca

Según Cañas (1995), la humedad indica el contenido de agua de un alimento y se mide como la pérdida de peso que sufre después de someterlo a algunas técnicas de secado. El residuo después de extraer el agua es la materia seca. Los nutrientes de un alimento se calculan porcentualmente, en función del contenido de materia seca y su importancia radica en que los rumiantes regulan el consumo básicamente por el contenido de materia seca. Por otra parte, la materia seca es un factor decisivo para determinar el grado de conservación de un alimento. A mayor humedad hay mayor propensión a ser contaminado por hongos y bacterias. Además, incide en forma importante en el costo de transporte del alimento. La materia seca constituye el denominador común en la determinación del valor nutritivo de los distintos alimentos.

3.3.2 Extracto etéreo (EE)

El extracto etéreo agrupa a sustancias solubles en éter. Todas las grasas y las sustancias similares a ellas son solubles en este compuesto orgánico, por lo tanto, para el análisis, la muestra de alimento se trata con éter. Se utiliza un aparato, donde todas las sustancias que se disuelven en éter se clasifican como extracto etéreo. En este grupo se incluyen además de grasa, sustancias como los colorantes, ácidos orgánicos, aceites etéreos, cera y resinas, fosfatidos, lecitinas y alcaloides. La grasa se caracteriza por ser altamente energética, le confieren un mejor sabor a la ración y aportan los ácidos grasos esenciales. Favorecen la absorción de nutrientes, además de evitar la disgregación de partículas que ocurre cuando se administra el alimento (Leyva 1990),

Según Migliorini (1984), los lípidos son insolubles en el agua y menos densos que ella. Se disuelven bien en disolventes no polares, tales como el éter sulfúrico, sulfuro

de carbono, benceno, cloroformo y en los derivados líquidos del petróleo. Se encuentran lípidos, tanto en vegetales como en los animales. Muchos vegetales acumulan considerables cantidades de lípidos en los frutos y semillas. Los animales tienen grasa en las diferentes partes de su cuerpo, especialmente entre la piel y los músculos, en la médula de los huesos y alrededor de las vísceras.

Los lípidos desempeñan diversas funciones biológicas importantes, actuando:

- 1) Como componentes estructurales de las membranas,
- 2) Como formas de transporte y almacenamiento del combustible catabólico,
- 3) Como cubierta protectora sobre la superficie de muchos organismos, y
- 4) Como componentes de la superficie celular relacionados con el reconocimiento de las células, la especificidad de especie y la inmunidad de los tejidos.

3.3.3 Fibra Cruda (FC)

La fibra "cruda" o "bruta" es el residuo orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente la muestra desengrasada con ácido sulfúrico e hidróxido de sodio diluidos (Niwa, 1997).

Mc Donald *et al.* (1975), afirman que la fibra bruta representa primordialmente a los carbohidratos de las estructuras vegetales, tales como celulosa, hemicelulosa y parte de lignina.

"Fibra cruda" es el residuo orgánico, combustible insoluble que queda después de que la muestra se ha tratado en condiciones determinadas. Las condiciones más comunes son tratamientos sucesivos con petróleo ligero, ácido sulfúrico diluido hirviente, hidróxido de sodio diluido hirviente, ácido clorhídrico diluido, alcohol y éter. Este tratamiento empírico proporciona la fibra cruda que consiste principalmente del contenido en celulosa además de la lignina y hemicelulosas contenidas en la muestra. Las cantidades de estas sustancias en la fibra cruda pueden variar con las

condiciones que se emplean, por lo que para obtener resultados consistentes deben seguirse procedimientos estandarizados con rigidez.

3.3.4 Proteína Cruda (PC)

La determinación de proteína se basa en el método Kjeldahl, el cual mide el contenido total de nitrógeno de un alimento, este método asume que todo el nitrógeno está en forma de proteína, sin considerar que existe una porción de N asociado a otros compuestos como las amidas, urea, lignina y otros. Para calcular el contenido de proteína total, se multiplica el contenido de nitrógeno obtenido por el factor 6.25. Este valor se basa en el supuesto que las proteínas contengan un 16% de nitrógeno (Mc Donald *et al.* 1975)

Leyva (1990), considera proteína cruda, a todas las sustancias que mantenga el alimento y que posee nitrógeno, sea o no sea de naturaleza proteica, se exceptúa el nitrógeno que se encuentra en forma nitritos y nitratos debido a que este no se obtiene por la técnica de Kjeldahl.

(Niwa, 1997), menciona por otra parte, su calor biológico entra en juego, por la necesidad que tiene el organismo de diferentes aminoácidos en proporciones definidas para atender la deposición de nitrógeno perdido por diferentes órganos, así la formación de tejidos que asegura el crecimiento de animales, a veces las proteínas se encuentran en la piel, pelo y carne, leche, hueso, órganos, sangre, vitaminas enzimas, hormonas etc. En el caso de rumiantes la proteína se encuentran sometidas a procesos de transformación por microorganismos del rumen, antes que el proceso digestivo del resto del tracto se efectuó.

3.3.5 Ceniza

Los estudios realizados por Miglirioni, (1984), indican a la porción inorgánica de una muestra (minerales), cuando esta es quemada en una mufla por 3 horas a 600 °c aparece un residuo inorgánico que recibe el nombre de ceniza.

Su importancia nutritiva es escasa, ya que la información que ofrece sobre componentes inorgánicos es muy variable, pero por diferencia, se conoce otras fracciones de interés, como carbohidratos extracto libre de nitrógeno y materia orgánica total.

Se denomina así a la materia inorgánica que forma parte constituyente de los alimentos (sales minerales). Las cenizas permanecen como residuo de la calcinación de la materia orgánica del alimento. La calcinación debe efectuarse a una temperatura adecuada, que sea lo suficientemente alta como para que la materia orgánica se destruya totalmente, pero tenemos que observar que la temperatura no sea excesiva para evitar que los compuestos inorgánicos sufran alteración (fusión, descomposición, volatilización o cambio de estructura) (Migliorini, 1984).

Los minerales o sales de minerales cumplen en el organismo funciones plásticas y reguladoras. Cumplen la función plástica, el calcio, fósforo y el magnesio, formando parte del esqueleto, cartílagos, dientes, etc., el Fe en la hemoglobina, C, H, O en grasas y glúcidos, el N en las proteínas. Pequeñísimas cantidades de Cu, Mn, Co y otros minerales también cumplen funciones plásticas (Mc Donald *et al.* 1975).

3.3.6 Extracto no nitrogenado

En las actas de Migliorini (1984), el extracto libre de nitrógeno no se obtiene por análisis químico sino por diferencia entre el peso de la muestra original y la suma de los pesos de agua, proteína bruta, extracto etéreo, fibra y ceniza. Se incluye en esta fracción los carbohidratos de alta digestibilidad, como azúcares y almidones aparecen también algunas hemicelulosas y lignina en pequeñas porción, como índice de carbohidratos y fuente de energía, tiene importancia si se toma en cuenta el alto porcentaje que representa en la composición de muchos alimentos con valores que oscilan entre los 40 a 70 % de sustancia seca

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización

El estudio se realizó en tres poblaciones de la región del altiplano del departamento de La Paz. La localización de las mismas se describe en el cuadro 4, y el mapa correspondiente.

Cuadro 4. Localización del área en estudio:

Provincia	Localidad	Ubicación	Altitud (m.s.n.m)	Distancia de La Paz (Km.)
Los Andes	Palcoco	15°54´ L. S. 68°36´ L.O	3825	58
Los Andes	Batalla	16°00´ L.S. 68°13´15´´ L.O.	3850	62
Ingavi	Viacha	16°39´15´´L.S. 69°09´00´´ L.O.	3820	35

SENAMHI (1995); msnm.= metros sobre el nivel del mar; Km.= kilómetros

4.1.1 Localidad Palcoco (Provincia Los Andes)

El presente trabajo se realizó en el matadero de la asociación de productores y comercializadores de productos cárnicos de camélidos (ACOPROCCA), ubicado en la coordenadas, altitud y distancia descritas en el cuadro 4, en la Provincia los Andes del Municipio de Batalla Localidad de Palcoco, tiene una topografía árida de relieve montañoso con pendiente moderada casi plana (0-1%)

Las condiciones climáticas se caracterizan por una precipitación media anual de 607 m.m. con una temperatura media anual de 7,8 ° C y una humedad relativa del 61% (PDM, 2000)

4.1.2 Municipio de Batalla (Provincia Los Andes)

La tercera Sección Municipal Batallas del Departamento de La Paz, esta ubicado en las coordenadas, altitudes y distancias descritas en el cuadro 4. Tiene topografía accidentada, con depresiones profundas, originando lagunas dulces de agua por efecto de los deshielos, presenta montañas y serranías, con una pendiente de 60% ubicada en la falda de la cordillera real.

Según la estación meteorológica de Huarina, el municipio de Batalla presenta una temperatura de 16.6 ° C – 4.5 ° C mínima, con una temperatura promedio de 8 ° C, el clima es húmedo, la vegetación es más diversa predominando hierbas como el reloj reloj, chijis, cebadilla, pasto pluma además de la totora etc. que favorece a la crianza del ganado vacuno, ovinos (PDM, 2000).

4.1.3 Municipio Viacha (Provincia Ingavi)

La presente investigación en bovinos se realizo en el matadero de Viacha, se encuentra en las coordenada, altitud y distancia descritas en el cuadro 4; de la Provincia Ingavi del Departamento de La Paz, presenta condiciones climática con una humedad relativa promedio de 50% en el ambiente y la precipitación pluvial promedio es de 654 mm. Los suelos tienen problemas de salinidad y el pH básico capa arable poco profunda.

El matadero cuenta con equipos modernos para la faena de los bovinos, por día se sacrifican entre 20 a 30 animales mismo que llegan de alrededor de la población.

4.2 Materiales

4.2.1 Material biológico según sexo y edad

Para el presente trabajo de investigación se utilizaron el siguiente material biológico

32 ovinos; 32 llamas y 32 bovinos. La edad en ovinos, llamas y bovinos fue estimada, mediante la lectura del número de incisivos de cada animal. El sexo mediante la observación del aparato genital de los animales:

Cuadro 5. Cantidad de animales en estudio según al sexo y edad

Ovinos criollos			
N	Sexo	Edad	dentadura
8	Machos	2 años	2 dientes
8	Hembras	2 años	2 dientes
8	Hembras	1 año	Dientes de leche
8	Machos	1 año	Dientes de leche
Llamas			
8	Machos	3 años	4 dientes
8	Hembras	3 años	4 dientes
8	Hembras	4 años	6 dientes
8	Machos	4 años	6 dientes
Bovinos criollos			
8	Machos	4 años	6 dientes
8	Hembras	4 años	6 dientes
8	Hembras	6 años	Boca llena
8	Machos	6 años	Boca llena

4.2.2 Material de campo

El material de campo que se utilizó para el trabajo de investigación, fue el siguiente:

- Vaso precipitado de 1000, ml de volumen
- Envases plásticos 200 unidades
- Balanza de precisión
- Conservadoras de plastofomo
- Bolsas de hielo

- ◉ Materiales de medición del aparato digestivo
- ◉ Balanza reloj con capacidad de 250 kg.
- ◉ Cinta bovino métrica y cinta metrica
- ◉ Material de escritorio
- ◉ Bolsas desechables
- ◉ Cámara fotográfica
- ◉ Wantes desechables

4.2.3 Material de laboratorio

El equipo de laboratorio que se utilizo para el análisis de Weende es el siguiente:

- ◉ Balanza analítica o Balanza de precisión
- ◉ Horno de incineración o mufla 550 ° C
- ◉ Desecador
- ◉ Tijeras transportadoras o pinzas
- ◉ Pocillo o crisol de porcelana para incineración
- ◉ Espátula
- ◉ Aparato de fibra cruda con hornillas
- ◉ Barrilla con extractor de goma
- ◉ Estufa de desecación
- ◉ Matracas de 250 a 500 cc (con cuello esmerilado)
- ◉ Equipo de extracción Soxhlet y destilación.
- ◉ Balones de extracción.
- ◉ Aparato de fibra cruda compuestas de hornillas y bulbos condensadores.
- ◉ Balón de Kjeldahl.
- ◉ Hornillas eléctricas.
- ◉ Aparatos de destilación de Kjeldahl.
- ◉ Probetas de 25 a 1000 ml

Reactivos de laboratorio de Nutrición de la UMSS

- ácido sulfúrico H₂SO₄
- sulfato de cobre
- sulfato de potasio
- cetil
- cloruro de calcio
- permanganato de magnesio
- Soda cáustica al 50 %
- éter de petróleo
- benceno
- hidróxido de sodio NaOH
- alcohol metílico
- piedra para hervir
- benceno
- Ácido sulfúrico concentrado.
- Ácido bórico.
- Ácido clorhídrico 0,1 N.
- Indicador rojo de metilo.
- Granallas de zinc.

4.3. Metodología

4.3.1. Procedencia y lugar de faena de los Animales

a) Ovinos criollas

Los intermediarios realizaban la compra de los ovinos de las comunidades de alrededor de la población de Batallas; luego los transportaban a la feria de la población, para comercializarlos como si fueran propietarios. Las ovejas criollas eran adquiridas por los comerciantes quienes se encargaban del sacrificio de las mismas, para luego llevarlos a las diferentes ferias de la ciudad de La Paz y El Alto.



Figura 3. Población de batalla, orilla del río Kakoni

Para facilitar el trabajo del presente estudio fue necesario el contacto y la relación social de comerciante que lleva años trabajando en este oficio. La toma de muestras

de digesta se llevó a cabo a orillas del río Kakoni, de la localidad de Batallas, donde los animales eran faenados los días sábados.

b) Llamas

Las llamas procedían de alrededor de la población de Palcoco. El faenado de las llamas se realizó los días lunes en el matadero, donde los dueños ofrecen sus animales a la venta, la faena de los animales se realizó por el personal del matadero. El trabajo de colección de la digesta fue facilitado por el socio de ACOPROCCA, y encargado del matadero.



Figura 4. Sala de espera para el sacrificio en llamas

c) Bovinos criollos

El sacrificio se realizó en el matadero de la población de Viacha, los animales provenían de alrededor de la población. La faena generalmente duró desde las 8:00 a.m., de la mañana hasta el medio día, donde los intermediarios se presentaban para realizar la compra y venta.

4.3.2 Determinación del peso vivo en tres especies

a) Peso vivo en ovinos criollos

Para la toma del peso vivo, los ovinos criollos, fueron maniatados de las patas en forma cruzada, mediante un palo colocado transversalmente en la romana, fueron suspendidos, e inmediatamente se procedió a la lectura del peso corporal en Kg.



Figura 5. Obtención del peso vivo en ovinos criollos

b) Peso vivo en llamas

En la toma de peso vivo en llamas, se instaló un trípode en forma de arco, colocado una balanza reloj capacidad 500 Kg., en la parte media y con la ayuda de un mantel que fue colocado en el contorno del estomago del animal, se realizó el peso corporal.

c) Peso vivo en bovinos criollos

El peso del ganado bovino criollos fue realizado en una báscula capacidad 1000 Kg. perteneciente al matadero de Viacha.

4.3.3. Sacrificio de los Animales

a) Ovinos criollos:

Después de la compra de 8 a 10 animales, fueron llevados a orillas del río Kakoni de la misma población, donde fueron maniatados de las patas y colocadas en el piso, el mañazo tomando las orejas y con la ayuda de un cuchillo realizó un corte transversal en el primer anillo del cartílago del cuello, cerca al paladar maxilar, llegando a separar la cabeza del cuerpo.



Figura 6. Degollamiento de Ovinos criollos

El desangrado duró aproximadamente 15 minutos, después se procedió inmediatamente a sacar a cada uno el cuero del cuerpo del animal.

b) Llamas:



Figura 7. Aturdimiento de las llamas

El faenado de las llamas comenzó con el aturdimiento del animal, con un cuchillo de punta larga mediante un golpe preciso en el occipucio de la parte del cráneo, el animal fue derribado en el piso del matadero. Posteriormente el animal, fue sujetado por el gancho en la parte del ligamento suspensorio del metacarpo de una patas posterior, y luego suspendido lentamente con el tecles, se realizo un corte transversal a la altura del maxilar inferior del cuello para separan la cabeza del cuerpo, después dejarlos durante 10 minutos para el desangrado; pasado este procedimiento se los bajó del gancho, y fueron colocados en un lugar plano donde se procedió a sacar el cuero con cuidado.



Figura 8. Sala de faena y desangrado en llamas

c) Bovinos criollos:

El degollado de los bovinos criollos se realizó en el matadero de Viacha. Por día se llegan a sacrificar de 10 a 15 animales, de los cuales de 2 a 3 animales fueron elegidos para el presente estudio.

El sacrificio se realizó con la ayuda de un cuchillo de punta larga, el cual era aplicado en forma de golpe en el occipucio del cráneo, produciéndole el aturdimiento en el animal, y el derribe sobre el piso del matadero. Rápidamente se procedió a sujetar de las patas posteriores, con los ganchos móviles para luego suspenderlos, Posteriormente con un cuchillo se realizó una apertura en el corazón, después de 20 minutos de desangrado, se procedió a retirar el cuero del cuerpo del animal.



Figura 9. Desuello de un bovino criollos

4.3.4. Obtención del Tracto Digestivo en las tres especies

a) En Ovinos criollos

La obtención del tracto digestivo fue con la ayuda de un cuchillo, realizando una abertura en el estomago del animal con un corte longitudinal desde la parte caudal del estomago hasta la primera costilla del animal, y un corte transversal en el segundo cartílago del esófago, compartimentos, se llegó a separa el tracto del cuerpo del animal; incluyendo el recto con un corte transversal cerca al ano.

Se procedió a colocarlo el tracto digestivo en una bolsa nylon para luego pesarlo en una romana de capacidad de 25 Kg. esto se realizo en ovinos y llamas pero en bovinos se colocó en un mantel donde con ayuda del personal del matadero se lo colocó en una balanza reloj de capacidad de 100 kg.

b) En Llamas

Terminado el proceso de retirado del cuero del cuerpo del animal, se realizó un corte longitudinal desde la parte caudal hasta la región ventral del estomago, primera costilla flotante; cortando con un cuchillo las uniones del esófago, del recto y demás uniones del animal, se lleo a separar el tracto digestivo del cuerpo, una vez terminando este proceso fue sacado el tracto digestivo en un mantel donde con ayuda de una romana de 25 kg de capacidad se determino su peso.



Figura 10. Apertura y extracción del tracto digestivo en llamas

c) En Bovinos criollos

Después de extraer el cuero del cuerpo del animal, se realizó un corte longitudinal desde la parte caudal hasta la región ventral del estómago, en la primera costilla flotante, cortando con un cuchillo las uniones con el esófago, compartimiento y el recto, con mucho cuidado fue sacado el tracto digestivo de la carcasa del animal, colocándolo en un mantel y con la ayuda del personal del matadero se procedió a pesar en la balanza reloj.



Figura 11. Obtención del tracto digestivo en bovinos criollos

4.3.5. Medidas longitudinales del Tracto Digestivo en las tres especies

La determinación de las medidas longitudinales de los diferentes órganos del tractor digestivo en las tres especies, se obtuvo con la ayuda de una cinta métrica.

4.3.5.1 En Ovinos criollos, Llamas y Bovinos criollos

Después del retirado todo el tracto digestivo de la carcasa, fue colocado sobre nylon tendido en el piso, y en un lugar plano y en una posición que facilite la toma de las medidas correspondientes.

Primeramente se tomó medidas de los tres compartimientos: con la ayuda de una cinta métrica, se midió el rumen desde la región craneal del mismo hasta la región craneal del retículo situado a la derecha del rumen, el retículo va desde la parte

caudal del rumen hasta la unión abomasal; el abomaso fue medido desde la región craneal abomasal hasta la región caudal del abomaso con la unión del intestino delgado. En el caso de los bovinos se midió el rumen desde la región craneal hasta la región caudal del mismo; el retículo fue medido desde la parte caudal del rumen hasta la región caudal del retículo situado a la derecha del rumen, el omaso fue medido desde la parte de la unión omasal con el retículo hasta la región caudal del omaso; y el abomaso fue medido desde la región craneal abomasal hasta la región caudal del abomaso o unión con el intestino delgado (ID).



Figura 12. Tracto digestivo en bovinos criollos

Los intestinos delgado y grueso se encuentran en forma de espiral, sujetos por tejidos y membranas, luego de desenrollarlas se procedió a su medición, con una cinta métrica. El intestino delgado fue medido desde la parte caudal del abomaso hasta la parte craneal del intestino grueso (IG); y el intestino grueso desde la parte craneal o la parte lateral del ciego hasta la parte craneal del ano.

4.3.9 Pesos y Toma de Muestras del Tracto Digestivo en las tres especies

4.3.9.1 En llamas, ovinos criollos y bovinos criollos

En los tres rumiantes, el tracto digestivo fue colocado en una bolsa nylon, luego se registró el peso total del mismo (TD). Con la ayuda de un cuchillo se separó en llamas, los compartimientos (panza (c1), red (c2), cuajar (c3)); y en bovinos y ovinos

criollos (rumen, retículo, omaso, y abomaso), y en las tres especies los intestinos delgado (ID) y grueso (IG).



Figura 13. Evisceración en llamas criollas

Terminado este proceso se registró el peso de los compartimiento c1, c2, c3 con digesta (ECD), después de sacar la digesta en una bolsa nylon; fue pesado con la ayuda de una romana (capacidad de 25 kg.), posteriormente fue colocado en un vaso de precipitación la digesta, para obtener el volumen en ml (V)., luego se registró el peso de los compartimientos c1, c2, c3 sin digesta. (ESD).



Figura 14. Digesta en llamas y bovinos criollos

Para la toma de muestras de la digesta, se realizó un corte longitudinal en la parte central del rumen, con ayuda de un guante se procedió a sacar una cantidad aproximada de 250 gramos, colocándolo en un envase de plástico herméticamente cerrado, en una conservadora de temperatura menor a 0° C. fue llevada a la Estación de Choquenaira, para su posterior análisis en laboratorio de Nutrición de la UMSS.



Figura 14. Compartimientos estomacales con y sin digesta en bovinos criollos

Para el pesaje de las diferentes características del tracto digestivo, en ovino criollos y llamas, y se utilizó una romana, pero en bovinos criollos una balanza de 100 kg., de capacidad.

4.4. Diseño experimental

El presente trabajo de investigación se realizó asumiendo las características de un diseño completamente aleatorio debido a no determinarse otros factores de control, el cual se ajusto con un arreglo factorial 2 X 2, donde se considera la edad y el sexo del animales como factores de estudio (Calzada 1980).

4.4.1. Factores de estudio y tratamientos

Los factores analizados por especie; llamas, ovinos y bovinos criollos del presente estudio se muestran a continuación:

Cuadro 6. Factores en estudio y tratamiento

Especie	Factor B: EDAD	Factor A: SEXO	
		a ₁ = hembra	a ₂ = machos
Ovinos criollos	b ₁ = menores a 1 año	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
	b ₂ = mayores a 2 años	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂
Llamas	b ₁ = menores a 3 años	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
	b ₂ = mayores a 4 años	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂
Bovinos criollos	b ₁ = menores a 4 años	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
	b ₂ = mayores a 6 años	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂

4.4.2. Análisis estadístico

El análisis de varianza de las variables, se realizó con el procedimiento GLM (*General Linear Model*) de SAS v 6.12, y la interpretación al 5 y 1% de nivel de significancia, utilizando el diseño completamente al azar en arreglo bifactorial, para cada especie por separado; de acuerdo al modelo lineal (1). Las medias fueron comparadas con la prueba de Duncan al 5%.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha \beta_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

Donde:

Y_{ijk} = observación individual

μ = media general

α_i = efecto de la i-ésimo sexo

β_j = efecto de la j-ésima edad

$\alpha \beta_{ij}$ = efecto de la interacción entre i-ésimo sexo y j-ésima edad

ϵ_{ijk} = error experimental

4.5 Análisis de laboratorio por el Método Weende

4.5.1. Secado de las muestras

Las muestras de digesta de ovinos, llamas y bovinos criollos, en una cantidad aproximada de 250 gamos fueron llevados al laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, en un estado tal como fue recolectado. Fueron sometidas al secado en una estufa con aire forzado a una temperatura de 60 ° C durante 48 horas, con el propósito de conservar los nutrientes de la digesta.



Figura 15. Muestras secas de digesta en ovinos, llamas y bovinos criollos

Pasado el tiempo de secado en una estufa se procedió a sacar el peso parcial de materia seca de cada muestra (anexo 10), según sexo y edad en las tres especies en estudio se llevo una cantidad de 500 gramos al laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Simón de Cochabamba.



Figura 16. Muestras de digesta en ovinos criollos

Estas cantidades en laboratorio fueron pesadas para luego llevarlos a una pulverizadora eléctrica, donde se colocó las muestras de ovinos, llamas y bovinos criollos según edad y sexo una cantidad de 250 gramos para su posterior estudio.



Figura 17. Pulverizador eléctrico

Para la obtención de materia seca se utilizaron 12 crisoles mismos que fueron lavados, secados por el tiempo de 20 minutos en un desecador y pesados en una balanza de precisión. A cada crisol se colocó una cantidad de 1 gramo de muestra, para luego llevarlos a la mufla durante 48 horas a una temperatura de 105 °C.

Pasado este lapso los crisoles fueron sacados de la mufla con la ayuda de tijeretas y colocados en un desecador donde cada uno de los mismos se los llegó a pesar en una balanza de precisión.



Figura 18. Mufla para la obtención de materia seca total

4.5.2. Cenizas

Para la determinación de ceniza se lavó los crisoles con detergente y con agua destilada y secados en una mufla a temperatura de 60 ° C, durante 5 minutos, después fueron colocados en un desecador por un tiempo de 20 a 30 minutos, con la ayuda de una pinza metálica fueron pesados los crisoles, donde se les añadió 1 gramo de muestra de materia seca de cada especie según edad y sexo, con ayuda de una pinza se los coloca al horno de incineración o mufla y sometidas a una temperatura de 550 °C, durante 12 horas, pasado el tiempo fue colocado al desecador durante 20 minuto para inmediatamente pesarlos a fin de evitar la absorción de humedad.



Figura 19. Horno de incineración para la obtención de ceniza.

$$\%ceniza = \frac{\text{Peso de ceniza}}{\text{Peso total}} \times 100$$

4.5.3. Extracto Etéreo

Se colocó 2 gramo de muestra molida en un papel filtro de tal forma que la muestra este segura, luego se puso en cilindro de extracción, antes de colocar la muestra se determino el peso del balón, posteriormente fue depositado la grasa. Sé Fijo el balón a la parte inferior del Soxhlet en forma segura, para evitar la fuga del éter etílico y por la parte superior del Soxhlet se hecha el éter etílico, hasta el momento que por diferencia de presión bajo a través del cuello del Soxhlet al balón, hasta cubrir el paquete. Sujetado el Soxhlet en la parte inferior del refrigerante, de tal manera que el agua que no se interrumpa.



Figura 20. Equipo de Soxhlet para la determinación Extracto Etéreo

Después de las cuatro horas de extracción fue recuperado el solvente a medida que se condensaban en la cámara de extracción. El paquete de la muestra se guardo para su posterior análisis de fibra. Se evito que la grasa depositada en el balón se quemara, se dejo enfriar el balón conteniendo la grasa para luego colocarlo en la estufa durante una hora, con la finalidad de que el éter etílico se evapore completamente y sólo se quede la grasa.

Luego de sacar el balón de la estufa, se dejo reposar a temperatura ambiente durante 5 minutos, luego se tomo el peso total del balón juntamente con la grasa que se encontraba.

$$\% EE. = \frac{\text{Peso extractoeteréo}}{\text{Pesodemuestra}} \times 100$$

EE.=extracto etéreo

4.5.4. Proteína (método Micro Kjeldhal)

En el proceso de digestión se peso 1 gramo de muestra molida envuelto en un papel filtro, se introdujo en un balón de Kjeldahl, a este balón se añadió 1 cuchara de sulfato de potasio concentrado y 12.5 de ácido sulfúrico. Los balones se colocaron en las hornillas eléctricas del aparato kjeldhal, después de 30 minutos de proceso de digestión se observo la aparición de una solución de color verde-esmeralda líquido,

terminada esta fase fueron apagados los calentadores y antes de que se solidifique se agregaron 125 ml de agua destilada fría.



Figura 21. Equipo Kjeldahl para la determinación de proteína

El proceso de destilación se realizó en un vaso erlenmeyer de 250 ml de capacidad, donde se introdujo 25 ml de ácido bórico y 2 gotas de indicador rojo de metilo. El vaso erlenmeyer se colocó en el aparato de destilación de modo que la parte terminal quedo inmerso en la solución bórica del balón erlenmeyer.

En el balón de Kjeldahl, se adiciono 125 ml. De agua destilada fría, 2 gramos de granallas de zinc en forma de perlas e inmediatamente 45 ml de la solución de hidróxido de sodio al 45 %, fueron ajustados los tapones del condensador. Iniciada la destilación, se obtuvo un volumen aproximado de 100 ml. De de destilado en el vaso erlenmeyer luego se interrumpió el proceso de destilación.

El vaso erlenmeyer con los 100 ml. Se le añadió una pastilla magnética y la cantidad necesaria de ácido sulfúrico 0,1 N hasta obtener un rosado tenue, donde se tomó la lectura del volumen gastado.



Figura 22. Equipo de titulación para la determinación de proteína

4.5.5 Fibra Bruta

Para la determinación de fibra cruda se pesó 1 gramo de muestra molida libre de grasa, fue utilizado el residuo del extracto etéreo, en cada crisol se coloca cetil. Las hornillas, estaban calientes cuando los vasos se colocaron sobre ellas.



Figura 23. Posillos con muestra de digesta y hornillas de fibra cruda

Se agrego 150 (ml) de ácido sulfúrico al 1,25 % e inmediatamente se coloco en la hornilla durante 30 minutos. Se filtro a través del papel de filtro la solución caliente. Con agua hervienta en una porción de 50 ml. se Lavo varias veces, hasta que el agua del lavado no reaccionó con ácido. Se regresa el residuo con mucho cuidado a su vaso original utilizando el frasco lavado, conteniendo 62.5 gramos de NaOH al 1,25 % hirviendo, durante 30 minutos.

Los crisoles se recogieron de las hornillas, para posteriormente filtrar sobre crisol Gooch. Se lavó el residuo con agua hirviendo, hasta la eliminación del hidróxido de sodio en el filtrado, luego con pequeñas porciones de alcohol. El residuo fue secado a una temperatura de 105 ° C por espacio de 2 horas.

Se colocaron en la mufla a 500 °C de temperatura hasta que el contenido sea de color blanco, aproximadamente una hora. Retirando de la mufla, donde se enfrió para su posterior pesado.



Figura 24. Equipo para la obtención de fibra cruda

4.5.6. Extracto Libre de Nitrógeno

El extracto libre de nitrógeno se encuentra por una diferencia después de que se han completado los análisis para ceniza, fibra cruda, Extracto etéreo y proteína cruda.

$$\% \text{ E.L.N} = \% \text{M.S.T} - (\% \text{ ceniza} + \% \text{ fibra cruda} + \% \text{ extracto etéreo} + \% \text{ proteína})$$

ELN= Extracto Libre de Nitrógeno; MST= materia seca total; %= porcentaje

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Influencia del sexo y edad en ovinos criollos, bovinos criollos y llamas

Los resultados obtenidos del análisis de varianza, para las características del tracto digestivas en tres especies en estudio, son expuestos de acuerdo a la afinidad o parecido de las variables.

5.1.1. Influencia del sexo y edad en las características principales del tracto digestivo en ovinos criollos

En el siguiente cuadro se observa la Influencia que tiene sexo y edad en la cantidad de digesta del tracto digestivo, y otras variables afines, para ovinos criollos.

Cuadro 7. Influencia del sexo y edad, en las características generales del tracto digestivo de ovinos criollos

Factores principales	Pesos				
	TD (kg.)	ECD (kg.)	ESD (kg.)	D (kg.)	VD (ml)
SEXO	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
EDAD	**	*	*	Ns	Ns
SEXO * EDAD	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Estadísticas generales					
n.	32	32	32	32	32
X	4,28	1,61	1.01	1,27	1.750,0
SD	0.73	0.24	0.26	0.26	1.465,9
C. V. (%)	17.16	15.14	25.81	20.34	6.15
Rango	3.0 – 6.0	1.20 – 5.50	0.2 – 2.5	1.0- 3.0	800- 9000

TD= tracto digestivo; ECD= estomago con digesta; ESD= estomago sin digesta; D= digesta; VD= volumen de la digesta; SD =desvió estándar; n. = numero de muestra; CV % = coeficiente de varianza; x= media NS= no significativo al 5%; *= diferencias significativas; ** =diferencias altamente significativas al 1%; Kg.= Kilogramos; %= porcentaje; ml.= Mililitros

Según el cuadro 7, el sexo no tuvo efecto significativo ($P > 0.05$), en todas las variables del tracto digestivo; peso del tracto digestivo (TD), peso del estomago con digesta (ECD), peso del estomago sin digesta (ESD), peso de la digesta (D), y volumen de digesta (V).

El mismo cuadro, nos muestra que la edad afecto significativamente ($P < 0,05$) al peso del estomago con digesta (ECD), y peso del estomago sin digesta (ESD); y tuvo efecto altamente significativo ($p < 0.01$) en la variable peso del tracto digestivo (TD) sin embargo no tuvo ninguna influencia ($P > 0,05$) tanto en el peso (D) y volumen de la digesta (VD) (anexos 1, 2, 3). Las interacciones sexo por edad no fueron significativos ($P > 0,05$) en todas las variables del tracto digestivo estudiadas.

Del cuadro se concluye que los resultados obtenidos son confiables, ya que el coeficiente de variabilidad, en todas las variables está por debajo del 30 %.

El peso promedio del tracto digestivo (TD) fue de 4,28 Kg. con un rango de 3 a 6 Kg., en cambio el peso promedio del estomago con digesta (ECD) fue de 1,61 Kg. con rangos de 1.2 a 5.5 kg., y el estomago sin digesta (ESD) tuvo un peso promedio de 1.01 kg., con un mínimo de 0.2 a un máximos de 2.5 kg., pero el peso de la digesta fue 1.27 kg., con rangos de 1 a 3 kg., y el promedio general del volumen de la digesta fue de 17500 ml. Con rangos de 800 a 9000 ml.

5.1.1.1. Pesos promedios del tracto digestivo afectados por la edad y sexo en ovinos criollos

En el siguiente cuadro se observa los promedios obtenidos según edad y sexo para variables del tracto digestivo en ovino criollos.

Cuadro 8. Pesos promedios de las características del Tracto digestivo según sexo y edad, en ovinos criollos

Característica del TD	Sexo		Edad	
	Hembras	machos	<1años	>2años
TD (Kg.)	4.06 a	4.50 a	3.75 b	4.81 a
ECD(Kg.)	1.57 a	1.66 a	1.52 b	1.71 a
ESD (Kg.)	0.87 a	1.16 a	0.77 b	1.25 a
D (Kg.)	1.29 a	1.30 a	1.24 a	1.31 a
VD (ml)	1.537 a	1.962.2 a	1.900 a	1.600 a

TD= tracto digestivo; ECD= estomago con digesta; ESD= estomago sin digesta; D= digesta; VD= volumen de la digesta; Kg. = Kilogramos; ml.= mililitros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes,(p> 0.05); <= menor; >= mayor

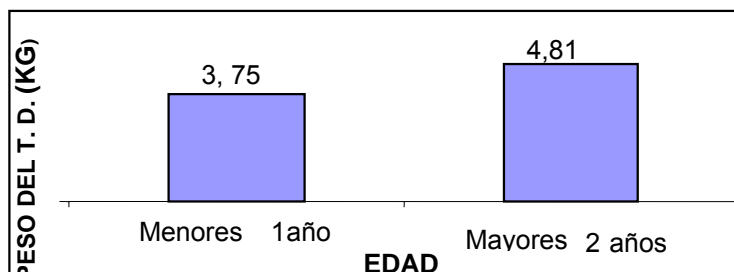
En el cuadro anterior el sexo no afectó a ninguna de las variables del peso del tracto digestivo en ovinos criollos, así lo indican las letras iguales.

Las diferencias numéricas entre las variables, por sexo no fueron apreciables, ni significativas; pero en el caso de la edad según el ANDEVA del cuadro 8 fue

significativo para algunas variables. El peso de 4,81 Kg. del tracto digestivo (TD) de ovejas criollas mayores a 2 años de edad, fue superior a 3,75 Kg. de los animales menores a 1 año (gráfica 1); lo mismo sucedió para los pesos de 1.71 Kg., del estomago con digesta (ECD) de animales mayores a 2 años superior 1,52 Kg. de animales menores a 1 año; (gráfico 2); y para la variable estomago sin digesta (ESD) en animales mayores a 2 años fue 1,25 Kg. superior a 0,77 Kg. de animales menores a 1 año; (grafico 3). Pero para las variables peso de la digesta (D) y volumen de la digesta (VD) los promedios obtenidos fueron similares.

Los ovinos mayores a 2 años tuvieron más peso, esto se debe a que los animales tienen el primer compartimiento mas voluminosos que los menores a 1 año, indico en su estudio realizado en la estación experimental de Patacamaya (Cardozo,1981).

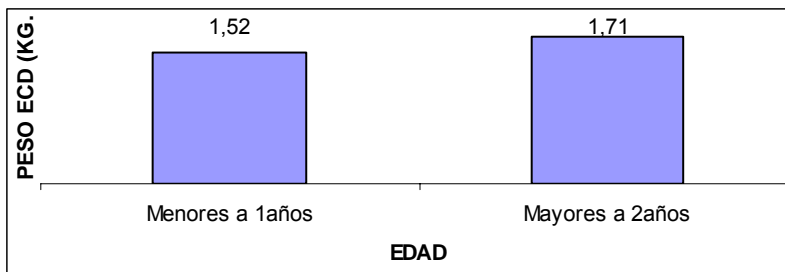
Grafica 1. Pesos promedios del tracto digestivo según edad en ovinos criollos.



TD= tracto digestivo kg.= kilogramos

La variación entre edades en ovinos criollos fue de 1,06 kg., en peso del tracto digestivo (TD), los resultados obtenidos fueron mayormente a que los animales de mayor edad tienen mas desarrollado el tracto digestivo según (Frandsen 1997), indica que la capacidad del estomago de los ovinos mejorados esta en relación a la edad.

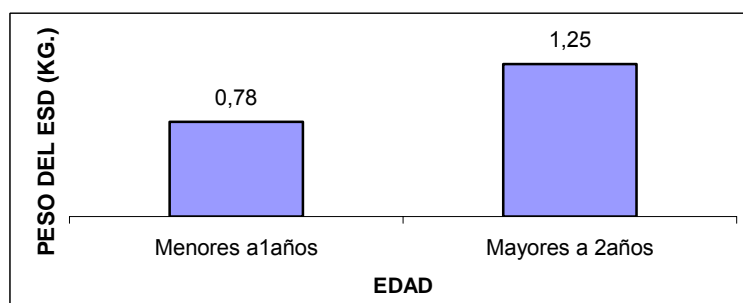
Grafica 2. Peso promedio del estomago con digesta (ECD) según edad de ovinos criollos



ECD= estomago con digesta; kg.= kilogramos

Según la grafica 2, los ovinos criollos mayores a 2 años tuvieron mayor peso del estomago con digesta en comparación a los menores a 1 año donde la variación fue de 0.19 kg., entre edades, esto se debió a que los animales mayores tienen la capacidad de la adaptación al alimento del lugar.

Grafica 3. Pesos promedios del estomago sin digesta (ESD) por edad en ovinos criollos



ESD= estomago sin digesta; kg.= kilogramos

Como se menciona Cardozo en su estudio realizado en Patacamaya, el tracto digestivo de los animales de mayor edad son mas desarrollados en comparación a los menores a 1 año, por tal motivo es que los compartimentos panza, red y cuajar, sin digesta tienen un promedio mas alto a los de 1 año.

5.1.2 Composición química de la digesta según la edad y sexo en ovinos criollos

Los resultados obtenidos del análisis químico por el método Weende en la digesta de ovinos criollos según la edad y sexo se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Análisis químico, método Weende de la digesta en ovinos criollos

Espece	Sexo	Edad	% materia seca	% Ceniza	% Extracto Etéreo	%Proteína Bruta	% Fibra Cruda	% E.L.N.
Ovinos	Macho	<1años	93,2	13,95	6,3	18,26	23,5	31,19
		>2años	94,2	11,2	6,3	18,57	26,9	31,23
	Hembras	<1años	93,7	13,2	6,9	20,78	23,7	29,12
		>2años	94,0	12,8	6,4	20,33	26	28,47
Promedio			93,8	12,79	6,47	19,48	25,03	30,00

% = porcentaje; ELN=Extracto libre de Nitrógeno; > = mayor; < = menor

Los mayores valores de proteína bruta obtenidos en sexo por edad, correspondieron a las hembras de menores a 1 año de edad con un promedio de 20.78 %; comparado con la de los machos menores de 1 año de edad de 18.26 %. El promedio general fue de 19.48%

En cuanto a la fibra cruda el valor de 26,90 % de los machos de 2 años de edad, fue mayor a 23,50 % en machos menores a 1 año de edad; estos dos valores fueron ligeramente mayores a las hembras de ambas edades, siendo el promedio general de 25.03%.

Los valores de extracto etéreo en hembras menores a 1 año fue de 6.9 % mismos que fueron mayores a 6.3 % en machos de ambas edades prácticamente similares, con un promedio general de 6.5 %.

Los valores para cenizas caen dentro un rango de 11,2 a 13,95 %, tanto para hembras como machos en ambas edades, el promedio general fue de 12.79%. Respecto al ELN los valores obtenidos corresponden a un mínimo de 28,47 y a un máximo de 31,23 %, con un promedio general de 30 %

5.1.3 Efecto del sexo y edad en las medidas longitudinales del tracto digestivo en ovinos criollos

En el siguiente cuadro se observa la Influencia que causa el factor sexo y edad en las variables longitudinales del tracto digestivo en ovinos criollos.

Cuadro 10. Influencia sexo y edad en medidas del tracto digestivo en ovinos criollos.

Factores principales	Medidas longitudinales				
	ID (m.)	IG (m.)	C 1° (Cm)	C2° (Cm)	C3° (Cm)
SEXO	Ns	Ns	Ns	**	**
EDAD	*	Ns	Ns	**	**
SEXO * EDAD	Ns	Ns	*	**	**
Estadísticos Generales					
n.	32	32	32	32	32
X	18.88	2.95	29.65	18.65	13.62
SD	2.63	0.72	5.03	2.61	2.73
C. V. (%)	13.91	24.39	16.95	13.98	20.01
rango	15.30 – 27.60	2.0 – 5.0	10.0 – 45.0	6.0 – 30.0	5.0 – 35.0

ID= intestino delgado; IG= intestino grueso; C1°= primer compartimiento; C2°= segundo compartimiento; C3°= tercer compartimiento; n= numero de muestras; SD= desvió Standard; CV= coeficiente de variabilidad; x= media; NS= no significativo al 5%; *= diferencias significativas; ** =diferencias altamente significativas al 1%; Cm. = centímetros; m.= metros; %= porcentaje

Como se observa que el cuadro 10, el factor sexo no influye significativamente ($p>0.05$) en las variables longitud del intestino delgado (ID) y grueso (IG), y primer compartimiento (C1), en cambio afecto altamente ($p<0.01$) en el segundo y tercer compartimiento (C2, C3).

El factor edad muestra efectos significativas ($p<0.05$) para la longitud del intestino delgado y efectos altamente significativo ($p<0.01$) para el segundo, tercer compartimiento (C2, C3), en cambio para el intestino grueso (IG), primer compartimiento (C1), no mostró efectos significativos ($p>0.05$) (anexos 4,5,6,7,8)

La interacción entre sexo y edad, muestra diferencias no significativas ($p>0.05$) en la variable longitud del intestino delgado (ID), grueso (IG), pero existió efecto

significativo ($p < 0.05$) en el primer compartimiento (C1) y efecto altamente significativo ($p < 0.01$) segundo y tercer compartimiento (C2, C3).

Los resultados obtenidos en el cuadro 10, indican que son confiables ya que el coeficiente de variabilidad se encuentra por debajo del 30 %, donde los rangos fueron 24.39 % y 13.91 %.

Las medidas longitudinales del intestino delgado (ID), obtuvieron un promedio general de 18.88 m., con rangos de 15.30 a 27.60 m.; mientras que el intestino grueso (IG) tuvo un promedio de 2.95 m., con rangos de 2 a 5 m.; y el primer compartimiento (C1) fue de 29.65 cm. de longitud con un rango de 10 a 45 cm.; por otro lado el segundo compartimiento (C2) tuvo un rango de 6 a 30 cm., con promedio de 18.65 cm.; y el tercer compartimiento (C3) sus rangos fueron de 5 a 35 cm. y un promedio de 13.62 cm.

5.1.3.1 Promedios longitudinales del tracto digestivo en ovinos criollos según edad y sexo

Las medidas promedios del tracto digestivo fue, intestino delgado, intestino grueso, del primer, segundo y tercero compartimiento.

Cuadro 11. Medidas promedios del tracto digestivo según edad y sexo

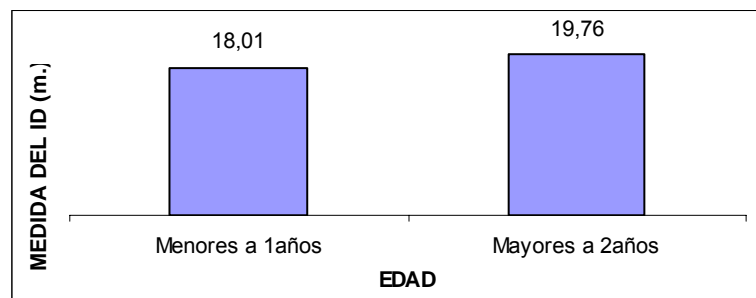
Característica del TD	Sexo		Edad	
	Hembras	machos	<1años	>2años
ID (m)	18.61 a	19.16 a	18.01 b	19.76 a
IG (m)	2.94 a	2.97 a	2.88 a	3.03 a
C1 (cm)	29.00 a	30.31 a	29.44 a	29.87 a
C2 (cm)	20.00 a	17.31 b	14.94 b	22.37 a
C3 (cm)	7.47 b	19.78 a	17.53 a	9.72 b

ID= intestino delgado; IG= intestino grueso; C1º= primer compartimiento; C2º= segundo compartimiento; C3º= tercer compartimiento; cm.= centímetros; m= metros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes, ($p > 0.05$) % = porcentaje; > = mayor; < = menor

En el cuadro 11 se puede afirmar que el factor edad afecto a la longitud del tracto digestivo (TD) donde ovinos criollos menores a 1 año tuvieron 18.01 m., inferior a animales mayores a 2 años con 19.76 m.; lo mismo sucedió en el segundo compartimiento (C2) con 20.00 cm., en ovejas criollas hembras superior a 17.31cm., en machos y para mayores a 2 años 22.37 cm., y menores a 1 años 14.94 cm., en cambio para el tercer compartimiento (C3) los animales machos tuvieron el mayor promedio con 19.78 cm., y las hembras con 7.47 cm. para la misma variable se tuvo un rango de 17.53 y 9.72 cm., tanto en menores a 1 año y mayores a 2 años de edad, para las demás variables del tracto digestivo no se observan diferencias según sus factores

Según Sisson y Grosman (1998), indican que los animales mayores de edad tienen el tracto digestivo en completo desarrollo y con una digestibilidad homogénea en comparación a animales que se encuentran en crecimiento, los resultados obtenidos en el presente trabajo indican que los animales mayores a 2 años tuvieron el mayor promedio de longitud del tracto digestivo.

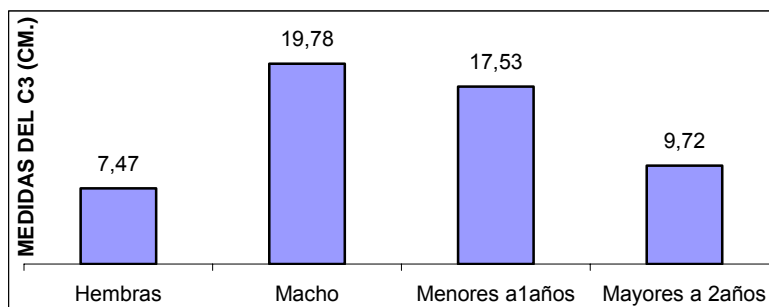
Grafica 5. Influencia del factor edad en la longitud del intestino delgado en ovinos criollos.



ID=intestino delgado; m.= metros

La longitud del intestino delgado tuvo una variación de 1.75 cm. entre animales menores a 1 año y mayores a 2 años, según (Niel 1974), indica que los animales completan su crecimiento a una edad aproximada de 2 años para adelante y los menores a esta edad están en desarrollo, (Anexo 4).

Grafica 6. Influencia del factor edad y sexo en la longitud del tercer compartimiento en ovinos criollos



C3= tercer compartimiento; Cm.= centímetros

En animales menores a 1 año y mayores a 2 años edad tuvieron una variación de 7.82 cm. esto se debe a que los animales jóvenes consumen mas forrajes ya que se encuentran en completo desarrollo que los animales mayores de edad; en cambio para hembras y machos se tuvo 12.32 cm. de variación al igual que los animales jóvenes el consumo de alimento es mayor para los machos.

5.1.3.2 Efecto de la interacción edad y sexo en compartimentos estomacales del tracto digestivo

Cuadro 12. Influencia de la interacción en las medidas promedio del tracto digestivo

Especie	Sexo	Edad	C 1º (Cm.)	C2º (Cm.)	C3º (Cm.)
Ovinos	Macho	<1 años	30,75	22,38	7,32
		>2 años	27,25	17,63	7,62
	Hembras	<1 años	32,5	27,13	11,81
		>2 años	28,13	7,5	27,75

C1º= primer compartimiento; C2º= segundo compartimiento; C3º= tercer compartimiento; Cm.= centímetros; >= mayor; <= menor

En el cuadro 12, muestra los promedios de longitud de los compartimientos c1, c2 y c3, ya que fueron afectados por los factores edad y sexo.

5.2. Características del tracto digestivo en llamas

En el siguiente cuadro se observa la influencia del sexo y edad en peso y volumen de digesta del tracto digestivo en llamas.

Cuadro 13. Efecto del sexo y edad en el peso del tracto digestivo, en llamas

Factores principales	Pesos del tracto digestivo en (kg.)				
	T D	ECD	ESD	P D	V D
Sexo	*	Ns	Ns	Ns	Ns
Edad	*	*	Ns	Ns	Ns
Sexo * Edad	Ns	Ns	*	Ns	Ns
Estadísticas Generales					
N	32	32	32	32	32
X	13.75	7.73	1.52	5.73	5857
SD	1.96	1.31	0.23	1.07	1125
CV. %	14.26	16.97	15.40	18.72	19.21
rango	10.0- 18.0	4.50 – 10.0	1.0 – 4.0	4.0 – 7.5	4100 - 7800

T D= tracto digestivo; E C D = estomago con digesta del; E SD = estomago sin digesta del; D= digesta; V D= volumen de la digesta; SD. =desvío estándar; n. = numero de muestra; C. V. %= coeficiente de varianza; Ns= no significativo; *= significativo; NS= no significativo al 5%; *= diferencias significativas; ** =diferencias altamente significativas al 1%.

El factor sexo tiene efecto significativo ($p < 0.05$) para la variable peso del tracto digestivo (TD), mientras que, para la variables volumen de la digesta (VD), peso de la digesta (D) y peso del estomago con digesta (ECD) y sin digesta (ESD) no tuvo efectos significativos ($p > 0.05$).

En el cuadro 13, se observa que el factor edad influyó significativamente ($p < 0.05$) en las variables peso del tracto digestivo (TD); en cambio para peso del estomago con digesta (ECD), sin embargo no hubo efecto significativo ($P > 0.05$) en la digesta (D), volumen de la digesta (V), y peso del estomago sin digesta (ESD) (anexos16,17, 18).

La interacción sexo y edad, no afecto ($p > 0.05$) a ninguna de las variables en peso del tracto digestivo, peso del estomago con y sin digesta, peso de la digesta, volumen de

la digesta; mientras que, para la variable peso del estomago sin digesta existe diferencias significativas ($p < 0.05$).

Los datos que se obtuvieron para la determinación del pesos del tracto digestivo en llamas fueron confiables ya que el coeficiente de varianza se encuentra por debajo del 30 % con un rangos de 14.26 y 19.21%.

Los promedios generales del peso del tracto digestivo (TD) fue de 13.75 kg., con un rango de 10 a 18 kg., en cambio para el estomago con digesta (ECD) fue de 7.73 kg., con rangos de 4.5 a 10 kg., mientras que para el estomago sin digesta (ESD) fue de 1.52 kg., de peso promedio con un rango de 1 a 4 kg., pero el peso de la digesta (D) fue de 5.73 kg., con rangos de 4 a 7.5 kg. y por ultimo el volumen (V) de la digesta fue de 5857 ml., con rangos de 4100 a 7800 ml.

5.2.1. Peso promedio según edad y sexo en características generales del tracto digestivo en llamas

En el cuadro 14, se observa los promedios de las características del tracto digestivo según edad y sexo en llamas.

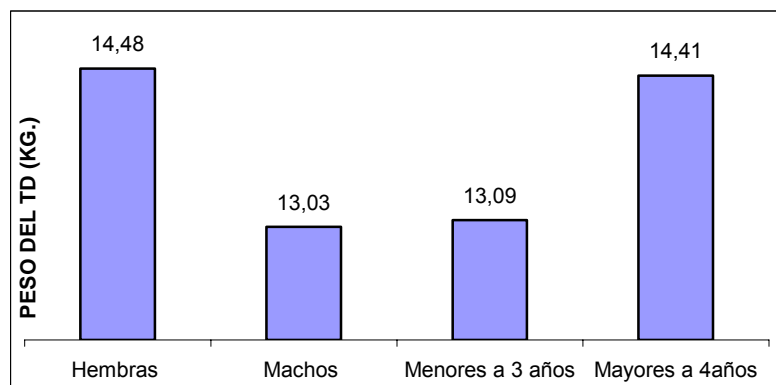
Cuadro 14. Influencia del sexo y edad en el peso promedio del tracto digestivo

Característica del TD	Sexo		Edad	
	Hembras	machos	<3años	>4años
TD (Kg.)	14.47 a	13.03 b	13.09 b	14.41 a
ECD(Kg.)	7.72 a	7.75 a	7.13 b	8.34 a
ESD (Kg.)	1.49 a	1.16 a	1.49 a	1.25 a
D (Kg.)	5.69 a	5.78 a	5.59 a	5.87 a
VD (ml.)	5818.75 a	5896.87 a	5700.00 a	6015.62 a

TD= tracto digestivo; ECD= estomago con digesta del; ESD= estomago sin digesta del; D= digesta; VD= volumen de la digesta; Kg. = Kilogramos; ml.= mililitros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes, ($p > 0.05$); >= mayor; <= menor

El peso del tracto digestivo es afectado por el factor sexo y edad con una varianza de 1.44 y 1.32 kg., esto se debe a que las hembras en estudio algunas estaban premiadas y en el caso de los animales mayores a 4 años tuvieron mayor peso como se menciona en ovejitas criollas los mayores son que tienen el tracto digestivo en completo desarrollo; también los compartimentos con digesta tuvieron una influencia del factor edad con una variación de 1.21 kg., como se observa en el cuadro 15. Según (Murray 1998), indica que los camélidos son animales capaces de clasificar el forraje de buena calidad, y tener una buena palatabilidad según su crecimiento.

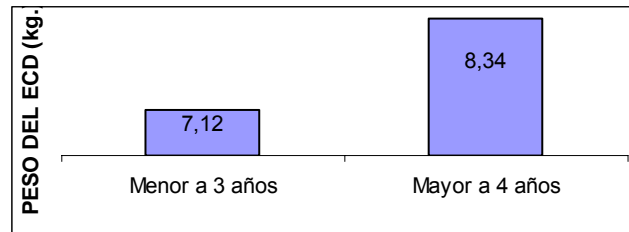
Grafico 8. Influencia del sexo y edad en el peso del tracto digestivo en llamas.



TD=tracto digestivo; kg.= kilogramos

En la grafica 8, muestra los resultados que se obtuvieron en llamas según sexo y edad en el peso del tracto digestivo (TD) como se observa las hembras tuvieron mayor peso (TD) con relación a los machos, donde la mayoría de las hembras estaban premiadas y misma que tienden a la alimentación y los mayores a 4 años de edad son animales que llegan a completar su crecimiento y metabolismo.

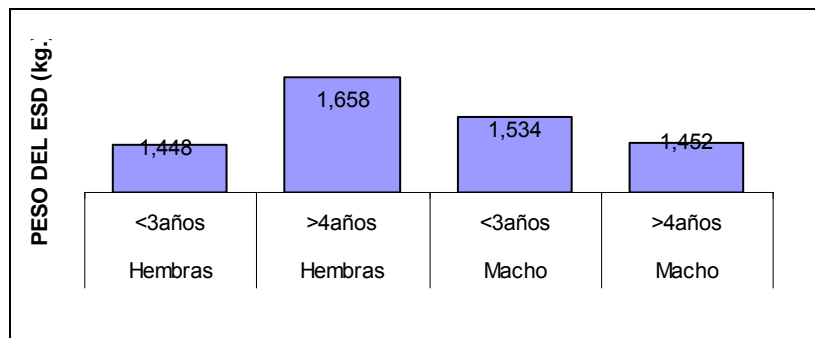
Grafico 9. Influencia del factor edad en el peso de los compartimento con digesta en llamas.



ECD= estomago con digesta; kg.= kilogramos

El grafico 9, muestra la variación de 1.22 kg., en peso de los compartimentos con digesta (ECD) según el factor edad, esto se debe a que los animales de mayor edad tienen el tracto digestivo mas desarrollado que los menores de edad, es por tal razón que los mayores a 4 años tuvieron mayores promedios de peso en comparación a los menores a 3 años.

Grafica 10. Influencia de la interacción sexo y edad en el peso del tracto digestivo sin digesta en llamas.



ESD= estomago sin digesta; kg.= kilogramos; <= menor; >=mayor

En el grafico 10, se tuvo los resultados en la interacción de sexo y edad donde las hembras mayores a 4 años tuvieron el promedio mas alto de los menores, se puede decir que se debió a que los hembras, la mayoría estaba preñada, donde su alimentación es mayor.

5.2.2. Composición química de la digesta según la edad y sexo en llamas

La composición química de la digesta es; % de materia seca, ceniza, extracto etéreo proteína bruta, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno según edad y sexo realizadas por el método Weende.

Cuadro 15. Porcentajes del análisis químico en llamas

Especie	Sexo	Edad	% materia seca	% Ceniza	% Extracto Etéreo	%Proteína Bruta	% Fibra Cruda	% E.L.N.
Llamas	Machos	<3años	98,00	11,4	2,7	10,6	26,9	46,4
		>4años	90,55	13,4	3,6	13,72	27,4	32,5
	Hembras	<3años	92,5	11,3	3,7	14,3	29,0	34,2
		>4años	93,55	12,1	2,8	11,6	28,7	38,3
promedio			93,65	12,0	3,2	12,6	28,0	37,9

E.LN = extracto libre de nitrógeno; %= porcentaje; <= menor; >= mayor

Los valores que se obtuvieron en proteína bruta son 14.3 % en hembras menores a 3 años superior a 10.6 % en machos menores a 3 años, con un promedio general de 12.6%; con relación a la ceniza el promedio total fue de 12 %, donde los machos mayores a 4 años tuvieron 13.4 % superior a 11.3% en hembras menores a 3 años; en cambio el promedio general de materia seca fue de 93.65% con relación a 98.00% en machos menores a 3 años superior a 90.55 % en machos mayores a 4 años de edad.

En fibra cruda se tuvo el resultado mas alto de 29.00 % en hembras menores a 3 años lo cual no sucedió lo mismo en machos menores a 3 años donde obtuvieron el resultado bajo de 26.9 % con un promedio general de 28.00%; el caso de extracto etéreo fue de 3.7 % en hembras menores a 3 años y 2.7% en machos menores a 3 años, con un promedio total de 3.2 % y el promedio general para extracto libre de nitrógeno fue de 37.9%.

La mayoría de los resultados alto que se obtuvieron en el análisis químico según el método Weende son en macho y hembras menores a 3 años se debe a que los animales entre las edades de 2 a 3 años y medio son donde están con porcentajes altos de nutrientes y donde el productor aprovecha esas edades en la venta de diferentes subproductos, en cambio los animales de mayor edad son bajo en calidad nutritiva ya que van en desgaste nutricional.

5.2.3. Influencia del sexo y edad en las medidas del tracto digestivo en llamas

El cuadro 16, muestra la influencia que causa el sexo y edad, en las medidas longitudinales del tracto digestivo en llamas.

Cuadro 16. Efecto del sexo y edad en las medidas del tracto digestivo en llamas

Factores principales	Medidas longitudinales				
	ID (m.)	IG (m.)	C 1° (Cm)	C2° (Cm)	C3° (Cm)
Sexo	*	Ns	Ns	Ns	Ns
Edad	Ns	Ns	*	Ns	Ns
Sexo * Edad	*	*	Ns	Ns	Ns
Estadístico Generales					
n.	32	32	32	32	32
X	11.44	7.87	46.06	9.59	47.91
SD	2.70	1.14	3.68	1.20	5.71
C. V. (%)	23.62	14.43	7.99	12.55	11.03
Rango	7.0 – 17.4	5.0 – 11.27	40.0 – 55.0	7.0 – 13.0	40.0 – 60.0

ID= intestino delgado; IG= intestino grueso; C1°= primer compartimiento; C2°= segundo compartimiento; C3°= tercer compartimiento; n= numero de muestra; x= media; SD= desvió estándar; CV= coeficiente de varianza; NS= no significativo al 5%; *= diferencias significativas; ** =diferencias altamente significativas al 1%; m.= metros; Cm.= centímetros; %= porcentaje

Como se observa en el cuadro 16, el factor sexo tiene influencias significativas ($p < 0.05$), para la variable intestino delgado (ID), en cambio no afecto significativamente ($p > 0.05$), a ninguna de las demás variables de estudio (intestino grueso, c1, c2, c3)

El factor edad tiene influencias significativas en el primer compartimiento del tracto digestivo en llamas ($p < 0.05$), mientras que, para las demás variables (intestino delgado y grueso, c2, c3) no tubo efecto significativo ($p > 0.05$).

La interacción entre sexo y edad, presentó diferencias significativas en las variables intestino delgado y grueso ($p < 0.05$) mientras que, para la variable C1, C2, C3, no tubo efecto significativo ($p > 0.05$) (anexos 11, 12, 13, 14,15).

Los datos tomados en medidas longitudinales del tracto digestivo según sexo y edad en llamas son confiables ya que están por debajo del 30 % del error, se tubo un rango de 23.62 en intestino delgado y 7.99 % para el primer compartimiento.

Las medidas longitudinales del intestino delgado (ID), obtuvieron un promedios general de 11.44 m., con rangos de 7 a 17.4 m.; mientras que el intestino grueso (IG) tuvo un promedio de 7.87 m., con rangos de 5 a 11.27 m.; y el primer compartimiento (C1) fue de 46.06 cm. de longitud con un rango de 40 a 55 cm.; por otro lado el segundo compartimiento (C2) tuvo un rango de 7 a 13 cm., con promedio de 9.59 cm.; y el tercer compartimiento (C3) sus rangos fueron de 40 a 60 cm. y un promedio de 47.91 cm.

5.2.3.1. Promedios longitudinales de las características del tracto digestivo según edad y sexo en llamas

El cuadro 17, muestra los promedios de longitud del tracto digestivo según los factores edad y sexo

Cuadro 17. Promedios de longitud del tracto digestivo según edad y sexo

Característica del TD	Sexo		Edad	
	Hembras	machos	<3años	>4años
ID (m)	10.24 b	12.64 a	10.73 a	12.15 a
IG (m)	7.56 a	8.18 a	7.75 a	7.99 a
C1 (cm)	45.62 a	46.50 a	44.81 b	47.31a
C2 (Cm)	9.73 a	9.45 a	9.64 a	9.54 a
C3 (cm)	47.19 a	48.62 a	47.12 a	48.68 a

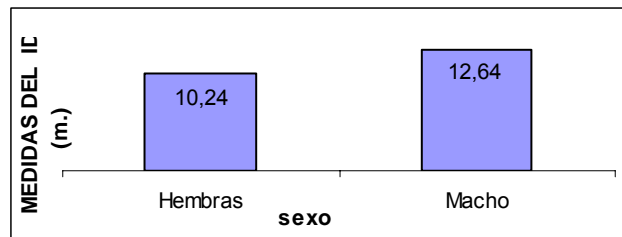
TD= tracto digestivo; ID= intestino delgado; IG= intestino grueso; C1º= primer compartimiento; C2º= segundo compartimiento; C3º= tercer compartimiento; m. = metros; Cm.= centímetros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes,(p> 0.05); <= menor; >= mayor

El factor sexo influyó en la longitud del intestino delgado (ID) con promedios de 10.24 m. en hembras y 12.64 m. en machos, con una variación entre sexo de 2.4 m. en cambio para las demás variables del tracto digestivo (IG, C1, C2, C3) no se observan variaciones en el cuadro 17.

El primer compartimiento (C1) fue afectado en la medida longitudinal por el factor edad con una variación de 2.5 cm., entre edades, donde menores a 3 años tuvieron un promedios de 44.81 cm., y mayores a 4 años 47.31 cm., y para las demás variables (IG, ID, C2, C3) no existió influencias.

Los factores sexo y edad no afectaron tanto a las medidas longitudinales del tracto digestivo ya que los camélidos son aptos con sus labio leporinos donde tiene la capacidad de arrancar y seleccionar sus alimentos, es por tal razón que el crecimiento es casi homogéneo según (IICA 1994).

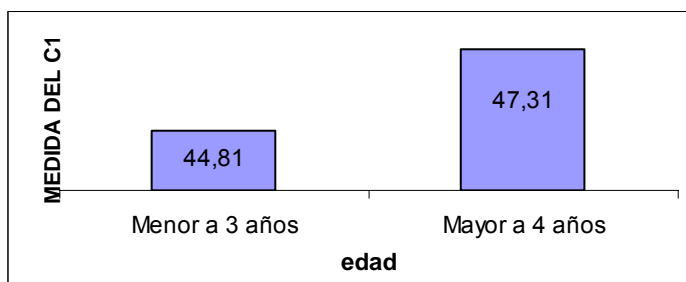
Grafica 12. Promedio de influencia del factor sexo en la variable intestino delgado



ID=intestino delgado; m.= metros

El grafica 12, muestra el promedio de longitud según el factor sexo donde los machos tienen mayor longitud en intestino delgado en comparación con las hembras, se debe a que los macho, son los primeros en desarrollar los intestinos en un criterio común.

Grafica 13. Promedio del análisis de varianza del primer compartimiento en llamas



El grafico 13, muestra la variación de longitud del primer compartimiento en llamas machos y hembras, influenciado por el factor edad (menores a 3 años y mayores a 4 años).

5.2.3.2 Efecto de la interacción edad y sexo en intestinos grueso y delgado del tracto digestivo

En el cuadro 18 se observar las medidas promedio de intestino grueso y delgado; en llamas.

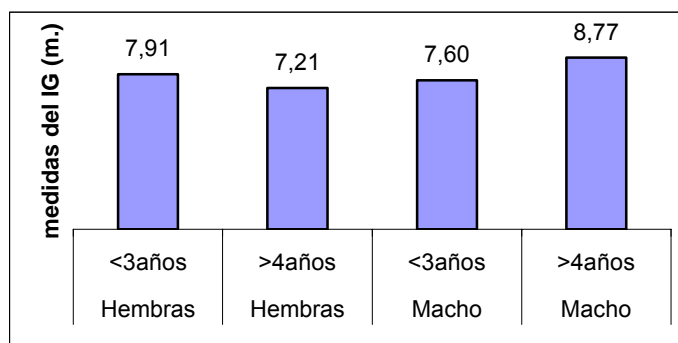
Cuadro18. Influencia de la interacción sexo y edad en el intestino delgado y grueso en llamas

Especie	Sexo	Edad	I. D. (M)	I. G. (M)
Ovinos	Macho	<3años	11,09 a	7,59 b
		>4años	10,37 a	7,91 b
	Hembras	<3años	10,11 a	7,21 b
		>4años	14,18 a	8,77 b

ID= intestino delgado; IG= intestino grueso; m.=metros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes, (p> 0.05); <= menor; >= mayor

Los resultado obtenidos en el cuadro 18, son la corroboración del cuadro 17, donde se observa los promedios de longitud del intestino grueso y delgado con variaciones entre edad y sexo.

Grafica 14. Efecto del factor sexo y edad en la variable intestino grueso en llamas



IG= intestino grueso; m= metros; <= menor; >= mayor

En la interacción sexo y edad, tuvieron las llamas machos mayores a 4 años una longitud promedio de 8.77 m., superior a machos y hembras menores a 3 años de edad, los resultados obtenidos se observan en el grafico14.

5.3 Efectos principales en las características del tracto digestivo en Bovinos criollos

El cuadro 19, muestra la influencia del sexo y edad en las variables del peso del tracto digestivo en bovinos criollos.

Cuadro 19. Influencias de factores principales en características del tracto digestivo en bovinos criollos

Fv	<i>Pesos del tracto digestivo en (kg.)</i>				V D (ml)
	TD	E CD	ESD	D	
Sexo	Ns	**	*	Ns	Ns
Edad	**	**	**	*	**
Sexo * Edad	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Estadísticos generales					
n.	32	32	32	32	32
X	29.25	78.03	24.20	60.55	18043
SD	2.06	5.50	3.81	2.22	1.43
C. V. (%)	7.03	7.06	15.73	15.84	7.75
Rango	88 – 116	64 - 94	18 - 35	41.50 - 162	15500-22000

TD= tracto digestivo; ECD= estomago con digesta; ESD= estomago sin digesta; D= digesta; VD= volumen de la digesta; n= numero de muestra; x= media; SD= desvió estándar; CV= coeficiente de varianza; NS= no significativo al 5%; *= diferencias significativas; ** =diferencias altamente significativas al 1%; kg.= kilogramos; ml.= milímetros

En el cuadro 19, se observa que el factor sexo no tuvo diferencias significativas en el peso del tracto digestivo, peso y volumen de la digesta ($p>0.05$), en cambio la variable peso del estomago sin digesta (ESD) fue afectada significativo ($p<0.05$) y existió influencias altamente significativas ($p>0.01$) para la variable peso del estomago con digesta (ECD).

El factor edad tuvo efectos altamente significativo ($P>0.01$) en peso del tracto digestivo (TD), volumen de la digesta (V), peso del estomago con (ECD) y sin digesta (ESD), mientras que para la variable peso de la digesta (D) fue afectado significativamente ($p<0.05$) (anexos 20, 21,22).

La interacción entre sexo y edad no tuvo influencias significativas ($p>0.05$) en ninguna de las variables estudiadas del tracto digestivo, peso de la digesta, volumen de la digesta peso del tracto digestivo y peso del estomago con y sin digesta.

Todos los resultados obtenidos para la determinación del peso del tracto digestivo en bovinos fueron confiables, ya que los datos obtenidos se encuentran por debajo del 30% de variación, como se observa en el cuadro 19.

Los promedios generales del peso del tracto digestivo (TD) fue de 29.25 kg., con un rango de 88 a 116 kg., en cambio para el estomago con digesta (ECD) fue de 78.03 kg., con rangos de 64 a 94 kg., mientras que para el estomago sin digesta (ESD) fue de 24.20 kg., de peso promedio con un rango de 18 a 35 kg., pero el peso de la digesta (D) fue de 60.55 kg., con rangos de 41.50 a 162 kg. y por ultimo el volumen (V) de la digesta fue de 18043 ml., con rangos de 155500 a 22000 ml.

5.3.1. Peso promedio según edad y sexo en características principales del tracto digestivo en bovinos criollos

Pesos promedios del tracto digestivo según los factores sexo y edad en bovinos

Cuadro 20. Influencia del factor edad y sexo en las características del peso del tracto digestivo

Característica del TD	Sexo		Edad	
	Hembras	machos	<4años	>6años
TD (Kg.)	102.31 a	102.19 a	95.06 b	109.44 a
ECD(Kg.)	80.75 a	75.31b	72.50 b	83.56 a
ESD (Kg.)	25.70 a	22.72 b	21.39 b	27.03 a
D (Kg.)	8.02 a	7.31 a	7.15 b	8.18 a
VD (ml)	18131.87a	18675.00 a	16668.75 b	20138.12 a

TD= tracto digestivo; ECD= estomago con digesta; ESD= estomago sin digesta; D= digesta; VD= volumen de la digesta; Kg. = Kilogramos; ml. = mililitros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes,(p> 0.05); <= menor; >= mayor

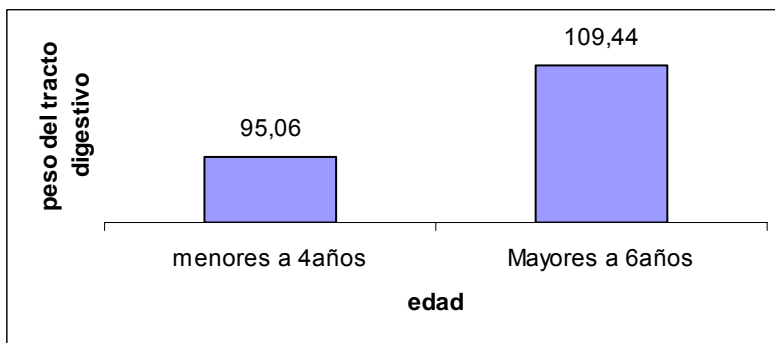
Según los promedios que se obtuvieron en peso del tracto digestivo en bovinos el factor edad tuvo gran influencia en las diferentes variables de estudio, así también indica la prueba de Duncan con letras.

El factor sexo influyo en la variable peso del estomago con y sin digesta, donde la mayoría de los animales tuvieron el primer compartimiento lleno de digesta, no fue como las otras especies infladas.

En el cuadro 20, se observa los promedios, donde los resultados se deben mayormente a que los animales que completaron se crecimiento son los que tuvieron los promedios elevados y los menores están en crecimiento.

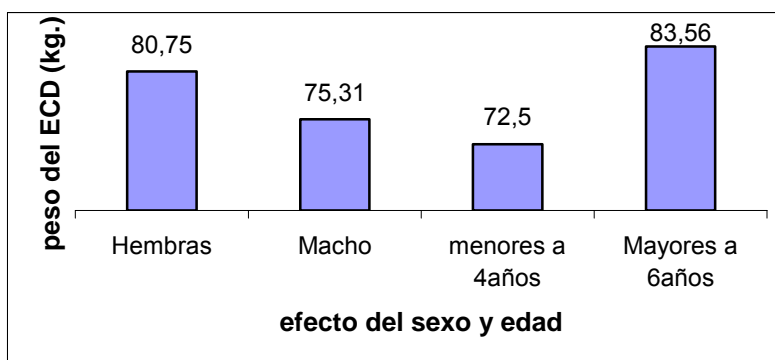
Según Frandson (1997), indica que los animales mayores de edad tiene una capacidad máxima de 218 litros con un 80% de volumen, y que los animales menores de edad la capacidad de su estomago se clasifica según a su compartimiento.

Grafica 16. Efecto de la edad, en la variable peso del tracto digestivo de los bovinos criollos



El grafico 16, muestra la variación que existió entre las edades estudiadas donde los animales mayores a 6 años tuvieron un promedio superior a los menores a 4 años, se debió a lo mencionado por (Frandsen 1997).

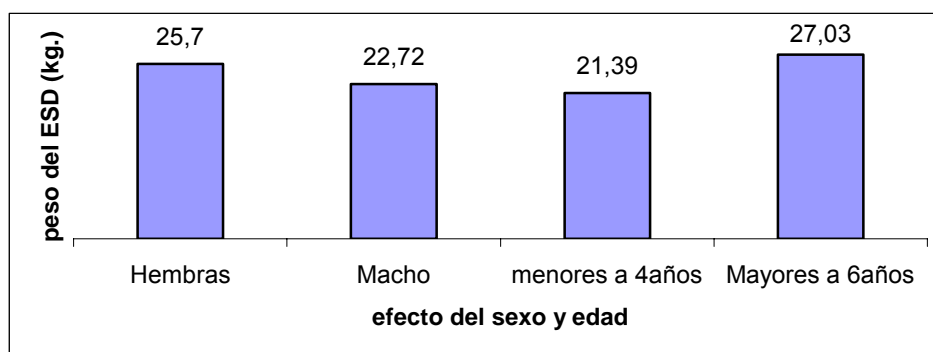
Grafico 17. Efecto de la edad y sexo en la variable pesos del estomago con digesta



ECD=estomago con digesta; kg.= kilogramos

El estomago con digesta fue influenciado por el factor sexo y edad donde las hembras y los mayores a 6 años tuvieron los promedios mas altos, se puede decir que, las hembras estaban en un proceso de gestación y tienden a la alimentación, los mayores de edad son los almaceneros del alimento en su estomago para la regurgitación que lo pueden realizar por la noche o en periodos de descansó según (Sisson y Grosman 1984)

Grafico 18. Efecto del factor sexo y edad en la variable peso del estomago sin digesta



ESD= estomago sin digesta; kg.= kilogramos

El grafico 18, muestra la variación que existió en peso del estomago sin digesta con promedios en bovinos mayores a 6 años 27.03 Kg., menores a 4 años 21.38 Kg. y hembras 25.7 kg., machos 22.71kg., influenciado por el factor sexo y edad.

5.3.2 Composición química de la digesta según la edad y sexo en Bovinos criollos

La composición química de la digesta es; % de materia seca, ceniza, extracto etéreo proteína bruta, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno según edad y sexo realizadas por el método Weende.

Cuadro 21. Porcentaje del análisis químico en Bovinos criollos

Especie	Sexo	Edad	% materia seca	% Ceniza	% Extracto Etéreo	%Proteína Bruta	% Fibra Cruda	% E.L.N.
Bovinos	Machos	<4años	94,35	9,9	1,3	13,03	38	32,12
		>6años	94,4	9,2	2	11,15	35,3	36,75
	Hembras	<4años	93,8	8,4	1,6	9,87	34,4	39,53
		>6años	93,75	11,05	1,9	12,78	35,7	32,32
promedios			94,08	9,64	1,70	11,71	35,85	35,18

%= porcentaje; <= menor; >=mayor; ELN= extracto libre de nitrógeno

Los promedios generales que se obtuvieron en proteína bruta fue de 11.71 %, donde 13.03 % se obtuvo en machos menores a 4 años que fue superior a 9.87% en hembras menores a 4 años de edad, en cambio se tuvo un promedio general de 35.85% en fibra cruda , donde los rangos fueron de 38 % en machos menores a 4 años y 34.4 % en hembras menores a 4 años; por ultimo se tuvo y un promedio en extracto libre de nitrógeno de 35.18 % con porcentajes que se observan el cuadro 21.

Los resultados obtenidos en extracto etéreo fueron de 2 % en machos mayores a 6 años, superior a 1.3 % en machos menores a 4 años con un promedio general de 1.70%; en cambio se tuvo 94.08 % de materia seca como promedio general y rangos de 94.4 y 93.7 % tanto en hembras y machos mayores a 6 años; por ultimo el promedio general para ceniza fue de 9.64%.

Mayormente las hembras tuvieron los promedios superiores, se puede decir que las hembras tienden al almacenamiento de nutrientes por factores de gestacion.

5.3.3 Influencia del sexo y edad en las variables del tracto digestivo en bovinos criollos

En el cuadro 22, nos muestra la influencia del intestino delgado, grueso, c2, c1, c3, y el ciego según edad y sexo.

Cuadro 22. Efecto del sexo y edad en las variables del tracto digestivo en bovinos criollos

Fv	Medidas longitudinales				
	ID (m.)	IG (m.)	C 1° (Cm)	C2° (Cm)	C3° (Cm)
Sexo	Ns	*	Ns	Ns	Ns
Edad	**	**	Ns	**	**
Sexo * Edad	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Estadísticos generales					
n.	32	32	32	32	32
X	7.89	4.88	76.68	30.84	50.15
SD	0.55	0.53	14.1	3.34	4.75
C. V. (%)	6.98	10.92	18.39	10.83	9.47
rango	6.55 – 9.0	3.5 – 6.1	68 – 91	22 - 39	40 - 61

ID= intestino delgado; IG=intestino grueso; C1°= primer compartimiento; C2°= segundo compartimiento; C3°= tercer compartimiento; n= numero de muestras; x= media; SD= desvió estándar; CV= coeficiente de varianza, NS= no

significativo al 5%; *= diferencias significativas; ** =diferencias altamente significativas al 1%; Cm.= centímetros; m.= metros; %= porcentaje

En el cuadro 22, se observa que el factor sexo influye significativamente ($p < 0.05$) en la longitud del intestino grueso, mientras que, para las demás variables de estudio (intestino delgado, c1, c2, c3) no efecto a las medidas longitudinales ($p > 0.05$)

Mientras que el factor edad nuestras influencias altamente significativas ($p > 0.01$), en longitudes del intestino delgado (ID) y grueso (IG), segundo compartimiento (C2), tercer compartimiento (C3), en cambio para la variable primer compartimiento (C1) no existió influencia significativas ($p > 0.05$) en la longitud.

La interacción entre sexo y edad no existen efectos significativos ($p > 0.05$) con relación a las variables estudiadas (intestino delgado y grueso, c1, c2, c3,) (anexos 23, 24, 25, 26,27)

El coeficiente de variabilidad nos muestra que los datos tomados en bovinos según edad y sexo son confiables ya que se encuentran por debajo del 30% de variación.

Las medidas longitudinales del intestino delgado (ID), obtuvieron un promedios general de 7.89 m., con rangos de 6.55 a 9 m.; mientras que el intestino grueso (IG) tuvo un promedio de 4.88 m., con rangos de 3.5 a 6.1 m.; y el primer compartimiento (C1) fue de 76.68 cm. de longitud con un rango de 68 a 91 cm.; por otro lado el segundo compartimiento (C2) tuvo un rango de 22 a 39 cm., con promedio de 30.84 cm.; y el tercer compartimiento (C3) sus rangos fueron de 40 a 61 cm. y un promedio de 50.15 cm.

5.3.3.1 Promedios longitudinales del tracto digestivo en Bovinos criollos

En el cuadro 23, se observa los promedios de longitud del tracto digestivo según los factores sexo y edad.

Cuadro 23. Longitud promedio del tracto digestivo según edad y sexo

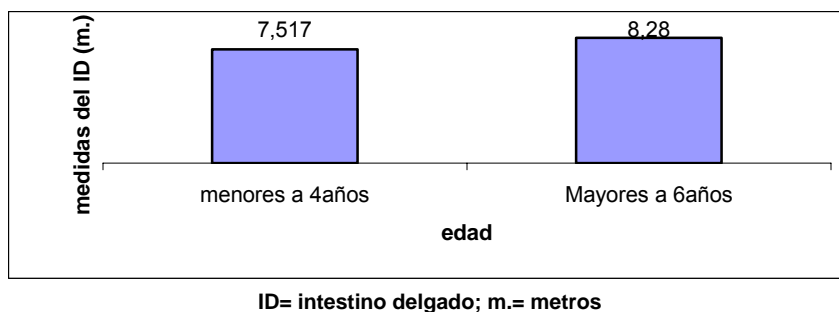
Característica del TD	Sexo		Edad	
	Hembras	machos	<4años	>6años
ID (m)	8.06 a	7.73 a	7.52 b	8.28 a
IG (m)	5.05 a	4.71 b	4.31 b	5.45 a
C1 (cm)	80.56 a	72.81a	79.19 a	80.19 a
C2 (Cm)	30.00 a	31.69 a	28.06 b	33.62 a
C3 (cm)	51.25 a	49.06 a	46.75 b	53.56 a

TD= tracto digestivo; ID= intestino delgado; IG=intestino grueso; C1º= primer compartimiento; C2º= segundo compartimiento; C3º= tercer compartimiento; m.= metros; Cm.= centímetros; Promedios con la misma letra según Duncan no son significantes,(p> 0.05); <= menor; >= mayor

Según el cuadro 23, se tuvieron los promedios de longitud de las características del tracto digestivo (TD) según los factores sexo y edad, donde los rango de variación fueron de 0.34 m., en intestino grueso (IG) del factor sexo, mientras que, para el factor edad se tubo variaciones en intestino delgado (ID) de 0.76 m., en intestino grueso (IG) fue de 1.14 m., segundo compartimiento (C2) de 5.56 cm., y 6.81 cm., en el tercer compartimiento (C3).

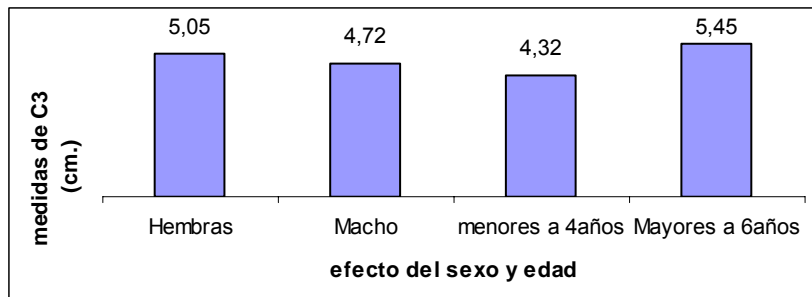
Según Frandson (1997), el intestino delgado tiene un largo de 27a 59 m, según el estudio realizado se obtuvo un largo de 7.89 m, en intestino grueso se tubo una longitud de 4.88 m. de longitud según Frandson es de 10 m. según los estudios fue de 78.47 cm.

Grafica 20. Análisis de varianza del intestino delgado en bovinos criollos según la edad



En la grafica 20, se observa el grado de significancia en las medidas promedios del intestino delgado en bovinos mayores a 6 años de 8.28 m y los menores a 4 años de 7.52 m.

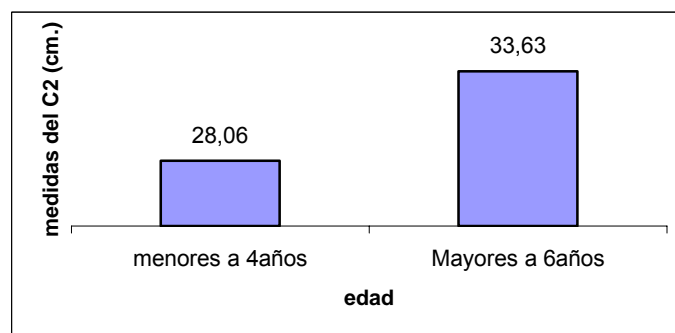
Grafica 21. Influencia entre sexo y edad del intestino grueso en bovinos



C3= tercer compartimiento; Cm.= centímetros

En la grafica 21, se observa el grado de significancia en la longitud del intestino grueso, entre sexo y edad en bovinos mayores a 6 años de 5.45 m, menores a 4 años 4.32 m y los machos de 4.72 m, hembras 5.05 m.

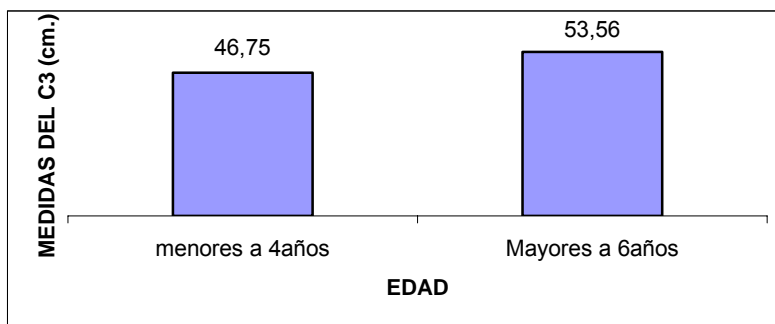
Grafica 22. Efecto del factor edad en la longitud del segundo compartimiento



C2=segundo compartimiento; Cm.= centímetros

En la grafica 22, se observa la influencia que tiene el factor edad en la variable longitud del segundo compartimiento en bovinos mayores a 6 años 33.63 cm., menores a 4 años 28.06 cm.

Grafica 23. Influencia del factor edad en la variable del tercer compartimiento



C3=tercer compartimiento; Cm.=centímetros

En la grafica 23, se observa la cantidad del efecto edad en la variable del tercer compartimiento en bovinos mayores a 6 años 53.56 cm., menores a 4 años 46.75 cm.

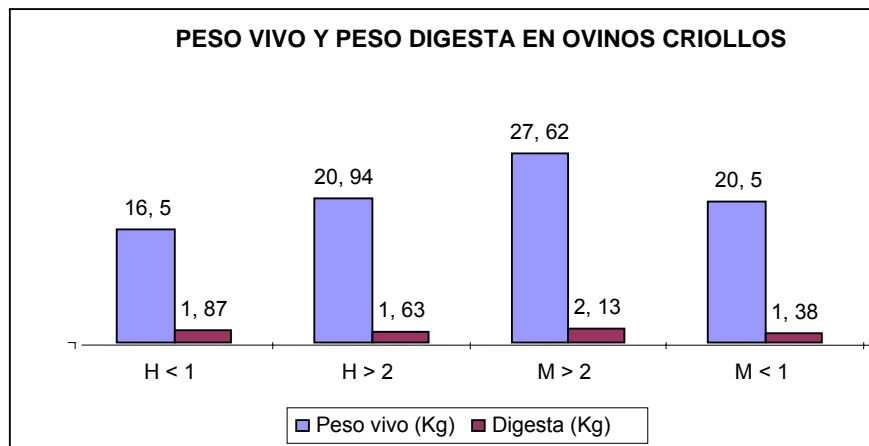
5.4 determinación del peso vivo y peso digesta en tres especies

Obtención del peso de la digesta y peso vivo en ovinos, llamas y bovinos criollos según sexo y edad

5.4.1. Peso vivo y peso digesta en ovinos criollos

Obtención del peso vivo y peso digesta en ovinos criollos se determinó según los factores edad y sexo

Grafica 24. Peso vivo y peso digesta en ovinos criollos (Kg.)



H= hembras; M= machos; kg.= kilogramos; <= menor; >= mayor

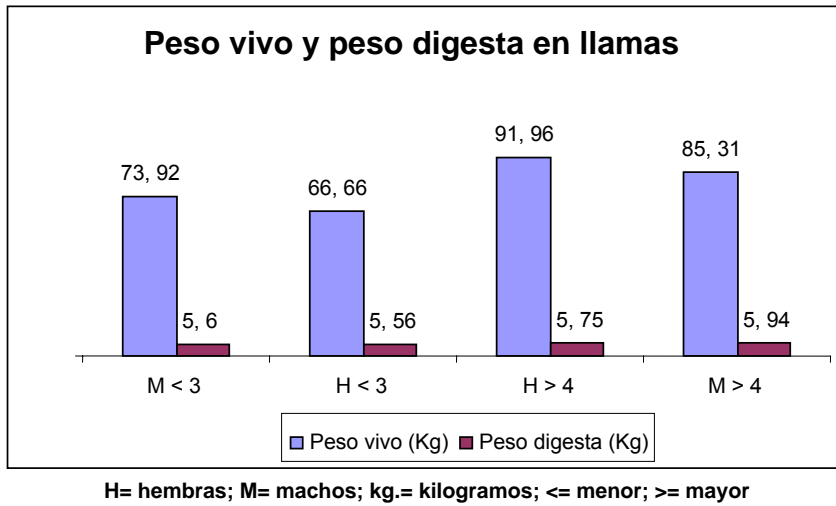
Según el gráfico 24, muestra los resultados obtenidos del peso vivo según edad y sexo donde los animales macho mayores a 2 años tuvieron el promedio más alto con 27.62 kg., en comparación a hembras menores a 1 año que fue de 16.5 kg., esto se debió a que las hembras parieron y a simple vista se vio la diferencia (anexo 9).

El peso de la digesta que se obtuvo en ovinos criollos fue de 2.13 kg., en machos mayores a 2 años que fue superior a de los machos menores a 1 año donde se tuvo 1.38 kg., estos resultados se obtuvieron con animales que tenían parásitos en el estómago y partes del cuerpo, es por tal razón que la mayoría de los animales en estudio tuvieron promedios casi similares.

5.4.2. Determinación de peso vivo y peso digesta en llamas

En la gráfica 28, se observan el peso vivo y el peso de la digesta en llamas machos y hembras, mayores a 4 años y menores a 3 años.

Gráfica 26. Promedios totales en peso vivo y peso digesta en llamas

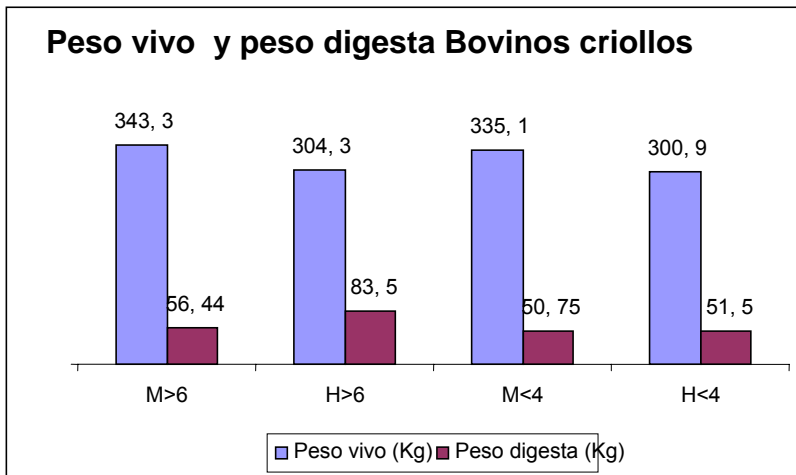


Los promedios de peso vivo que se obtuvieron fue de 91.96 kg., en llamas hembras mayores a 4 años, fue superior al de hembras menores a 3 años con 66.66 kg., según Cañas 1995, menciono que las llamas cuando completan su crecimiento estos tienen el primer compartimiento mas voluminoso ya que almacenan el alimento para una buen fermentación, mismo que se determino mayor peso en los animales mayores.

El peso de digesta fue mayor en animales machos mayores a 4 años con 5.94 kg., mismo que fue superior a en hembras menores a 3 años con 5.56 kg., los resultados se deben a los mencionado en el anterior párrafo.

5.4.3. Determinación peso vivo y peso digesta en bovinos criollos

Grafica 28. Se observa los promedios de peso vivo y peso digesta según la edad y el sexo en bovinos criollos.



H= hembras; M= machos; kg.= kilogramos; <= menor; >= mayor

Los resultados que se obtuvieron en bovinos criollos fue de 343.3 kg., en machos mayores a 6 años, superior a hembras menores a 4 años con 300.9 kg., de peso vivo, en el caso de los bovinos la alimentación esta según a la edad cuanto mas mayores son los animales adquieren mas peso también se puede mencionar que la población de Viacha cuenta con buena calidad de forraje en comparación a los lugares de estudio y que existe humedad.

Las hembras mayores a 6 años tuvieron un peso de digesta de 83.5 kg., superior al de machos menores a 4 años con 50.75 kg., mayormente las hembras tienden a la alimentación por el tema de la gestación.

6. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se llego a las siguientes conclusiones:

En ovinos criollos

- Los pesos del tracto digestivo (TD), estomago con digesta (ECD) y estomago sin digesta (ESD), fueron afectados según la edad que tenían los ovinos criollos; en cambio no existió diferencias entre los pesos de la digesta (D) y volumen de la digesta.

- El peso promedio de digesta en hembras fue de 1.29 kg., y de 1.30 kg., en machos, los mayores a 2 años tuvieron mayor peso que los menores a 1 año, y en todas, las variables del tracto digestivo los machos son, los que tuvieron mayor peso.
- El promedio general del análisis químico realizado en la digesta de ovinos, según edad y sexo por el método Weende, fueron de 6.47% en extracto etéreo; proteína bruta de 19.48 Kg. Para fibra cruda se obtuvo 25.03 %; materia seca 93.8%; ceniza 12.79% y extracto libre de nitrógeno 30%.
- El factor sexo y edad causo efecto en la longitud del segundo compartimiento y tercer compartimiento; en cambio para las demás variables no tuvo efectos significativos
- Los promedios generales que se obtuvieron en la longitud del tracto digestivo fueron de 29.65 cm., en el primer compartimiento; 18.65 cm., en el segundo compartimiento y 13.62 cm., en el tercer compartimiento.

En llamas

- En llamas el peso del tracto digestivo según el sexo y la edad fueron afectados también, estomago con digesta fue influenciada por la edad, en cambio para las demás variables, no llegaron a ser afectadas por el factor sexo y edad.

- Los promedios generales que se obtuvieron en peso de la digesta fue de 5.73 kg., y volumen de la digesta 5857 ml.; y el coeficiente de varianza estuvo por debajo del 30 %, lo que indica que los datos tomados fueron confiables.
- Según el análisis químico realizado por el método Weende, en digesta de llamas en la UMSS se tuvo promedios generales de 12.6 % de Proteína cruda; 28.0 % de fibra cruda; 37.9 % de extracto libre de nitrógeno y 3.2 % de extracto etéreo por ultimo 12.0 % de ceniza; 93.65 % de materia seca.
- Los promedios longitudinales que se obtuvieron en las medidas del tracto digestivo fueron afectados el intestino delgado por el factor sexo y el primer compartimiento por el factor edad donde los datos tomados estuvieron por debajo del 30% del coeficiente de varianza.

En bovinos criollos

- Los pesos del tracto digestivo, estomago con y sin digesta, peso de la digesta y volumen de la digesta fueron afectados por el factor edad (mayores a 6 años y menores a 4 años) en cambio para el factor sexo (hembra y macho), afecto a estomago con y sin digesta y las demás variables no tuvieron ninguna diferencias en peso.
- Según los promedios generales se tuvo 60.55 kg., en peso de la digesta y 18043 ml., en volumen de la digesta; los animales mayores a 6 años y las hembras fueron las que tuvieron los mas altos promedios de peso, en digesta y los órganos del tracto digestivo.

- El análisis químico realizado en la digesta de bovinos según el método Weende se tuvieron los siguiente promedios generales de 94.08 % de materia seca, 9.64 % de ceniza, 1.70 % de Extracto etéreo y 11.71 % de Proteína bruta, 35.85 % de fibra cruda, por ultimo 35.18 % de extracto libre de nitrógeno.

- de el intestino delgado y grueso, segundo y tercer compartimiento, tuvieron variación en las medidas longitudinales según la edad que tenían, en cambio, el factor sexo afecto al intestino grueso, pero a las demás variables del tracto digestivo, no causo incidencias en la longitud del los mismos.

7. RECOMENDACIONES

Con las conclusiones obtenidas se llegan a las siguientes recomendaciones:

- Los factores sexo y edad son determinantes en las características del peso de la digesta, donde se puede considera mas edades, para poder determinar con certeza la influencia que causa.

- Se recomienda para la determinación del peso de la digesta utilizar animales de un solo lugar de procedencia y con las mismas condiciones de pastoreo, en ambiente controlado.

- Para el estudio de composición química de la digesta se puede realizar un estudio minucioso del consumo de forraje en praderas determinadas, realizando el control sanitario, ya que muchos de los animales estudiados venían de lugares pobres en forraje y con parásitos externos e internos; no solo se debería realizar en Método Weende también el Método Van Soest.

8. BIBLIOGRAFIA

ACHO, M. 2003. degradabilidad *in situ* de pradera nativa en llamas (*lama glama*) en época lluviosa en la comunidad de Pucarani. Tesis de grado, carrera Ingeniería Zootécnica, UCB. Tihuanaco -Bolivia. 65 p.

ALZERRECA, H. 1986. Campos nativos de pastoreo de la zona altiplanica de Bolivia. 1º convención Nacional de Producción de Camélidos Sud americanos. Oruro-Bolivia.

CALZADA, J. B. 1980. Métodos estadísticos para la investigación. Lima, Perú.640 p.

CAÑAS, R. 1995. Alimentación y nutrición animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía - colección en agricultura. Santiago – Chile. Impresores alfabeto. Pp 57,71 –72,248.

CARDOZO, A. 1981. Proyección de la ganadera ovinos y camélidos en el departamento de Oruro. Academia Nacional de Ciencias. La Paz – Bolivia. 60,61 p.

CARRILLO, G. F. 1997. Suplementación alimenticia a llamas con ensilajes de quinua y cebada durante la época seca. Tesis de grado UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz - Bolivia.

CHURCH, C. D. 1994. Fisiología digestiva y nutrición en rumiante. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España. Pp 123-150.

CHURCOS, S. et al. 1996. Degradabilidad de la ingesta y composición botánica en la dieta de alpacas y llamas en pastoreo en época lluviosa y seca. Tesis ingeniería de zootecnia. Universidad Nacional del cerro Perú. Facultad de zootecnia. Huancayo - Perú. P 10.

FERNÁNDEZ, B. 1987. Algunos aspectos de desarrollo dentario en las alpacas y llamas. Volumen 16-17. Revista de la Facultad de medicina veterinaria de la UNMSM. Lima – Perú. Pp.147 -150.

FERNÁNDEZ, S. 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericano. Santiago - Chile. Pp. 50-65.

FLORES, A. Y BRYANT, F. 1989. Manual de pastos y forrajes. Instituto de investigación agropecuaria (I.N.I.A.A). Programa de apoyo a la investigación Colaborativa en rumiantes Menores (SR-CRSP) Lima –Perú. Pp 77-89.

FRANDSON, B. S.1997. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. Quinta edición. Impreso en México. Pp298-324.

FRIAS, L. A. 1987. Inspección Sanitaria de Alimentación de Origen Animal. Santa Cruz – Bolivia Pp.89

HELMUT, M. E. MEIER, 1978. Enciclopedia sistema agropecuario. Primera edición. Editorial aedos-Barcelona.

HERNÁNDEZ, B. 1995. Manual de nutrición y alimentación del ganado ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Cuarta edición. Madrid –España. Editorial IRYDA. Pp 472.

IICA, 1994. El laboratorio del diagnostico veterinario. La Paz – Bolivia. 87,88 p

KOESLAG, JOHON H. 1996. Ovinos. México. Editorial trillas. Pp94.

LEYVA, C. 1990. Nutrición Animal para técnicos medios en zootecnia. Editorial pueblo y educación. La Habana - cuba, 245 p.

MAYNARD L. 1992. Nutrición Animal. México D.F. México. 4 ° Edición, Editorial. Miembros de la Cámara Nacional de la Industria. Pp 104.

Mc Donald, F. B.; EDWARDS, R. S.; GREENHALGH, J. F. D. 1975. Nutrición animal. Editorial acribia. Zaragoza, España. Pp 311-325.

MIGLIORINI. F, 1984. Forrajes. Editorial Vechi. Barcelona- España. Pp. 91-103.

MURRAY E. FOWLER. 1998. Medicine and surgery of south american camelids. second edition pp305-359.

NEIL.DS MAY. 1974. Manual de disección anatomía del ovino. Editorial Hemisferio sur, primera edición buenos Aires Argentina.

NIWA,Y.; VEG A,R.E.1997. Métodos químicos de análisis .primera edición. CIDPA – JICA. La paz – Bolivia.

ORTIZ, C. F. 1971. Contribución al estudio de la saliva de los rumiantes, tesis Prog. Acd.

PARDO, M. E. 1983. Praderas y forrajes. Editorial mundi- prensa Madrid, España. Pp 345-453

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, 2000. Gobierno municipal de batalla, tercera sección de la Provincia Los Andes Sartasiñani. Pp1-16.

PUCHO, A. MADANI, M. y CHOQUEHUANCA, O.2003. Producción de llamas en el Altiplano andino. 1ª edición-La Paz. Pp 58-62.

SAN MARTIN, F. 1987. Comparative forage selectity and nutrition of south amrican camelids and sheep. Texas tech univ. Lubbock. Lima - Peru pp 229-231.

SENAMI, 1995. Registro de datos meteorológicos mensuales

SISSON, Y GROSMAN, 1998. Anatomía de los animales domésticos. Quinta edición. Barcelona.

SOLIS, R. 1997. Producción de camélidos sudamericanos. Imprenta Ríos S. primera edición. Huancayo - Peru.

TICONA, 1995. Linimientto de políticas para el desarrollo sostenible de recursos camélidos. Imprenta artes graficas latina. Red boliviana de producción de camélidos –centro de economía y recursos naturales (serena) La Paz-Bolivia. Pp-653

VALLENAS,A.; CUMMING,JF; MUNELL,JF. 1985. Agrossstudy of the compartmentalize stomachof two new world camelids, the llama and guanaco. J Morph. Pp. 134, 339-424.

WHEELER, J. 1982. Again Llamas and Alpacas by their Teeth. Llama World 1(2): Pp. 12-17.

ANEXOS

Nº 1

REGISTRO DE DATOS OVINOS

OVINOS HEMBRAS Y MACHOS: MENORES DE 1 AÑO Y MAYORES DE 2 AÑOS

FECHA. 23 / 12 / 2006

Nº	procedencia		Peso vivo (kg)	edad	sexo	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres comp. (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	provincia	Población						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Los Andes	Batalla	14.5	1	H	3.5	2	15.5	5	27	20	5	55	1200	1.5
2	Los Andes	Batalla	16.5	2	H	4	2	17.8	4	30	18	7	60	2400	2
3	Los Andes	Batalla	30	3	H	5.5	4	27.6	3.5	33	20	7	80	1000	2.5
4	Los Andes	Batalla	15.5	1	H	3.5	4	19.4	3	30	20	6.5	50	1000	2
5	Los Andes	Tulucachi	13	1	H	3	1.1/2	17	2	29	25	6	52	1100	1.5

Datos de campo en ovinos

Nº 2**REGISTRO DE DATOS OVINOS**

OVINOS HEMBRAS Y MACHOS: MENORES DE 1 AÑO Y MAYORES DE 2 AÑOS

FECHA 30 / 12 / 2006.

Nº	procedencia		peso vivo (kg)	edad	sexo	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimento (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	provincia	Población						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Los Andes	Batalla	21	1	H	3	1	18.70	2	26	21	9	43	800	1
2	Los Andes	Batalla	22	2	H	5	3	19	2.15	29	14	6.5	50	1600	1.5
3	Los Andes	Batalla	16	1	H	3.5	2	16.70	2.20	29	18	6	60	1400	1.5
4	Los Andes	Batalla	18	1	H	3.5	2	16.90	3.50	45	30	7	60	2400	2.5
5	Los Andes	Batalla	16	1	H	4	2.5	18.63	2	30	20	9	50	1900	2
6	Los Andes	Batalla	18	1	M	3.5	2	16	2.60	30	29	8	65	1100	1
7	Los Andes	Batalla	22	2	M	6	4.5	20	3.30	35	25	8	65	3000	5.5

Datos de campo en ovinos

N° 3**REGISTRO DE DATOS OVINOS****OVINOS HEMBRAS Y MACHOS: MENORES DE 1 AÑO Y MAYORES DE 2 AÑOS**

FECHA. 20 / 01 / 01 / 2007

N°	procedencia		peso vivo (kg)	edad	sexo	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimento (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	provincia	Población						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Los Andes	Batalla	18	1	H	5	3	18	2.10	30	25	10	55	2600	3
2	Los Andes	Batalla	15	2	H	3.5	2	15.30	2.80	10	20	6	55	1100	1
3	Los Andes	Batalla	17	2	H	4	2	17.20	2.50	30	16	10	60	1300	1.5
4	Los Andes	Cowiña	27	2	M	5	3	20	3.76	30	30	9	89	1400	1.5
5	Los Andes	Ancomaye	28	2	M	5.5	4	20.90	2.80	35	25	14	57	2100	2.5
6	Los Andes	scoma	25	2	M	3.5	2	18.30	2.50	30	25	11	60	1200	1.5

Datos de campo en ovino

N° 4

REGISTRO DE DATOS OVINOS

OVINOS HEMBRAS Y MACHOS: MENORES DE 1 AÑO Y MAYORES DE 2 AÑOS

FECHA. 27 / 01 / 2007

N°	procedencia		peso vivo (kg)	edad	sexo	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimiento (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	provincia	Población						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Los Andes	kollokochi	20	1	M	4	2.5	19.20	2.50	25	8	28	80	1400	1.5
2	Los Andes	Batalla	21	1	M	3.5	2	16	3	25	8	22	60	1000	1
3	Los Andes	kollokochi	24	1	M	5.5	4	17.75	3.53	25	7	23	66	2100	2.5
4	Los Andes	batalla	18	1	M	3.5	2	16.65	2.58	27	6	25	65	1400	1.5
5	Los Andes	Batalla	25	1	M	3.5	2	22	3.60	33	30	7	42	900	1
6	Los Andes	Batalla	18	1	M	3.5	2	15.70	3	30	35	9	40	1100	1.5
7	Los Andes	Batalla	20	1	M	4	2	24.10	3.40	30	30	7	90	9000	1

Datos de campo en ovinos

Nº 5**REGISTRO DE DATOS OVINOS**

OVINOS HEMBRAS Y MACHOS: MENORES DE 1 AÑO Y MAYORES DE 2 AÑOS

FECHA. 03 / 03 / 2007

Nº	procedencia		peso vivo (kg)	edad	sexo	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimiento (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	provincia	Poblacion						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Los Andes	Batalla	22	2	H	4.5	2.5	18	3.10	28	17	7.5	69	1600	1.5
2	Los Andes	Batalla	25	3	H	5.5	3	22	4	30	20	10	80	1800	2
3	Los Andes	Batalla	20	2	H	4	2	20	3.20	28	16	7	65	1400	1
4	Los Andes	Batalla	30	2	M	5.5	3.5	19.25	2.80	33	30	14.5	62	1500	1
5	Los Andes	Batalla	33	2	M	6	3	22	3.10	35	29	14	77	1600	2.5
6	Los Andes	Batalla	27	2	M	4.5	3	18	2	30	25	11	50	1200	1
7	Los Andes	Batalla	29	2	M	5	3	20.80	3	32	28	13	60	1400	1.5

Datos de campo en ovinos

Nº 1**REGISTRO DE DATOS LLAMAS**

LLAMAS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 3 AÑOS Y MAYORES A 4 AÑOS

FECHA. 08 / 01 / 2007

n			peso vivo (kg)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	sexo	Ancho de ancas						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Macho	55	62.17	3	3.5	15	9	11	8.62	47	10	45	2.20	6500	6.50
2	Macho	60	77.42	3	2.5	10	8	11.90	7.75	44	10	40	1.24	4100	4
3	Macho	62	81.07	5	4	17	10	17.40	11.27	54	10	42	2.10	5800	6
4	hembra	44	98.77	3	2.5	18	7.50	17	9.50	45	10	60	2.12	5900	5
5	hembra	65	120.91	6	4	15	10	12	6.15	50	7	55	1.47	6100	6

Datos de campo en Llamas

Nº 2**REGISTRO DE DATOS LLAMAS****LLAMAS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 3 AÑOS Y MAYORES A 4 AÑOS**

FECHA.26 / 02 / 20 07

Nº	procedencia		peso vivo (kg)	edad	Peso de los tres compartiment o sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimento (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kG)
	sexo	Ancho de ancas						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Macho	39	50.22	3	2	11	7	8	6.75	40	9.69	40	1	4600	5
2	Macho	45	62.17	6	1.5	16	8	10.90	7.16	49	10.5	46	1.65	5200	6.5
3	Hembra	40	59.04	3	2.5	14.5	7	9	8.0	43	9	41	1.20	4800	4.5
4	Hembra	43	68.70	3	3	15	8	9.5	8.12	46	9.5	46	1.65	5250	5
5	hembra	46	75.62	5	3	17	9	11.5	9	50	10	50	2	6900	6
6	macho	49	100.88	5	2	12	8	15.70	9	50	10	53	2.20	4300	6
7	hembra	58	103.0	6	2.5	13	8	14	8	43	9	48	2.0	4800	5.5

Datos de campo en Llamas

Nº 3

REGISTRO DE DATOS LLAMAS**LLAMAS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 3 AÑOS Y MAYORES A 4 AÑOS**

FECHA. 05 / 05 / 2007

Nº			peso vivo (kg)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	Sexo	Ancho de ancas						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Macho	42	54.53	3	2.5	11.50	9	12	6.35	43	10	52	1.35	6100	6.50
2	hembra	45	63.76	3	2	13	9	11	7.80	55	13	50	1.60	7800	7
3	Macho	47	70.39	5	2	12	9	10.20	7.40	45	10	45	1.25	7000	7.50
4	hembra	50	62.16	4	1.5	11	7	8	6.75	45	10	45	2	5000	5.50
5	hembra	60	109	4	3	15	9	7	5	44	9	45	1.30	6000	6
6	hembra	64	121	6	4	14	9	7.50	6.45	46	10	42	1.25	5800	5
7	macho	43	55	3	2	12	9	11.30	7.10	43	9	53	1.70	7800	7

Datos de campo en Llamas

Nº 4**REGISTRO DE DATOS LLAMAS**

LLAMAS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 3 AÑOS Y MAYORES A 4 AÑOS

FECHA 21 / 05 /2007

n	procedencia		peso vivo (kg)	edad	Peso de los tres compartimien to sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimie nto (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kG)
	sexo	Ancho de ancas						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Macho	49	120	6	2	14	7	16.50	9.80	50	9	57	2	5000	5
2	Macho	52	118	5	3	17	8.5	16.80	9.10	50	8	58	2.40	5600	5.5
3	Macho	55	122	4	2	12	6	17	8.90	52	10	52	2.20	4800	4
4	Macho	39	109	3	2.5	12	6.5	13	9	43	7	49	1.50	4600	4
5	macho	40	117	3	2	13	6.5	12.5	8	45	7	48	1.82	4700	4.5
6	macho	46	60	4	1	12	8	9	7.50	40	10	50	120	7500	7

Datos de campo en Llamas

Nº 5**REGISTRO DE DATOS LLAMAS****LLAMAS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 3 AÑOS Y MAYORES A 4 AÑOS**

FECHA. 09 / 06 / 2007

Nº	procedencia		peso vivo (kg)	edad	Peso de los tres compartimento sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimento (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kg)
	sexo	Ancho de ancas						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Hembra	43	62	3	1.5	12.5	5	10	6.90	45	11	48	1.50	6800	6.50
2	Hembra	42	68	3	2	13	5	9.50	7.10	47	10	49	1.30	7100	7
3	macho	48	66	3	2	12	4.5	9	7.20	49	11	48	1.60	7600	7.5

Datos de campo en Llamas

Nº 6**REGISTRO DE DATOS LLAMAS****LLAMAS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 3 AÑOS Y MAYORES A 4 AÑOS**

FECHA. 30 / 06 / 2007

Nº	procedencia		peso vivo (kg)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (kg)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (kG)
	sexo	Ancho de ancas						ID (m)	IG (m)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	Ciego (cm)		
1	Hembra	45	75	5	2.5	17.5	9	10.50	8.10	44	10	45	1.70	6800	6.5
2	Hembra	47	69	6	2	16.10	8	10.40	8.20	45	10.10	46	1.55	6500	6
3	Hembra	40	58	3	2	14	7	8	7.80	42	9.10	40	1.48	5600	5
4	hembra	42	55	3	1.5	13	6	9	8.10	40	9	45	2	5100	4.5

Datos de campo en Llamas

Nº 1**REGISTRO DE DATOS BOVINOS**

BOVINOS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 4 AÑOS Y MAYORES DE 5 AÑOS

FECHA 26/02/07

Nº	procedencia		peso vivo (Kg.)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (Kg.)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (Kg.)
	sexo	Nº de dientes						ID (m)	IG (m)	C1 (cm.)	C2 (cm.)	C3 (cm.)	Ciego (cm.)		
1	M	4	240	4	20	92	68	7.60	4	69	29	42	69	15600	48
2	H	8	282	8	27	109	87	8.10	6.10	90	39	55	80	20900	160
3	H	BLL	345	8	29	116	90	8.40	6	88	32	51	93	19940	61
4	H	6	356	6	25	115	88	8.30	5.80	85	37	53	89	19830	62
5	M	4	300	4	18	89	68	7.10	4.20	70	25	40	75	15500	50

Datos de campo en Bovinos

Nº 2

REGISTRO DE DATOS BOVINOS

BOVINOS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 4 AÑOS Y MAYORES DE 5 AÑOS

FECHA 26 /02 / 07

Nº	procedencia		peso vivo (Kg.)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (Kg.)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (Kg.)
	sexo	Nº de dientes						ID (m)	IG (m)	C1 (cm.)	C2 (cm.)	C3 (cm.)	Ciego (cm.)		
1	M	4	955	6	22	116	80	8	4	80	36	50	70	20800	58
2	M	8	410	8	20	110	75	7	3.5	6.80	30	48	69	19500	55
3	M	4	500	4	27	112	78	7.10	4	7.50	35	45	75	22000	51
4	M	6	476	6	22.50	100	64	6.55	43	7	32	40	68	21900	41.50
5	M	BLL	299	8	25	111	84	8.60	4.90	80	35	59	65	19800	59
6	H	6	297	6	23	112	81	9.00	5.50	86	30	61	92	18990	58
7	M	BLL	300	8	22	110	86	8.60	6.05	91	33	55	88	19500	64

Datos de campo en Bovinos

Nº 3

REGISTRO DE DATOS BOVINOS

BOVINOS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 4 AÑOS Y MAYORES DE 5 AÑOS

FECHA 26/02/07

Nº	procedencia		peso vivo (Kg.)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (Kg.)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (Kg.)
	sexo	Nº de dientes						ID (m)	IG (m)	C1 (cm.)	C2 (cm.)	C3 (cm.)	Ciego (cm.)		
1	H	BLL	189	8	30	108	92	8.50	5.47	85	32	52	85	21100	162
2	M	4	282	4	21	93	70	7.0	4.30	71	30	43	68	15500	49
3	M	4	299	4	19	89	71	7.20	4.50	70	32	46	70	16100	52
4	M	8	310	8	27	109	87	8.50	5.60	89	36	60	89	19650	60
5	M	4	290	4	18	88	67	7	4.70	72	25	44	69	15900	49
6	H	4	297	4	20.10	90	71	8.20	4.20	72	28	50	71	16300	51

Datos de campo en Bovinos

Nº 4

REGISTRO DE DATOS BOVINOS

BOVINOS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 4 AÑOS Y MAYORES DE 5 AÑOS

FECHA 26 /02 / 07

Nº	procedencia		peso vivo (Kg.)	edad	Peso de los tres compartimiento sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimiento (Kg.)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (Kg.)
	sexo	Nº de dientes						ID (m)	IG (m)	C1 (cm.)	C2 (cm.)	C3 (cm.)	Ciego (cm.)		
1	M	4	315	4	20	90	69	7.90	4.55	71	23	45	70	16000	49
2	H	4	319	4	21	93	73	7.60	4.10	75	26	48	74	16100	52
3	H	4	299	4	20	89	73	7.15	5	74	27	47	73	16150	53
4	H	4	305	4	21	95	72	7.20	5.10	69	22	49	68	15900	51
5	H	4	300	4	21	91	74	7.32	4.20	77	28	42	71	15950	53

Datos de campo en Bovinos

Nº 5

REGISTRO DE DATOS BOVINOS

BOVINOS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 4 AÑOS Y MAYORES DE 5 AÑOS

FECHA. 26 /02 / 07

Nº	procedencia		peso vivo (Kg.)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimientos (Kg.)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (Kg.)
	sexo	Nº de dientes						ID (m)	IG (m)	C1 (cm.)	C2 (cm.)	C3 (cm.)	Ciego (cm.)		
1	M	BLL	308	8	23	105	79	8.10	5.15	8.50	33	55	100	20100	57
2	M	8	323	8	29	111	73	8.50	6	8.60	35	60	89	21000	59
3	M	BLL	320	8	30	110	86	9	5.70	8.10	38	53	90	19950	56
4	H	BLL	318	8	31	105	83	8.70	5.40	8.70	34	50	93	20100	52
5	H	BLL	322	8	35	107	88	8	5.80	8.60	30	52	88	20150	53

Datos de campo en Bovinos

Nº 6

REGISTRO DE DATOS BOVINOS

BOVINOS MACHOS Y HEMBRAS: MENORES A 4 AÑOS Y MAYORES DE 5 AÑOS

FECHA 26/02/07

Nº	procedencia		peso vivo (Kg.)	edad	Peso de los tres compartimientos sin digesta	peso del tracto digestivo (kg)	peso de tres compartimiento (Kg.)	Medición						Vol. de la dig (ml)	peso de la dig (Kg.)
	sexo	Nº de dientes						ID (m)	IG (m)	C1 (cm.)	C2 (cm.)	C3 (cm.)	Ciego (cm.)		
1	H	8	325	8	34	113	94	8.60	6	890	32	53	95	19800	60
2	H	4	321	4	33	111	82	8.10	3.90	79	29	59	70	16500	49
3	H	4	297	4	20.10	90	71	8.20	4.20	72	28	50	71	16300	51
4	H	4	319	4	21	93	73	7.60	4.10	75	26	48	74	16100	52

Datos de campo en Bovinos

Anexos, Análisis de varianza en Ovinos:**Anexo 1. Peso del tracto digestivo según edad y sexo**

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	1.531	1.531	2.83	0.1034	ns
EDAD	1	9.031	9.031	16.72	0.0003	**
SEXO*EDAD	1	0.281	0.281	0.52	0.4765	ns
Error	28	15.125	0.540			
Total	31	25.969				

CV= 17.16 %

Media= 4.28 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 2. Peso del estomago con digesta según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.069	0.069	1.15	0.2934	ns
EDAD	1	0.298	0.298	4.97	0.034	*
SEXO*EDAD	1	0.112	0.112	1.87	0.1825	ns
Error	28	1.681	0.060			
Total	31	2.160				

Media= 1.61

CV= 15.14 %

kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 3. Peso del estomago sin digesta según sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.661	0.661	2.24	0.146	ns
EDAD	1	1.805	1.805	6.12	0.020	*
SEXO*EDAD	1	0.011	0.011	0.04	0.847	ns
Error	28	8.258	0.295			
Total	31	10.735				

cv= 53.63 %

Media= 1.01 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 4. Longitud del intestino delgado en ovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	2.486	2.486	0.36	0.5532	ns
EDAD	1	24.360	24.360	3.53	0.0708	*
SEXO*EDAD	1	0.557	0.557	0.08	0.7785	ns
Error	28	193.282	6.903			
Total	31	220.685				

CV= 13.91 % Media= 18.88 m.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 5. Longitud del intestino grueso en ovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.006	0.006	0.01	0.9187	ns
EDAD	1	0.195	0.195	0.38	0.5445	ns
SEXO*EDAD	1	0.605	0.605	1.17	0.2895	ns
Error	28	14.533	0.519			
Total	31	15.339				

Media= 2.95

CV= 24.39 % m.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 6. Longitud del primer compartimiento en ovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	13.781	13.781	0.55	0.4665	ns
EDAD	1	1.531	1.531	0.06	0.8074	ns
SEXO*EDAD	1	124.031	124.031	4.91	0.0351	*
Error	28	707.875	25.281			
Total	31	847.219				

CV= 16.95 % Media= 29.65 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 7. Longitud del segundo compartimiento en ovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	57.781	57.781	8.49	0.007	*
EDAD	1	442.531	442.531	65	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	1188.281	1188.281	174.54	0.0001	**
Error	28	190.625	6.808			
Total	31	1879.219				

CV= 13.98 % Media =18.65 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 8. Longitud del tercer compartimiento en ovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	1212.78	1212.78	163.01	0.0001	**
EDAD	1	488.28	488.28	65.63	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	528.13	528.13	70.99	0.0001	**
Error	28	208.31	7.44			
Total	31	2437.50				

CV= 20.01 % Media =13.62 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 9. Peso vivo en ovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	228.445	228.445	18.67	0.0002	**
EDAD	1	267.383	267.383	21.85	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	14.445	14.445	1.18	0.2865	ns
Error	28	342.594	12.235			
Total	31	852.867				

Media=21.39

CV= 16.35 % kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexos, Análisis de varianza en Llamas:**Anexo 10.** Peso vivo en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.747	0.747	0	0.968	ns
EDAD	1	2693.597	2693.597	5.82	0.023	*
SEXO*EDAD	1	386.768	386.768	0.84	0.369	ns
Error	28	12960.310	462.868			
Total	31	16041.421				

CV=27.07 % Media 79.46 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 11. Longitud del Intestino delgado en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	45.840	45.840	6.27	0.0183	*
EDAD	1	16.102	16.102	2.2	0.1488	ns
SEXO*EDAD	1	22.612	22.612	3.09	0.0895	*
Error	28	204.581	7.306			
Total	31	289.137				

CV= 23.62 % Media= 11.44 m.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 12. Longitud del Intestino grueso en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	3.081	3.081	2.39	0.134	ns
EDAD	1	0.426	0.426	0.33	0.571	ns
SEXO*EDAD	1	7.059	7.059	5.47	0.027	*
Error	28	36.163	1.292			
Total	31	46.729				

CV= 14.43% Media= 7.87 m

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 13. Longitud del primer compartimiento en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	6.125	6.125	0.45	0.5071	ns
EDAD	1	50	50	3.69	0.0651	*
SEXO*EDAD	1	32	32	2.36	0.1358	ns
Error	28	379.75	13.5625			
Total	31	467.875				

CV= 7.99 % Media= 46.06 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 14. Longitud del segundo compartimiento en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.636	0.636	0.44	0.513	ns
EDAD	1	0.089	0.089	0.06	0.806	ns
SEXO*EDAD	1	2.709	2.709	1.87	0.183	ns
Error	28	40.612	1.450			
Total	31	44.045				

CV= 12.55 % Media=9.59 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 15. Longitud del tercer compartimiento en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	16.53125	16.531	0.59	0.4483	ns
EDAD	1	19.53125	19.531	0.7	0.4103	ns
SEXO*EDAD	1	30.03125	30.031	1.07	0.3088	ns
Error	28	782.625	27.950			
Total	31	848.71875				

Media=47.91

CV= 11.03 %

cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 16. Peso del estomago sin digesta en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.029	0.029	0.53	0.472	ns
EDAD	1	0.033	0.033	0.59	0.448	ns
SEXO*EDAD	1	0.171	0.171	3.1	0.089	*
Error	28	1.541	0.055			
Total	31	1.773				

CV=15.40 %

Media=1.52 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 17. Peso del tracto digestivo en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	16.6753125	16.6753125	4.33	0.0467	*
EDAD	1	13.9128125	13.9128125	3.61	0.0677	*
SEXO*EDAD	1	3.0628125	3.0628125	0.8	0.3801	ns
Error	28	107.80875	3.8503125			
Total	31	141.459688				

CV= 14.26 %

Media= 13.75 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 18. Peso del estomago con digesta en llamas según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.008	0.008	0	0.947	ns
EDAD	1	11.883	11.883	6.89	0.014	*
SEXO*EDAD	1	2.820	2.820	1.64	0.211	ns
Error	28	48.281	1.724			
Total	31	62.992				

CV=16.97 %

Media= 7.73 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexos, Análisis de varianza en Bovinos:**Anexo 19.** Peso vivo en bovinos según los factores sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	10731.125	10731.125	2.72	0.1102	ns
EDAD	1	264.5	264.5	0.07	0.7975	ns
SEXO*EDAD	1	45.125	45.125	0.01	0.9156	ns
Error	28	110414.75	3943.38			
Total	31	121455.5				

CV=19.57 % Media= 320.87 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 20. Peso del tracto digestivo en bovinos según los factores sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.125	0.125	0	0.9612	ns
EDAD	1	1653.125	1653.125	31.92	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	40.5	40.5	0.78	0.3841	ns
Error	28	1450.25	51.79			
Total	31	3144				

CV= 7.03 % Media=102.25 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 21. Peso del estomago con digesta según los factores sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	236.531	236.531	7.79	0.0094	**
EDAD	1	979.031	979.031	32.25	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	81.281	81.281	2.68	0.113	ns
Error	28	850.125	30.362			
Total	31	2146.969				

CV= 7.06 % Media =78.03 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 22. Peso del estomago sin digesta en bovinos según sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	71.103	71.103	4.9	0.0352	*
EDAD	1	254.815	254.815	17.56	0.0003	**
SEXO*EDAD	1	16.965	16.965	1.17	0.2888	ns
Error	28	406.384	14.514			
Total	31	749.267				

CV= 15.73%

Media= 24.20 kg.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 23. Longitud del Intestino delgado en bovinos según edad y sexo

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.8515125	0.8515125	2.79	0.1057	ns
EDAD	1	4.6360125	4.6360125	15.22	0.0005	**
SEXO*EDAD	1	0.00245	0.00245	0.01	0.9292	ns
Error	28	8.531225	0.30468661			
Total	31	14.0212				

Media= 7.89

CV= 6.98 %

m.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 24. Longitud del intestino grueso en bovinos según sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	0.918	0.918	3.22	0.0835	*
EDAD	1	10.374	10.374	36.4	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	0.583	0.583	2.05	0.1636	ns
Error	28	7.980	0.285			
Total	31	19.855				

Media= 4.88

CV= 10.92 %

m.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 25. Longitud del primer compartimiento en bovinos. Según sexo y edad

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	480.5	480.5	2.42	0.1314	ns
EDAD	1	392	392	1.97	0.1714	ns
SEXO*EDAD	1	276.125	276.125	1.39	0.2487	ns
Error	28	5570.25	198.9375			
Total	31	6718.875				

cv= 18.39 % Media= 76.68 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 26. Longitud del segundo compartimiento en bovinos según edad y sexo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	22.781	22.781	2.04	0.1644	ns
EDAD	1	247.531	247.531	22.15	0.0001	**
SEXO*EDAD	1	7.031	7.031	0.63	0.4343	ns
Error	28	312.875	11.174			
Total	31	590.219				

CV= 10.83 % Media = 30.84 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;

Anexo 27. Longitud del tercer compartimiento en bovinos según edad y sexo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Sig.
SEXO	1	38.281	38.281	1.7	0.2035	ns
EDAD	1	371.281	371.281	16.45	0.0004	**
SEXO*EDAD	1	52.531	52.531	2.33	0.1384	ns
Error	28	632.125	22.576			
Total	31	1094.219				

CV= 9.47 % Media = 50.15 cm.

FV.=factor de varianza; GL= grados de libertad; SC=sumatoria de cuadrados; CM=cuadros medios; CV= coeficiente de varianza;