

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**ESTUDIO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE LLAMAS LACTANTES Y
GESTANTES EN CONDICIONES DE PASTOREO EN
PRADERAS NATIVAS**

Richard Arguedas Calderón

**LA PAZ - BOLIVIA
2006**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**ESTUDIO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE LLAMAS LACTENTES Y
GESTANTES EN CONDICIONES DE PASTOREO EN
PRADERAS NATIVAS**

*Tesis de Grado presentado como requisito
Parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo*

RICHARD ARGUEDAS CALDERÓN

Asesores:

Ing. Zenón Martínez Flores _____

Ing. M.Sc. Tito Rodríguez Claros _____

Tribunal Revisor:

Ing. Miguel Nogales Soldevilla _____

Ing. M.Sc. Hugo Mendieta Pedrazas _____

Ing. Ph.D. Bernardo Soliz Guerrero _____

APROBADO

Decano a.i.

Ing. Ph.D. Rene Chipana Rivera _____

Dedicatoria

*Al incondicional, sacrificio y confianza de mis
padres René y Delfina y mis hermanos
Ramiro y Belsi y a todas las personas que
Luchan para alcanzar sus ideales.*

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos: A la Facultad de Agronomía y al plantel docente por haberme formado como profesional. Al Proyecto CIGAC ENRECA UMSA, por brindarme el apoyo mediante una beca, para poder realizar el presente trabajo de investigación.

Al Dr. Bernardo Soliz director de la Estación Experimental de Choquenaira por facilitarme el uso de los predios y las correcciones realizadas al tema de estudio que mejoro el contenido del mismo.

Al tribunal revisor Ingeniero Hugo Mendieta, Ingeniero Miguel Nogales, por las observaciones y sugerencias hechas para mejorar el presente trabajo y por su desprendida cooperación con material didáctico.

A mis Asesores; Ingeniero Zenón Martínez, por las oportunas y acertadas sugerencias hechas antes y durante la realización del estudio, al Ingeniero Tito Rodríguez, por la orientación recibida, las observaciones hechas en el presente estudio.

A mis amigos de la Facultad de Agronomía, que siempre me brindaron su apoyo moral y por los momentos compartidos.

ÍNDICE GENERAL

	Pagina
CONTENIDO	I
ÍNDICE DE CUADROS	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VI
ÍNDICE DE ANEXOS	VIII
RESUMEN	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
2.3 Hipótesis.	2
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Camélidos y Socio-Economía Andina	3
3.1.1 Características de las explotaciones de camélidos	3
3.1.2 Sistemas mixtos	4
3.1.3 Sistemas ganaderos	4
3.2 Pradera Nativa	4
3.2.1 Importancia de la pradera nativa en la ganadería	4
3.2.2 Valor forrajero de la pradera y comportamiento alimenticio	5
3.3 Nutrición y Alimentación	5
3.3.1 Requerimientos nutricionales	5
3.3.2 Minerales y vitaminas	7
3.3.3 Periodos nutricionales críticos en la crianza	8
3.3.3.1 Fases productivas	8
3.3.3.2 Estación del año	8
3.3.4 Alimentación	9
3.3.4.1 Utilización del suplemento	9
3.3.4.2 Suplementación en camélidos	9
3.3.5 Consumo	10
3.3.6 Composición botánica de la dieta	11
3.3.6.1 Composición nutritiva de la dieta	11
3.3.6.2 Eficiencia alimenticia	12

4. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4.1 Localización.	13
4.1.1 Ubicación geográfica.	13
4.1.2 Características climáticas .	13
4.1.3 Suelo.	13
4.1.4 Vegetación.	15
4.2 Materiales.	16
4.2.1 Infraestructura.	16
4.2.2 Semovientes.	16
4.2.3 Insumos.	16
4.2.4 Productos veterinarios.	17
4.2.5 Materiales de campo.	17
4.3 Metodología.	18
4.3.1 Evaluación de la Pradera Nativa.	18
4.3.1.1 Rendimiento de fitomasa.	18
4.3.1.2 Composición Botánica.	19
4.3.2 Evaluación del valor nutritivo de las especies forrajeras nativas y suplemento.	20
4.3.3 Etapa Pre-Experimental .	20
4.3.4 Etapa Experimental.	21
4.3.4.1 Pastoreo y suplementación.	21
4.3.4.2 Peso vivo y medidas biométricas.	22
4.3.4.3 Consumo.	23
4.3.4.3.1 Consumo del suplemento.	23
4.3.4.3.2 Consumo de Forraje Nativo.	23
4.4 Diseño Experimental.	25
4.4.1 Modelo Estadístico.	25
4.4.2 Distribución de los tratamientos.	26
4.5 Variables de Respuesta.	26
4.5.1 Consumo total (kg.MS/día).	26
4.5.2 Peso vivo (Kg.).	26
4.5.3 Ganancia media diaria (gr.).	26
4.5.4 Conversión alimenticia (Kg./Kg.).	27

4.5.5 Eficiencia alimenticia (%).	27
4.5.6 Producción de Leche (ml.).	27
4.5.7 Crecimiento del animal.	28
4.5.8 Análisis Económico.	28
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	29
5.1 Evaluación de la Pradera Nativa	29
5.1.1 Rendimiento de fitomasa.	29
5.1.2 Composición Botánica, Frecuencia y Cobertura vegetal.	30
5.1.3 Valor Nutritivo de la Pradera Nativa y Suplementos.	31
5.2 Evaluación del efecto de la Suplementación a llamas hembras	
Lactantes y Gestantes en condiciones de pastoreo en praderas nativas.	33
5.2.1 Incremento de Peso Vivo.	34
5.2.2 Ganancia Media Diaria.	36
5.2.3 Conversión Alimenticia.	38
5.2.4 Eficiencia Alimenticia.	40
5.2.5 Consumo.	42
5.2.5.1 Consumo de Forraje Nativo.	42
5.2.5.2 Consumo Diario Total.	43
5.2.6 Producción de Leche.	45
5.3 Efecto de la Suplementación en Hembras Lactantes y Gestantes sobre las Crías.	47
5.3.1 Incremento Peso Vivo en Crías.	48
5.3.2 Ganancia Media Diaria de Crías.	49
5.3.3 Crecimiento de Crías.	52
5.3.3.1 Perímetro Torácico.	52
5.3.3.2 Longitud Corporal.	53
5.3.3.3 Altura a la Cruz.	55
5.3.3.4 Consumo de Forraje nativo de crías.	56
5.3.4 Análisis Económico.	58
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	62
8. LITERATURA CITADA	63
9. ANEXOS	67

ÍNDICE DE CUADROS

Número		Página
1	Indicadores de producción agrícola por tipo de sistema de producción: Jamgaard(1991).	3
2	Requerimientos nutritivos de llamas información resumida a partir de los datos de López y Raggi, (1992).	7
3	Niveles de minerales de diferentes especies en los pastizales alto andinos.	7
4	Relación entre los cambios estacionales, fenología y características forrajeras de la pradera alto andina San Martín, 1996.	8
5	Composición botánica de la dieta (%) por grupo de planta en dietas de llama, alpaca y ovino durante el período seco y lluvioso en pastizales de <i>Festuca dolichophylla</i> . Cardozo y zapata (1999).	11
6	Composición nutritiva (%) de muestras esofágicas de llamas, alpacas y ovinos durante la estación seca y lluviosa en una pradera de <i>Festuca dolichophylla</i> . Zalles, 2000.	12
7	Ganancia de peso diario, consumo de alimentos y conversión alimenticia en llamas, alpacas y ovinos San Martín (1996).	12
8	Flora natural y cultivos que presenta la zona de Choquenaira Callizaya (1994)	15
9	Cantidad total de insumos utilizados durante todo el periodo experimental.	17
10	Tratamientos sanitarios aplicados durante el periodo experimental.	21
11	Rendimiento de fitomasa de las praderas nativas de la Estación Experimental de Choquenaira en el pajonal de <i>Calamagrostis curvula</i>	29
12	Especies botánicas registradas en las praderas nativas de la Estación Experimental de Choquenaira con las siguientes frecuencia % y cobertura vegetal %.	30
13	Valor nutritivo de la pradera nativa y de los suplementos (en 100gr. de muestra). Analizados en los laboratorios de INLASA	31
14	Aporte nutricional por tratamientos en función a las raciones establecidas de acuerdo a los requerimientos de llamas en etapa de lactancia y gestación.	32
15	Efectos principales que influyen en el peso vivo, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, consumo de alimento, producción de leche en llamas suplementadas y exclusivamente pastoreadas en praderas nativas.	34

16	Consumo promedio de forraje nativo en Kg.MS/día en llamas lactantes y gestantes por tratamiento.	42
17	Consumo diario total en (Kg.MS/día) durante el periodo experimental por tratamiento.	43
18	Producción de Leche en llamas hembras lactantes y gestantes en (ml) durante el periodo experimental.	45
19	Efecto en crías a través de la suplementación de madres en lactancia y gestación que influyen en el peso vivo, ganancia media diaria de peso.	47
20	Consumo promedio de forraje nativo en Kg.MS/día en crías con madres suplementadas y bajo pastoreo por tratamiento.	56
21	Costo de los suplementos por tratamiento.	58
22	Ingresos obtenidos por la producción de carne entre tratamiento.	58
23	Análisis de costo mediante el indicador de la tasa de retorno Marginal (T.R.M.)	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Número		Página
1	Mapa de localización de la Estación Experimental de Choquenaira Fuente: Atlas Estadístico de Municipios (INE, MDPS, 2004)	14
2	Obtención de muestras para determinar el rendimiento de la pradera nativa durante la época seca.	18
3	Procedimiento para determinar la composición botánica Mediante el método de Transecto.	19
4	Pastoreo en praderas nativas y suplementación de dietas.	22
5	Control del peso y medidas biométricas, cada 15 días durante el periodo experimental.	23
6	Procedimiento aplicado para determinar el consumo en campo: uniformizando, delimitando y recolectando muestras.	25
7	Incrementos de pesos vivos (Kg.) de madres.	35
8	Comparación de medias Duncan para el Incremento de peso vivo en (Kg.)	36
9	Ganancia Media Diaria de pesos vivos (gr.) de madres.	37
10	Comparación de medias Duncan para la ganancia media diaria en (gr.)	38
11	Conversión alimenticia (kg/kg) por tratamiento.	39
12	Eficiencia alimenticia en (%) por tratamiento.	41
13	Consumo promedio de forraje nativo en (Kg.MS/día)	43
14	Consumo promedio diario total de alimento en (Kg.MS/día)	44
15	Producción de Leche promedio en (ml./día) durante el estudio.	46
16	Incremento de peso vivo en (Kg.) durante el estudio	48
17	Comparación de medias Duncan para el incremento de peso vivo en (Kg.)	49
18	Ganancia media diaria de pesos vivos en (gr.) de crías.	50
19	Comparación de medias Duncan para la ganancia media diaria en (gr.) de crías.	51
20	Incremento del perímetro torácico en (cm.) durante el periodo de estudio.	52

21	Incremento de longitud corporal en (cm.) durante el periodo de estudio.	54
22	Incremento altura a la cruz en (cm.) durante el periodo de estudio.	55
23	Consumo promedio de forraje nativo en (Kg.MS/día) de crías	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Número

1. Registro obtenido de las Muestras de la Pradera Nativa (Transecto).
2. Forraje Nativo, Heno de Cebada y Afrecho de Trigo.
3. Formulación de Raciones para Llamas hembras Lactantes y Gestantes.
4. Registro de incremento peso vivo, ganancia media diaria, conversión alimenticia y eficiencia alimentaría en llamas hembras lactantes y gestantes.
5. Registro de incremento peso vivo, ganancia media diaria y perímetro torácico en crías con madres suplementadas y sin suplemento alimenticio.
6. Registro de incremento de la longitud corporal y altura a la cruz en crías con madres suplementadas y sin suplemento alimenticio.
7. Tablas de análisis de Varianza para las variables de respuesta de hembras lactantes y gestantes suplementadas y sin suplemento alimenticio.
8. Tablas de análisis de Varianza para las variables respuesta de crías con madres lactantes y gestantes suplementadas y sin suplemento alimenticio.

RESUMEN

En presente trabajo de investigación tiene el propósito de evaluar el efecto de la suplementación con heno de cebada y afrecho de trigo durante la época seca de invierno sobre la nutrición de llamas hembras lactantes y gestantes. El estudio se realizó en la Estación Experimental de Choquenaira donde se seleccionaron 12 llamas hembras con crías lactantes y gestación comprobada mediante la prueba de exposición al macho; se conformaron 3 grupos cada uno de 4 llamas elegidas al azar, se registraron los pesos vivos, las medidas biométricas al inicio y cada 15 días durante el estudio que duró 90 días (julio a octubre del 2004).

Para suplementar a los animales; primeramente se procedió a realizar una evaluación de la composición botánica de la pradera nativa, con la finalidad de determinar el valor nutricional de la pradera nativa, los suplementos heno de cebada y afrecho de trigo, se realizó mediante el análisis proximal de Weende en los laboratorios de INLASA. Los datos obtenidos sirvieron para elaborar raciones que satisficieran las necesidades nutricionales del periodo de lactancia y gestación de las llamas en estudio.

Los animales fueron pastoreados desde las 8:30 de la mañana hasta las 16:30, para ser luego suplementadas con raciones correspondientes a cada uno de los tratamientos (T1: heno de cebada, afrecho de trigo, T2: heno de cebada, T3: testigo). El consumo de forraje nativo se determinó mediante el método denominado diferencial o agronómico, obteniéndose los siguientes resultados en hembras 1.80, 1.98 y 1.95 Kg.MS/día correspondientes a los T1, T2 y T3 y crías, con 1.05, 0.98 y 1.95 Kg.MS/día de los T1, T2 y T3 en 7 horas de pastoreo; La producción de la leche obtenida en promedio fue de 18.44, 20.13 y 12.81ml. por los T1, T2 y T3 en 7 horas.

La suplementación de hembras lactantes y gestantes mejoró las condiciones nutricionales, reflejado en mayores incrementos de peso vivo, ganancias media diarias y mejores rendimientos de leche, lo que a su vez mejoró el desarrollo corporal de las crías. Al finalizar el estudio, el tratamiento T1; logró el mayor incremento promedio de peso con 6.50 Kg. y una ganancia media diaria 77.57 gr.; seguido del tratamiento T2; con 5.0 Kg. y una ganancia media diaria de 58.30 gr.; el testigo T3, que solo accedió al pastoreo obtuvo un incremento 1.50 Kg. y una ganancia media diaria de 18.12 gr. la conversión alimenticia de los tratamientos T1 y T2 registraron valores de 43.60 y 56.33 Kg./Kg. respecto al T3 con 140.46 Kg./Kg. estos valores altos obtenidos se debieron al consumo de forraje tosco y lignificado de la pradera nativa.

1. INTRODUCCIÓN.

La ganadería llamera es propia de la zona andina y está concentrada en la región oeste de Bolivia, alcanzando una población aproximada de 2,398.572 cabezas, representando el 70% del total de la población mundial de llamas (UNEPCA, 1997).

Fernandez, *et.al.* (1997), mencionan que las llamas constituyen un recurso pecuario renovable de mucha importancia para la zona andina del país, la crianza y explotación de las llamas se realiza en forma extensiva sobre praderas nativas de baja capacidad de pastoreo, compartiendo además este recurso forrajero con otros rumiantes. Debido a las condiciones climáticas y el mal manejo, la producción forrajera de las praderas es insuficiente, no llegando a cubrir los requerimientos nutricionales de la llama. Esto ocasiona un bajo nivel de producción y desarrollo corporal incidiendo además en una elevada mortalidad de animales.

En Bolivia la época crítica para la alimentación de las llamas se presenta entre los meses de junio a noviembre, que coincide justamente con la baja producción de forraje y las mayores necesidades de nutrientes de la llama hembra, que se encuentra en periodo de gestación y lactancia, debiendo alimentar a su cría, mantener sus necesidades corporales y permitir el desarrollo del feto. En la mayor parte de las explotaciones llameras con escasos recursos forrajeros, existe una mortalidad marcada de crías y madres en la época referida. (Chiri, 2003).

Pond (1994), Sugiere la necesidad de suplementar a los animales en determinadas épocas del año, en donde la escasez de forraje produce inestabilidad en los procesos fisiológicos de la producción láctea y durante la preñez.

Por las razones expuestas, el presente trabajo de investigación tiene el propósito de evaluar el efecto de la suplementación, con alimentos disponibles en la región sobre la nutrición de las llamas hembras lactantes y gestantes, en función a una evaluación inicial de la disponibilidad de nutrientes en las praderas nativas.

2. OBJETIVOS.

2.1 Objetivo general.

- Estudiar el efecto de uso de suplementos en la producción de llamas lactantes y gestantes alimentadas en praderas nativas durante la época seca.

2.2 Objetivos específicos.

- Evaluar el rendimiento, la composición botánica y el valor nutricional de las praderas nativas.
- Satisfacer el requerimiento nutricional para mantener la lactancia y gestación de llamas.
- Determinar el efecto de los suplementos en el consumo de materia seca, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y ganancia de peso vivo.
- Realizar un análisis económico marginal de los costos de suplementación.

2.3 Hipótesis.

- Ho: El efecto del uso de suplementos en la producción de llamas lactantes y gestantes durante la época seca, influye significativamente en el incremento de peso vivo con relación al sistema de pastoreo tradicional.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1 Camélidos y Socio-Economía Andina.

Los camélidos sudamericanos son fuente de fibra, carne, de trabajo y de muchos subproductos como la piel, estiércol de gran valor en el mercado y eficaces medios de uso de la tierra, en un ambiente adverso que caracteriza al ecosistema alto andino de la Puna del Perú, Bolivia, Argentina y Chile. (Carpio, 1991)

Un aspecto vital para el mejoramiento productivo de esta crianza tradicional es el nutricional y para ello se requiere de un buen conocimiento de los procesos fisiológico – digestivos de los animales en el uso de los materiales forrajeros existentes en el medio; determinando los requerimientos nutricionales e identificando los períodos críticos en la demanda alimenticia con base en estos conocimientos. Razón por la cual se diseñan tecnologías y estrategias que conduzcan a mantener la salud productiva de los animales, pero siempre conservando el recurso pasto que es la base de su alimentación (San Martín, 1991)

3.1.1 Características de las explotaciones de camélidos.

En las comunidades rurales los camélidos son parte integrante de los sistemas complejos de producción; los mismos que pueden ser mixtos, agro pastoriles, si tienen acceso a varios pisos, altitudinales o netamente ganaderos (Jamgaard, 1991).

Cuadro 1. Indicadores de producción agrícola por tipo de sistema de producción: Jamgaard (1991).

Sistema de producción	Ovino número (miles)	%	Camélido número (miles)	%
Agro-pastoril	3502.2	45.2	368.9	26.8
Ganadera	3416.6	44.0	989.4	72.0
Otros	838.4	10.8	16.7	1.2

3.1.2 Sistemas mixtos.

En estos sistemas la actividad agrícola es diversificada en razón de la variedad de pisos agro-climáticos. Esto implica que una hectárea de terreno cultivable será normalmente fragmentada en 5 a 20 parcelas. Una familia campesina típica requiere 1.5 - 2 toneladas de abono anualmente para fertilizar adecuadamente sus terrenos, los animales son recolectores de nutrientes de las áreas mas distantes y menos productivas. Le Baron (1978) citado por Novoa (1991).

3.1.3 Sistemas ganaderos.

Una familia típica ganadera maneja en promedio 150 llamas, 84 ovinos, 6 vacunos y 2 equinos, en este sistema de producción el pastoreo es realizado por las mujeres, el horario varia con la estación del año durante la estación seca comienza a las 9:00 a.m. y termina las 4:30 p.m. en la estación lluviosa es de las 9:00 a.m. a 6:30 p.m. (Novoa, 1991).

3.2 Pradera Nativa.

Conocido como CANAPAS (Campos Nativos de Pastoreo), son praderas donde la vegetación consiste principalmente de pastos, hierbas y arbustos nativos. Cuya vegetación ha sido conformada en forma natural y que proporciona una cubierta de forraje que sirve de alimento en el pastoreo del ganado (Genin y Alzerreca, 1995).

Pradera es un área en el cual el potencial natural (clímax) de la comunidad de plantas presentes esta compuesto principalmente de gramíneas, gramínoideas (Ciperáceas, juncaceas, etc.), hierbas y arbustos de valor para los animales en una cantidad suficiente para el pastoreo (San Martín, 1991).

3.2.1 Importancia de la pradera nativa en la ganadería.

Los campos nativos de pastoreo aportan con el 98% de materia seca a la producción nacional de carne, lana y cuero y el restante 2% proviene de los forrajes cultivados, en el caso de los camélidos, la producción es dependiente de las CANAPAS de baja calidad nutritiva (Alzerreca, 1995).

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) bajo condiciones de pastoreo en la región alto andina durante la época seca se enfrentan a serias limitaciones de disponibilidad de forrajes. Esta época corresponde a los meses de mayo a octubre donde la precipitación pluvial es mínima y por lo tanto la producción de forraje se encuentra reducida. Aproximadamente el 75% de la precipitación pluvial cae entre los meses de Diciembre y Marzo coincidiendo con la máxima producción de forraje, (san Martín, 1996).

3.2.2 Valor forrajero de la pradera y comportamiento alimenticio.

San Martín (1996), indica que la calidad nutritiva sigue una tendencia similar a la producción de forraje alcanzando sus valores más bajos correspondiente a la época seca, por el contrario la digestibilidad se incrementa en la época de lluvia.

El valor nutritivo de un forraje esta dado por sus componentes bromatológicos, el análisis químico del forraje se realiza con el objetivo principal de determinar la cantidad de ciertos nutrientes que el alimento aporta al animal y al mismo tiempo tener un índice del grado de utilización de esos nutrientes por el animal (Alzerreca y Cardozo, 1991).

Flores y Malpartida (1992), explican que el valor forrajero se analiza tanto por la oferta en cantidad como en calidad y en ambos se modifican constantemente en función a la época del año, y estos autores consideran cuatro categorías principales para medir el valor nutritivo de los forrajes: la composición química, la digestibilidad, la utilización neta por el animal y el consumo.

3.3 Nutrición y Alimentación.

3.3.1 Requerimientos nutricionales.

La eficiencia de utilización de los nutrientes depende de un adecuado suministro energético. La deficiencia de energía retarda el crecimiento y demora la producción láctea; si la deficiencia es continua los animales muestran una reducción en la resistencia a las enfermedades infecciosas y parasitarias. Este problema puede,

posteriormente complicarse por deficiencias de proteína, minerales y vitamina. (San Martín, 1996).

Los requerimientos energéticos para el mantenimiento de llamas fueron estimados en un promedio de 61.2Kcal de energía metabolizable sobre el peso vivo metabólico (Kcal EM/Kg.PV^{0.75}) y de proteína mediante una prueba de balance nitrogenado en alpacas, estimada por el mencionado autor de 0.38 y 2.38 gr./Kg.PV^{0.75} respectivamente.

San Martín (1991), Citado por Zalles (2000), indica que el mayor problema de una deficiencia energética en los CSA durante el período seco, no está necesariamente determinado por una disminución en el consumo, producto de la baja calidad de la dieta, sino más bien por una drástica disminución del contenido energético del forraje.

Las limitaciones energéticas pueden ser resultado de un inadecuado consumo por la ingestión de dietas de baja calidad, lo que significa coeficientes de digestión reducida, situación que impedirá a los camélidos sudamericanos cubrir sus requerimientos (Cardozo y Zapata, 1999).

López y Raggi (1992), explican que en base a la información disponible sobre los requerimientos nutritivos de camélidos sudamericanos y mediante la adaptación de información de otros rumiantes pequeños (ovinos y caprinos) elaboraron tablas poniendo énfasis en el requerimiento de los nutrientes Cuadro 2.

Cuadro 2. Requerimientos nutritivos de llamas información resumida a partir de los datos de López y Raggi, (1992).

LLAMA	PC %	ED Mcal/kg	Ca%	P%
1. Llama mantenimiento adulto	7.50	1.84	0.34	0.24
2. Llama crecimiento** 50 g/d	7.80	2.40	0.36	0.25
3. Llama crecimiento 100 g/d	8.00	2.50	0.37	0.26
4. Llama crecimiento 150 g/d	8.70	2.60	0.39	0.27
5. Llama crecimiento 200 g/d	9.00	2.70	0.40	0.28
6. Llamas gestación	7.90	2.40	0.45	0.31
7. Llama lactancia 11/d	10.60	2.40	0.44	0.31
8. Llama lactancia 21/d	11.40	2.50	0.45	0.31

** Llamas con una tasa de crecimiento de 50 g/día

3.3.2 Minerales y vitaminas.

San Martín (1996), citado por Cardazo y Zapata (1999), indican que las pasturas alto andinas presentan generalmente niveles críticos de fósforo (P) y cobre (Cu). Con relación al P, se ha observado que la concentración de este mineral en las pasturas en la época seca alcanzaba valores por debajo de lo recomendado como satisfactorio (0.17%) como se puede apreciar en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Niveles de minerales de diferentes especies en los pastizales alto andinos: San Martín, (1996).

Época	Calcio %	Fósforo %	Cu ppm	Co ppm
Lluvia	0.28	0.21	4.78	0.20
seca	0.28	0.07	3.14	0.18

Por otra parte, no existe información sobre cuadro de deficiencia vitamínica en CSA. Sin embargo, asumimos que las vitaminas del complejo B son sintetizadas, por la población microbiana en el tracto digestivo como en otros rumiantes, en cantidad suficiente para cubrir sus requerimientos. Estudios sobre el efecto de las vitaminas A, D, y E, sobre la reproducción no han probado efectos benéficos.

3.3.3 Periodos nutricionales críticos en la crianza.

3.3.3.1 Fases productivas.

San Martín (1996), señala que es posible identificar algunas etapas en las cuales los requerimientos nutricionales de los animales son difícilmente cubiertos. Estas etapas coinciden con el destete, que se realiza generalmente entre los meses de septiembre y octubre y el último tercio de gestación se produce entre los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

3.3.3.2 Estación del año.

El autor anterior indica que los diferentes estados fisiológicos de las praderas, alto andinas, su disponibilidad y calidad, permiten identificar las deficiencias nutricionales que se producen durante el ciclo anual. Así en el Período I (Noviembre-Diciembre) es la de energía, en el Período III (Mayo-Julio) es la de proteína y en el período IV (Agosto-Octubre) la de energía y proteína se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Relación entre los cambios estacionales, fenología y características forrajeras de la pradera alto andina: San Martín, (1996).

Periodo	Estado Fenológico	Meses	Precipitación	Características del forraje
I	Inicio crecimiento	Noviembre-Diciembre	Inicio de lluvias	Verde, alta calidad, cantidad limitada
II	Crecimiento-Floración	Enero-Abril	Periodo de Lluvias	Verde, alta calidad, cant. no limitada
III	Maduración	Mayo-junio-julio	Inicio de sequía	Seco, baja calidad, cant. no limitada
IV	Lactancia	Agosto-Octubre	Periodo Seco	Seco, baja calidad, cantidad limitada

Siendo el período de empadre los meses de enero, febrero y marzo (época de lluvia), el último tercio de gestación ocurre en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Entonces, las altas demandas nutricionales, por el crecimiento fetal, coinciden con un período de crisis alimentaría (periodo I), sobre todo de energía. Las altas demandas nutricionales del animal en esta fase productiva, sumada al déficit de la oferta de alimento, ocasionan un pobre desarrollo del feto que se traduce en menor peso al nacimiento de la cría (san Martín, 1996).

3.3.4 Alimentación.

3.3.4.1 Utilización del suplemento.

Ensminger (1993), señala que el suplemento es el alimento o mezcla de alimentos que se utilizan para mejorar el valor nutritivo de los alimentos básicos. Por otra parte Rizzo (2002), indica que los piensos suplementarios se suministran cuando el forraje es pobre y seco ó cuando se trata de un animal en gestación y lactancia.

La suplementación puede tener diferentes objetivos según Flores Y Malpartida (1992): a) Aumentar la carga animal en la superficie disponible para pastoreo; b) Aumentar la producción animal en una determinada carga y c) Elevar el número de animales por área así como la producción animal (a y b).

Las pasturas cultivadas con riego son económicamente beneficiosas si éstas son usadas como suplemento (no como base alimenticia) de las praderas. Pudiéndose considerar como prácticas de suplementación de acuerdo a San Martín (1996) se divide: a) pastoreo restringido de las pasturas cultivadas; b) corte para heno en época de lluvia para ser utilizada en época seca; c) la suplementación en el último tercio de gestación: d) engorde de tuis durante la época seca y e) suplementación de alpacas hembras tuis para inducir una maduración sexual temprana y producir una cría extra en la vida productiva de la hembra.

3.3.4.2 Suplementación en camélidos.

En la Estación Experimental de Patacamaya Flores (1992) realizó un ensayo en nutrición animal con ovinos y llamas; teniendo una duración de 100 días ambas especies se sometieron a tres tratamientos de alimentación con: broza de quinua, afrechillo y broza/tarwi. En llamas el tratamiento con baja proteína y alta energía dió los resultados mas satisfactorios, pero el consumo de forraje en llamas fue menor en un 43.78% en relación a las ovejas. Flores, (1992).

Cardozo y Flores, (1992), experimentaron en la Estación Experimental de Patacamaya, con llamas en crecimiento las cuales fueron sometidas durante 60 días a condiciones de estabulación y semiestabulación con diferentes niveles de urea. Los resultados muestran en condiciones bajo estabulación, el consumo fue de 2.75% en relación al peso vivo del animal. El crecimiento de la lana estuvo influenciado por la urea. Las máximas ganancias de peso vivo en condiciones de estabulación se obtuvo con el grupo testigo, 133.9 gr./día y con el tratamiento al 0.5% de urea fue de 86.5 gr./día.

Murillo (2002), en el altiplano norte, centro y sur de Bolivia, desarrolló un experimento, en el cual estudió el efecto de la suplementación estratégica de llamas madres; los tratamientos aplicados comprendieron dos factores. Factor correspondiente a la suplementación de llamas lactantes en los dos primeros tercios de lactación y un segundo factor fue la edad de las madres, donde se concluye que si bien es posible aumentar significativamente el peso final de las madres y mejorar la producción promedio de peso vivo del rebaño; sin embargo, el costo medio de producción tiende a subir conforme al nivel de suplementación.

La base de la alimentación de las llamas son los forrajes nativos; sin embargo, la disponibilidad es escasa y estacional, en consecuencia se presenta una estación de escasez y coincide con la etapa de mayor requerimiento nutricional para las llamas hembras; por que se encuentra en el último tercio de gestación y empadre (ovulación y concepción). Por consiguiente es necesario buscar estrategias de alimentación, utilizando los bloques multinutricionales como suplemento alimenticio. (Chiri, 2003).

3.3.5 Consumo.

La información sobre consumo voluntario es muy importante en la formulación de estrategias de manejo del pastizal y el ganado. Así, consumos comparativos entre alpacas y ovinos; entre llamas y ovinos muestran un consumo promedio de materia seca en alpacas y llamas de 1.8 % y 2.0 % del peso vivo, El consumo promedio de materia orgánica por Kilogramo de peso metabólico ($\text{gr./Kg. PV}^{0.75}$) en llamas es de 53gr. En general el consumo diario de los CSA es menor que el del ovino. (San Martín, 1996).

Estudios sobre consumo bajo condiciones de pastoreo son escasos con algunas excepciones; para San Martín (1996), el consumo durante la estación seca en la región del Altiplano fue similar o mayor que el consumo en la estación de lluvia. El consumo de materia seca por unidad de peso metabólico en los CSA bajo condiciones de pastoreo fluctúa de 36 a 67 gr. dependiendo del tipo de pastura y de estación del año.

3.3.6 Composición botánica de la dieta.

Cardozo y Zapata (1999), en estudios comparativos que realizaron en llamas, alpacas y ovinos bajo pastoreo, demuestran que la llama tiene mayor preferencia por gramíneas altas y el ovino por gramíneas cortas; así mismo, al estudiar la composición botánica de las dietas seleccionadas y del forraje disponible se observa un mayor índice de similitud en llamas, intermedia en alpacas y menor en ovinos. El mayor índice en llama indica que esta especie es menos selectiva que la alpaca y el ovino Cuadro 5.

Cuadro 5. Composición botánica de la dieta (%) por grupo de planta en dietas de llama, alpaca y ovino durante el período seco y lluvioso en pastizales de *Festuca dolichophylla*. Cardozo y zapata (1999).

Grupo de plantas	Periodo seco			Periodo Lluvia			Promedio		
	Llama	Alpaca	Ovino	Llama	Alpaca	Ovino	Llama	Alpaca	Ovino
Gramíneas altas	38	24	17	45	28	20	42	26	18
Gramíneas cortas	51	38	43	42	29	66	46	34	54
Total de gramíneas	89	62	61	87	56	86	88	59	74
Parecidas a las gramíneas	6	2	3	5	1	1	6	2	2
Herbáceas	4	35	35	7	42	13	6	38	24

3.3.6.1 Composición nutritiva de la dieta.

La composición nutritiva de la dieta seleccionada bajo pastoreo por los camélidos demuestra, que tanto los contenidos de proteína cruda como los porcentajes de digestibilidad son más bajos en la época seca que en la lluviosa. (San Martín, 1996).

Zalles (2000), indican que durante los meses secos la calidad de la dieta alcanzó los valores mas bajos en términos de proteína cruda y digestibilidad. Mientras que en la estación lluviosa estos indicadores de calidad alcanzaron los niveles mas altos.

Cuadro 6. Composición nutritiva (%) de muestras esofágicas de llamas, alpacas y ovinos durante la estación seca y lluviosa en una pradera de *Festuca dolichophylla*. Zalles, 2000.

Índices	Periodo seco			Periodo lluvia			E.E	Promedio		
	llama	Alpaca	Ovino	llama	Alpaca	Ovino		llama	Alpaca	Ovino
Digestibilidad in Vitro materia seca	40.2	42.9	46.1	49.3	55.3	54.8	0.91	44.7	49.1	50.5
Proteína cruda	7.4	7.8	9.4	10.6	12.0	13.9	0.49	9.0	9.9	11.7

3.3.6.2 Eficiencia alimenticia.

San Martín (1996), explica que las llamas, alpacas y ovinos sometidos a engorde, en estabulación durante 8 semanas se observa en el (Cuadro 7), la llama muestra una mayor ganancia y mejor conversión que la alpaca, donde la disponibilidad de forrajes fue insuficiente y de baja calidad nutritiva durante la mayor parte del año (Abril a Noviembre, época de sequía).

Cuadro 7. Ganancia de peso diario, consumo de alimentos y conversión alimenticia en llamas, alpacas y ovinos San Martín (1996).

Índices	Llama	Alpaca	Ovino
Ganancia de peso g/d	177.0	113.0	190.0
Consumo % peso vivo (P. V.)	2.6	2.3	4.6
Conversión alimenticia Kg./Kg. PV	9.8	10.8	7.5

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1 Localización.

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental de Choquenaira, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicado en el altiplano central, provincia Ingavi del departamento de La Paz, al sur de la población de Viacha.

4.1.1 Ubicación geográfica.

Choquenaira se encuentra geográficamente entre los paralelos 16° 42' 5" de latitud sur y 68° 15' 15" de longitud oeste, con una altitud de 3870m.s.n.m. a una distancia de 32 Km. de la ciudad de La Paz y a 5 Km. de la localidad de Viacha (SENAMHI, 2004).

4.1.2 Características climáticas.

La Estación Experimental de Choquenaira presenta una temperatura promedio 10°C en verano (diciembre - febrero) y 7.4° C en invierno (junio - septiembre), la temperatura mínima registrada en el mes de junio alcanza a -3°C y la máxima los meses de enero y febrero a 20°C, con una precipitación pluvial promedio anual entre 400 a 600 mm (SENAMHI, 2004).

4.1.3 Suelo.

Los suelos de la Estación Experimental de Choquenaira, presentan un color pardo a pardo fuerte en seco y pardo fuerte a pardo oscuro en húmedo, textura arcilloso, estructura bloque angular moderada, finos; consistencia adherente en mojado, friable en húmedo y duro en seco (Callisaya, 1994).

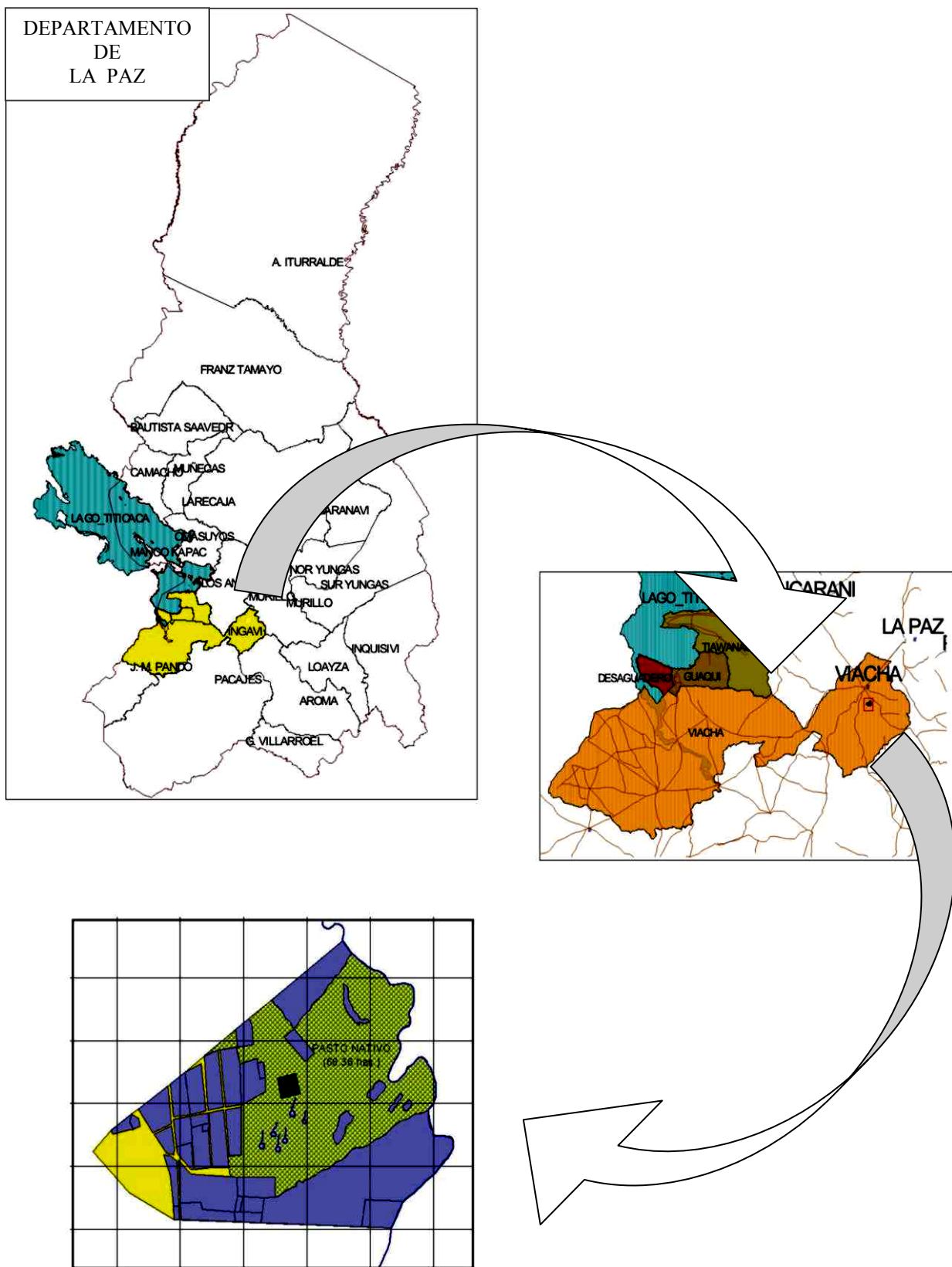


Figura 1. Mapa de localización de la Estación Experimental de Choquenaira
Fuente: Atlas Estadístico de Municipios (INE, MDPS, 2004)

4.1.4 Vegetación.

La vegetación natural y cultivable de la Estación Experimental de Choquenaira, esta constituida principalmente de especies arbustivas, herbáceas y plantas anuales (Cuadro 8).

Cuadro 8. Flora natural y cultivos que presenta la zona de Choquenaira Callizaya (1994)

Pradera nativa		Forrajes cultivados	
N. Común	N. Científico	N. Común	N. Científico
Ichu	<i>(Stipa ichu)</i>	Cebada	<i>(Hordeum vulgare)</i>
Chilliwa	<i>(Festuca dolichophylla)</i>	Avena	<i>(Avena sativa)</i>
Cebadilla	<i>(Bromus catharticus)</i>	Alfalfa	<i>(Medicago sativa)</i>
Chiji blanco	<i>(Distichilis humilis)</i>	Trébol	<i>(Trifolium sp)</i>
Kora	<i>(Malvastrum sp)</i>	Festuca alta	<i>(Festuca arundinacea)</i>
Totorilla	<i>(Scirpus rigidus)</i>		
Thola	<i>(Parastrephia cuadrangulares)</i>		
Cola de ratón	<i>(Hordeum muticum)</i>		
Llapa	<i>(Boutelona simples)</i>		
Layu	<i>(Trifolium amabile)</i>		
Diente de león	<i>(Tharaxacum officinale)</i>		
Reloj reloj	<i>(Erodium cicutarium)</i>		
Cachu chiji	<i>(Muhlenbergia fastigiata)</i>		
Paja brava	<i>(Stipa pungens)</i>		
Sillu sillu	<i>(Lachemilla pinnata)</i>		

4.2 Materiales.

4.2.1 Infraestructura.

Dentro del corral de llamas construido de adobe, se instalaron 12 corrales individuales separados con callapos a una distancia de 1.30m. Cada uno con sus respectivos comederos y bebederos metálicos. Para la evaluación del consumo de forraje nativo se cercaron con alambre de púa 2 áreas de 80.70m x 65.40m las medidas de las áreas utilizadas fueron las siguientes:

Superficie total cercada de la pradera nativa	10.555,56 m ²
Superficie total del corral	159.65 m ²
Doce jaulas individuales	4.08 m ²
Comederos y bebederos	0.51 m ²

4.2.2 Semovientes.

De la tropa de llamas hembras gestantes con crías de la estación Experimental de Choquenaira se eligieron aquellas hembras con pesos similares y con fechas de partos cercanos. Para verificar si estas hembras estaban gestando, se aplicó el método de conducta sexual y se observó si aceptaban o rechazaban al macho.

Para el experimento se utilizaron hembras entre el segundo y último tercio de gestación con crías nacidas en los meses de marzo – abril con 4 a 5 meses de edad. El total de animales para el estudio fueron 12 hembras en gestación con sus respectivas crías.

4.2.3 Insumos.

La suplementación fue preparada en base a alimentos disponibles en el lugar y accesibles económicamente. Las cuales una vez balanceados cubrían las necesidades de energía, proteína y fibra cruda de llamas gestantes, la dieta estaba conformada por heno de cebada, afrecho de trigo, sales minerales y sal común. A continuación se muestra la cantidad total de cada insumo Cuadro 9.

Cuadro 9. Cantidad total de insumos utilizados durante todo el periodo experimental.

Insumos	Cantidad unitaria	Cantidad Total
	(kg/Hembras día)	(kg/3meses/8 animales)
Heno de cebada	0.5	352
Afrecho de trigo	0.5	176
Sales minerales	0.001	0.64
Sal común	0.032	2.88

4.2.4 Productos veterinarios.

- Desparasitantes (Ivomex, Vetalben , Microtel y Diasil plus 60).
- 4 ml dosis vitamina A-D3-E.
- 4 ml dosis vitamina del complejo B.
- Yodo, alcohol y jeringas.

4.2.5 Materiales de campo.

- 1 Balanza de 200 Kg. de capacidad (Animales).
- 1 Balanza de precisión de 3000 gr. de capacidad (Alimentos).
- 2 Reglas biométricas.
- 12 Comederos cóncavos.
- 12 Bebederos cóncavos.
- 50 Sobres manila.
- 48m de Alambre tejido.
- 144 Listones.
- 1 tijera para podar y 1 flexometro.
- 24 Estacas y 24 argollas.
- 1 Aguja censadora y 1 cuerda de 200 m.
- 80 m de Soga 1/2 pulgada de diámetro.
- 1 Cuaderno de registros.
- 1 Cámara fotográfica.

4.3 Metodología.

4.3.1 Evaluación de la Pradera Nativa.

4.3.1.1 Rendimiento de fitomasa.

El rendimiento de la pradera nativa se evaluó el 10 de julio y el 30 de agosto en las áreas cercadas en muestras de 1m² con 7 repeticiones elegidas al azar, el forraje fue cortado desde la base de la planta con la ayuda de una tijera podadora, las muestras fueron pesadas en verde y luego fueron llevadas a la mufla por un tiempo de 72 horas a una temperatura de 65 °C. hasta obtener un peso constante. El resultado obtenido se expreso en Kg.MS/ha, el mismo representa el rendimiento total de todas las especies cosechadas o cortadas (Santiago, *et.al*, 2003).



Figura 2. Obtención de muestras para determinar el rendimiento de la pradera nativa durante la época seca.

4.3.1.2 Composición Botánica.

Se determinó el 12 -14 de julio por el método “transecto al punto” (Huss, *et.al*, 1996), el mismo consistió en tender una línea recta de transección (cordón), donde a intervalos fijos de 2 a 3 m, se bajaba una aguja perpendicular al cordón, para registrar al toque de las especies vegetales existentes, también se registró otros componentes no vegetales como suelo descubierto, roca, piedra, estiércol, etc. En la pradera se registraron 10 transectos al azar, cada uno con 100 puntos acumulados.



Figura 3. Procedimiento para determinar la composición botánica mediante el método de transecto.

4.3.2 Evaluación del valor nutritivo de las especies forrajeras nativas y de los suplementos.

Una vez evaluado la composición botánica ó la cantidad expresada en porcentaje de cada especie de la pradera nativa y adquirido el heno de cebada, afrecho de trigo, se tomaron una muestra de 100gr. de heno de cebada, 100gr. de afrecho de trigo y 100gr. de forraje nativo, para determinar el valor nutritivo de estos alimentos, en el laboratorio de INLASA por el análisis Proximal de Weende.

Con la información del valor nutritivo de la pradera y de los suplementos, se calculó la cantidad de suplemento a utilizar de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las llamas en la etapa de lactancia y gestación.

Se utilizaron dos tipos de suplementos, cada uno de los cuales corresponde a uno de los tratamientos; el tratamiento 1 (T1) esta constituido por heno de cebada y afrecho de trigo, el tratamiento 2 (T2), esta constituido por heno de cebada. Ambos suplementos fueron proporcionados a los animales después del pastoreo diario de pradera nativa. El grupo testigo (T3), solo pastoreo en pradera nativa.

4.3.3 Etapa Pre-Experimental.

El periodo de acostumbramiento a las dietas duró 15 días del 5 al 20 de julio del 2004, donde el control sanitario fue realizado de acuerdo al siguiente cronograma: El 23 de junio baño antisarnico por inmersión, el 12 de julio se dosificaron a los animales con antiparasitario interno vía oral, como se observa en el Cuadro 10.

El acostumbramiento a los nuevos suplementos fue lento y dificultoso porque las hembras estaban acostumbradas a permanecer con sus crías, lo que en principio impidió el normal consumo del suplemento, pero una vez logrado un consumo del 90% del suplemento, se comenzó con la investigación. En la etapa de prueba se observa cierto rechazo al heno de cebada entera por lo que se opto por picarlo en pequeños trozos de 3 - 5 cm. para facilitar el consumo.

Cuadro 10. Tratamientos sanitarios aplicados durante el periodo experimental.

Producto	Indicaciones	Dosis	Aplicación
Microtel	Control de parásitos internos y externos vía oral	1ml/10kgPV	1
Vetalben 10%	Nematodos gastrointestinales fasciola hepática (vía oral)	1ml/10kgPV	1
Diasil plus 60	Antiparasitario de uso externo (fumigado)	4ml/10ltH ₂ O	1

4.3.4 Etapa Experimental.

Esta etapa duró 88 días iniciándose el 20 de julio y se concluyó el 16 de octubre del 2004, durante el periodo seco y transición al periodo húmedo.

4.3.4.1 Pastoreo y suplementación.

Los animales fueron pastoreados a partir de las 8:30 de la mañana, y retornaron a sus corrales 16:30 de la tarde, lo que permitió 8 horas de pastoreo. Para luego ser suplementados de acuerdo al tratamiento correspondiente a partir de las 17:00 p.m. hasta el día siguiente.

El alimento ofrecido según el tratamiento correspondiente fue pesado en una balanza de precisión, que nos permitió calcular la cantidad exacta de ingredientes y sales minerales las cuales fueron mezcladas según el tratamiento.

A primeras horas del día siguiente 7:30 a.m. el alimento rechazado fue recolectado de los comederos, para luego ser pesado en una balanza de precisión de 3000gr. de capacidad; también se ofrecía agua *ad-libitum* en los bebederos individuales tanto a los 8 animales suplementados, como también al otro grupo de animales que dependían exclusivamente de la pradera natural, esta actividad se realizó durante el periodo que duró la investigación.



Figura 4. Pastoreo en praderas nativas y suplementación de dietas

4.3.4.2 Peso vivo y medidas biométricas.

A partir del inicio de la investigación se realizaron mediciones del peso vivo en (Kg.) y las medidas biométricas (longitud corporal, altura a la cruz y perímetro torácico) en cm. de madres y crías; estos parámetros fueron medidos por la mañana a partir de las 7:30 a.m. cada 15 días. El peso fue controlado con una balanza de jaula de 200kg. de capacidad. Para las medidas biométricas de los animales se utilizaron 2 camelímetros de madera y cinta métrica.





Figura 5. Control del peso y medidas biométricas, cada 15 días durante el periodo experimental.

4.3.4.3 Consumo.

4.3.4.3.1 Consumo del suplemento.

El alimento ofrecido y el rechazado fueron registrados diariamente para determinar el consumo de materia seca MS del suplemento. Esta medición se realizó individualmente en cada animal y según el tratamiento.

4.3.4.3.2 Consumo de forraje nativo.

Para evaluar el consumo de MS de la pradera a nivel de campo se construyeron 12 jaulas de (1m x 1m) cubiertas con alambre tejido, las cuales fueron utilizadas para cada hembra y su respectiva cría. Estas jaulas impidieron el consumo del forraje dentro de la jaula de exclusión, con el objeto de medir el consumo de alimento por diferencia.

Para mejorar la efectividad de este método se buscaron superficies circulares homogéneas que fueron delimitadas con cal, las superficies para las hembras fueron de 5m de diámetro y para las crías de 3m de diámetro. Debido a que cada animal estuvo sujeto con su jaquima y su soga respectiva, el consumo de forraje estuvo limitado al área circular marcada. Para la aplicación del método señalado es necesario, antes de la

introducción de los animales al área de pastoreo, uniformizar la altura de los pastos nativos, mediante un corte generalizado.

Antes del ingreso de los animales al área circular marcada, se eligieron áreas de muestro rectangulares, cuya localización fue identificada mediante una estaca de color blanco. En el caso de las hembras se eligieron 4 áreas rectangulares de 20 cm² de superficie cada una, en el caso de las crías, se eligieron 2 áreas de 20 cm² cada una y en el caso de la jaula de exclusión se eligieron también 2 áreas de 20 cm² cada una.

Cada área rectangular elegida, fue subdividida en dos partes iguales. Una de las partes fue cortada a ras del suelo y la otra se mantuvo intacta. Posteriormente, fueron introducidas al área de pastoreo correspondiente, tanto las hembras como las crías, donde se mantuvieron pastoreando durante 7 horas, periodo en el cual consumieron parte del forraje del área de muestreo no cortada. Luego del periodo de pastoreo (7 horas), en las áreas rectangulares de muestreo, se cortó el forraje restante después del consumo, en las partes inicialmente no cortadas.

En las muestras del forraje provenientes de la parte cortada a ras del suelo, así como la proveniente de la parte cortada después del consumo fueron llevados al horno mufla por 72 horas a una temperatura de 65°C. Para determinar el peso de materia seca (MS); respectivamente estos datos fueron utilizados en la fórmula propuesta por (Frame 1993), denominado diferencial ó Agronómico para estimar el consumo de forraje.

En todo el proceso de la investigación se realizaron un total de 4 repeticiones en las siguientes fechas: 20 de agosto, 31 de agosto, 22 de septiembre y 1 de octubre de 2004, con el objeto de obtener una información más confiable.

$$C = P_i - P_f + GP_c$$

Donde:

C = pasto consumido (Kg./Ha en base seca)

P_i = pasto disponible al inicio de pastoreo (Kg./Ha en base seca)

P_f = pasto disponible al fin del periodo de pastoreo (Kg. /Ha en base seca)

P_c = pasto disponible en la jaula de exclusión (Kg./Ha en base seca)

G = factor de corrección (0.5 – 0.68)



Figura 6. Procedimiento aplicado para determinar el consumo en campo: uniformizando, delimitando y recolectando muestras.

4.4 Diseño Experimental.

Se aplicó el diseño completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Asumiendo el peso inicial como covariable y las variables de respuesta con distribución normal, correspondiente al siguiente modelo lineal aditivo, (Rodríguez del Ángel, 1991).

4.4.1 Modelo Estadístico.

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta (x_1 - x_2) + \epsilon_{ij}$$

Donde: X_{ij} = Una observación cualquiera del experimento

μ = Media general o poblacional

α_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

$\beta (x_1 - x_2)$ = Covariable (Peso inicial)

ϵ_{ij} = Error experimental

Los datos obtenidos, fueron analizados mediante el programa estadístico SAS versión 6.12, las medias de los tratamientos fueron comparados mediante la prueba de Duncan.

4.4.2 Distribución de los tratamientos.

TRATAMIENTO	INGREDIENTES	REPETICIONES
T1	Pradera Nativa + Heno de Cebada +Afrecho trigo	4
T2	Pradera Nativa + Heno de Cebada	4
T3	Pradera Nativa	4

4.5 Variables de Respuesta.

4.5.1. Consumo total (kg.MS/día).

Es la sumatoria total del forraje consumido durante el periodo de duración de la investigación, este forraje proveniente de la pradera nativa y del suplemento, fueron utilizados para calcular la conversión alimenticia y la eficiencia alimenticia cada 15 días.

4.5.2. Peso vivo (Kg.).

Se registraron los pesos vivos en kilogramos cada 15 días, de los animales en experimentación utilizando una balanza tipo reloj con capacidad de 200kg, con estos datos se estimó la ganancia de peso vivo.

4.5.2. Ganancia media diaria (gr.).

Este variable permitió evaluar el incremento de peso alcanzado por los animales quincenalmente, que resulta de la diferencia del peso final menos el peso inicial, en un determinado momento (Alcazar, 2002), con este dato se determinó la ganancia media diaria, la conversión alimenticia y la eficiencia alimenticia, para ello se utilizo la siguiente ecuación:

$$\text{GPV} = \text{PF} - \text{PI} / \text{Nro de días}$$

Donde: GPV = Ganancia de peso vivo (Kg.)
PF = Peso final (Kg.)
PI = Peso inicial (Kg.)

4.5.3 Conversión alimenticia (Kg./Kg.)

La conversión alimenticia fue determinado cada 15 días utilizando los datos del alimento consumido y el incremento del peso vivo durante los 15 días, según Alcázar (2002), define como la transformación de alimentos en productos útiles (carne, lana, leche, etc.) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{CA} = \text{AC (Kg.)} / \text{GP (Kg.)}$$

Donde: CA = Conversión alimenticia
AC = Alimento consumido
GP = Ganancia de peso

4.5.4. Eficiencia alimenticia (%).

La eficiencia alimentaría fue determinado cada 15 días utilizando la ganancia de peso vivo del animal dividido por el consumo del alimento por 100. Alcázar (2002), señala que es la cantidad de producto animal obtenido por unidad de alimento consumido y responde a la siguiente ecuación:

$$\text{EA} = (\text{GPV} / \text{CTA}) * 100$$

Donde: EA = Eficiencia alimenticia (%)
GPV = Ganancia de peso vivo (Kg.)
CTA = Consumo total de alimento (Kg.)

4.5.5 Producción de Leche (ml.)

Para la evaluación de la producción de leche se separaron a las crías de sus madres por un tiempo de 7 horas; las hembras fueron derribadas al suelo y sujetadas de las patas para realizar el ordeño, el volumen obtenido fue medido en mililitros (ml).

4.5.6 Crecimiento del animal.

El crecimiento de las crías fue medido cada 15 días a través de la medición del perímetro torácico, longitud corporal y altura a la cruz, mediante una cinta métrica graduada en centímetros, El perímetro torácico fue medido sobre la quinta vértebra torácica y el esternón detrás de la línea del codo. El largo del cuerpo fue desde la articulación del cinturón escápula humeral y la punta de la nalga y altura a la cruz desde la base de la extremidad anterior a la cruz.

4.5.7 Análisis Económico.

Se evaluó comparando entre tratamientos suplementados con animales exclusivamente pastoreados en praderas nativas. A través de los siguientes parámetros:

Ingreso total (tratamientos 1, 2 y 3)

$$IT = PX \times QX$$

Donde: IT = Ingreso Total
PX = Precio del producto obtenido
QX = Cantidad del producto obtenido

Beneficio neto (tratamientos 1, 2 y 3)

$$BN = IT - CTm$$

Donde: BN = Beneficio neto
IT = Ingreso total
CTm = Costos totales marginales

Tasa de retorno marginal (tratamientos 1, 2 y 3)

$$TRM = (BN1 - BN2) / (CTm1 - CTm2)$$

Donde: TRM = Tasa retorno marginal
BN = Beneficios netos
CTm = Costos totales marginales

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

A continuación se presenta los resultados de la investigación sobre la suplementación en llamas hembras en etapa de lactancia y gestación, durante el periodo crítico de la época seca.

5.1 Evaluación de la Pradera Nativa.

La evaluación fue realizada en las praderas nativas de la Estación Experimental de Choquenaira, en un área de 69 ha, donde se realizaron muestreos de pequeñas áreas de la cobertura vegetal, encontrando los siguientes resultados detallados en el Anexo 1.

5.1.1 Rendimiento de fitomasa.

Realizadas las evaluaciones se determinaron los siguientes rendimientos totales.

Cuadro 11. Rendimiento de fitomasa de las praderas nativas de la Estación Experimental de Choquenaira en el pajonal de *Calamagrostis curvula*

Tipo de Pradera	Rendimiento de fitomasa Kg.MS/ha	
	Época Seca Mes (10 de julio)	Época Seca Mes (30 de Agosto)
Pajonal de <i>Calamagrostis curvula</i>	1208.6	652.8

Como se puede observar en el Cuadro 11, el rendimiento a principios de la época seca fue de 1208.6 kg.MS/ha, pero a medida que transcurrió la época seca el rendimiento de fitomasa disminuyó a 652.8 kg.MS/ha, debido a los factores climáticos, al pastoreo y condición de las praderas.

Con referencia al rendimiento Farfán, (1998), reportó 2500kg.MS/ha en la época lluviosa y de 1700kg.MS/ha en la época seca cuando la vegetación se encuentra en periodo vegetativo de madurez y dormancia, en las praderas nativas alto andinas. Resultados diferentes al presente trabajo reporto Choque y Cocarico (1992), quienes obtuvieron una media de 840 Kg.MS/ha de rendimiento en praderas del altiplano central de Bolivia, por su parte Alzerreca (1987), el cual hace referencia de un rango de 780 a

4500 Kg.MS/ha, estas diferencias son atribuibles al tipo de pradera, cobertura vegetal y la época de evaluación.

5.1.2 Composición Botánica, Frecuencia y Cobertura vegetal.

La composición botánica de la pradera nativa reveló la presencia de 15 especies vegetales con diferentes frecuencias relativas. Las especies que estuvieron presentes con mayor frecuencia fueron las que caracterizaron al tipo de pradera Cuadro 12.

Cuadro 12. Especies botánicas registradas en las praderas nativas de la Estación Experimental de Choquenaira con las siguientes frecuencias y cobertura vegetal.

Nº	Composición Botánica de la pradera nativa	Nombre común de las especies	Frecuencia %	Cobertura Vegetal %
1	<i>Calamagrostis curvula</i>	Crespillo	52,0	47,9
2	<i>Carex cf. penitorum</i>	-----	18,4	17,0
3	<i>Festuca dolichophylla</i>	Chilliwa	14,5	13,4
4	<i>Muhlebergia fastigiata</i>	Isru Chiji	2,8	2,6
5	<i>Ranunculos sp.</i>	Ch'iñi	2,8	2,6
6	<i>Eleocharis albibracteata</i>	-----	2,8	2,6
7	<i>Baccharis caespitosa</i>	Momañoqa, Chupchu.	1,1	1,0
8	<i>Juncus sp.</i>	-----	1,1	1,0
9	<i>Lucilia pusilla</i>	Qochi Wira Wira	1,1	1,0
10	<i>Lachemilla pinnata</i>	Sillo Sillo	0,6	0,5
11	<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla	0,6	0,5
12	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	Anu q'ausilla	0,6	0,5
13	<i>Geranium sessiflorum</i>	Gsultak Gsultak	0,6	0,5
14	<i>Gentiana sedifolia</i>	P'enqa P'enqa	0,6	0,5
15	<i>Triglochin cf. Maritima</i>	-----	0,6	0,5
Cobertura vegetal			92,3	
Materia vegetal muerto			5,7	
Suelo desnudo			1,0	
Estiércol			0,5	
Salinidad			0,5	
Sin cobertura vegetal			7,7	
Total			100	

La composición botánica de la pradera descrito, se halla localizada en un suelo de textura franco arcillo limoso. Se observó que la frecuencia del 52.08% de la composición botánica estuvo ocupado por la especie vegetal *Calamagrostis curvula*, lo cual indica la alta densidad de esta especie en el área de estudio. Seguida en orden de importancia por *Carex cf. Penitorum* con el 18.4 % y *Festuca dolichophylla* con 14.5 %, esta pradera fisiográficamente corresponde al de llanura aluvial.

Los resultados en porcentaje de la pradera nativa, presentó una cobertura vegetal total de 92.3%, destacando a la *Calamagrostis curvula* con 47.9%, seguida de *Carex cf. penitorum* con el 17.0%; la presencia de material vegetal muerto fue relativamente significativa con un 5.7% y suelo desnudo del 1.0%, estos datos se atribuyen a las condiciones de los suelos con alto contenido de materia orgánica, como también a la fisiografía que corresponde a llanura aluvial.

Resultados similares reporto, Quisbert (2002), quien indica que la pradera nativa de tipo pajonal (*Festuca orthophylla* y *Calamagrostis curvula*), presentaron una cobertura vegetal de 70.32% y 29.70% sin cobertura vegetal. Por su parte Copa, *et.al.* (2003), obtuvieron una composición florística constituida por las siguientes especies; *Calamagrostis curvula*, *Stipa inconspicua* y *Festuca rigida*, en pradera tipo pajonal gramadal.

5.1.3 Valor Nutritivo de la Pradera Nativa y Suplementos

Los resultados del análisis de nutrientes de las especies forrajeras y la pradera nativa se detallan en el Cuadro 13 y Anexo 2.

Cuadro 13. Valor nutritivo de la pradera nativa y de los suplementos (en 100gr. de muestra). analizados en los laboratorios de INLASA

NUTRIENTES ANALIZADOS	PRADERA NATIVA	HENO DE CEBADA	AFRECHO DE TRIGO
Valor Energético (Kcal.)	354	363	390
Humedad (%)	5.44	7.99	5.76
Proteína (gr.)	8.88	7.46	14.74
Grasa (gr.)	2.27	1.89	6.69
Hidratos de Carbono (gr.)	74.6	79.07	67.76
Fibra Cruda (gr.)	29.0	43.24	17.14
Ceniza (gr.)	8.75	3.59	5.05

De acuerdo a los resultados que se presentan en el Cuadro 13, podemos observar que existe poca variación de energía en el aporte de la pradera nativa, heno de cebada y afrecho de trigo, presentando valores de 354,363 y 390 Kcal. de energía bruta respectivamente. Cañas (1995), explica que una alta proporción de fibra puede provocar un desequilibrio de energía y proteína en la ración, por lo que el animal incrementa su consumo para compensar la reducción de energía y proteína.

Mientras el aporte de proteína cruda de la pradera nativa en época seca resultó ser de 8.88 gr. este valor fue muy superior a 4.7 y 6.90 gr. reportados por, Macfarlane (2001) y Zalles (2000), pero casi similar a los obtenidos por Choque y Cacarico (1999) cuyos resultados fueron de 7.9 y 6.7 gr. de proteína de pradera tipo pajonal gramadal. La diferencia de los resultados se atribuye a la composición botánica de la pradera y al medio ambiente del lugar, suelo, humedad y temperatura.

De igual manera se puede observar que el afrecho de trigo con 14.74gr. aportó mayor cantidad de proteína que el heno de cebada cuyo valor fue de 7.99 gr.

En base a estos resultados obtenidos del valor nutritivo de la pradera nativa, suplementos y de acuerdo a los requerimientos nutricionales López Raggi, (1992) en la etapa de lactancia y gestación, se estableció la cantidad de suplemento que se debería ofrecer a los animales en estudio (Anexo 3). Los dos tratamientos elaborados en base a heno de cebada y afrecho de trigo, una vez balanceados satisficieron las necesidades nutricionales de acuerdo a la siguiente tabla de resultados.

Cuadro 14. Aporte nutricional por tratamientos en función a las raciones establecidas de acuerdo a los requerimientos de llamas en etapa de lactancia y gestación.

Tratamientos	Energía Metabolizable (Mcal/Kg.)	Proteína Cruda (gr.)	Aporte del suplemento mas la pradera nativa
T1	4.57	182.45	Satisface
T2	4.50	162.11	Satisface
T3	2.46	93.91	No satisface
Requerimientos	2.5	114.00	Lactancia y Gestación fuente (Lopez y Raggi)

T1 = (Heno de Cebada + Afrecho de trigo + Pradera Nativa) T2 = (Heno de Cebada + Pradera Nativa)
T3 = (Pradera Nativa)

En el Cuadro 14, se observa que en el T3 (Hembras, bajo pastoreo exclusivo en praderas nativas y sin suplementación) tuvo un aporte nutricional de 2.46 Mcal EM y 93.91gr. de PC, estos nutrientes no cubren los requerimientos exigidos para la lactancia y gestación; de 2.5 Mcal EM y 114 gr. de PC, esto significa que existe deficiencia de estos nutrientes debido principalmente a la baja calidad y disponibilidad del forraje de la pradera nativa.

En cambio el suplemento del T1 (heno de cebada + afrechó de trigo) y bajo pastoreo en praderas nativas presento un aporte nutricional de 4.57 Mcal EM y 182.45 gr. de PC y el suplemento del T2 (heno de cebada) mas pastoreo en praderas nativas registra un aporte nutricional de 4.50 Mcal EM y 162.11 de PC. Ambos tratamientos cumplen y fueron superiores al requerimiento exigido por las llamas en lactancia y gestación, por lo que se justifica la suplementación.

Según Lopez y Raggi (1992) los nutrientes mas críticos son la proteína y la energía desde el punto de vista del aporte a la dieta en llamas; en el caso de la pradera nativa (época seca y húmeda) en relación al aporte nutritivo, la proteína no logra cubrir los requerimientos de mantención de llamas y la energía difícilmente cubrirá estos requerimientos.

5.2 Evaluación del efecto de la Suplementación a llamas hembras Lactantes y Gestantes en condiciones de pastoreo en praderas nativas.

En el Cuadro 15, se presenta los promedios generales de las variables de estudio para las características peso vivo, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, consumo de alimento y producción de leche, donde se observa que los coeficientes de variaciones (CV) fueron menores al 30%, porcentaje considerado como limite para trabajos en campo (Rodríguez del Ángel, 1991). Los resultados del análisis de varianza en detalle de cada una de estas variables de respuesta a hembras lactantes y gestantes se pueden apreciar en Anexo 7.

Cuadro 15. Efectos principales que influyen en el peso vivo, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, consumo de alimento, producción de leche en llamas suplementadas y exclusivamente pastoreadas en praderas nativas.

Factores Principales	I.P.V. (Kg.)	G.M.D. (gr.)	C.A. (Kg./Kg.)	E.A. (%)	C.D.A. (Kg./día)	C.D.F.N. (Kg./día)	P.L. (ml)
Peso Inicial	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	**	N.S.
Tratamientos	**	**	**	**	**	**	**
Estadísticos							
Promedios	4.33	51.33	80.33	2.02	2.42	1.91	17.08
Sd	0.73	8.82	14.08	0.38	0.14	0.12	2.40
C.V.	16.85	17.19	17.57	18.81	6.15	6.40	14.10
R2	0.95	0.94	0.95	0.93	0.95	0.92	0.79
Min.-Máx.	1.0-8.0	11.6-96.7	31.-167.8	0.8-3.6	1.1-2.9	1.1-2.3	10.2-24.2
Comparación de medias por la prueba de Duncan entre Tratamientos							
T1	6.50 a	77.57 a	43.59 b	3.02 a	2.56 a	1.79 a	18.43 a
T2	5.00 b	58.29 b	56.33 b	2.10 b	2.77 a	1.98 a	20.00 a
T3	1.50 c	18.12 c	140.46 a	0.93 c	1.94 b	1.95 a	12.81 b

IPV = Incremento Peso Vivo, GMD = Ganancia Media Diaria, CA = Conversión Alimenticia, EA = Eficiencia Alimentaria, CDA = Consumo Diario de Alimento, CFN = Consumo Forraje Nativo, PL = Producción de Leche, Kg = Kilogramos, gr = gramos, ml = mililitros, Sd = Desviación Estándar, CV = Coeficiente de variación, R2 = Coeficiente Determinación, NS = No significativo, * = significativo, ** = Altamente significativo.

En el Cuadro 15 se evidencia, que el peso inicial utilizado como covariable para la conformación de tratamientos no presentó efecto significativo ($P > 0.05$) sobre las variables de respuestas evaluadas.

También se puede apreciar que existió diferencias estadísticas, altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos para las variables: peso vivo, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimentaria, consumo de alimento, consumo de forraje nativo y producción de leche. Lo que indica que la suplementación alimenticia, obtuvo resultados superiores y diferentes al T3 (llamas hembras exclusivamente pastoreadas en praderas nativas).

5.2.1 Incremento de Peso Vivo.

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza del cuadro 15 y A.4 se puede apreciar que al inicio del estudio hasta los 29 días, no se hallaron diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > 0.05$) debido principalmente al efecto del estrés producido por el manejo y cambio al nuevo régimen alimenticio. Sin embargo, a partir

del día 48, hasta la conclusión del estudio, se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las hembras lactantes y gestantes con suplementación, correspondientes a los tratamientos T1 y T2 con promedios finales de pesos vivos de 79.50 y 78.50 Kg. respectivamente; valores superiores a 74.50 Kg. registrados en hembras lactantes y gestantes sin suplementación T3, para una mejor apreciación de lo descrito se presenta la Figura 7.

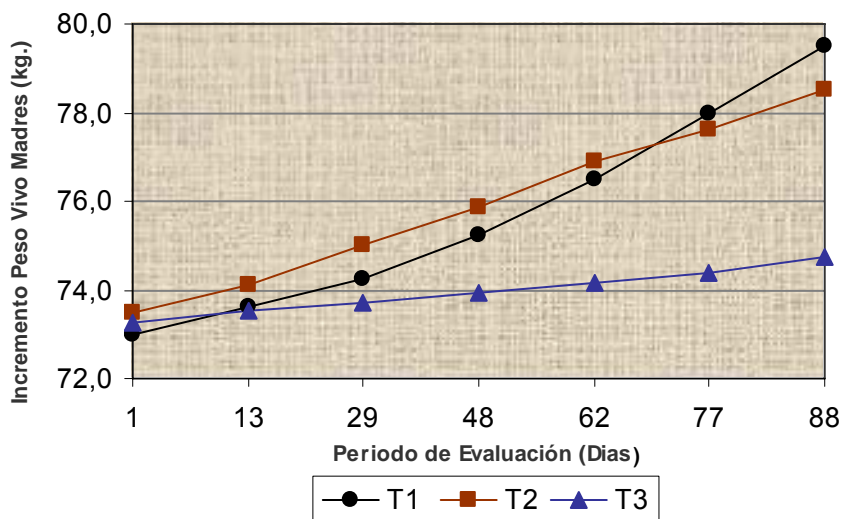


Figura 7. Incrementos de pesos vivos (Kg.) de madres.

En el Cuadro 15 y la Figura 8, de la comparación de medias por la prueba de Duncan, a un nivel de significancia del 5%, indica que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las llamas hembras con suplemento alimenticio de los T1 y T2, cuyos promedios de incrementos finales fueron de 6.50 y 5.00 Kg. respectivamente; pero ambos tratamientos fueron diferentes en relación a hembras sin suplementación T3, cuyo promedio de incremento final fue de 1.50 Kg. esto demuestra que los animales suplementados alcanzaron mayores incrementos de pesos en comparación a animales sin suplementación.

Lo que demuestra que a medida que transcurre la época seca la deficiencia de nutrientes, baja calidad y disponibilidad del forraje nativo, lo que a su vez imposibilita obtener mejores incrementos de pesos vivos.

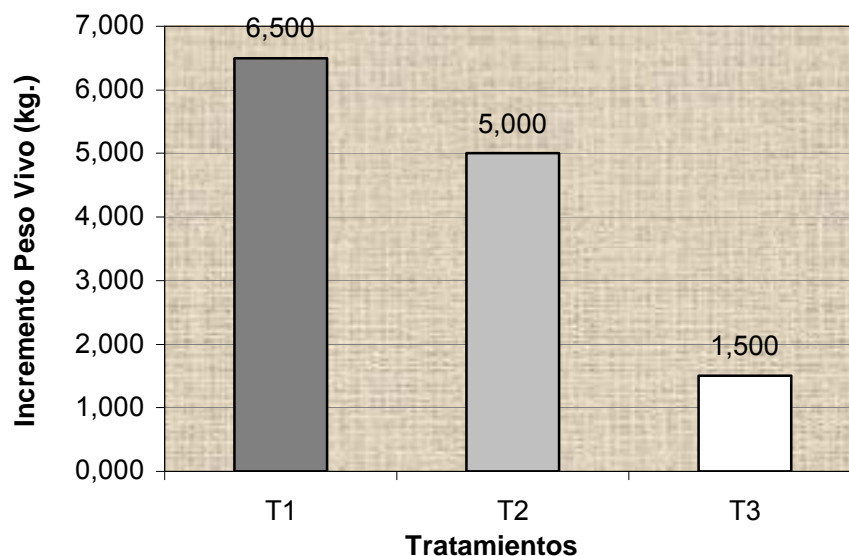


Figura 8. Comparación de medias Duncan para el incremento de peso vivo en (Kg.)

Al respecto Murillo y Aguilar (2003), quienes reportaron pesos vivos promedios de 85.9 Kg. en el altiplano norte, 85.2 Kg. en el altiplano central y 75.83 Kg. en el altiplano sur en llamas lactantes de 2 a 3 años de edad sin suplementación, resultados que se aproximan a los obtenidos en el trabajo.

Las diferencias de estos resultados respecto al presente estudio son debido a varios factores; edad del animal, el peso inicial tuvo influencia en el peso final, tipo y condición de la pradera nativa, como también el medio ambiente de la zona.

5.2.2 Ganancia Media Diaria.

Según el Cuadro 15 y A.4, se puede apreciar que al inicio del estudio los tratamientos suplementados T1 y T2, obtuvieron ganancias medias diarias de pesos vivos similares de 48.08 gr./día, en comparación al T3 sin suplementar que solo tuvo 21.15 gr./día, pero a partir del día 48 hasta la conclusión del estudio, se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), llegando a obtener ganancias medias diarias de pesos vivos en las hembras con suplementación correspondientes a los tratamientos T1 y T2 con promedios finales de 136.36 y 79.55 gr./día respectivamente, valores superiores a 31.82 gr./día, registrados en animales sin suplementación.

Esto debido a que la suplementación en esta época de escasez de forrajes nativos, proporcionó recursos energéticos y niveles de proteína requeridas para la nutrición, la presentación de este comportamiento se muestra en la Figura 9.

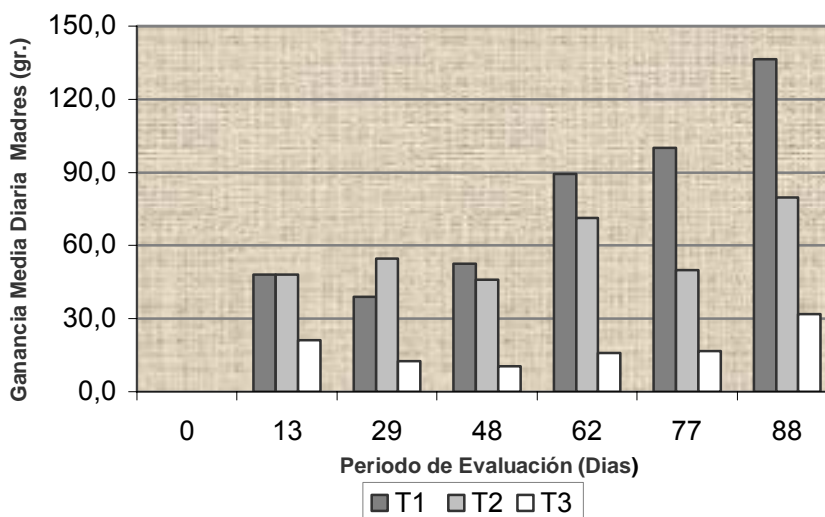


Figura 9. Ganancia media diaria de pesos vivos (gr.) de madres.

En relación, a la comparación de medias por la prueba de Duncan, indica que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre llamas hembras con suplemento alimenticio de los T1 y T2, cuyos promedios finales de ganancia media diaria, fueron de 77.57 y 58.30 gr./día respectivamente; pero ambos tratamientos fueron diferentes en relación a hembras sin suplementar T3, cuyo promedio final fue de 18.12 gr./día; debido a la escasez de forrajes nativos que coinciden con la época seca, determinando una baja disponibilidad y un alto requerimiento nutricional, la presentación de este comportamiento se observa en la Figura 10.

Resultados diferentes al presente trabajo, obtuvieron Espinoza (1979), citado por Genaro (2000), quien reporto una ganancia media diaria de 180gr/día y 120gr/día para llamas y alpacas respectivamente en pastoreo de praderas nativas, lo mismo que Quispe y Huanca (1998), quienes obtuvieron promedios de ganancias medias diarias de

pesos en llamas de 9 y 11 meses de edad de 23.6, 27.9, 24.9 y 27.0 gr./día con suplementación de heno de avena+sal yodada y testigo respectivamente.

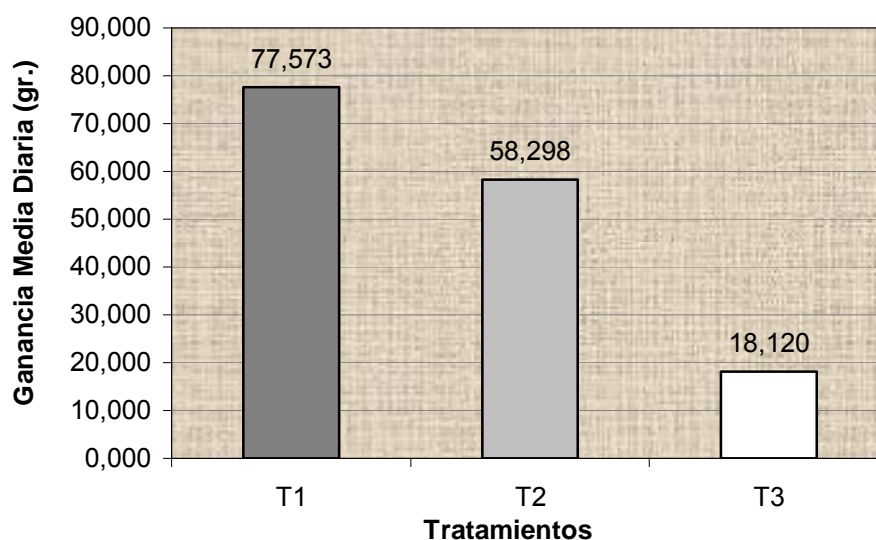


Figura 10. Comparación de medias Duncan para la ganancia media diaria en (gr.)

Todos estos valores fueron diferentes al presente estudio, debido a varios factores que fueron mencionados anteriormente; como la edad del animal, el peso inicial de las hembras, tipo y condición de la pradera nativa, época del año, tipo de tratamiento y medio ambiente de la zona.

Sin embargo resultados cercanos al presente estudio reportaron Bautista, *et.al* (1998) , quienes obtuvieron ganancias medias diarias en alpacas con 50, 81 y 87 gr./día, mediante la suplementación de 100% heno de avena, 80% heno de avena+20% de pasto cultivado y 60% heno de avena + 40 % pasto cultivado.

5.2.3 Conversión Alimenticia.

La comparación de medias para la conversión alimenticia por la prueba de Duncan, fueron altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos, como se puede apreciar en el Cuadro 15 y A.4, que significa que la suplementación alimenticia en condiciones de pastoreo en praderas nativas, produjeron diferentes conversiones alimenticias. Además

la cantidad de alimento empleado para obtener 1 Kg. de carne de llama es diferente para cada tratamiento, donde la mas eficiente convertidora de alimento fue el tratamiento T1 con 43.59 Kg. de alimento consumido para obtener 1 Kg. de carne; este valor estadísticamente fue igual ($P>0.05$) a 56.33 Kg./Kg. obtenido por el tratamiento T2; sin embargo, la conversión alimenticia de las hembras con suplementación alimenticia de ambos tratamientos, fueron significativamente diferentes y mas eficientes ($P<0.05$) de 140.46 Kg./Kg., registrada por las hembras sin suplementación del T1.

Estos resultados se atribuyen a que los suplementos alimenticios cumplieron mejor con los requerimientos nutricionales de las hembras en etapa de lactancia y gestación. En cambio las hembras sin suplementación del T3, pastoreadas exclusivamente en praderas nativas, resultó ser menos eficiente, lo que significa que la alimentación en pastoreo en praderas nativas no cumple los requerimientos nutricionales, estos resultados se detalla en la Figura 11.

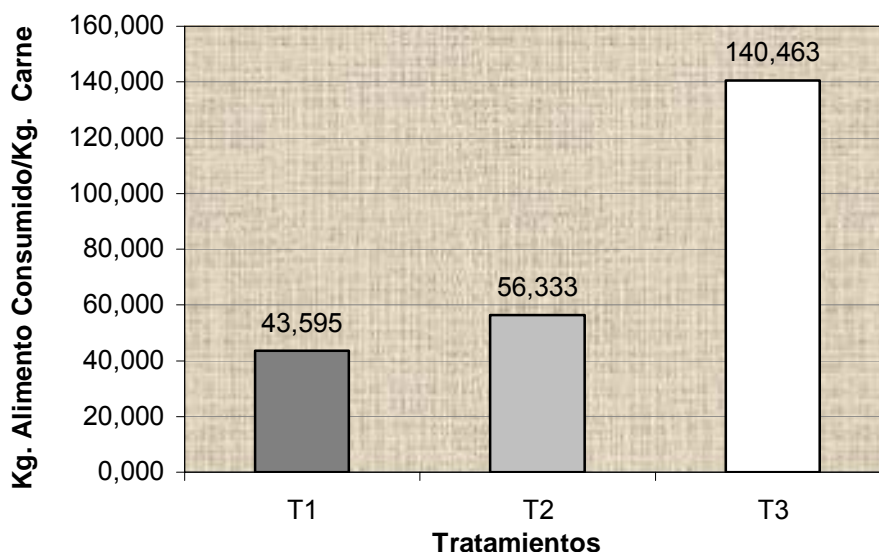


Figura 11. Conversión alimenticia (kg/kg) por tratamiento

Resultados diferentes al presente estudio reportaron, Bautista, *et.al* (1998), quienes registraron conversiones alimenticias en llamas de 10.70, 11.80 y 15.76 Kg.MS/Kg.

peso vivo, utilizando 100 % heno de avena, 80 % heno de avena + 20 % heno de ryegrass y 60 % heno de avena + 40 % ryegrass. San Martín (1991), engordando a llamas destetadas en condiciones de estabulación, obtuvo una conversión alimenticia de 9.8 kg/kg PV con 100 % de concentrado. García y San Martín (2001), registraron conversiones alimenticias de 9.07, 15.13 y 20.17 Kg. para ganar 1 Kg. de peso vivo con concentrados de ryegrass y phalaris respectivamente, en llamas de uno y dos años de edad.

Los valores obtenidos en nuestro trabajo fueron superiores debido a la etapa crítica en la que atraviesan los animales, tanto por la época seca como por la etapa de lactancia y gestación en que se encuentran.

5.2.4 Eficiencia Alimenticia

Según el Cuadro 15 y A.4, también se establece que el peso vivo inicial no influyó en la eficiencia alimentaría, lo que indica que cada animal actuó independientemente a los efectos de la suplementación y pradera nativa.

Al efectuar la comparación de medias por la prueba de Duncan, se aprecia que la eficiencia alimenticia obtenida, muestra que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las llamas hembras con suplementación alimenticia de los T1 y T2, cuyos promedios finales fueron de 3.03 y 2.10 % respectivamente. Ambos tratamientos fueron significativamente diferentes y superiores ($P < 0.05$), a 0.93 % obtenido en hembras sin suplementación del T3, la Figura 12, corrobora lo explicado.

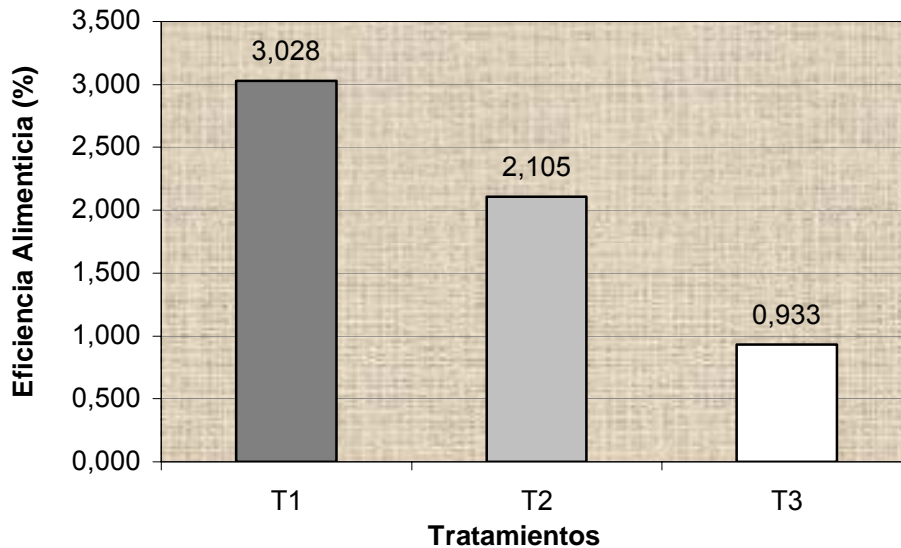


Figura 12. Eficiencia alimenticia en (%) por tratamiento

La Figura 12, muestra que los tratamientos T1 y T2 obtuvieron mayores eficiencias alimenticias respecto al tratamiento T3, debido principalmente a la calidad nutritiva que presentaron los suplementos en relación a la pradera nativa.

Lamentablemente no se tiene mucha información respecto a la eficiencia alimenticia en llamas; sin embargo, resultados parecidos fueron hallados por Bautista, *et.al* (1998), quienes registraron eficiencias alimenticias en alpacas de 0.096, 0.095 y 0.064 Kg. de peso vivo/Kg.MS, lo que representa 9.60, 9.50 y 6.40 % respectivamente; cuando fueron alimentados con 100 % heno de avena, 80 % heno de avena +20 % heno de ryegrass y 60 % heno de avena + 40 % ryegrass. Los resultados del presente trabajo fueron diferentes a los valores hallados por Gutiérrez, *et.al* (2003), quienes obtuvieron eficiencias alimenticias de 16.9 y 12.2 % en alpacas tuis de 6 y 8 meses de edad, alimentado con pasto cultivado.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron inferiores a los encontrados en los estudios realizados, esto debido a que el forraje nativo consumido en época seca era lignificado y de difícil digestión para los animales.

5.2.5 Consumo.

5.2.5.1 Consumo de Forraje Nativo.

El consumo de forraje nativo expresado en Kg. de MS/día de cada tratamiento durante el periodo experimental se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Consumo promedio de forraje nativo en Kg.MS/día en llamas lactantes y gestantes por tratamiento.

Tratamientos	Nro. de Evaluaciones				Consumo Promedio
	1ra	2da	3ra	4ta	
T 1 (Kg.MS/día)	2,00	1,63	1,81	1,75	1,80
T 2 (Kg.MS/día)	2,00	1,81	2,19	1,94	1,98
T 3 (Kg.MS/día)	2,13	2,19	2,31	1,19	1,95

T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa, T2= Heno de cebada + pradera nativa
T3= Pastoreo en pradera nativa (Kg.MS/día) = Kilogramos de materia seca día.

De acuerdo al Cuadro 15 y 16, se estableció que el peso inicial a una probabilidad al 5%, influye directamente en el consumo de pradera nativa. Sin embargo, se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre tratamientos, donde se aprecia un mayor consumo del pasto nativo en animales suplementados con heno de cebada T2 y animales sin suplementación T3, con promedios de consumo de 1.98 y 1.95 kg.MS/día, lo que representa el 2.5 y 2.6 % de su peso vivo respectivamente y un menor consumo en hembras suplementadas con heno de cebada y afrecho de trigo, correspondientes al T1 con 1.79 kg.MS/día, que significa el 2.3 % de su peso vivo.

Lo que refleja que cada grupo de animales consumían independientemente para cumplir sus requerimientos nutricionales para la etapa de lactancia y mantener la gestación, como puede observar en la Figura 13.

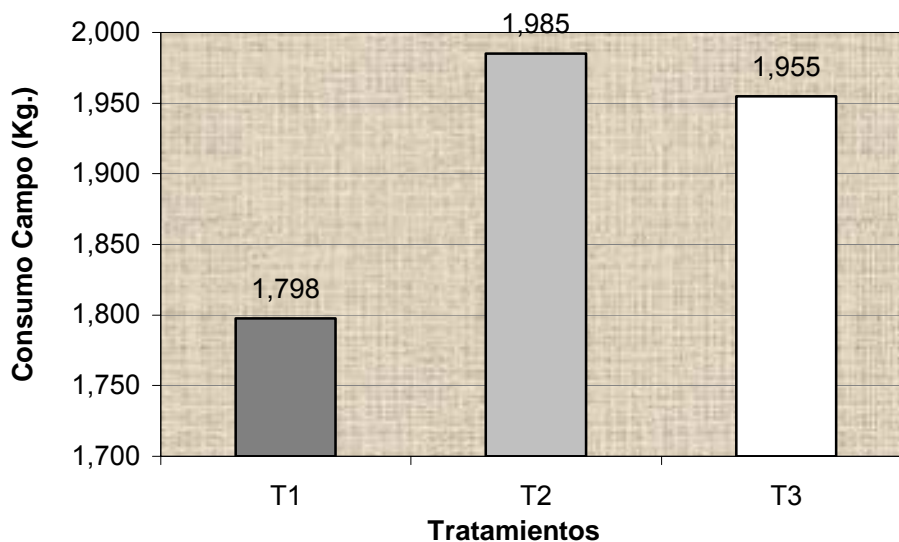


Figura 13. Consumo promedio de forraje nativo en (Kg.MS/día)

Valores similares encontraron Tejada y Sandy (2001), quienes registraron consumos de 1.85 kg.MS/100kg de peso vivo para llamas, alimentadas en pastoreo en praderas nativas Por su parte Mackfarlane (2001), reporta consumos de 0.75kg.MS/día bajo pastoreo en praderas nativas al igual que Copa, *et.al* (2003), donde determinaron un consumo promedio en alpacas de 0.53 kg.MS/día/alpaca para bofedales de Ulla Ulla.

5.2.5.2 Consumo Diario Total.

El consumo diario total de forraje nativo y suplemento de las llamas para cada tratamiento durante el periodo experimental se muestra Cuadro 17.

Cuadro 17. Consumo diario total en (Kg.MS/día) durante el periodo experimental por tratamiento.

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						CONSUMO DIARIO Kg.
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
CMD T1 (kg.)	2,470	2,577	2,588	2,624	2,589	2,577	2,571
CMD T2 (kg.)	2,647	2,728	2,816	2,822	2,808	2,823	2,774
CMD T3 (kg.)	1,953	1,953	1,953	1,953	1,953	1,953	1,953

CMD= Consumo Media Diaria, T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa, T2= Heno de cebada + pradera nativa, T3= Pastoreo en pradera nativa, Kg.= Kilogramos.

Los resultados obtenidos del análisis de varianza en el Cuadro 15 y 17, establece que el peso vivo inicial a una probabilidad del ($P < 0.05$), influye directamente en el consumo diaria total del alimento. Asimismo se obtuvieron diferencias altamente significativas entre tratamientos ($P < 0.01$), esto debido a que la pradera nativa en época seca, no cubre los requerimientos nutricionales, por lo que el animal necesita consumir adicionalmente un alimento extra.

Al efectuar la comparación de medias por la prueba de Duncan , detallado en el Cuadro 15, donde se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), en llamas hembras con suplementación alimenticia de los tratamientos T1 y T2, con promedios de consumo total de alimento de 2.56 y 2.77 kg.MS/día, que en porcentaje significa el 3.2 y 3.5 % de su peso vivo respectivamente; pero ambos valores fueron significativamente diferentes y superiores ($P < 0.05$) a 1.94 kg.MS/día ó 2.5 % de materia seca en relación a su peso vivo, en llamas hembras sin suplementación del T3, la Figura 14, corrobora lo explicado.

Lo que establece que las hembras en etapa de lactancia y gestación, en la época seca requieren consumir, mayores cantidades de alimento, para cubrir sus requerimientos nutricionales.

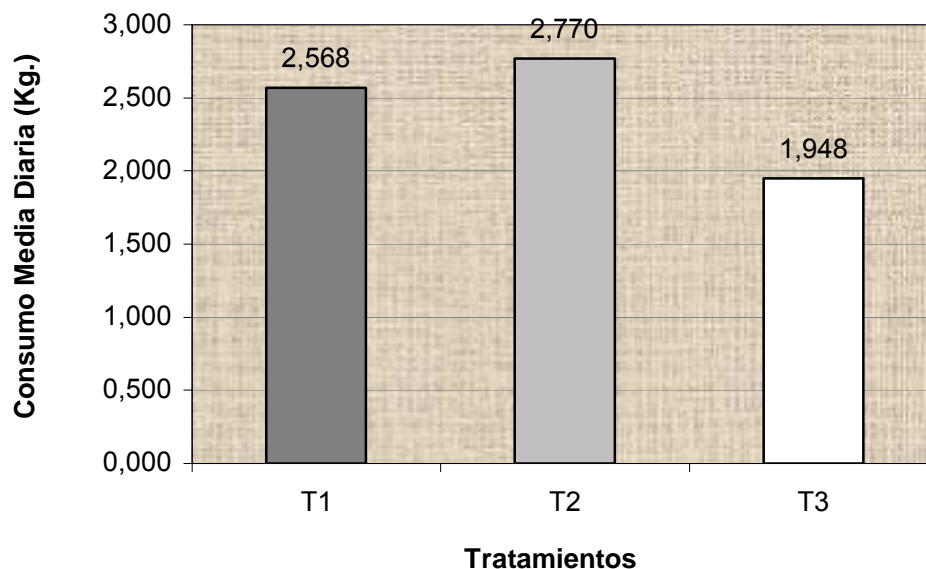


Figura 14. Consumo promedio diario total de alimento en Kg.MS/día

Resultados parecidos al presente trabajo presento Huisa (2001), quien obtuvo 2.20 kg.MS/100kg de PV de consumo de alimento en llamas de un año de edad, a su vez Tejada y Sandy (2001), obtuvieron valores de 1.85 y 2.10 % de PV para llamas alimentadas en pastoreo en praderas nativas y con suplemento. Cardozo (1999), reportó un consumo diario bajo condiciones estabuladas de 1.8 y 2.0 % de peso vivo en alpacas y llamas; Valores similares reportaron Copa, *et.al* (2003), quienes señalaron un consumo de 1.38 kg.MS/día, lo que representa el 1.98% de peso vivo. García y San Martín (2001), registraron consumos de 2.00 y 2.86 kg.MS/día con concentrado y ryegrass en llamas de 1 y 2 años de edad respectivamente.

Por otra parte Bautista, *et.al* (1998), quienes reportan consumos en alpacas de 0.78, 0.84 y 0.91 Kg.MS/día alimentados con 100 % heno de avena, 80 % heno de avena mas 20 % heno de ryegrass y 60 % heno de avena mas 40 % de ryegrass. Turín, *et.al* (1998), obtuvieron consumos de alimento 2.19 y 2.32 kg.MS/100kg PV en alpacas tuis

5.2.6 Producción de Leche.

La producción de leche durante el periodo experimental fue mayor en todos los animales suplementados con respecto a los animales sin suplementar, estos valores se presentan en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Producción de Leche en llamas hembras lactantes y gestantes en (ml) durante el periodo experimental.

Tratamientos	fecha 20/8/04 tiempo 9 ^{oo} -16 ^{oo} cantidad (ml)	fecha 31/8/04 tiempo 9 ^{oo} -16 ^{oo} cantidad (ml)	fecha 21/9/04 tiempo 9 ^{oo} -16 ^{oo} cantidad (ml)	fecha 1/10/04 tiempo 9 ^{oo} -16 ^{oo} cantidad (ml)	Promedio total recolectado (ml)
T1	17,00	17,50	21,25	18,00	18,44
T2	19,50	18,75	22,25	20,00	20,13
T3	13,00	11,25	16,25	10,75	12,81

T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa, T2= Heno de cebada + pradera nativa, T3= Pastoreo en pradera nativa

Los resultados del análisis de varianza en el Cuadro 15 y 18, para la variable producción de leche durante el periodo experimental de hembras lactantes y gestantes a una probabilidad al 5 %, se establece que el peso vivo inicial no influyó directamente en la producción de leche. Sin embargo, al efectuar la comparación de medias por la

prueba de Duncan, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P>0.05$), entre la producción de leche de llamas hembras con suplementación alimenticia de los tratamientos T1 y T2, cuyos promedios de producción fueron de 20.00 y 18.43 ml/día respectivamente. Pero ambos tratamientos fueron significativamente diferentes ($P<0.01$), a 12.81 ml/día, obtenido en llamas hembras sin suplementación del T3, lo que indica que tanto el pastoreo y la suplementación influyeron en el incremento de la producción de leche. La Figura 15 corrobora lo explicado.

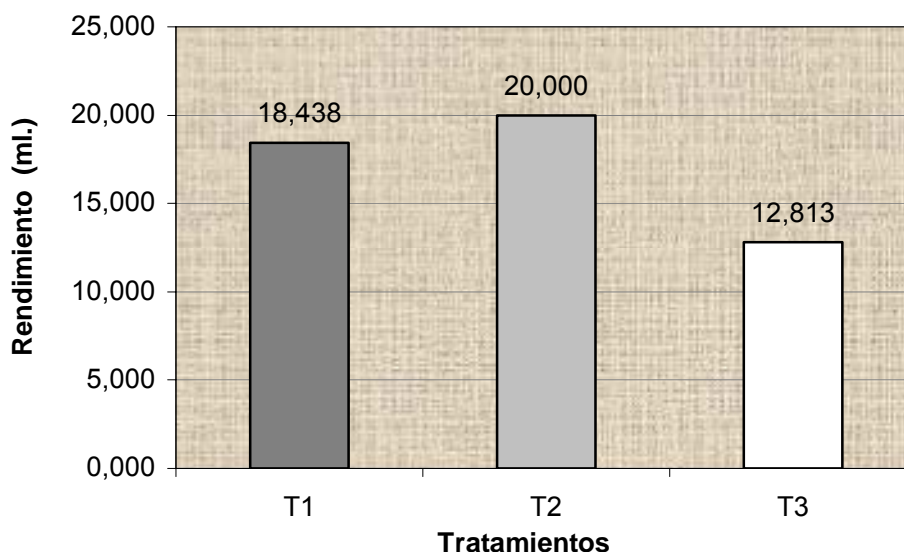


Figura 15. Producción de Leche promedio en (ml./día) durante el estudio.

La Figura 15, muestra que los tratamientos suplementados T1 y T2 obtuvieron mayores incrementos en la producción de leche respecto al tratamiento sin suplementación T3; debido principalmente a la calidad nutritiva que demostraron los suplementos incrementando la secreción láctea con relación a la pradera nativa. Lamentablemente no se tiene información sobre la influencia de los suplementos respecto a la producción de leche.

5.3 Efecto de la Suplementación en Hembras Lactantes y Gestantes sobre las Crías.

Cuadro 19. Efecto en crías a través de la suplementación de madres en lactancia y gestación que influyen en el peso vivo, ganancia media diaria de peso, crecimiento y consumo de forraje nativo.

Factores Principales	I.P.V. (Kg.)	G.M.D. (gr.)	I.P.T. (cm.)	I.L.C. (cm.)	I.A.C. (cm.)	C.F.N. (Kg./día)
Peso Inicial	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Tratamientos	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Estadísticos						
Promedios	8.41	98.45	6.83	10.58	6.25	1.069
Sd	0.77	11.49	1.17	2.44	1.41	0.16
C.V.	9.22	11.67	17.26	23.14	22.71	14.98
R2	0.74	0.70	0.50	0.37	0.63	0.56
Min.-Máx.	7.0-11.0	80.6-134.8	5.0-8.5	9.0-15.0	3.5-9.0	0.8-1.3
Comparación de medias por la prueba de Duncan entre Tratamientos						
T1	9.37 a	110.13 a	7.00 a	10.75 a	6.50 a	1.03 a
T2	7.87 b	92.28 a	6.25 a	10.25 a	6.50 a	0.98 a
T3	8.00 a	92.96 a	7.25 a	10.75 a	5.75 a	1.19 a

IPV = Incremento Peso Vivo GMD = Ganancia Media Diaria CA = Conversión Alimenticia EA = Eficiencia Alimentaria CDA = Consumo Diario de Alimento CFN = Consumo Forraje Nativo RL = Rendimiento de Leche Kg = Kilogramos gr = gramos ml = mililitros Sd = Desviación Estándar CV = Coeficiente de variación R2 = Coeficiente Determinación NS = No significativo * =significativo ** = Altamente significativo

Los resultados del análisis de varianza en detalle de cada una de estas variables de respuesta se pueden apreciar en el Anexo 8. De igual manera se aprecia en el Cuadro 19, que el peso inicial utilizado como covariable para la conformación de tratamientos no presentó efecto significativo ($P > 0.05$) sobre las variables de respuestas evaluadas. Sin embargo, no se registraron diferencias significativas ($P > 0.05$), entre tratamientos apreciándose resultados similares para las siguientes variables de respuestas: peso vivo, ganancia media diaria, perímetro torácico, longitud corporal, altura a la cruz y consumo de la pradera nativa.

Al respecto Zalles (2000), no registró diferencias significativas ($P > 0.05$), para el peso vivo, perímetro torácico, longitud corporal y altura a la cruz en la alimentación a llamas enteros y capones.

5.3.1 Incremento de Peso Vivo en Crías.

De acuerdo al Cuadro 19 y A.5, no se detectaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los pesos vivos en las crías con madres suplementadas de los tratamientos T1 y T2, cuyos promedios de peso vivo fueron de 34.88 y 35.00 Kg. Pero ambos tratamientos fueron significativamente diferentes ($P < 0.05$) a 35.50 Kg. de peso vivo, obtenido en crías con madres sin suplementación del T3, la Figura N° 16 presenta la variación del incremento de peso vivo y corrobora lo explicado. Estas diferencias se atribuyen a la edad de la cría y principalmente al peso inicial que tuvo influencia en el peso final, como también el tipo y condición de las praderas nativas en el periodo de estudio.

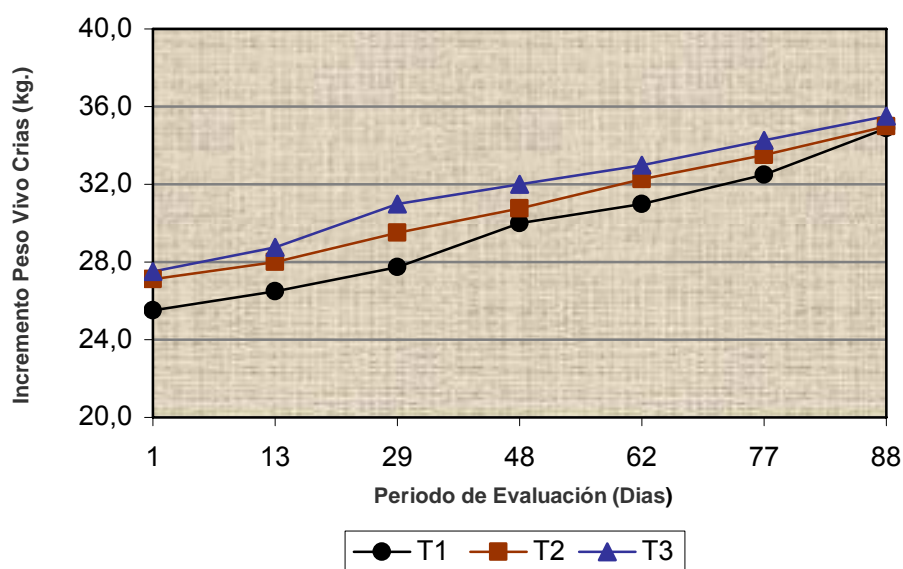


Figura 16. Incremento de peso vivo en (Kg.) durante el estudio.

Resultados superiores al presente estudio reportan Novoa, *et.al*, (1999), quienes al realizar un estudio sobre el crecimiento en alpacas post – destete, registraron un peso final de 41.6kg a los 10 meses de edad en pastoreo en praderas nativas y 48.1kg. en pastos cultivados. Al igual que CISA- PRORECA (1996), citado por Genaro (2002), señalan un promedio de peso vivo 51.57 para llamas de 10 meses de edad, por su parte Rodríguez y Martínez (1979), quienes obtuvieron 53.1kg. de peso final a los 10 meses de edad, lo mismo que Parra(1999), citado por Wurzinger, *et.al*, (2003), quienes reportan 45 Kg. de peso vivo al año de edad.

Según el Cuadro 19, de la comparación de medias por la prueba de Duncan, a un nivel de significancia del 5%, indica que existen diferencias significativas ($P < 0.05$), entre crías con madres que fueron suplementadas con heno de cebada y afrecho de trigo T1, cuyo promedio de incrementos final fue de 9.37 Kg. respectivamente; diferentes a los tratamientos T2 y T3, cuyos promedios de incrementos finales fueron de 7.87 y 8.00 Kg. la Figura 17 demuestra lo explicado.

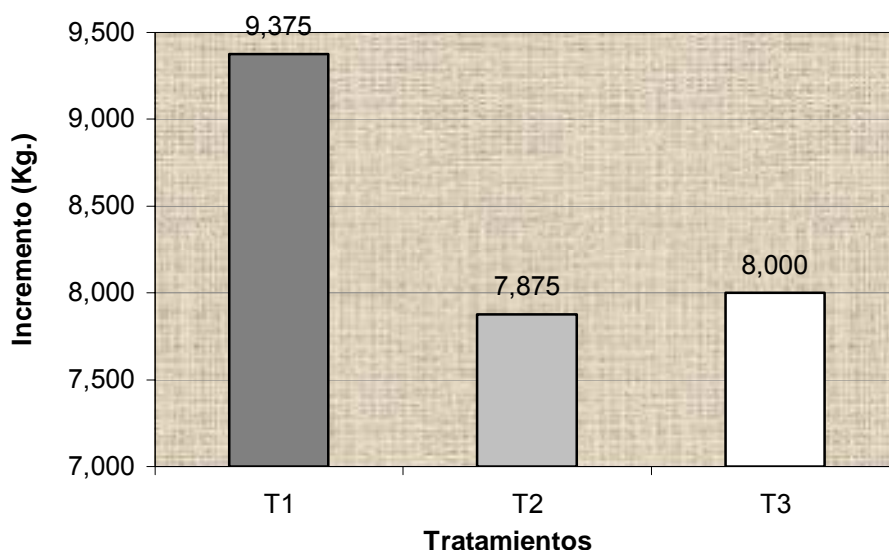


Figura 17. Comparación de medias Duncan para el incremento de peso vivo en (Kg.)

Las diferencias de estos resultados respecto al presente estudio son debido a varios factores; entre los que se pueden destacar principalmente a la edad del animal, donde el peso inicial tuvo influencia en el peso final, tipo y condición de la pradera nativa, como también por el medio ambiente de la zona.

5.3.2 Ganancia Media Diaria de Crías.

Según el Cuadro 19 y A.5, se afirma la ausencia de significancia ($P > 0.05$), para la ganancia media diaria de crías, al inicio del estudio, pero se notó que los resultados variaron a partir de los 48 días hasta la conclusión del estudio, donde se pudo apreciar diferencias entre crías con madres suplementadas de los T1 y T2, quienes registraron

ganancias medias diarias al finalizar el estudio de 215.91 y 136.36 gr./día respectivamente, a diferencia de crías con madres sin suplementación T3, la ganancia media diaria de peso fue de 113.64gr./día. como se detalla en la Figura 18.

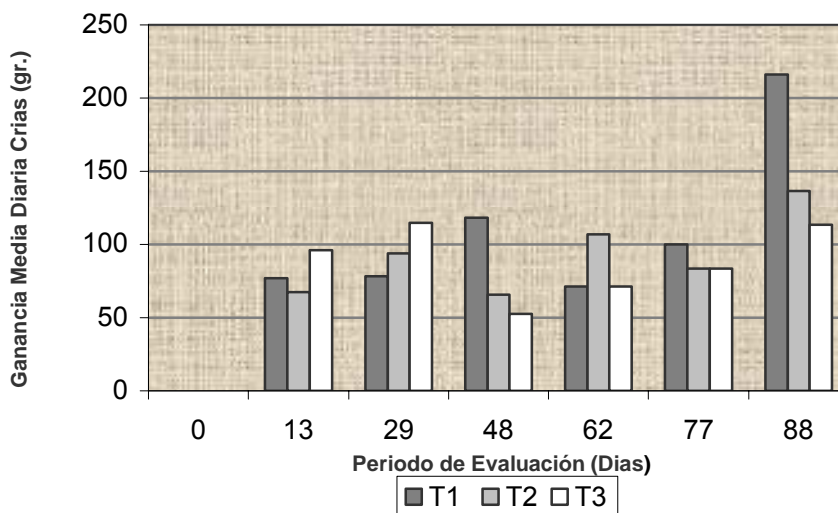


Figura 18. Ganancia media diaria de pesos vivos en (gr.) de crías.

De acuerdo al Cuadro 19, de la comparación de medias por la prueba de Duncan, ($P > 0.05$), la ganancia media diaria entre tratamientos, no registraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T2 y T3, quienes obtuvieron promedios de ganancia diaria de 92.96 y 92.28 gr./día respectivamente, ambos tratamientos fueron numéricamente diferentes a 110.13 gr./día correspondiente al T1, como se puede observar en la Figura 19. Esto debido a que la estrategia de suplementación con heno de cebada y afrecho de trigo en hembras del T1, influyo proporcionando mejores nutrientes en la producción láctea.

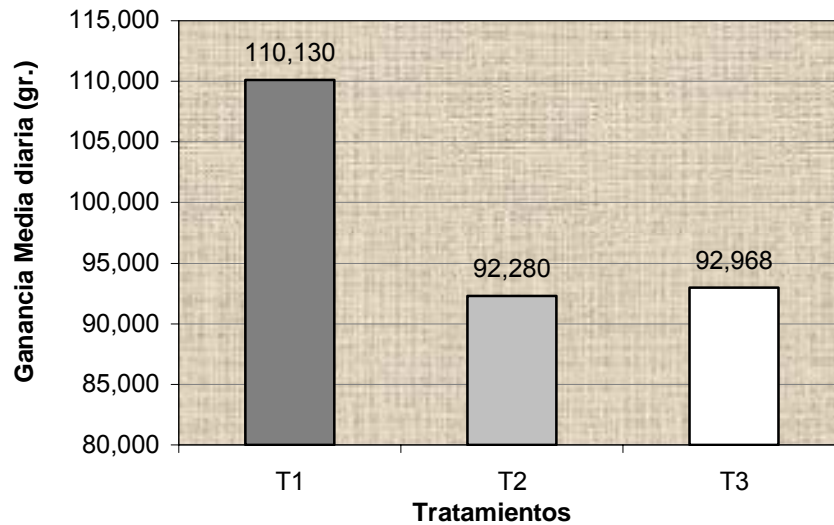


Figura 19. Comparación de medias Duncan para la ganancia media diaria en (gr.) de crías

Resultados diferentes al presente trabajo, obtuvieron García y San Martín (2001), quienes reportaron 233 gr./día en llamas de un año de edad durante el periodo seco del año, alimentados con concentrado superiores a los que consumieron ryegras 180 gr./día, phalaris 178 gr./día y pradera nativa 40gr./día. CISA – PRORECA (1998), señalaron una ganancia media de peso de 233 gr./día, para llamas jóvenes de 10 meses de edad en etapa de crecimiento y engorde.

Mackfarlane (2001), registro ganancias medias diarias en alpacas destetadas a los 5 meses de edad con suplementación de sustituto lácteo 49.3 gr./día, heno de alfalfa 34.08 gr./día, alimento concentrado 48.6 gr./día y para crías no destetadas y sin suplemento de 26.6 gr./día.

Todos los resultados obtenidos fueron diferentes al presente estudio, debido a varios factores que fueron mencionados anteriormente; como la edad del animal el peso inicial de las crías, tipo y condición de la pradera nativa, época del año, tipo de tratamiento y las condiciones ambientales de la zona.

5.3.3 Crecimiento de Crías.

Para establecer la curva de crecimiento de las crías y el efecto que tuvo la suplementación alimenticia de las madres, se estudiaron los siguientes parámetros.

5.3.3.1 Perímetro Torácico

Según el Cuadro 19 y A.5, se observa que no existió diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre las crías con madres suplementadas y crías con madres sin suplementación de los tratamientos T1, T2 y T3; cuyos promedios ajustados fueron de 77.50, 77.75 y 79.63 cm. de perímetro torácico, con incrementos finales al término del estudio de 1.38, 0.75 y 1.00 cm. respectivamente. La siguiente Figura 20 corrobora lo explicado.

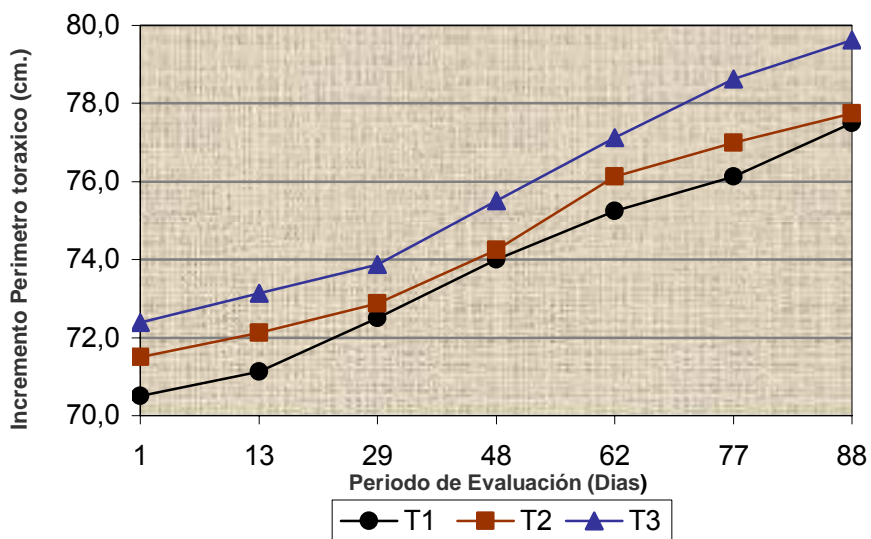


Figura 20. Incremento del perímetro torácico en (cm.) durante el periodo de estudio

Asimismo en el Cuadro 19, al efectuar la comparación de medias por la prueba de Duncan ($P > 0.05$), entre los tratamientos T1, T2 y T3, se establece que no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$), observándose incrementos promedios de perímetro torácico, de 7.00, 6.25 y 7.25 cm. en crías de madres suplementadas y sin suplementación.

Resultados casi similares fueron reportados por Condori (2000), quien obtuvo un promedio general de 83.11 cm. de perímetro torácico en llamas de 11 meses de edad pastoreadas en pastos nativos, este valor fue corroborado por Wurzinger, *et.al* (2003), quienes registraron 84 cm. de perímetro torácico al año de edad, inferior al obtenido por Oscopicona (2000), quien reporto promedios generales de 75.2 cm.

Sin embargo, resultados diferentes al presente trabajo, reporto Salazar (1987), quien registró valores superiores en llamas machos y hembras tuis de 86.1 y 86.9 cm. de perímetro torácico respectivamente; estos valores coinciden a los obtenidos por Morales (1996) y Rodríguez (2002), quienes obtuvieron valores de 89.13 y 88.55 cm. de perímetro torácico, en llamas de un año de edad en pasto cultivado. Por otra parte, Cardozo (1999), reporto promedios generales de perímetro torácico en llamas de un año de edad de 87.8 cm en machos y 93.3 cm en hembras, datos que son corroborado por Zalles (2000), cuyos resultados fueron de 83.12 cm. en llamas pastoreadas en praderas nativas y 88.12 cm. con suplementación y pastoreo en pastos nativos.

Estos resultados son atribuibles a varios factores mencionados anteriormente: la edad del animal, medio ambiente, tipo y condición de pradera, carga animal, tipo de tratamiento a los animales, alimentación y nutrición de los mismos. Además otro factor importante fue que el perímetro torácico inicial tuvo influencia en el perímetro torácico final.

5.3.3.2 Longitud Corporal.

Para la longitud corporal tampoco existieron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos de crías con madres suplementadas y crías con madres sin suplementación, detallado en el Cuadro 19 y A.6, donde los tratamientos T3, T2 y T1 no presentaron diferencias estadísticas, apreciándose longitudes corporales promedios de 76.00, 75.25 y 75.00 cm, pero al finalizar el estudio se registraron diferentes incrementos de 0.75, 2.38 y 2.38 cm. Estos resultados son atribuibles, a la suplementación de las madres que proporcionan mayor cantidad de nutrientes en la producción láctea, la representación de este comportamiento se observa en la Figura 21.

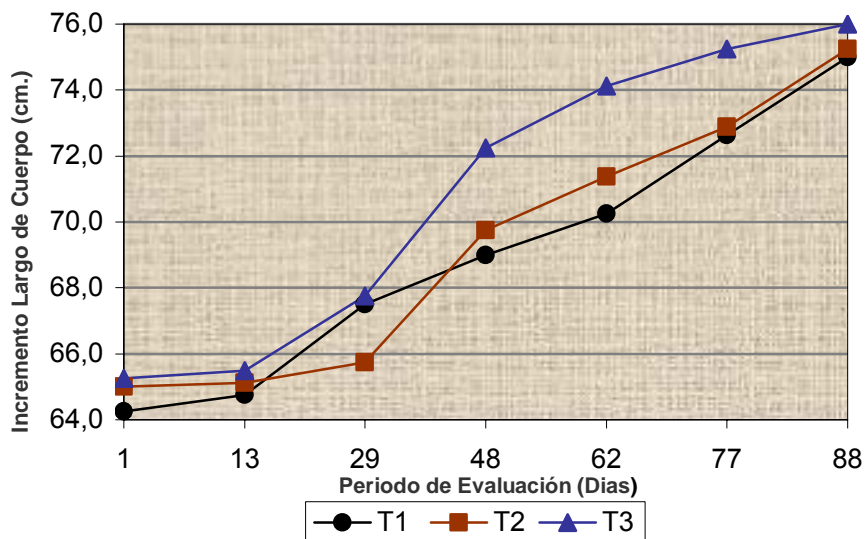


Figura 21. Incremento de longitud corporal en (cm.) durante el periodo de estudio

Asimismo en el Cuadro 19, al efectuar la comparación de medias por la prueba de Duncan ($P > 0.05$), entre los tratamientos T1, T2 y T3, no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$), observándose incrementos promedios de longitudes corporales de 10.75, 10.25 y 10.75 cm. en crías de madres suplementadas y sin suplementación.

Los valores indicados se aproximan a los encontrados por Morales (1996), quien registró en animales de un año de edad 82.8 cm.; por su parte Estrada (1983) citado por Oscricona (2000), afirma que las llamas tuis hembras midieron 81.01cm., los tuis machos 76.60 cm.; así mismo Zalles (2000), registra datos de 76.12 cm. y crecimiento de 1.3 cm./mes pastoreadas en praderas naturales y 79.75 cm. con incremento de 1.5 cm./mes con alimentación complementaria y pradera nativa.

Resultados diferentes registraron Rodríguez y Martínez (1979), quienes obtuvieron datos de 63.1cm en hembras y 61.7cm en machos, valores que fueron corroborados por Wurzinger (2003), quien reportó en llamas de un año de edad un valor de 60 cm. Al

igual que Condori (2002), quien registró 72.23 cm. de longitud corporal en llamas de 11 meses de edad en pastos nativos. Cardozo y Choque (1990), reportaron un promedio general de 94.2 cm. en llamas de un año de edad, bajo pastoreo en praderas nativas.

5.3.3.3 Altura a la Cruz.

Según el Cuadro 19 y A.6, no se detectaron diferencias estadísticas significativas en crías con madres suplementadas de los T1 y T2, cuyos promedios de altura a la cruz fueron de 80.00 y 81.25 cm., con incrementos finales de 0.63 y 0.75 cm. Respectivamente; valores que fueron similares estadísticamente, pero numéricamente diferentes a 79.50 cm. de altura a la cruz y 0.25 cm. de incremento final registrado en crías con madres sin suplementación del T3. La Figura 22 confirma lo explicado.

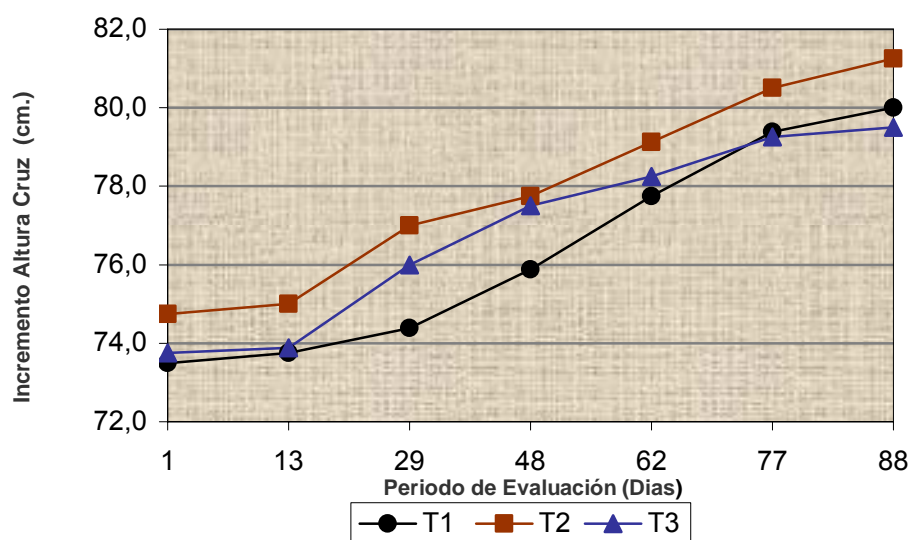


Figura 22. Incremento altura a la cruz en (cm.) durante el periodo de estudio

Según el Cuadro 19, al efectuar la comparación de medias por la prueba de Duncan, se observa la ausencia de significancia estadística ($P > 0.05$) entre los tratamientos T1 y T2, cuyos promedios ajustados de altura a la cruz en crías con madres suplementadas fueron de 6.50 cm. respectivamente, valores que fueron similares estadísticamente, pero numéricamente diferentes al T3, cuyas crías de madres sin suplementación obtuvieron un promedio de 5.75 cm.

Los resultados obtenidos en el presente estudio se hallan dentro de los parámetros reportados por Oscorecona (2000), quien obtuvo un promedio general de crecimiento de 77.9 cm. en llamas de un año de edad, bajo el pastoreo en praderas nativas. Asimismo Salazar (1987), señala en llamas tuis una altura cruz de 79.8 cm.

Valores diferentes al presente trabajo, obtuvo Morales (1996), citado por Aleluya (2000), quien reporta 83.6 y 84.4 cm. de altura a la cruz en hembras y machos tuis, al igual que Condori (2000) y Wurzinger, *et.al* (2003), quienes obtuvieron 84.62 cm. y 84 cm. en llamas de 11 y 12 meses de edad respectivamente, pastoreadas en praderas nativas. Rodríguez (2002), indica un promedio general de 90.34 cm. en llamas de 1 año de edad, esto fue corroborado por Cardozo y Choque (1992), quienes registraron un valor de 95 8 cm. en llamas pastoreadas en pasto cultivado. Por su parte Zalles (2000), obtuvo 84.87 cm. de altura a la cruz en llamas bajo pastoreó en praderas nativas y 88.7 cm. con alimento complementario mas pastoreo en pastos nativos. De igual manera, Rodríguez y Martínez (1979), obtuvieron en machos 85.3 cm. y 87.3 cm. en hembras, a los 300 días de edad pastoreadas en pastos nativos.

5.3.3.4 Consumo de Forraje Nativo de Crías.

El consumo de forraje nativo en Kg.MS/día de crías por tratamiento durante el periodo experimental se presenta en el Cuadro 20.

Cuadro 20. Consumo promedio de forraje nativo por las crías en Kg.MS/día con madres suplementadas y bajo pastoreo por tratamiento.

Tratamientos	Nro. de Evaluaciones				Consumo Medio
	1ra	2da	3ra	4ta	
T 1 (Kg.MS/día)	1,13	1,00	1,19	0,81	1,03
T 2 (Kg.MS/día)	1,13	0,81	0,94	1,06	0,98
T 3 (Kg.MS/día)	1,13	1,19	1,06	1,38	1,19

No se registraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos, esta fue confirmada al efectuar la comparación de medias por la prueba de Duncan detallado en los Cuadros 19 y 20, donde las crías con madres suplementadas de los

tratamientos T1 y T2, con promedios de consumo de 1.03 y 0.98 kg.MS/día, lo que representa el 2.7 y 2.6 % de su peso vivo respectivamente y un mayor consumo en crías con madres sin suplemento alimenticio, correspondientes al T3 con 1.19 kg.MS/día, que significa el 2.8 % de su peso vivo.

Esto refleja que cada grupo de animales consumían independientemente para cumplir sus requerimientos nutricionales de acuerdo al peso corporal, como puede observar en la Figura 23.

Valores parecidos encontraron Tejada y Sandy (2001), quienes registraron consumo de 1.85 kg.MS/100kg de peso vivo para llamas, alimentadas en pastoreo en praderas nativas. Por su parte Mackfarlane (2001), reporta consumo de 0.750kg.MS/día bajo pastoreo en praderas nativas al igual que Copa, *et.al* (2003), donde determinaron consumo promedio en alpacas de 0.53 kg.MS/día/alpaca para bofedales de Ulla Ulla.

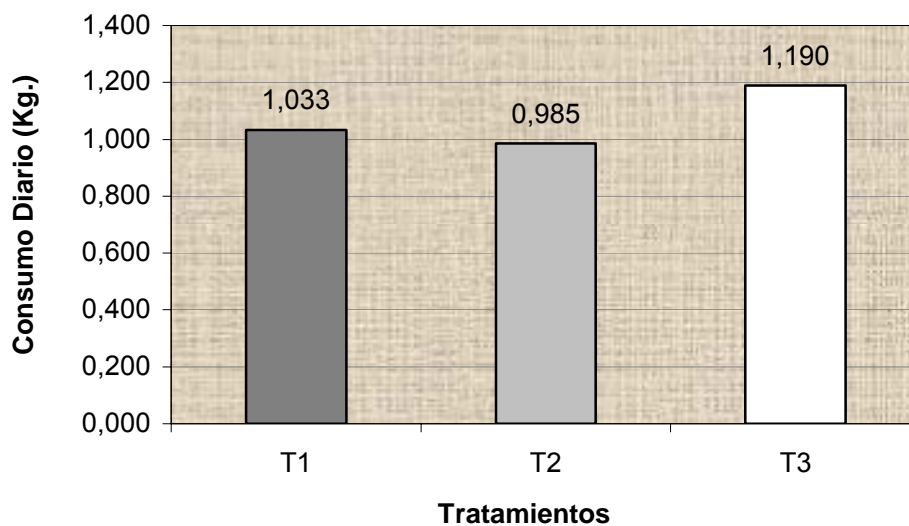


Figura 23. Consumo promedio de forraje nativo en (Kg.MS/día) de crías

5.3.4 Análisis Económico

El análisis económico se realizó mediante las tasas de retornos marginales comparando los tratamientos suplementados con los tratamientos exclusivamente pastoreados en praderas nativas. Los datos para obtener estos resultados se observan en los siguientes cuadros 21, 22 y 23.

Cuadro 21. Costos marginales de los suplementos por tratamiento empleado durante el estudio

Insumos	Costo (Bs./Kg.)	T1		T2	
		Consumo (kg.)	Costo (Bs.)	Consumo (kg.)	Costo (Bs.)
Heno de Cebada	0,54	34,00	18,47	69,00	37,50
Afrecho de Trigo	0,78	34,00	26,60	-	-
Sales Minerales	8,00	0,35	2,80	0,35	2,80
Totales	9,32	68,35	47,87	69,35	40,30

Cuadro 22. Ingresos obtenidos por la producción de carne entre tratamiento.

Tratamientos	Producto	Precio/Kg.	Cantidad(Bs.)	Ingreso(Bs.)
T1	Carne	15.00	6.50	97.50
T2	Carne	15.00	5.00	75.00
T3	Carne	15.00	1.50	22.50

Cuadro 23. Análisis de costo mediante el indicador de la tasa de retorno Marginal (T.R.M.)

Concepto(Bs.)	T1	T2	T3
Ingreso Venta de carne	97.50	75.00	22.50
Costo de los suplementos	47.87	40.30	00.00
Beneficio Neto	49.63	34.70	22.50

Resultado (1) $T.R.M.(T1-T3) = (49.63 - 22.50)/(47.87 - 00.00) = 0.57$

Resultado (2) $T.R.M.(T2-T3) = (34.70 - 22.50)/(40.30 - 00.00) = 0.30$

Resultado (3) $T.R.M.(T1-T2) = (49.63 - 34.70)/(47.87 - 40.30) = 1.97$

Los Cuadros 21 y 22, muestran que el T1 (Heno de Cebada + Afrecho de Trigo) durante todo el periodo de evaluación tuvo un costo de suplementación de 47,87 Bs.

mayor respecto al T2 (Heno de Cebada) con 40.30 Bs. pero los ingresos obtenidos de la producción de carne fueron suficientes para compensar la inversión

Los resultados 1 y 2 de la tasa de retorno marginal; demuestran que los tratamientos T1 y T2 suplementados frente al tratamiento T3 pastoreados en praderas nativas, no se obtuvieron beneficios de acuerdo a lo invertido. Sin embargo la tasa de retorno marginal de 1.97 del resultado 3, demuestra que el tratamiento T1 es mejor y superior al tratamiento T2, indica que por cada unidad invertido se recupera lo invertido más 97% de beneficio neto obtenido.

Si bien las inversiones realizadas en la suplementación de los tratamientos, posibilitaron mejorar los ingresos económicos, debemos considerar que las praderas nativas en la mayoría de los casos no son considerados dentro de los costos de mantenimiento.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y en función a los objetivos trazados se establece las siguientes conclusiones:

La suplementación de hembras lactantes y gestantes en los meses de julio a octubre que coincide justamente con la época seca del año, caracterizado por baja producción de forrajes y las mayores necesidades nutricionales; fue posible identificar que las hembras sin suplementación no llegan a satisfacer sus requerimientos para mantener la gestación produciéndose abortos y bajos niveles de peso.

Al finalizar el experimento, el tratamiento T1; madres suplementadas con heno de cebada mas afrecho de trigo lograron el mejor peso vivo y mayor incremento promedio total de 6.50 Kg. y una ganancia media diaria 77.57 gr., seguido del tratamiento T2; madres suplementadas con heno de cebada; con un incremento promedio de peso de 5.0 Kg. y una ganancia media diaria de 58.30 gr.; el testigo T3 que solo accedieron al pastoreo apenas alcanzo un incremento de peso de 1.50 Kg. con una ganancia media diaria de 18.12 gr.

En la conversión alimenticia el T1 y T2 registraron valores de 43.60 y 56.33 Kg./Kg. respecto al T3 con 140.46 Kg./Kg. estos valores altos, obtenidos se debieron al consumo de forraje tosco y lignificado.

Con relación a la producción de leche, los animales suplementados T1 y T2; obtuvieron mejores incrementos en la producción de leche con 18.44 y 20.13 ml, respecto a animales solamente pastoreados T3 con 12.81 ml, en un tiempo de 7 horas de evaluación.

El consumo evaluado del forraje nativo demostró que animales suplementados con heno de cebada y afrecho de trigo, T1 tuvieron menores consumos promedios de 1.80 Kg./día, en comparación de animales suplementados con heno de cebada T2, y exclusivamente pastoreados T3 con 1.98 y 1.95 Kg./día. respectivamente.

La suplementación de las madres sobre la crías, al termino del estudio se registraron incrementos de peso vivo en crías del T1, con madres suplementadas con heno de cebada y afrecho de trigo, obtuvieron los mejores incrementos de peso vivo de 9.38 Kg. y una ganancia media diaria 110.13 gr.; seguido del T3 que solo accedieron al pastoreo con un incremento de 8.00 Kg. y una ganancia media diaria 92.97 gr., con respecto al T2 con madres suplementadas con heno de cebada, tuvieron incrementos de 7.88 Kg. y una ganancia media diaria 92.28 gr.

El consumo del forraje nativo demostró, las crías con madres que solo accedieron al pastoreo T3, tuvieron mayores consumos de 1.95 Kg./día respecto a las crías del T1 y T2 con madres pastoreadas y suplementadas tuvieron consumos de 1.05 y 0.98 Kg./día.

El análisis económico de animales pastoreados y suplementados, frente a los que solo accedieron al pastoreo no tuvieron tasas de retornos marginales significativos, a diferencia de animales suplementados con heno de cebada y afrecho de trigo del tratamiento T1, que obtuvo una mejor tasa de retorno marginal de 1.97, con respecto al T2 suplementados con heno de cebada.

7. RECOMENDACIONES.

Se recomienda tener un mayor tiempo de acostumbramiento tanto al manipuleo como a la nueva dieta suministrada para obtener mejores resultados en el incremento de peso vivo, debido a que estos animales son sensibles a cambios en el manejo produciendo estrés y cambios de comportamiento.

Para obtener mejores incrementos de peso vivo, se debe tomar en cuenta la capacidad de carga de las praderas nativas, en época seca; porque el sobre pastoreo daña las plantas en muchas partes que son difícilmente recuperadas.

Tomando en cuenta que este estudio es uno de los primeros, en relación a la nutrición de llamas hembras en etapa de lactancia y en estado de gestación en época seca, se advierte la necesidad de continuar con estudios, que demuestren la influencia que tiene la suplementación en 2da y 3ra etapa de gestación, en los pesos vivos de las crías al nacer a fin de obtener resultados mas precisos, las cuales puedan contribuir al mejoramiento del manejo de las llamas y al conocimiento del criador con la finalidad de mejorar su ingreso económico.

Se recomienda realizar otros estudios en llamas, utilizando el nuevo método aplicado para determinar el consumo de forraje nativo a nivel de campo, que demuestre que los valores obtenidos son similares.

Se debe resolver el problema de déficit de proteína y energía que presenta la dieta de llamas en condiciones de libre pastoreo durante la época seca con el uso de otros subproductos agrícolas del lugar.

8. LITERATURA CITADA.

- ALCÁZAR, J.F. 2002. Bases para la alimentación animal y la formulación manual de raciones Impresión. "GÉNESIS" Producciones gráficas. La Paz – Bolivia p. 136-139.
- ALZERRECA, A.H. 1987. Evaluación de praderas naturales en San Andrés de Machaca. Informe de consultoría. Proyecto CIPCA-SATAWI. Diagnostico de San Andrés de Machaca. La Paz - Bolivia.
- ALZERRECA, A.H. 1991. Valor de los alimentos para la ganadería andina. (Serie Técnica IBTA/SR-CRSP/001). La Paz - Bolivia.
- ALZERRECA, A.H. 1992. Producción y utilización de pastizales de la zona andina de Bolivia. La Paz – Bolivia p. 16-21.
- BAUTISTA, J. y CHURA, A. 1998. Efecto de la suplementación de heno de pasto cultivado en la degradabilidad in situ de pasto natural en alpaca en confinamiento. XXI Reunión Científica Anual de la APPA Puno - Perú. p. 102-105.
- BUSTINZA, V. y CARREON, O. 1993. Biometría. in bustinza, V. ed. carne de alpaca, Puno, PE. EPG-UNA. p. 23-41.
- CALLISAYA, I. 1994. Caracterización de las tierras de la Estación Experimental de Choquenaira, según su capacidad de uso y aptitud para riego. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz - Bolivia. p. 36.
- CARDOZO, A. 1999. Estudios sobre el consumo y digestibilidad aparente en Bolivia. VI Convención Internacional sobre camélidos sudamericanos. Oruro - Bolivia. p.24.
- CARDOZO, A. y CHOQUE, F. 1992. Comparación de 5 caracteres zoométricos en Llamas K'aras y T'hampullis. En X Reunión de asociación Boliviana de producción animal ABOPA. IBTA. La Paz -Bolivia. p. 3-6.
- CARDOZO, A. y ZAPATA, A. 1999. Seminario de reproducción y nutrición de los camélidos sudamericanos. La Paz - Bolivia. p. 16-29.

- CHIRI, R. 2003. Suplementación con bloque multinutricional en la reproducción de llamas hembras. III Congreso Mundial sobre camélidos. Potosí - Bolivia. p.36-40.
- CISA (Coordinadora inter-institucional del sector Alpaquero); PRORECA (Programa Regional de Camélidos, BO). 1996. Propuestas tecnológicas para la producción y comercialización de carne de camélidos domésticos Andinos. Arequipa, PE. p.125.
- CONDORI, G. 2000. Determinación de la edad óptima de faeneo de Llama (*Lama glama*) y evaluación de la calidad en la carne. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia. p. 36-45.
- COPA, S., BAUTISTA, J., MERLO, F. 2003. Producción de fitomasa y capacidad de carga animal de la pradera nativa en la Estancia larga Urna de la Comunidad Pujrata. III Congreso Mundial sobre camélidos. Potosí - Bolivia. p. 353-356.
- CHOQUE, J. y COCARICO, S. 1992. Evaluación agrostológica de las praderas nativas de la Provincia Villarroel. La Paz - Bolivia. p. 58-62.
- ENSMINGER, M. 1993. Alimentación y nutrición de los animales. Ed. Ateneo. Argentina. p. 630.
- FLORES, A. y MALPARTIDA, E. 1997. Manejo de praderas nativas y pastos en la región Alto andina del Perú. Banco Agrario. Tomo I, Lima - Perú. p. 109-130.
- GARCÍA, W. 2003. Engorde de Llamas bajo diferentes regímenes alimenticios. III Congreso mundial sobre camélidos. Potosí - Bolivia. p. 353-357.
- GARCÍA, W. y SAN MARTÍN, F. 2001. Efecto de cuatro tipos de alimentación sobre ganancia de peso en llamas de uno y dos años de edad durante el periodo de seca. II Congreso mundial sobre Camélidos. Cusco - Perú. p.116.
- HAMELEERS, A. 2002. Metodología para medir consumo en rumiantes en pastoreo. XIV Reunión Nacional de ABOPA- Forrajes y producción animal. Cochabamba - Bolivia. p. 85-87.
- HUANCA, T. 1990. Manual del alpaquero. Proyecto alpacas. INIAA-CORPUNO OTESU. Lima -Perú. p. 223.

- HUISA, J. 2001. Calidad nutricional de la dieta de camélidos y ovinos en pastizal de *Festuca ortophylla*. II Congreso Mundial sobre camélidos. Cusco - Perú. p. 8.
- HUSS, D. BERNARDON, A. ANDERSON, D. BRUN, J. 1996. Principio de manejo de praderas naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y oficina Regional de la FAO. Santiago - Chile. p. 37-247.
- LÓPEZ, A. y RAGGI, L. 1992. Requerimientos nutritivos de camélidos sudamericanos Llama (*Lama glama*) y Alpacas (*Lama Pacos*). Archivos de medicina veterinaria. p. 121.
- MACKFARLANE, C. M. 2001. Destete con suplementos y efecto en el crecimiento peso vivo, fertilidad en alpacas. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. La Paz - Bolivia. p. 12-36.
- MORALES, R. 1996. Caracterización zoométricas de las llamas en la Provincia Sud Carangas. Tesis de Grado. Universidad Técnica de Oruro. Oruro -Bolivia. p. 34-37.
- MURRILLO, E. y AGUILAR, C. 2003. Evaluación de suplementación de Llamas lactantes en tres comunidades del Altiplano Boliviano. III Congreso Mundial sobre camélidos. Potosí - Bolivia. p. 383-387.
- NOVOA, C. A, FLORES, F. 1991. Producción de rumiantes menores. Convenio Universidad de California. Lima - Perú.
- POND, K. R. 1994. La integración al sistema de producción como una aproximación a la problemática de la nutrición de rumiantes menores. Editado por L. Iñiguez y E. Tejada. Tarija - Bolivia. P. 25-32.
- QUISPE, D. y HUANCA, T. 1998. Suplementación con heno de avena y sal yodada en Llamas y Alpacas Tuis. XXI Reunión científica anual de la APPA. Puno (Bolivia). p. 64-66.
- RODRÍGUEZ DEL ÁNGEL, J. 1991. Métodos de investigación pecuaria. Edición Trillas. México D.F. p. 102-103.

- RODRIGUEZ, T., SOUTHEY, B., THOMAS, D. 2003. Evaluación del crecimiento y dimensiones corporales de Llama (*Lama glama*) y cruas de camélidos (huarizo) desde el nacimiento hasta la madurez, en los Andes de Bolivia. III Congreso Mundial sobre camélidos. Potosí - Bolivia. p. 252-255.
- SALAZAR. 1987. Medidas e índices zoométricos en llamas de Bolivia. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba - Bolivia. p. 45-60.
- SAN MARTIN, F. 1991. Alimentación y nutrición en avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Fernández. S. Editor oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago - Chile. p. 213-261.
- SAN MARTIN, F. 1996. Nutrición en alpacas y llamas. Publicación científica Nro 27. Estación Experimental la Raya EVITA. Fac. Medicina Veterinaria Universidad. Puno - Perú. p. 23-30.
- SAPAG, N. 1990. Preparación y evaluación de proyectos. Segunda Edición. Santiago - Chile. p. 385
- TEJADA, V. y SANDY, V. 2001. Consumo estimado en llamas pastoreadas praderas nativas del Altiplano central boliviano durante la época seca. II Congreso Mundial sobre camélidos. Cusco - Perú. p. 109.
- TURIN, C, OSORES, J., SANTIAGO, B., GAMARRA.J., GUTIÉRREZ, G. 2001. Influencia de la Alimentación con pastos naturales y cultivados sobre la ganancia de peso vivo al beneficio y peso de carcasa en Alpacas Tuis. II Congreso Mundial sobre camélidos. Cusco - Perú. p. 110.
- WURZINGER, M., DELGADO, J., NUMBERG, M., VALLE, A. 2003. Parámetros genéticos de crecimiento y características de calidad de la fibra de llamas en Ayopaya. III Congreso Mundial sobre camélidos. Potosí - Bolivia. p. 185-186.
- ZALLES, L.E. 2000. Efecto de la complementación al pastoreo sobre el engorde de llama (*Lama glama*) ancutas capones y enteros. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía UMSA. La Paz - Bolivia. p. 7-36.

9. ANEXOS

Nº P	Nombres	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160						
1	<i>Calamagrostis curvula</i>	1		1	1	1		1	1	1			1	1							1	1	1																
2	<i>Baccharis caespitosa</i>																																						
3	<i>Festuca dolichophylla</i>		1								1									1							1												
4	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>																																						
5	<i>Bromus catharticus</i>																																						
6	<i>Geranium sessiflorum</i>										1																												
7	<i>Carex cf. penitorum</i>														1									1		1		1	1	1	1	1	1	1					
8	<i>Ranunculos sp.</i>																1																						
9	<i>Lachemilla pinnata</i>																																						
10	<i>Juncus sp</i>																																						
11	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>																																						
12	<i>Eleocharis albibracteata</i>																		1																				
13	<i>Gentiana sedifolia</i>																																						
14	<i>Triglochin cf. Maritima</i>																																						
15	<i>Lucilia pusilla</i>															1		1																					

Nº P	Nombres	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	Sumas	% Botanica
1	<i>Calamagrostis curvula</i>		1	1				1						1	1	1	1	1	1	1	1					1	93	52,0
2	<i>Baccharis caespitosa</i>	1																									2	1,1
3	<i>Festuca dolichophylla</i>																						1		1		26	14,5
4	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>																										5	2,8
5	<i>Bromus catharticus</i>																										1	0,6
6	<i>Geranium sessiflorum</i>																										1	0,6
7	<i>Carex cf. penitorum</i>				1	1	1		1	1		1	1											1		33	18,4	
8	<i>Ranunculos sp.</i>																										5	2,8
9	<i>Lachemilla pinnata</i>																										1	0,6
10	<i>Juncus sp</i>																										2	1,1
11	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>																										1	0,6
12	<i>Eleocharis albibracteata</i>																										5	2,8
13	<i>Gentiana sedifolia</i>																										1	0,6
14	<i>Triglochin cf. Maritima</i>																										1	0,6
15	<i>Lucilia pusilla</i>																										2	1,1
																											179	100,0

Anexo 2. Forraje Nativo



MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
INSTITUTO DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZON"



I N L A S A

LABORATORIO DE NUTRICION Y A. SENSORIAL
INFORME DE ANALISIS NUTRICIONAL

LNS N° DCO-F-07-6-287-04

Producto: FORRAJE NATIVO

Marca: SM Cantidad Aproximada 300 gr.

Procedencia: PROYECTO CIGAL ENRECA UMSA

Nombre del Establecimiento:

Dirección:

Fecha y hora de recepción de muestra: 19 DE JULIO DE 2004

Fecha de inicio de los ensayos:

N° de Acta: 22200 N° de Registro: 35912

RESULTADOS

<u>NUTRIENTE ANALIZADO</u>	<u>CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA</u>	<u>METODO UTILIZADO</u>
Valor Energético	Kcal: 354 CALCULO POR FACTOR
Humedad	% 5.44 SECADO EN ESTUFA DE VACIO
Proteína	g 8.88 MICROKJENDALH
Grasa	g 2.27 SOLLET
Hidratos de Carbono	g 74.88 CALCULOS
Fibra Cruda	g 28 DIGESTION ACIDA
Ceniza	g 8.75 CALCINACION
Calcio	mg ===== =====
Fósforo	mg ===== =====
Hierro	mg ===== =====
Pro - Vitamina "A"	ug ===== =====
Vitamina A	ug ===== =====
Niacina	mg ===== =====
Vitamina C	mg ===== =====
Tiamina	mg ===== =====
Riboflavina	mg ===== =====

Observaciones:

[Signature]
Dra. Leonor Mejía G.
 JEFE LAB. DE NUTRICION Y A.S.
 INLASA - M.S.yD.

[Signature]
Dra. Gladys R. Quiroga Iparraguirre
 DIRECTORA a.i.
 INLASA

La Paz, 14 de Septiembre de 2004

Anexo 2. Heno de Cebada



MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
INSTITUTO DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZON"



I N L A S A

LABORATORIO DE NUTRICION Y A. SENSORIAL
INFORME DE ANALISIS NUTRICIONAL

LNS N° DCO-F-07-6-286-04

Producto: HENO DE CEBADA

Marca: SM Cantidad Aproximada 300 gr.

Procedencia: PROYECTO CIGAC ENRECA UMSA

Nombre del Establecimiento:

Dirección:

Fecha y hora de recepción de muestra: 19 DE JULIO DE 2004

Fecha de inicio de los ensayos:

N° de Acta: 22200 N° de Registro: 35911

RESULTADOS

<u>NUTRIENTE ANALIZADO</u>	<u>CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA</u>	<u>METODO UTILIZADO</u>
Valor Energético	Kcal: 383	CALCULO POR FACTOR
Humedad	% 7.99	SECADO EN ESTUFA DE VACIO
Proteína	g 7.46	MICROKJENDAHL
Grasa	g 1.89	SOXLET
Hidratos de Carbono	g 79.07	CALCULOS
Fibra Cruda	g 43.24	DIGESTION ACIDA
Ceniza	g 3.59	CALCINACION
Calcio	mg =====	=====
Fósforo	mg =====	=====
Hierro	mg =====	=====
Pro - Vitamina "A"	ug =====	=====
Vitamina A	ug =====	=====
Niacina	mg =====	=====
Vitamina C	mg =====	=====
Tiamina	mg =====	=====
Riboflavina	mg =====	=====

Observaciones:

[Signature]
JEFE LAB. DE NUTRICION Y A.S.
INLASA - M.S.yD.

[Signature]
Dra. Gladys R. Quiroga Ippa
DIRECTORA a.i.
INLASA

La Paz, 14 de Septiembre de 2004

Anexo 2. Afrecho de Trigo.



MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
INSTITUTO DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZON"



I N L A S A

LABORATORIO DE NUTRICION Y A. SENSORIAL
INFORME DE ANALISIS NUTRICIONAL

LNS N° DCO-F-07-6-285-04

Producto: AFRECHO DE TRIGO

Marca: S/M Cantidad Aproximada 300 gr.

Procedencia: PROYECTO CIGAC ENRECA UMSA

Nombre del Establecimiento:

Dirección:

Fecha y hora de recepción de muestra: 19 DE JULIO DE 2004

Fecha de inicio de los ensayos:

N° de Acta: 22200 N° de Registro: 35913

RESULTADOS

<u>NUTRIENTE ANALIZADO</u>	<u>CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA</u>	<u>METODO UTILIZADO</u>
Valor Energético	Kcal: 390	CALCULO POR FACTOR
Humedad	% 5.76	SECADO EN ESTUFA DE VACIO
Proteina	g 14.74	MICROKJENDAHL
Grasa	g 6.69	SOXLET
Hidratos de Carbono	g 67.76	CALCULOS
Fibra Cruda	g 17.14	DIGESTION ACIDA
Ceniza	g 5.05	CALCINACION
Calcio	mg =====	=====
Fósforo	mg =====	=====
Hierro	mg =====	=====
Pro - Vitamina "A"	ug =====	=====
Vitamina A	ug =====	=====
Niacina	mg =====	=====
Vitamina C	mg =====	=====
Tiamina	mg =====	=====
Riboflavina	mg =====	=====

Observaciones:

[Signature]
Dra. P. Quiroga Iporre
JEFE LAB. DE NUTRICION Y A.S.
INLASA - M.S.Y.D.

[Signature]
Dra. Gladys R. Quiroga Iporre
DIRECTORA a.i.

La Paz,

INLASA
14 de Septiembre de 2004

Anexo 3. Formulación de Raciones para Llamas hembras Lactantes y Gestantes

Tratamiento 1.	
1er paso: Datos del animal	
Peso (kg)	72
IMS(%)	2,5

2 do paso: requerimientos del animal

Requerimiento	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Crecimiento	2,5	114

3er paso : Cálculo de ingesta de Materia Seca y Relación Pradera:Suplemento

1. Materia Seca (M.S.)	PV*IMS/100	1,8	Kg/MS
2. Relación Pradera : suplemento	Pradera	suplemento	
	70	30	

4o Paso : Alimentos Disponibles y Bromatología

Insumos	MS(%)	EM(Mcal/kg)	PC(%)
Cebada,heno	92,01	2,34	7,46
Afrecho de trigo	94,24	2,68	14,74
Forraje Nativo	94,56	2,33	8,88

5o paso : Los suplementos, de % a gramos(g); menos la Materia Seca y la EM

Insumos	MS(%)	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Cebada,heno	92,01	2,38	74,6
Afrecho de trigo	94,24	2,68	147,4
Forraje Nativo	94,56	2,33	88,8

6o paso; se lleva los suplementos a Materia Seca (Base Materia Seca);

Insumos	MS(%)	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Cebada,heno	100	2,58667536	81,0781437
Afrecho de trigo	100	2,84380306	156,409168
Forraje Nativo	100	2,46404399	93,9086294

7o paso; cálculo de la pradera nativa y el suplemento(IMS)

	pradera	suplemento	
	0,7	0,3	
Materia Seca en Kg.=	1,8		1
Consumo de M.S. del suplemento	0,54		0,3
Consumo de M.S. de la pradera nativa	1,26		0,7

8 paso: calculo de la ración del suplemento

insumo	IMS	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Cebada,heno	0,27	0,69840235	21,8910988
Afrecho de trigo	0,27	0,76782683	42,2304754
Total del suplemento	0,54	1,46622917	64,1215742

9 Calculo de la pradera

Forraje Nativo	1,26	3,10469543	118,324873
----------------	------	------------	------------

9 Paso: Calculo de exeso o deficiencias en relación a las necesidades

	EM(Mcal/Kg)	PC (gr)
TOTAL REQUERIMIENTOS	2,5	114
TOTAL APORTE SUPLEMENTO	1,46622917	64,1215742
DIFERENCIA	1,03377083	49,8784258
10 APORTE DE LA PRADERA	3,10469543	118,324873
GRAN TOTAL	4,5709246	182,446447

10ª Paso Resultados

			EM Mcal/kg	PC(gr)
SUPLEMENTOS +PRADERA	Kg M.S.	Kg T.C.O(kg)	TCO	TCO
Cebada heno	0,27	0,29344636	0,69840235	21,8910988
Afrecho de trigo	0,27	0,28650255	0,76782683	42,2304754
Sal	0,014	0,01480541		
Total suplemento	0,54	0,57994891	1,46622917	64,1215742
Forraje nativo	1,26	1,33248731	3,10469543	118,324873
GRAN TOTAL	1,8	1,91243622	4,5709246	182,446447

Tratamiento 2.	
1er paso: Datos del animal	
Peso (kg)	72
IMS(%)	2,5

2 do paso: requerimientos del animal

Requerimiento	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Crecimiento	2,5	114

3er paso : Cálculo de ingesta de Materia Seca y Relación Pradera:Suplemento

1. Materia Seca (M.S.)	PV*IMS/100	1,8	Kg/MS
2. Relación Pradera : suplemento	Pradera	suplemento	
	70	30	

4o Paso : Alimentos Disponibles y Bromatología

Insumos	MS(%)	EM(Mcal/kg)	PC(%)
Cebada,heno	92,01	2,34	7,46
Forraje Nativo	94,56	2,33	8,88

5o paso : Los suplementos, de % a gramos(g); menos la Materia Seca y la EM

Insumos	MS(%)	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Cebada,heno	92,01	2,38	74,6
Forraje Nativo	94,56	2,33	88,8

6o paso; se lleva los suplementos a Materia Seca (Base Materia Seca);

Insumos	MS(%)	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Cebada,heno	100	2,59	81,08
Forraje Nativo	100	2,46	93,91

7o paso; cálculo de la pradera nativa y el suplemento(IMS)

	pradera	suplemento	
	70%	30%	
Materia Seca en Kg.=	1,800		100%
Consumo de M.S. del suplemento	0,540		30%
Consumo de M.S. de la pradera nativa	1,260		70%

8 paso: calculo de la ración del suplemento

insumo	IMS	EM(Mcal/kg)	PC(gr)
Cebada,heno	0,540	1,397	43,78
Total del suplemento	0,540	1,40	43,78

9 Calculo de la pradera

Forraje Nativo	1,260	3,10	118,32
----------------	-------	------	--------

9 Paso: Calculo de exeso o deficiencias en relación a las necesidades

	EM(Mcal/Kg)	PC (gr)
TOTAL REQUERIMIENTOS	2,50	114
TOTAL APORTE SUPLEMENTO	1,40	43,78
DIFERENCIA	1,10	70,22
10 APORTE DE LA PRADERA	3,10	118,32
GRAN TOTAL	4,50	162,11

10ª Paso Resultados

			EM Mcal/kg	PC(gr)
SUPLEMENTOS +PRADERA	Kg M.S.	Kg T.C.O(kg)	TCO	TCO
Cebada heno	0,54	0,587	1,40	43,78
Sal	0,014	0,015		
Total suplemento	0,54	0,587	1,40	43,78
Forraje nativo	1,26	1,332	3,10	118,32
GRAN TOTAL	1,80	1,919	4,50	162,11

Anexo 4. Registro de incremento peso vivo, ganancia media diaria, conversión alimenticia y eficiencia alimentaria en llamas hembras lactantes y gestantes.

Incremento de peso de peso vivo en Kg. en llamas lactantes y gestantes durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)							Incremento Total (Kg.)
	1	13	29	48	62	77	88	
T1	73,00	73,63	74,25	75,25	76,50	78,00	79,50	6,50
Incremento (kg.)	0	0,63	0,63	1,00	1,25	1,50	1,50	
T2	73,50	74,13	75,00	75,88	76,88	77,63	78,50	5,00
Incremento (kg.)	0	0,63	0,88	0,88	1,00	0,75	0,88	
T3	73,25	73,53	73,73	73,93	74,15	74,40	74,75	1,50
Incremento (kg.)	0	0,28	0,20	0,20	0,23	0,25	0,35	

T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa Kg= Kilogramos

Ganancia media diaria de peso vivo en (gr.) en llamas lactantes y gestantes durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						GMD (gr.)
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
GMD T1(gr.)	48,08	39,06	52,63	89,29	100,00	136,36	77,57
GMD T2(gr.)	48,08	54,69	46,05	71,43	50,00	79,55	58,30
GMD T3(gr.)	21,15	12,50	10,53	16,07	16,67	31,82	18,12

GMD = Ganancia Media Diaria T1 = Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2 = Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa gr. = gramos

Conversión Alimenticia en (Kg./Kg.) en llamas lactantes y gestantes durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						C.A. Diaria
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
C.A. T1(kg/kg)	56,96	72,85	49,16	32,00	29,44	21,15	43,60
C.A. T2(kg/kg)	60,81	61,98	67,79	45,60	63,05	38,79	56,33
C.A. T3(kg/kg)	96,32	188,33	195,44	124,32	161,48	76,89	140,46

C.A.= Conversión Alimenticia T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa kg/kg = Kilogramos

Eficiencia alimentaria en (%) en llamas lactantes y gestantes por tratamiento. durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						E.A. Diaria
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
E.A. T1 (%)	1,99	1,54	2,04	3,39	3,92	5,28	3,03
E.A. T2 (%)	1,85	2,01	1,65	2,51	1,78	2,82	2,10
E.A. T3 (%)	0,51	0,49	0,29	0,47	0,67	0,50	0,93

EA = Eficiencia Alimentaria T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa

Anexo 5. Registro de incremento peso vivo, ganancia media diaria y perímetro torácico en crías con madres suplementadas y sin suplemento alimenticio.

Incremento de peso de peso vivo en Kg. de Crías durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)							Incremento Total (kg.)
	1	13	29	48	62	77	88	
T1	25,50	26,50	27,75	30,00	31,00	32,50	34,88	9,38
Incremento (kg.)	0	1,00	1,25	2,25	1,00	1,50	2,38	
T2	27,13	28,00	29,50	30,75	32,25	33,50	35,00	7,88
Incremento (kg.)	0	0,88	1,50	1,25	1,50	1,25	1,50	
T3	27,50	28,75	31,00	32,00	33,00	34,25	35,50	8,00
Incremento (kg.)	0	1,25	2,25	1,00	1,00	1,25	1,25	

T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2 = Heno de cebada + pradera nativa T3 = Pastoreo en pradera nativa
Kg. = Kilogramos

Ganancia media de peso vivo en (gr.) en crías durante el periodo experimental

Tratamientos GMD (gr.)	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						GMD (gr.)
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
T1	76,92	78,13	118,42	71,43	100,00	215,91	110,13
T2	67,31	93,75	65,79	107,14	83,33	136,36	92,28
T3	96,15	140,63	52,63	71,43	83,33	113,64	92,97

GMD = Ganancia Media Diaria T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa gr.= gramos

Incremento del perímetro torácico en (cm.) de crías llamas cuyas madres fueron suplementadas

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)							Incremento Total (cm.)
	1	13	29	48	62	77	88	
CPT T1	70,50	71,13	72,50	74,00	75,25	76,13	77,50	7,00
Incremento (cm.)	0	0,63	1,38	1,50	1,25	0,88	1,38	
CPT T2	71,50	72,13	72,88	74,25	76,13	77,00	77,75	6,25
Incremento (cm.)	0	0,63	0,75	1,38	1,88	0,88	0,75	
CPT T3	72,38	73,13	73,88	75,50	77,13	78,63	79,63	7,25
Incremento (cm.)	0	0,75	0,75	1,63	1,63	1,50	1,00	

CPT = Crecimiento Perímetro Torácico T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + pradera nativa T2 = Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa cm. = centímetros

Incremento medio del perímetro torácico en (cm.) de crías durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						IMPT (cm.)
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
IMPT T1(cm.)	0,05	0,09	0,08	0,09	0,06	0,13	0,08
IMPT T2(cm.)	0,05	0,05	0,07	0,13	0,06	0,07	0,07
IMPT T3(cm.)	0,06	0,05	0,09	0,12	0,10	0,09	0,08

IMPT = Incremento medio Perímetro Torácico T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo + Pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa cm. = centímetros

Anexo 6. Registro de incremento de la longitud corporal y altura a la cruz en crías con madres suplementadas y sin suplemento alimenticio.

Incremento Longitud corporal en (cm.) de llamas crías durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)							Incremento Total (cm.)
	1	13	29	48	62	77	88	
ILC T1	64,25	64,75	67,50	69,00	70,25	72,63	75,00	10,75
Incremento (cm.)	0	0,50	2,75	1,50	1,25	2,38	2,38	
ILC T2	65,00	65,13	65,75	69,75	71,38	72,88	75,25	10,25
Incremento (cm.)	0	0,13	0,63	4,00	1,63	1,50	2,38	
ILC T3	65,25	65,50	67,75	72,25	74,13	75,25	76,00	10,75
Incremento (cm.)	0	0,25	2,25	4,50	1,88	1,13	0,75	

ILC = Incremento Largo Cuerpo T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo+ pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa cm. = centímetros

Incremento promedio de longitud corporal (cm.) en crías durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						IMLC (cm.)
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
IMLC T1(cm.)	0,04	0,17	0,08	0,09	0,16	0,22	0,13
IMLC T2(cm.)	0,01	0,04	0,21	0,12	0,10	0,22	0,12
IMLC T3(cm.)	0,02	0,14	0,24	0,13	0,08	0,07	0,11

IMLC = Incremento Largo Cuerpo T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo+ pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa

Incremento Altura a la Cruz en (cm.) de crías durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)							Incremento Total (cm.)
	1	13	29	48	62	77	88	
IAC T1	73,50	73,75	74,38	75,88	77,75	79,38	80,00	6,50
Incremento (cm.)	0	0,25	0,63	1,50	1,88	1,63	0,63	
IAC T2	74,75	75,00	77,00	77,75	79,13	80,50	81,25	6,50
Incremento (cm.)	0	0,25	2,00	0,75	1,38	1,38	0,75	
IAC T3	73,75	73,88	76,00	77,50	78,25	79,25	79,50	5,75
Incremento (cm.)	0	0,13	2,13	1,50	0,75	1,00	0,25	

IAC = Incremento Altura Cruz T1 = Heno de cebada + Afrecho de trigo+ pradera nativa T2 = Heno de cebada + pradera nativa T3 = Pastoreo en pradera nativa cm. = Centímetros

Incremento medio de Altura a la Cruz en (cm.) en crías durante el periodo experimental

Tratamientos	PERIODO DE EVALUACIÓN (días)						IMAC (cm.)
	1-13	14-29	30-48	49-62	63-77	78-88	
IMAC T1(cm.)	0,02	0,04	0,08	0,13	0,11	0,06	0,07
IMAC T2(cm.)	0,02	0,13	0,04	0,10	0,09	0,07	0,07
IMAC T3(cm.)	0,01	0,13	0,08	0,05	0,07	0,02	0,06

IMAC = Incremento medio Altura Cruz T1= Heno de cebada + Afrecho de trigo+ Pradera nativa T2= Heno de cebada + pradera nativa T3= Pastoreo en pradera nativa cm. = Centímetros

Anexo 7. Tablas de análisis de Varianza para las variables de respuesta de hembras lactantes y gestantes suplementadas y sin suplemento alimenticio

Incremento de peso vivo hembras

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.6666	0.6666	1.25	0.3144 NS
Tratamientos	2	52.6666	26.3333	47.40	0.0002 **
Error	8	2.6666	0.5333		
Total	11	60.1666			
C.V.	16.85				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la Comparación de promedios de incremento de peso vivo (Kg.) entre tratamientos en llamas lactantes y gestantes.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	6.5000	A
2	4	5.0000	B
3	4	1.5000	C

Trat = tratamiento, Rep=repeticiones, Letras diferentes = Existen diferencias Significativas

Ganancia media diaria de hembras

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	69.9278	69.9278	0.88	0.3913 NS
Tratamientos	2	7360.4758	3680.2379	47.25	0.0002 **
Error	8	397.3670	79.4734		
Total	11	8475.5794			
C.V.	17.19				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la Comparación de promedios de Ganancia media diaria (gr.) entre tratamientos en llamas lactantes y gestantes.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	77.573	A
2	4	58.298	B
3	4	18.120	C

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras Diferentes = Existen diferencias Significativas

Conversión alimenticia de hembras

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	1101.2988	1101.2988	5.55	0.0650 NS
Tratamientos	2	22164.5511	11082.2755	31.77	0.0006 **
Error	8	2092.6991	348.7831		
Total	11	24340.4528			
C.V.	17.57				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de medias de la Conversión alimenticia por tratamiento.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
3	4	140.463	A
2	4	56.333	B
1	4	43.595	B

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras Diferentes = Existen diferencias Significativas

Eficiencia alimentaría de hembras

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.3248	0.3248	2.25	0.1943 NS
Tratamientos	2	8.8197	4.4098	25.24	0.0012 **
Error	8	1.0481	0.1746		
Total	11	10.8057			
C.V.	18.81				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de medias de la Eficiencia Alimentaría por tratamientos.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	3.0275	A
2	4	2.1050	B
3	4	0.9325	C

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras Diferentes = Existen diferencias Significativas

Consumo de forraje nativo de hembras

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.4589	0.4589	30.61	0.0026 **
Tratamientos	2	0.3640	0.1820	12.14	0.0120 **
Error	8	0.0749	0.0149		
Total	11	1.0246			
C.V.	6.40				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de promedios de Consumo de forraje nativo en llamas lactantes y gestantes entre tratamientos.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
2	4	1.98500	A
3	4	1.95500	A
1	4	1.79750	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras iguales = No Existen diferencias Significativas

Consumo diario de alimento de hembras

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.4571	0.4571	20.49	0.0062 **
Tratamientos	2	1.8987	0.9493	42.56	0.0007 **
Error	8	2.3266	0.0223		
Total	11	2.4381			
C.V.	6.15				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de promedios de Consumo diario de alimento de llamas lactantes y gestantes por tratamiento.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
2	4	2.7700	A
1	4	2.5675	A
3	4	1.9475	B

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras Diferentes = Existen diferencias Significativas

Producción de leche

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.4251	0.4251	0.06	0.8136 NS
Tratamientos	2	114.3229	57.1614	9.84	0.0127 **
Error	8	34.8437	5.8072		
Total	11	169.2916			
C.V.	14.10				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de promedios de producción de Leche (ml) de llamas por tratamientos.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
2	4	20.000	A
1	4	18.438	A
3	4	12.813	B

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras Diferentes = Existen diferencias Significativas

Anexo 8. Tablas de análisis de Varianza para las variables respuesta de crías con madres lactantes y gestantes suplementadas y sin suplemento alimenticio.

Incremento de peso vivo crías

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	1.6075	1.6075	2.66	0.1636 NS
Tratamientos	2	5.5416	2.7708	3.59	0.0941 NS
Error	8	4.6250	0.7708		
Total	11	11.9166			
C.V.	9.22				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de promedios del incremento de peso vivo en Kg. de crías por tratamientos.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	9.3750	A
3	4	8.0000	A
2	4	7.8750	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras iguales = No Existen diferencias Significativas

Ganancia media diaria de crías

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	508.7797	508.7797	3.85	0.1070 NS
Tratamientos	2	433.9001	216.9500	1.64	0.2831 NS
Error	8	660.8331	132.1666		
Total	11	2237.5202			
C.V.	11.67				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de promedios de la Ganancia media diaria de crías por tratamiento.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	110.130	A
3	4	92.968	A
2	4	92.280	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras Iguales = No Existen diferencias Significativas

Incremento perímetro torácico crías

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.9832	0.9832	0.67	0.4506 NS
Tratamientos	2	2.1666	1.0833	0.78	0.4999 NS
Error	8	8.3333	1.3888		
Total	11	11.6666			
C.V.	17.24				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de promedios de Incremento perímetro Torácico en crías por tratamiento.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
3	4	7.2500	A
1	4	7.0000	A
2	4	6.2500	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras iguales = No Existen diferencias Significativas

Incremento longitud corporal de crías

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	1.6688	1.6688	0.24	0.6429 NS
Tratamientos	2	1.1682	0.5841	0.09	0.9197 NS
Error	8	34.3311	6.8662		
Total	11	42.9166			
C.V.	23.14				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de medias de Incrementos de Longitud corporal (cm.) de crías entre tratamientos.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	10.750	A
3	4	10.750	A
2	4	10.250	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras iguales = No Existen diferencias Significativas

Incremento altura a la cruz crías

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	2.2537	2.2537	1.12	0.3387 NS
Tratamientos	2	1.5000	0.7500	0.36	0.7087 NS
Error	8	12.3333	2.0555		
Total	11	27.2500			
C.V.	22.71				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de medias del Incremento de Altura a la cruz en crías por tratamiento

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
1	4	6.500	A
2	4	6.500	A
3	4	5.750	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras iguales = No Existen diferencias Significativas

Consumo de forraje nativo de crías

Cuadro ANVA para un DCA con Análisis de Covarianza

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)
Peso Inicial	1	0.0463	0.0463	1.81	0.2366 NS
Tratamientos	2	0.0914	0.0457	1.78	0.2605 NS
Error	5	0.1282	0.0256		
Total	11	0.2928			
C.V.	14.98				

** = Altamente significativo, * = Significativo, NS = No significativo

Prueba de Duncan para la comparación de medias del Consumo de forraje nativo de crías por tratamiento.

Trat.	N Rep.	Media	Comparación
3	4	1.1900	A
1	4	1.0325	A
2	4	0.9850	A

Trat = tratamiento Rep = repeticiones Letras iguales = No Existen diferencias Significativas