

**Evaluación De Cinco Materias Primas Para La Elaboración De Dietas De Ovinos
Lanares De La Raza Hampshire En La etapa de levante en la Granja Ovina Ovicarpir
En El Municipio De Tota Boyacá.**

Presentado Por:

Carolina Piragua Alarcón

Universidad Santo Tomas

Vicerrectoría De Universidad Abierta Y A Distancia

Facultad De Ciencias Y Tecnologías

Zootecnia

Tunja

2023

**Evaluación De Cinco Materias Primas Para La Elaboración De Dietas En Ovinos
Lanares De Raza Hampshire En La etapa de levante en la Granja Ovina Ovicarpir En
El Municipio De Tota Boyacá.**

Presentado Por:

Carolina Piragua Alarcón

Director De Trabajo De Grado:

Daniel Arturo Martínez Acosta

Universidad Santo Tomas

Vicerrectoría De Universidad Abierta Y A Distancia

Facultad De Ciencias Y Tecnologías

Zootecnia

Tunja

2023

Tabla de contenido

Introducción	6
1. Objetivos	8
1.1. Objetivo general.....	8
2. Planteamiento del problema.....	9
3. Justificación	11
4. Marco Teórico.....	13
4.1. Importancia de la fisiología en la alimentación animal.....	13
4.1.1. Importancia de la motilidad ruminal según Church (2017).	14
4.2. Cambio digestivo de lactante a rumiante	16
4.2.1. Evolución del aparato digestivo del cordero.....	17
4.2.2. Contexto de la etapa de ceba en corderos.	18
4.2.3. Caracterización de la etapa de engorde en corderos.	19
5. Caracterización agroecológica de la región.	20
5.1. Ubicación	20
5.2. Descripción de los suelos del municipio de Tota.....	21
6. Caracterización de la etapa de levante en la granja ovina Ovicarpir	22
6.1. Descripción de la etapa de levante.	24
7. Descripción de las especies forrajeras que existen en la granja.	25
7.1. Forrajes tradicionales	25
7.1.1. Características del pasto kikuyo (<i>pennisetum clandestinum</i>)	25

7.2. Pastos cultivados.....	29
7.2.1. Pasto ryegrass	29
7.3. Comparación entre kikuyo (<i>pennisetum clandestinum</i>) y ryegrass (<i>lollium perenne</i>)....	31
Forrajes procesados.....	31
7.4. Heno de alfalfa.....	31
7.5. Heno de rye grass.....	33
7.6. Comparativo entre el heno de alfalfa y ryegrass	35
8. Importancia de la suplementación.....	36
8.1.1. Concentrado Premium	37
8.2. Propuesta de dietas.....	38
9. Análisis de la dieta que se tiene implementada.....	40
11.2. Requerimiento de proteína.....	40
11.3. Requerimiento de energía	41
11.4. Requerimiento de vitaminas	42
11.4.1. Vitamina A.....	43
11.4.2. Vitamina E	44
11.5. Análisis del consumo de agua.....	44
10. Manejo de los potreros que se realiza en la granja Ovicarpir.	45
10.1. Aforo	47
10.2. Capacidad de carga	49
11. Análisis de los parámetros productivos de la granja ovina Ovicarpir.....	50

11.1.	Ganancia de peso (G.D.P.).....	51
11.2.	Conversión alimenticia (C.A.)	52
11.3.	Eficiencia alimenticia (E.A.).....	52
12.	Resultados de las muestras de laboratorio llevadas a AGROSAVIA.	53
12.2.	Muestra del concentrado	60
13.	Análisis de materias primas basándonos en el requerimiento de energía	61
13.1.	Caña de azúcar	62
13.1.1.	Dietas aplicadas a Ovinos.	64
13.1.2.	Dietas aplicadas a bovinos	65
13.2.	Maíz	68
13.2.1.	Dietas aplicadas a ovinos	68
13.3.	Melaza.....	69
13.3.1.	Dietas aplicadas a ovinos.	69
13.3.2.	Dietas aplicadas a bovinos.....	71
13.4.	Papa.....	73
13.4.1.	Dietas aplicadas a ovinos.	73
13.5.	Glicerol.....	74
13.5.1.	Dietas aplicadas a ovinos.	74
14.	Conclusiones	76
16.	Bibliografía	79

Introducción

Según el manual del protagonista nutrición animal (2016), la nutrición es uno de los ejes de mayor importancia en la especie ovina, ya que al satisfacer cada uno de los requerimientos nutricionales de determinada etapa, el animal puede generar excelentes rendimientos productivos, por tal motivo los productores deben construir dietas basadas en su objetivo de producción, en los cuales debe primar el contenido de proteína y energía; sin embargo, las principales materias primas hoy en día son muy costosas debido a las diferentes situaciones económicas que se están presentando a nivel mundial .

El presente trabajo tiene por objetivo analizar cuatro alternativas de alimentación para la especie ovina en la etapa de levante, enfocadas hacia las razas lanares con especialidad cárnica, que se desarrollan en el trópico alto de Colombia, principalmente en los sistemas de producción semiestabulados; ya que según Alexis & Augusto (2020), se ha evidenciado un aumento en el precio de los concentrados comerciales efecto de la crisis económica a nivel mundial, generando escasez en las principales materias primas que participan en los diferentes procesos de transformación de alimentos para consumo animal.

Razón por la cual surge la necesidad de buscar alternativas de materias primas que cubran los requerimientos nutricionales de la etapa de levante y que sea una opción rentable para el productor. Además de la intención de analizar e investigar sobre la temática y contribuir con la generación de conocimiento que pueda aportar al sector y como una posible solución frente a una problemática que puede estar enfrentado muchos productores de la región.

En el marco de este trabajo monográfico, la investigación se realizó mediante la recopilación de fuentes de información que tuvieran relación con el tema en evaluación, además

de la consulta a profesionales con experiencia en nutrición de la especie ovina.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Estudiar la viabilidad de cinco materias primas que cubra los requerimientos nutricionales en la etapa de levante en ovinos de la raza Hampshire en la granja Ovicarpir en el municipio de Tota Boyacá.

1.2. Objetivos específicos

- Analizar la dieta aplicada en la granja Ovicarpir en la etapa de levante.
- Realizar una revisión de literatura sobre investigaciones realizadas con las materias primas seleccionadas.
- Determinar si las materias primas seleccionadas cubren los requerimientos nutricionales de la etapa de levante.

2. Planteamiento del problema

Las diferentes situaciones socioeconómicas que se han generado a nivel mundial han afectado las pequeñas economías, como es el caso de Colombia; según Soto (2021) a partir del 2021, se han generado fuertes incrementos en los precios de los insumos agropecuarios, provocando un efecto negativo en la rentabilidad de diversos sistemas de producción.

El sector pecuario es uno de los más afligidos, ya que la gran mayoría de materias primas con la que se hacen los concentrados es importada, llegando a precios exorbitantes, volviéndose una producción insostenible y generando una gran preocupación en los productores (Soto,2021, p.1).

Según Velasquez (2022), en el sector ovinocultor que apenas está despegando en el país, hay muchos pequeños productores que están buscando alternativas de alimentación que sean asequibles, que cubran las necesidades nutricionales y estén a favor del costo - beneficio de la producción.

Una de las grandes limitantes son los altos costos de las principales materias primas que se requieren para la producción de los diferentes alimentos concentrados y que son utilizados en producciones semiestabuladas (Velasquez, 2022, p1).

Según Velásquez (2022), el alimento representa el 80% de los costos de producción generando una baja rentabilidad, por lo que se buscan nuevas alternativas alimenticias.

Con base en lo anterior se debe realizar una contextualización de investigaciones realizadas que sirvan como ejemplo de suplementación en pequeños rumiantes, generando una buena respuesta a los sistemas de alimentación.

Este trabajo monográfico busca estudiar la viabilidad de cuatro materias primas que cubran los requerimientos nutricionales en la etapa de engorde en ovinos mediante una investigación de tipo bibliográfico.

3. Justificación

Según Rudas (2022), el alto precio de los concentrados para animales se debe a la escasez de las principales materias primas, como el maíz, ya que un 60% es importado y muchos de ellos han tenido afectaciones de orden público, social y ambiental. Mientras que la producción nacional es mínima y no cubre la demanda nacional; sin embargo, el gobierno ha tomado medidas para aumentar su producción y evitar que siga en aumento el precio de los concentrados.

Con base en lo anterior, el sector pecuario está buscando formas de suplementar los animales a un bajo costo para evitar que el negocio se vuelva insostenible y los lleve a la quiebra, razón por la cual están volviendo a utilizar materias primas oriundas de las regiones que cubran los requerimientos nutricionales de las distintas etapas fisiológicas. Por lo que se hace necesario analizar nuevas alternativas de suplementación que permitan salvaguardar las producciones y eviten que afecte el sector ovino, permitiendo una producción rentable.

Según el periódico AGRONEGOCIOS (Rudas, 2020), el empresario debe buscar las mejores opciones para mantener su producción en época de sequía, recurriendo muchas veces a los concentrados. Sin embargo, los costos son muy elevados haciendo insostenible la producción donde muchos han buscado alternativas como la melaza, leguminosa y árboles como la de mata ratón, sauco, tilo y el orejero, al lado de una buena sal; y granos como el sorgo, el maíz y la cebada. Se recomienda la utilización de subproductos regionales como alternativa de bajo costo, además de los subproductos de la palma de aceite, que resulta ser una opción económica para el productor que permite cubrir con los requerimientos que exigen los animales de producción, lo

que genera una incentivación a realizar esta investigación con la finalidad de analizar la viabilidad de cinco materias primas que permitan cubrir los requerimientos nutricionales de la etapa de engorde y que ayuden a la disminución de los costos de producción, ya que la alimentación demanda el porcentaje más alto dentro de los mismos.

4. Marco Teórico

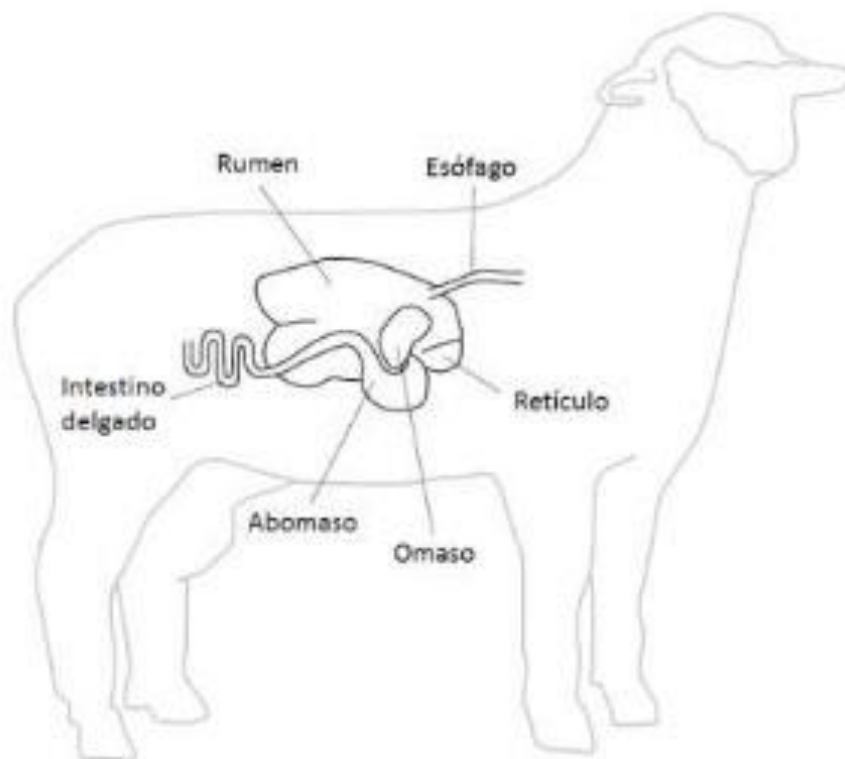
4.1. Importancia de la fisiología en la alimentación animal

El ovino es herbívoro y poligástrico, posee cuatro compartimentos, los cuales están evidenciados en la *ilustración 1*:

- Rumen- pansa o herbario: la cual es una cámara fermentativa. Allí se queda toda la pastura gruesa.
- Retículo – redecilla – bonete: donde pasa la pastura delgada que ya está fermentada.
- Omaso – librillo – sarterio: se tritura el alimento.
- Estómago verdadero – cuajar – abomaso: donde se realiza el proceso de absorción (digestión enzimática).

Ilustración 1.

Compartimientos del estómago de un ovino.



Nota: tomado de la publicación del 2019 por Agrotendencia - Oveja: como se cría, características y alimentación; **fuentes:** *Oveja: conoce como se cría, características y alimentación*. (n.d.). Retrieved May 2, 2023, from <https://agrotendencia.tv/agropedia/ganaderia/la-cria-de-la-oveja/>

4.1.1. Importancia de la motilidad ruminal según Church (2017).

- Retener el material sólido en fermentación.
- Mezclar.
- Hacer progresar el material no fermentado.
- Eliminar los gases

4.1.1.1. Funcionalidad ruminal

El rumen absorbe una cantidad de ácidos volátiles, los cuales pertenecen al ochenta por ciento de su dieta, por lo que requieren un menor porcentaje de proteína, los rumiantes absorben proteína bacteriana y en los tres estómagos absorben ácidos grasos volátiles (AGV), dicha población tiene bacterias, convierten la celulosa, hemicelulosa y pectina en monosacáridos. Los protozoarios, rompen la proteína, mientras que los hongos y bacterias fermentan carbohidratos estructurales como la lignina. Las bacterias fermentadoras son anaeróbicas se encargan de romper el material sólido, lo que genera, movimientos ruminales para arriba y para abajo (Church, 2017, p. 442).

Church (2017) menciona tres funciones de la motilidad ruminal

- Absorción de ácidos grasos volátiles (AGV): absorbidos por medio de hidrogeniones y bicarbonatos.
- Secreción de bicarbonato (HCO_3).
- Evacuación del licor ruminal.
- Finalmente, cuando la estructura del alimento es muy fibrosa logra la absorción.

Cuando la ración es rica en grano produce una flora amilolítica mientras que cuando la ración es rica en fibra produce una flora fibrinolítica (Tabla 1.).

Tabla 1.

Flora bacteriana en rumiantes.

Microorganismo	Sustrato.
<i>Bacteroides succinogenes.</i> <i>Cillibacterium cellulosoļvens.</i> <i>Clostridium lochheadii.</i>	Digieren celulosa.
<i>Bacteroides amylophilus.</i> <i>Succinomas amylolytica.</i> <i>Butyrivibrio fibrisolvens.</i> <i>Butyrivibrio alacticidigens.</i>	Digieren el almidón.
<i>Ruminococo flavefaciens</i> <i>Ruminococcus albus</i> <i>Veillionella alcalescens.</i>	Digieren la fibra.
<i>Peptostreptococcus elsdenii.</i> <i>Selenomas lacticlyca.</i> <i>Lactobacillus brevis</i> <i>Lactobacillus lactis.</i>	Fermentan el lactato.
<i>Lactobacillus bifidus.</i> <i>Lactobacillus fermentii.</i> <i>Lactobacillus acidophilus.</i>	Fermentan azúcares simples.
<i>Succinivibrio dextrinosolvens</i>	Fermenta la dextrosa.
<i>Metanobacterium ruminatum</i>	Produce metano
<i>Anaerovibrio lipilytica</i>	Digiere las grasas
<i>Lachnospira multiparus</i>	Digiere pectinas
<i>Eubacterium ruminantum</i> <i>Bacteroides ruminicola</i>	Digieren azúcares complejos.
<i>Selenomas ruminatum</i> <i>Lactobacilli spp.</i>	Varios Sustratos.

Nota: en la tabla se evidencia todos los tipos de bacterias y su funcionalidad en el proceso ruminal de un rumiante. **Fuente:** (Carrasco, 2016) <https://www.ganaderia.com/destacado/Aspectos-generales-sobre-el-rumen-y-su-fisiologia>.

- Otros aspectos a tener en cuenta:

Según Rivera (1999), la digestibilidad de alimento ingerida está relacionada con el tamaño de la partícula del alimento ingerido afectando el tiempo de retención ruminal, si usted da más grano se retiene más la partícula.

4.1.1.2.Hidrolisis de polisacárido en el rumen

- La celulosa y hemicelulosa se convierten en glucosa.
- Los AGV se convierten en propionato butirato que realmente son absorbidos.

- Las proteínas absorben aminoácidos libres que producen urea, amonio y nitratos.

4.1.1.3.Ciclo del nitrógeno en el rumiante

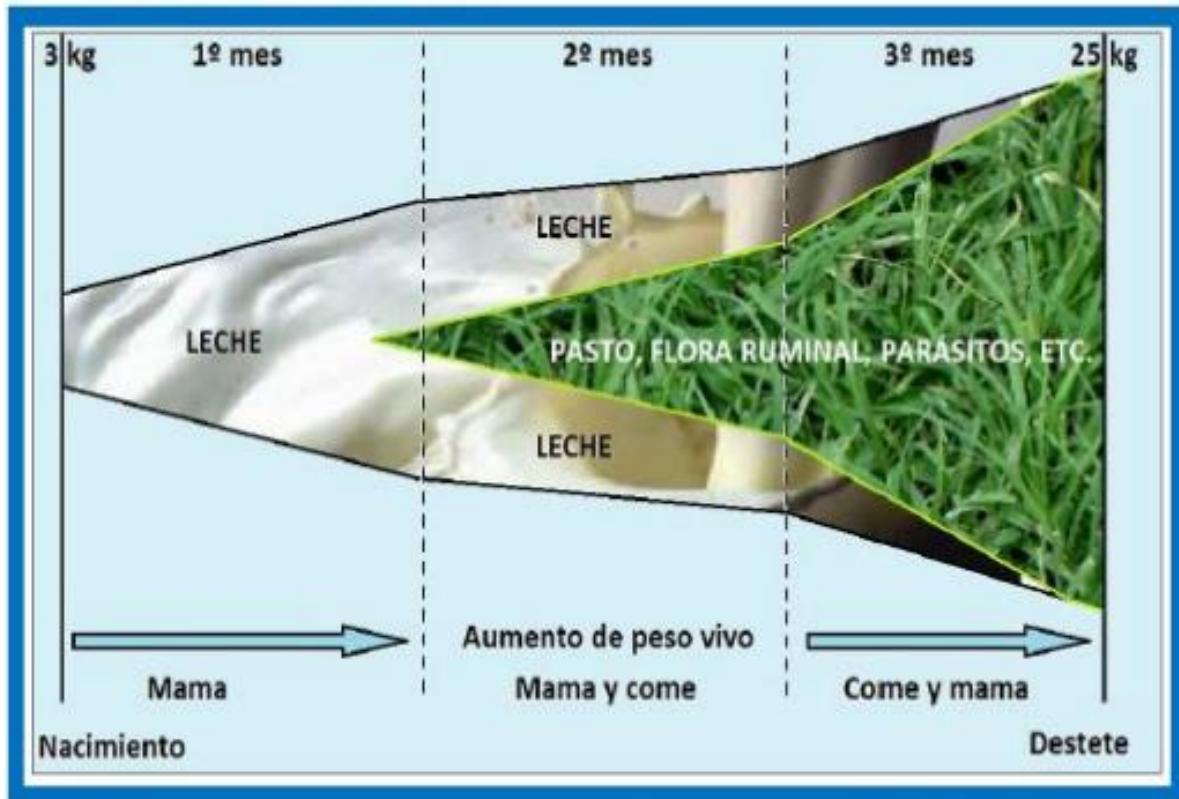
Según Ramírez (2008), dentro de los ítems de los costos de producción en esta especie, el rubro más alto es la alimentación, por esta razón se debe tener un buen conocimiento sobre el sistema digestivo, los procesos de fermentación del rumen, los procesos de absorción, el metabolismo de los nutrientes y su distribución en el cuerpo, en cada una de las fases de producción de las ovejas.

4.2.Cambio digestivo de lactante a rumiante

En la publicación de la Cátedra de Rumiantes Menores (FCA - UNC, 2011), en la Figura 2., se evidencia que en el primer mes el cordero depende cien por ciento de la madre ya que se alimenta con la leche que le suministra la misma, en el segundo mes de vida se alimenta un cincuenta por ciento de leche y un cincuenta por ciento de forraje, en dicha etapa comienza un aumento de peso vivo de manera considerable y en el tercer mes, su alimento se basa en un setenta por ciento forraje y en un treinta por ciento leche hasta lograr un peso de veinticinco kilos en su momento de destete.

Figura 2.

Transformación de lactante a rumiante.



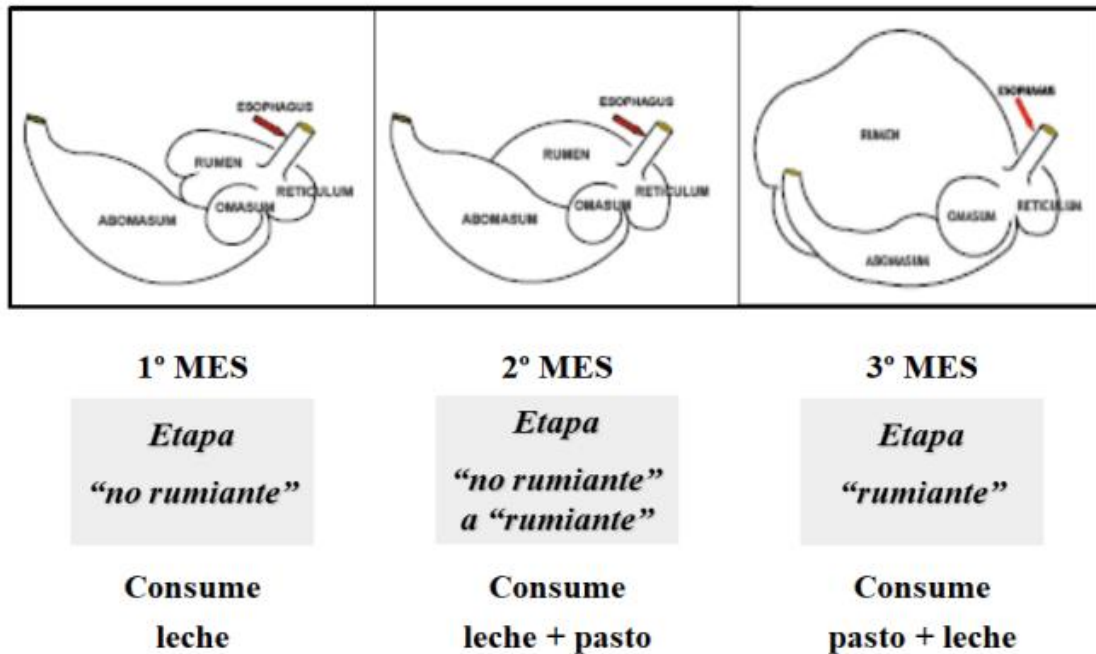
Nota: tomado de la publicación de 2011 por Cátedra de Rumiantes Menores –FCA - UNC, Nutrición ovina y manejo nutricional de la majada; fuente: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/rumiantes/wp-content/uploads/sites/20/2018/03/Nutrici%C3%B3n-Ovina-y-Manejo-Nutricional-2018-RM-FCA-UNC.pdf>

4.2.1. Evolución del aparato digestivo del cordero.

En la publicación de la Cátedra de Rumiantes Menores (FCA - UNC, 2011), en la *Figura 3*. Se ilustra que, en el primer mes, el cordero es un no rumiante, ya que su alimento se basa en la leche que le suministra la madre, además de que tiene un abomaso grande y un rumen de un diámetro pequeño. En el segundo mes se empieza a realizar el proceso del paso de no rumiante a rumiante ya que el cordero consume leche y forraje y el rumen comienza a realizar sus funciones como parte del estómago y en el mes tres se evidencia un rumen de tamaño normal debido a que el cordero ya paso a ser un rumiante donde basa su alimentación en gran parte de forraje y en un porcentaje mínimo de leche.

Figura 3.

Evolución del aparato digestivo del cordero.



Nota: tomado de la publicación de 2011 por Cátedra de Rumiantes Menores –FCA - UNC, Nutrición ovina y manejo nutricional de la majada; fuente: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/rumiantes/wp-content/uploads/sites/20/2018/03/Nutrici%C3%B3n-Ovina-y-Manejo-Nutricional-2018-RM-FCA-UNC.pdf>

4.2.2. Contexto de la etapa de ceba en corderos.

El artículo de Contexto Ganadero (2015), habla sobre la especie ovina, y su paso del destete a ceba, el cual afirma que los ovinos se diferencian de otras especies por su productividad, ya que pasan directamente del destete a la fase de ceba, siendo un proceso precoz, debido a su rápida ganancia de peso; permitiendo una carne tierna, baja en grasa y con buen sabor.

En base al artículo de Contexto Ganadero (2015), se afirma que la etapa de ceba en Colombia inicia desde los tres meses y finaliza a los siete meses de edad con un peso de 30 a 35

kilos para sacrificio; este peso depende del manejo, la genética que se le dé al animal y del peso que se destete el animal. En algunos sistemas se les da concentrados y otros productores prefieren brindar forrajes mejorados, ya que se busca que los animales obtengan ganancias de peso entre 200 y 300 gramos diarios, además esto depende del sistema de producción de cada finca.

4.2.3. Caracterización de la etapa de engorde en corderos.

Vamos a trabajar la etapa de engorde a partir de los 3 meses de vida hasta el mes 8 del cordero, siendo este el tiempo indicado para realizar un proceso de ceba óptimo en la especie, generando beneficios para el productor.

Según Ramírez (2008) los borregos que se destinan para la producción de carne se pueden engordar brindándoles forrajes de buena calidad. Sin embargo, se deben suplementar para lograr una ceba rápida, con dietas a base de leguminosas y gramíneas que vayan encaminadas hacia el costo – beneficio del sistema de producción.

En las explotaciones intensivas, a los borregos se les engorda después del destete y se les finaliza en corrales, suministrando raciones balanceadas de forraje y concentrado. Estos aumentan gradualmente hasta alcanzar 700 g por animal por día, Ramírez (2008). Sin embargo, se debe tener en cuenta las materias primas que se tienen disponibles y la economía de la producción. “Un ejemplo de sistema de alimentación viable y económico principalmente en el trópico alto son los pastos anuales como la avena, trigo, cebada; leguminosas como la alfalfa y el trébol, garantizando un excelente crecimiento” (Ramírez, 2008, p. 457).

Cuando los corderos se llevan a pastorear con forrajes de mala calidad o para limpiar la maleza de un terreno, se debe asegurar una buena suplementación mediante granos enteros o

molidos, para tener una orientación de la suplementación que se les debe brindar, vamos a guiarnos de la tabla No. 2., la cual nos hace referencia a los requerimientos nutricionales para un cordero de levante en base a su peso corporal, materia seca por animal, energía, proteína y ciertos minerales que son de gran importancia para dicha etapa. (Ramirez, Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos., 2008)

Tabla 2.

Necesidades de nutrientes diarios en ovejas

Peso corporal	Materia seca por animal		Energía							
	Kg	% de peso corporal		NDT (kg)	ED (mcal)	EM (mcal)	Proteína cruda (g)	Ca (gr)	P (gr)	Actividad de la vitamina A
30	1,3	4,3	0,94	4,1	3,4	191	6,6	3,2	1410	20
40	1,6	4	1,22	5,4	4,4	185	6,6	3,3	1880	24
50	1,6	3,2	2,7	4,4	160	0,35	3	2,3	24	

Nota: En esta tabla se evidencia los requerimientos nutricionales de corderos en finalización de cuatro a siete meses; **Fuente:** (Ramirez, Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos., 2008).

Convenciones: NDT: nutrientes digestibles totales, ED: energía digestible, EM: energía metabolizable, Ca: Calcio, P: fosforo.

5. Caracterización agroecológica de la región.

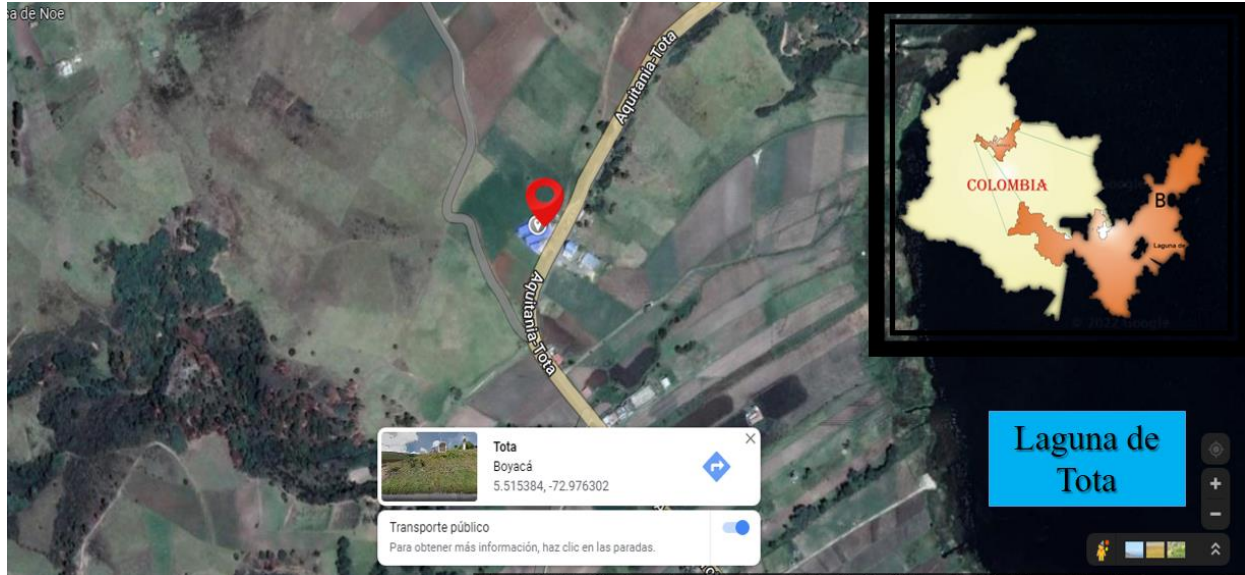
5.1. Ubicación

La granja OVICARPIR, se ubica en el municipio de Tota, en la vereda la puerta, sector Donsiquira (Figura 4.), cuyas condiciones agroecológicas son:

- Temperatura: 14 °C
- Humedad relativa: 85%
- Altitud: 2864 m.s.n.m

Imagen 4.

Ubicación de la granja ovina Ovicarpir.



Nota: Tomado de google maps 2022; fuente:

<https://www.google.com/maps/place/Playa+Blanca/@5.5160081,-72.9758868,780m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e6a58e8f650f753:0x364453be835c81b2!8m2!3d5.5087357!4d-72.9665741?hl=es>

5.2. Descripción de los suelos del municipio de Tota.

Un gran porcentaje de la región es dedicada a la agricultura, principalmente a la producción de cultivos como la cebolla junca, papa, arveja, haba y en un menor porcentaje la producción pecuaria, principalmente los bovinos y ovinos.

Según el Departamento Nacional De Estadística Instituto Geográfico Agustín Codazzi en unos estudios realizados en el 2005, la altiplanicie central de Boyacá esta conformada por una serie de lomas y colinas, rodeadas de valles intramontanos de fondo plano que se extienden por entre las lomas estructurales elongadas con pendientes variables. “Esta altiplanicie está comprendida en alturas de 2300 y 2900 msnm hasta 3150 m.s.n.m, su clima es frío húmedo” (MESA, 2018).

En agosto del 2019, el IGAC afirmó que los municipios que rodean el Lago de Tota entre ellos la localidad de Tota, tienen los suelos más productivos y con mayor capacidad agrícola en Colombia, generando el 80 por ciento de la producción de cebolla en el país. Sin embargo, no ha realizado un estudio que evidencie para que otros cultivos o desarrollos sirvan sus suelos y tierras, razón por la cual se propusieron como objetivo realizar un estudio de suelos, pero que hasta el día de hoy no han tenido resultados debido a las circunstancias mundiales que se están presentando actualmente.

6. Caracterización de la etapa de levante en la granja ovina Ovicarpir

En la Tabla 3., se evidencian los datos productivos de la etapa analizada donde se obtiene unos indicadores con los siguientes promedios:

- Peso al nacimiento de 5.011 gr.
- Peso al destete de 25,35 kg.
- Peso al sacrificio mes 8, 38,55 kl.
- Ganancia de peso (GDP): 88 gr/día.
- Conversión alimenticia (C.A): 0.2.

Tabla 3.

Datos productivos de los machos de levante en la granja Ovicarpir.

Línea Materna	Línea paterna	Sexo cría	Peso Nacimiento	Raza	Peso Destete	Peso al sacrificio mes 8	GDP	C.A
Mexicana	Americana	Macho	2,5	Hampshire	16,18	31	98,8	0,38
Fundadora	Americana	Macho	5,315	Hampshire	32	47	100	0,38
Fundadora	Americana	Macho	6,97	Hampshire	30	40	90	0,4
Fundadora	Americana	Macho	6,44	Hampshire	35,4	33	-16	-2,3
Fundadora	Americana	Macho	5,9	Hampshire	30	44	93,33	0,4
Mexicana	Americana	Macho	4,645	Hampshire	29,19	29	-1,27	-30

Fundadora	Americana	Macho	5,77	Hampshire	33	49	106,7	0,35
Fundadora	Americana	Macho	5,76	Hampshire	37	52,5	103,3	0,36
Fundadora	Americana	Macho	5,07	Hampshire	25,9	35	60,67	0,62
Fundadora	Americana	Macho	5,435	Hampshire	22,91	32	60,6	0,62
Fundadora	Americana	Macho	3,68	Hampshire	21,97	32	66,87	0,56
Mexicana	Americana	Macho	4,255	Hampshire	26	36,5	70	0,54
Mexicana	Americana	Macho	4,5	Hampshire	29,35	44	97,67	0,38
Fundadora	Americana	Macho	5,14	Hampshire	23	33	66,67	0,56
Fundadora	Americana	Macho	4,905	Hampshire	28	43	100	0,38
Mexicana	Americana	Macho	3,675	Hampshire	17	25	53,33	0,7
Americana	Uruguaya	Macho	5,27	Hampshire	30	38	53,33	0,7
Fundadora	Americana	Macho	5,725	Hampshire	26	36	66,67	0,56
Fundadora	Americana	Macho	5,615	Hampshire	29	48	126,7	0,3
Fundadora	Uruguaya	Macho	4,255	Hampshire	20,23	33	85,13	0,44
Mexicana	Uruguaya	Macho	4,5	Hampshire	18,58	29	69,47	0,54
Mexicana	Uruguaya	Macho	4,1	Hampshire	19,83	30	67,8	0,55
Mexicana	Mexicana	Macho	4,5	Hampshire	20,93	33	80,47	0,47
Fundadora	Americana	Macho	3,88	Hampshire	23,27	32,5	61,53	0,61
Fundadora	Mexicana	Macho	6,095	Hampshire	38	39	6,67	5,63
Fundadora	Mexicana	Macho	5,46	Hampshire	28,31	56	184,6	0,2
Fundadora	Uruguaya	macho	4,88	Hampshire	23	50	180	0,21
Mexicana	Uruguaya	Macho	4,76	Hampshire	14	43,5	196,7	0,19
Fundadora	Mexicana	Macho	4,9	Hampshire	20	25	33,33	1,13
Fundadora	Mexicana	Macho	5,935	Hampshire	28	37,3	62	0,6
Fundadora	Mexicana	Macho	4,835	Hampshire	26	49	153,3	0,24
Fundadora	Mexicana	Macho	5,715	Hampshire	28	46,5	123,3	0,3
Fundadora	Mexicana	Macho	4,4	Hampshire	18	49	206,7	0,18
Fundadora	Mexicana	Macho	3,815	Hampshire	20	30	66,67	0,56
Fundadora	Mexicana	Macho	5,1	Hampshire	20	35	100	0,38
Fundadora	Americana	Macho	6,35	Hampshire	29,6	33	22,67	1,65
Fundadora	Mexicana	Macho	5,4	Hampshire	25	49	160	0,23
Promedio			5,011		25,35	38,55	88	0,2

Nota: Los datos de la tabla se tomaron de la información que se tiene en físico en la granja a partir del año 2019 al 2021, se eligió los datos de los machos que se seleccionaron para sacrificio, debido a que no cumplieron los parámetros productivos para ser reproductores. **Fuente:** creación propia.

Convenciones: GDP: ganancia de peso, CA: conversión alimenticia.

6.1.Descripción de la etapa de levante.

A manera general, la granja maneja un sistema de producción semiestabulado como se evidencia en la tabla 4., la etapa de levante inicia desde el tercer mes de vida del macho, en esta etapa se seleccionan aquellos animales que no cumplen con los parámetros productivos y reproductivos establecidos en la granja para ser un futuro reproductor, motivo por el cual se seleccionan para engordar y vender al sacrificio cuando tienen ocho meses de edad.

Tabla 4.

Manejo del sistema estabulado en la granja Ovicarpir según la etapa fisiológica.

Sistema semiestabulado				
Sexo	Etapa fisiológica	Consumo de alimento	Cantidad de concentrado	Otros
Hembras	Destetas	Pastoreo	500 g	Heno
	Lactantes	Estabulado	600 g	Heno
	Vacías	Pastoreo		Heno
	Reemplazo	Pastoreo		Heno
	Preñadas	Pastoreo		Heno
	Último tercio de gestación	Estabulación	500 g	Heno
Machos	Destetos	Pastoreo	500 g	Heno
	Reproductores	Estabulado	500 g	Heno
	Levante	Pastoreo	500 g	Heno

Nota: en la tabla se muestra el tipo de manejo que se le da a cada animal en la granja, según la etapa fisiológica en la que se encuentran y el tipo de alimento que se les suministra. **Fuente:** creación propia.

El proceso de la dieta en la etapa analizada es el siguiente: en la mañana salen los animales a pastoreo (rotacional) a las 8:00 am e ingresan al corral de vuelta a las 6:00 pm, para un total de tiempo de consumo de forraje de nueve horas, luego en el corral se suplementan con concentrado, se les suministra una cantidad de quinientos gramos por día y una paca de heno de ryegrass y alfalfa, con un peso de cinco kilos además tienen sal y agua a voluntad.

Tabla 5.

Descripción de dieta suministrada a los animales en la etapa de levante.

Materia prima	Cantidad	
Kikuyo	1,5	kg/día
Ryegrass		
Heno alfalfa	0,5	kg/día
Heno ryegrass		
Concentrado	0,5	kg/día
Total consumo/día	2,5	kg/día

Nota: en esta tabla se evidencia cada una de las materias primas que se les brindan a los animales en la etapa de levante en la granja ovina Ovicarpir, para un consumo total de 2,5 kilos. Fuente: creación propia.

7. Descripción de las especies forrajeras que existen en la granja.

7.1. Forrajes tradicionales

7.1.1. Características del pasto kikuyo (*pennisetum clandestinum*)

En la región el pasto que más se desarrolla de forma natural es el kikuyo, el cual es fuente de alimentación para muchas especies en la región, principalmente bovinos, ovinos y equinos, las cuales se les tiene un manejo convencional enfocado hacia una economía de ahorro.

Charry, Rocha, & Fornaguera. (2020), realizaron un trabajo académico en el cual determinaron el rendimiento nutricional de pasturas de kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), donde se evaluaron fincas que estaban ubicadas a una altura entre los 2.552 m.s.n.m. y 2.914 m.s.n.m. donde se concluyó que el rendimiento de nutrientes fue mayor para las pasturas cultivadas a 2.552 m.s.n.m., ya que se realizó proceso de defoliación y las que tuvieron 5

hojas tuvieron un resultado destacable en cuanto a aporte nutricional, mientras que el kikuyo que se cultiva mayores altitudes crece lentamente y produce menores rendimientos de nutrientes.

Hernández-Mendo, y otros, (2000) afirman que es un pasto nativo, el cual se ha utilizado con mayor intensidad para los ovinos, analizaron su comportamiento en la especie, se tuvieron en cuenta variables como su producción de forraje, digestibilidad y ganancia de peso en borregos de crecimiento, en una pradera de kikuyo. Se concluyó un alto rendimiento de forraje, un porcentaje de digestibilidad del 50%; y una ganancia de peso satisfactoria de 85 g/día y 452 kg/ha en 84 días, con una carga animal de 62 borregos por hectárea y una asignación de 5% de forraje por animal, considerando este tipo de forraje como una especie de buen comportamiento productivo.

Correa et al., (2018) evaluaron el efecto de la época del año y la altura – post pastoreo, enfocándose hacia su crecimiento y calidad nutricional, analizando una época de alta y baja precipitación donde se concluye que el pasto kikuyo mejora la calidad nutricional y producción hasta el día 35, cuando se deja un remanente de 15 cm.

En la tabla 6., podemos evidenciar las fuentes nutricionales que nos ofrece esta especie forrajera

Tabla 6.

Descripción nutricional del pasto kikuyo cenchrus clandestinus.

Analisis	Unidad	Promedio	SD	Min	Max
Proteína cruda	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	12.70	0.00	12.70	12.70
Potasio	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	2.57	0.00	2.57	2.57
NDT	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	54.57	0.00	54.57	54.57
Materia seca total	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	31.31	0.00	31.31	31.31
Magnesio	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	0.26	0.00	0.26	0.26
Lignina	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	6.46	0.00	6.46	6.46
Hemicelulosa	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	30.32	0.00	30.32	30.32
Fosforo	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	0.29	0.00	0.29	0.29
FDN	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	61.65	0.00	61.65	61.65
FDA	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	31.33	0.00	31.33	31.33
Extracto etereo	$\frac{g^{100}}{g^{-1MS}}$	142	0.00	142	142
ENmRumiantes	Mcal/kg – 1 MS	1.11	0.00	1.11	1.11
ENIRumiantes	Mcal/kg – 1 MS	1.22	0.00	1.22	1.22
ENgRumiantes	Mcal/kg – 1 MS	0.56	0.00	0.56	0.56
Energía bruta	Mcal/kg – 1 MS	4.05	0.00	4.05	4.05

Nota: en esta tabla se evidencia el contenido nutricional del pasto kikuyo cenchrus clandestinus, por estudios realizados en Agrosavia mediante el programa de alimento. Fuente: (Martínez, Alarcón, Muñoz, & Avellaneda., 2018) (Agrosavia, 2022).

Convenciones: NDT: nutrientes digestibles totales, FDN: Fibra detergente neutra, FDA: Fibra detergente ácida, ENmRumiantes: animal para mantenimiento, ENgRumiantes: energía neta para ganancia.

Según la publicación de CONtexto ganadero (2022), en Colombia las especies forrajeras que se desarrollan en el trópico alto se destacan por tener un alto porcentaje de proteína, por lo que se

recomienda implementar una dieta que supla los requerimientos de energía que necesita el animal según su etapa fisiológica.

Sossa & Barahona (2015) afirman que en la mayoría de estudios realizados del kikuyo obtuvieron 20,6% de proteína y una energía muy baja de 2.31 Mcal EM/kg, por lo que se debe mejorar la relación energía:proteína, en base a la dieta que se les proporciona. Mientras que Correa *et al.*, (2008) afirmaron que el kikuyo presenta varias limitantes nutricionales que afectan el producto final de un sistema de producción mediante una investigación realizada, donde se analizó la edad ideal del pasto kikuyo que aporta mejores nutrientes, donde se concluyó que en los días 30 a 60 se obtiene un pasto ideal, como se evidencia en la tabla 7. :

Tabla 7.

Comparación de un pasto Kikuyo (Cenchrus clandestinus) de mayor edad con uno de menor edad.

Mayor edad	Menor edad
<ul style="list-style-type: none"> • Redujeron la digestibilidad de materia seca. • Aumenta la producción de CH₄ (metano) por gramo de MS (materia seca). 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor digestibilidad. • Menor producción de metano (CH₄). • No altera la concentración de AGV (ácidos grasos volátiles).

Nota: en esta tabla se evidencia los resultados de un pasto de más de sesenta días y un pasto de joven del pasto kikuyo *cenchrus clandestinus*, estudio realizado por la universidad nacional. **Fuente:** <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd20/4/corra20059.htm>.

En otro estudio se analizó las condiciones de altitud sobre el crecimiento del pasto kikuyo

Camelo, *et al.* (2020) concluyeron las siguientes apreciaciones:

- Altura: a mayor altura tiene un crecimiento lento (8.9 – 13.5 cm).
- Rendimiento y crecimiento en nutrientes: explota mejor su potencial genético en climas templados, pasturas cultivadas a 2.552 m.s.n.m, las defoliadas con 5 hojas tuvieron mejor rendimiento.

- Calidad de la pastura: la mayor se presentó en aquella que se obtuvo 7 hojas por macollo en la altura mencionada.
- Al realizar una fertilización nitrogenada se obtuvieron los siguientes resultados:
 - Mejor densidad de estolones
 - Aumenta el porcentaje de materia seca (M.S)
 - Mejor relación forraje vivo-muerto.
 - Aumenta la proteína cruda en hojas
 - Disminuye fibra detergente neutra (FDN)
 - El crecimiento de hojas aumento.
 - Mejora la calidad del forraje.

7.2. Pastos cultivados

7.2.1. *Pasto ryegrass*

Arias et al, (2021, p.5) determino y analizo el rendimiento forrajero y calidad nutricional de los pastos asociados en distintas densidades de siembra. En los cuales se evalúan variables nutricionales como proteína total (PT), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácido (FDA), calcio (Ca) y fósforo (P). Concluyo que el tratamiento 4 mostró contenidos aceptables de fibras en la alimentación de ovinos, el cual tuvo un rendimiento forrajero de materia verde (MV) fue 2.48 kg/m² y materia seca (MS) 0.93 kg/m². La calidad nutricional fue proteína total (PT) 5.37%, fibra detergente neutra (FDN) 41.89 %, (FDA) fibra detergente ácida 24.43 %, calcio (Ca) 0.17 %, fósforo (P) 0.07%. En la tabla 8., se evidencia las características generales del pasto rye grass.

Tabla 8.

Características generales del pasto rye grass.

Adaptación	Densidad de siembra	Duración en pradera	Producción	Intervalos de corte	Uso	Asocia con
2400 a 3200 m.s.n.m	80 a 100 lb/Ha	3 a 4 años	180 a 200 ton f.v/ha/año	40 a 45 días	Pastoreo	Kikuyo, alfalfa. Carretones, avenas, Rye Grass, azul orchero.

Nota: En esta tabla se evidencia las características agroecológicas del pasto ryegrass. Fuente: https://www.impulsemillas.com/documentos/fichas/Samson_.pdf.

Tabla 9.

Características generales del pasto rye grass perenne diploide.

Contenido nutricional		Características agronómicas	Resistencia	Tolerancia
Materia seca/año (ton)	Proteína bruta MS %	Dimensiones hojas (cm)	Roya (puccinia)	Sequia
16 a 18	16 a 24	50 x 60	Buena	

Nota: en esta tabla se analizan los aspectos a tener en cuenta para la siembra del pasto rye grass perenne diploide. Fuente: https://www.impulsemillas.com/documentos/fichas/Samson_.pdf

Ochoa, *et al* (2013) realizó una evaluación del establecimiento del ryegrass en potreros de kikuyo usando la metodología de cero labranzas. Donde utilizaron tres variedades de ryegrass, anual diploide, anual tetraploide e híbrido tetraploide. Donde se generaron los mejores resultados el terreno plano del potrero con los tres genotipos evaluados. En cuanto a biomasa el tipo anual diploide fue superior en la zona alta, en cuanto al crecimiento general se evidenció que aumenta con el número de cortes, siempre y cuando se haga un manejo racional del pastoreo. Permiéndole concluir que la mayor adaptación del ryegrass diploide impacta positivamente la biomasa producida con cero labranzas y en asociación con kikuyo.

7.3. Comparación entre kikuyo (*pennisetum clandestinum*) y ryegrass (*lolium perenne*)

Carulla, *et al.* (s.f) realizaron un estudio de forrajes en lecherías especializadas en Colombia donde afirman que el kikuyo tienen un valor nutricional inferior al ryegrass en términos de niveles energéticos y proteína, por tanto, presentar deficiencias minerales; pero el kikuyo es una especie de menores exigencias y además es de gran adaptabilidad, sin embargo, se debe complementar con otras especies que aporten dichas deficiencias nutricionales.

Forrajes procesados

7.4.Heno de alfalfa

Según la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA,2022), el proceso de henificación de la alfalfa es un método de conservación conocido por los agricultores, sin embargo, se están utilizando otros procedimientos como la deshidratación, ya que se evidencia como principal problemática la lluvia durante el secado de la planta que disminuye el valor nutritivo de este forraje por lavado de solubles, además de la pérdida de las hojas, hace que reduzca su valor proteico por lo que el valor del heno depende de la planta original, a continuación se evidencia la composición química del heno de alfalfa (Tabla 10) y el valor energético del heno (Tabla 11) y proteico (Tabla 12).

Tabla 10.

Composición química del heno de alfalfa.

VRF (Según Calidad)	Humedad	Cenizas	PB	EE	FB	FND	FAD	LAD
Excelente	11.1	10.2	18.8	2.34	23.6	35.5	27.5	6.32
Primera	9.10	10.1	17.6	2.11	27.6	42.9	32.8	7.51
Segunda	9.60	10.1	15.9	2.00	30.6	49.1	35.7	8.25
Tercera	10.0	9.98	14.1	1.86	34.2	56.0	39.7	8.96
Cuarta	9.30	10.8	13.4	1.50	37.8	61.7	43.7	8.96

Nota: en la tabla dispuesta se evidencian el análisis de la composición química del heno de alfalfa en diferentes variables a tener en cuenta para determinar la calidad de dicha materia prima. Fuente:

FEDNA. <https://www.fundacionfedna.org/forrajes/alfalfa-heno-en-rama>.

Convenciones: VRF: valor de referencia del forraje, PB: proteína bruta, EE: extracto etéreo, FB: fibra bruta, FND: fibra detergente neutra, FAD: fibra ácido detergente, LAD: lignina ácido detergente.

Tabla 11.

Valor energético del heno de alfalfa.

VRF (Según Calidad)	EM	EN	UFI	UFc	EM	ENM	ENc
Excelente	2.37	1.47	0.94	0.88	2.36	1.48	0.89
Primera	2.26	1.40	0.82	0.75	2.20	1.34	0.76
Segunda	2.10	1.29	0.75	0.67	2.07	1.22	0.65
Tercera	1.94	1.17	0.66	0.58	1.94	1.10	0.54
Cuarta	1.82	1.09	0.57	0.49	1.84	1.00	0.45

Nota: EM y EN¹ a ingestión 3 veces el mantenimiento según NRC (2001); ²según INRA (1988); ³según NRC (2016). **Fuente:** FEDNA. <https://www.fundacionfedna.org/forrajes/alfalfa-heno-en-rama>

Convenciones: VRF: Valor relativo del forraje, EM: Energía metabolizable, EN: Energía neta, UFI: unidad forrajera leche, EM: Energía mantenimiento, ENM: energía neta mantenimiento, ENc: Energía neta de crecimiento.

Tabla 12.

Valor proteico del heno de alfalfa.

VRF (Según Calidad)	Degradabilidad del (nitrógeno) N (% PB)	Digest. Intest. Proteína bruta (PB). Indegrad. (% PB)	PDIA	PDIE	PDIN	Lys	Met
			(g/kg)			(% PDIE)	

Excelente	80	70	29	91	113	6.78	1.67
Primera	75	65	32	90	105	6.78	1.67
Segunda	75	65	29	84	95	6.78	1.67
Tercera	70	65	31	83	85	6.78	1.67
Cuarta	65	60	31	82	78	6.78	1.67

Nota: en la tabla evidenciamos el valor proteico del heno de alfalfa, evaluando los aspectos de mayor importancia en esta materia prima. Fuente: FEDNA.

<https://www.fundacionfedna.org/forrajes/alfalfa-heno-en-rama>

Convenciones: VRF: Valor relativo del forraje, PB: Proteína bruta, PDIA: proteína digestible en el intestino que proviene del alimento, PDIE: proteína digestible en el intestino según contenido energético para la síntesis microbiana en el rumen, PDIN, proteína digestible en el intestino según contenido N para la síntesis microbiana en el rumen, Lys: lisina, Met: metionina.

7.5. Heno de rye grass

Según la FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, S.F.), al realizar el proceso al pasto rye grass de henificación su valor nutritivo disminuye, frente al forraje verde o ensilado. Se determina el valor de 70 – 80% hablando de un pasto joven y el valor proteico de 50 – 60%, siendo este un valor no muy destacado. Pero que puede servir a la hora de almacenar alimento para las épocas de sequía. A continuación, se evidencia la composición química (Tabla 13), valor energético (Tabla 14) y valor proteico (Tabla 15) del heno de rye grass.

Tabla 13.

Composición química (%) del heno de rye grass.

VRF (Según Calidad)	Humedad	Cenizas	PB	EE	FB	FND	FAD	LAD
Excelente	8.10	12.0	20.6	1.67	22.2	41.9	27.2	5.69
Primera	9.50	12.6	18.7	2.27	25.0	48.1	29.7	4.62
Segunda	10.9	10.9	14.7	2.08	28.3	52.7	32.6	4.45
Tercera	10.9	10.9	10.5	1.97	32.8	57.9	35.6	4.58
Cuarta	11.3	11.3	10.6	2.18	33.1	63.4	38.3	4.96
Quinta	10.9	10.9	9.40	1.48	34.0	70.6	47.5	8.04

Nota: en la tabla dispuesta se evidencian el análisis de la composición química del heno de rye grass en diferentes variables a tener en cuenta para determinar la calidad de dicha materia prima. **Fuente:** FEDNA. <https://www.fundacionfedna.org/forrajes/rye-grass-heno>

Convenciones: VRF: valor de referencia del forraje, PB: proteína bruta, EE: extracto etéreo, FB: fibra bruta, FND: fibra detergente neutra, FAD: fibra ácido detergente, LAD: lignina ácido detergente.

Tabla 14.

Valor energético del heno de rye grass.

VRF (Según Calidad)	EM	EN	UFI	UFc	EM	ENM	ENc
Excelente	2.33	1.45	0.93	0.87	2.26	1.39	0.81
Primera	2.27	1.41	0.88	0.81	2.21	1.35	0.77
Segunda	2.26	1.40	0.82	0.76	2.20	1.33	0.76
Tercera	2.20	1.36	0.76	0.69	2.15	1.29	0.72
Cuarta	2.11	1.29	0.70	0.63	2.08	1.22	0.66
Quinta	1.92	1.16	0,61	0.54	1.92	1.08	0.52

Nota: EM y ENI a ingestión 3 veces el mantenimiento según NRC (2001); ²según INRA (1988); ³según NRC (2016). Fuente: <https://www.fundacionfedna.org/forrajes/rye-grass-heno>

Convenciones: VRF: Valor relativo del forraje, EM: Energía metabolizable, EN: Energía neta, UFI: unidad forrajera leche, EM: Energía mantenimiento, ENM: energía neta mantenimiento, ENc: Energía neta de crecimiento.

Tabla 15

Valor proteico del heno de rye grass.

VRF (Según Calidad)	Degradabilidad del N (%PB)	Digest. Intest. PB. Indegrad. (% PB)	PDIA	PDIE	PDIN	Lys	Met
			(g/kg)			(% PDIE)	
Excelente	80	70	32	91	124	7.10	1.92
Primera	80	70	29	87	113	7.10	1.92
Segunda	70	65	32	91	88	7.10	1.92
Tercera	60	60	28	87	62	7.10	1.92
Cuarta	60	60	28	85	62	7.10	1.92
Quinta	60	55	23	77	53	7.10	1.92

Nota: en la tabla evidenciamos el valor proteico del heno de rye grass, evaluando los aspectos de mayor importancia en esta materia prima. Fuente: FEDNA. <https://www.fundacionfedna.org/forrajes/rye-grass-heno>

Convenciones: VRF: Valor relativo del forraje, PB: Proteína bruta, PDIA: proteína digestible en el intestino que proviene del alimento, PDIE: proteína digestible en el intestino según contenido energético para la síntesis microbiana en el rumen, PDIN, proteína digestible en el intestino según contenido N para la síntesis microbiana en el rumen, Lys: lisina, Met: metionina.

7.6. Comparativo entre el heno de alfalfa y ryegrass

En la tabla 16., se realiza un análisis sobre la composición química del heno de ryegrass y alfalfa.

Tabla 16.

Comparación de la composición química del heno de alfalfa y ryegrass.

	Heno de alfalfa	Heno ryegrass	Variación
VRF (Según Calidad)	PB	PB	
Excelente	18.8	20.6	1,8
Primera	17.6	18.7	1,1
Segunda	15.9	14.7	1,2
Tercera	14.1	10.5	3,6
Cuarta	13.4	10.6	2,8
Quinta	13.4	9.40	4

Nota: en la tabla evidenciamos un comparativo sobre la composición química del heno que se le suministra a la etapa de engorde, donde se evidencia un mayor aporte nutricional del heno de ryegrass en los valores de referencia de excelente y primera, mientras que en la segunda, tercera, cuarta y quinta tuvieron una mejor composición química. Por otro lado, la variación porcentual con mayor relevancia fue la cuarta, con una diferencia de 4. Fuente: creación propia.

Convenciones: VRF: Valor relativo del forraje, PB: Proteína bruta

En la tabla 17., se realiza un análisis sobre el valor energético del heno de ryegrass y alfalfa.

Tabla 17.

Comparativo del valor energético del heno de rye grass y alfalfa.

	V. E. del heno de rye grass	V. E. del heno de alfalfa.	Variación
VRF (Según Calidad)	EM	EM	
Excelente	2.33	2.37	0,04
Primera	2.27	2.26	0,01
Segunda	2.26	2.10	0,16
Tercera	2.20	1.94	0,26

Cuarta	2.11	1.82	0,29
--------	------	------	------

Nota: en la tabla evidenciamos un comparativo sobre el valor energético del heno que se le suministra a la etapa de engorde donde se evidencia un mayor aporte nutricional del heno de ryegrass. **Fuente:** creación propia. VRF: Valor relativo del forraje, V.E: valor energético.

En la tabla 18. se realiza un análisis sobre el valor proteico del heno de ryegrass y alfalfa, donde se evidencia una variación porcentual en la primera, segunda y cuarta variación de referencia de 5% y en la tercera se evidencia una mayor variación porcentual con un 10%.

Tabla 18.

Comparativo del valor proteico del heno de rye grass y alfalfa.

VRF (Según Calidad)	Degradabilidad del N (% PB) alfalfa	Degradabilidad del N (%PB) rye grass	Variación
Excelente	80	80	0
Primera	75	80	5
Segunda	75	70	5
Tercera	70	60	10
Cuarta	65	60	5
Quinta	-	60	

Nota: en la tabla evidenciamos un comparativo sobre el valor proteico del heno que se le suministra a la etapa de engorde, donde se evidencia un mayor aporte nutricional del heno de ryegrass. Fuente: creación propia.

Convenciones: VRF: valor de referencia del forraje, PB: proteína bruta, N: nitrógeno.

8. Importancia de la suplementación

En un sistema semi- intensivo es de gran importancia, realizar suplementación, ya que esto permite tener la certeza de que se están supliendo las necesidades nutricionales de los rumiantes. Para la especie hablada, Mantecón *et al.* (1996), afirman que cuando se tienen los ovinos en pastoreo, crean una dependencia en su totalidad de la especie forrajera que se encuentra disponible. Sin embargo, en épocas de sequía las praderas no son suficientes, por lo que se hace necesario utilizar alimentos suplementarios. Por lo que se expone dos soluciones; la primera es variar la carga animal; y la segunda alternativa es la utilización de suplementos.

Según Mantecón *et al.* (1996) afirmaron que la suplementación de animales en condición de pastoreo se justifica debido a la etapa productiva en la que se encuentra el animal, ya que algunas de estas demandan un aumento en requerimientos nutricionales, por ejemplo, cuando se administran concentrados en el último tercio de la gestación se generó un 42,8% en las explotaciones de producción de carne. Lo que genera un aumento en los costos de producción, concluyeron que en una producción de carne se genera el 55,1% en el rubro de alimentación. Se afirma que a mayor ingesta de suplementación disminuye el consumo de hierba. (Mantecón *et al.*, 1996).

Generalmente la suplementación incrementa la ingesta de pasto, generalmente cuando se utilizan suplementos proteicos o que maximizan la actividad de la micro flora ruminal. A manera general, la mayoría de concentrados tienen materias primas con un elevado contenido en hidratos de carbono, los cuales son fácilmente fermentables en el rumen (Garriz & López, 2002).

8.1. Descripción del concentrado suministrado a la etapa de levante.

8.1.1. Concentrado Premium

el cual es procesado de forma artesanal en una granja que se dedica a la misma actividad productiva. Por lo tanto, dicha información es otorgada de manera informal sin ningún soporte científico. Su información nutricional aparece en la tabla 19., en una presentación de treinta kilos a un precio de cuarenta y ocho mil pesos deducidos en los costos de la granja (Tabla 18).

Acurero *et al.* (2002), evaluó el efecto de la suplementación proteica sobre la capacidad productiva en ovinos bajo un sistema de alimentación intensivo, donde los resultados indican que

la suplementación con 254 g/animal/día de suplemento (43 g/día de proteína cruda), promovió un mejor comportamiento productivo en corderos pos destete.

Tabla 19.

Contenido nutricional del concentrado PREMIUM utilizado en la etapa de levante

Parámetro	Resultado
Proteína	18%
Grasa	2.5 %
Fibra	12%
Cenizas	10%
Humedad	13%

Nota: Datos nutricionales del concentrado suministrado a los corderos de levante en la granja Ovicarpir. Fuente: Granja el tesoro (2022).

Tabla 20.

Costos del concentrado PREMIUM por animal.

	Precio bulto	Precio unitario (gr)	Cantidad/día (gr)	Total/día/animal
Concentrado (30 kl)	\$48.000	\$1.6	500	\$800

Nota: se analizó al detalle el costo de una ración diaria que se suministra por animal con la finalidad de determinar la rentabilidad de la suplementación. Fuente: creación propia.

8.2.Propuesta de dietas

Se formula una serie de dietas como alternativas, las cuales se evidencian en la tabla 21.,22., 23., y 24., se construyen basándonos en el requerimiento de proteína que exige la etapa fisiológica en la granja ovina Ovicarpir.

Tabla 21.

Alternativa 1.

Materia prima	Proteína	Tanteo	Prueba	Bache
Urea	280%	0,05	14	2
Caña de azúcar	4%	0,95	3,8	38

Nota: en la tabla se ilustra dos materias primas, la cual está basada en un alto porcentaje de proteína.
Fuente: creación propia.

Tabla 22.

Alternativa 2.

Materia prima	Proteína	Tanteo	Prueba	Bache
Alfalfa	20%	0,8	16	32
Maíz	8%	0,05	0,4	2
Melaza	4,30%	0,05	0,21	2
Torta de palmiste	14%	0,1	1,4	4

Nota: en esta opción se analizan cuatro opciones de materias primas, entre la que se destaca un mayor contenido de proteína la alfalfa. Fuente: creación propia.

Tabla 23.

Alternativa 3.

Materia prima	Proteína	Tanteo	Prueba	Bache
kikuyo	19%	0,7	13,3	28
lodo de palma	14%	0,25	3,5	10
Papa	9%	0,05	0,44	2

Nota: en esta opción se analizan tres tipos de materias primas, entre las que se destaca el lodo de palma, ya que contiene un alto porcentaje de proteína. Fuente: creación propia.

Tabla 24.

Alternativa 4.

Materia prima	Proteína	Tanteo	Prueba	Bache
Cerdaza	19%	0,4	7,5	16
Subproductos Cervecería	24%	0,4	9,72	16
Glicerol	5%	0,2	0,01	8

Nota: en esta opción se analizan tres tipos de materias primas, entre las que se destaca los subproductos de cervecería, ya que contiene un alto porcentaje de proteína. Fuente: creación propia.

9. Análisis de la dieta que se tiene implementada

En la tabla 25., se va a analizar el requerimiento de proteína de los corderos en la etapa de levante, relacionándolo con el aporte de proteína de cada una de las materias primas adicionadas a la dieta suministrada.

11.2. Requerimiento de proteína.

Tabla 25.

Evaluación del requerimiento de proteína en la dieta suministrada en la granja.

Requerimiento de proteína en ovinos				16%
Aporte de proteína				
Pasto verde kikuyo (pennisetum cladestinum)	Pasto verde Ryegrass	Heno de alfalfa	Heno de ryegrass	Concentrado
18%	19,70%	18,80%	20,50%	18%

Nota: en este cuadro se realiza un comparativo de todas las materias primas que se utilizan para la dieta de los corderos de levante que se tiene implementada en el momento y se analiza el requerimiento de proteína. Fuente: creación propia.

Basándonos en a la tabla No. 25., podemos decir que todas las materias primas utilizadas en la granja Ovicarpir para la suplementación en la etapa fisiológica de engorde, evidenciamos que todas las materias primas utilizadas cubren a cabalidad el requerimiento nutricional de proteína el cual es del 16 %, ya que el pasto verde kikuyo, pasto verde ryegrass, heno de alfalfa, ryegrass y concentrado tienen 18%, 19,70 %, 18,80%, 20,50%; sin embargo, todas las materias primas sobrepasan dicho requerimiento: el pasto verde kikuyo pasa el 2%, el pasto ryegrass 1,70%, heno de alfalfa 0,8%, heno de ryegrass 2,5 %.

11.3. Requerimiento de energía

Tabla 26.

Análisis de requerimiento de energía vs aporte en la dieta suministrada en la granja.

Requerimiento de energía en ovinos			4,1 Mcal
Aporte de energía			
Pasto verde kikuyo	Pasto verde Ryegrass	Heno de alfalfa	Heno de ryegrass
2,17 Mcal	1,57 Mcal	1,47 Mcal	1,45 Mcal

Nota: en este cuadro se realiza un comparativo de todas las materias primas que se utilizan para la dieta de los corderos de levante que se tiene implementada en el momento y se analiza el requerimiento de energía. Fuente: creación propia. **Convenciones:** Mcal: mega calorías.

Con base en la tabla 26., podemos evidenciar todas las materias primas utilizadas en la granja Ovicarpir para la suplementación en la etapa productiva de engorde, evidenciamos que ninguna cubre el requerimiento de energía expresado en mega calorías (mcal), ya que el pasto verde kikuyo, pasto verde ryegrass, heno de alfalfa y ryegrass, tienen 2,17 mcal, 1,57 mcal, 1,47 mcal, 1,45 mcal. Todas están por debajo de dicho requerimiento: el pasto verde kikuyo: - 1,93, el pasto ryegrass - 2,53, heno de alfalfa -2,63, heno de ryegrass - 2,65.

Al realizar la unión de aporte nutricional en energía entre las especies forrajeras utilizadas, es decir el pasto kikuyo y ryegrass obtenemos 3,74; y el heno de alfalfa con el heno de

ryegrass se obtiene 2,92, aun así, generando un valor por debajo de lo se requiere para cubrir dicho parámetro nutricional.

11.4. Requerimiento de vitaminas

Tabla 27.

Análisis de requerimiento de Ca y P vs. aporte en la dieta suministrada en la granja.

Requerimiento de calcio (Ca) y fosforo (P) en ovinos (gr)				6,6 & 3,2			
Aporte de Ca y P							
Pasto verde kikuyo		Pasto verde Ryegrass		Heno de alfalfa		Heno de ryegrass	
Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P
0,41	0,33	0,51	0,44	1,71	0,27	1,06	0,28

Nota: en este cuadro se realiza un comparativo de todas las materias primas que se utilizan para la dieta de los corderos de levante que se tiene implementada en el momento y se analiza el requerimiento de calcio (Ca) y fósforo (P). **Fuente:** creación propia.

Basándonos en la tabla 27., podemos evidenciar el aporte nutricional de los principales macrominerales en la especie ovina, los cuales son el calcio y el fósforo donde se requiere 6,6 y 3,2, respectivamente, donde las materias primas utilizadas para la alimentación de dicha etapa son el pasto verde kikuyo, pasto verde Ryegrass, Heno de alfalfa, Heno de ryegrass, donde respectivamente tienen un aporte en Ca y P de la siguiente manera: 0,41 y 0,33; 0,51 y 0,44; 1,71

y 0,27; 1,06 y 0,28. Por lo que se puede concluir que ninguna de las materias participantes, logran cubrir los minerales más relevantes dentro de la dieta.

Vitamina A Y E

En rumiantes se ha establecido que los requerimientos de vitaminas se muestran en la tabla 28., lo que hace inferir que los ovinos también requieren cantidades de vitaminas debido a que la calidad de la leche es un factor determinante en la etapa de nacimiento hasta el destete.

Tabla 28.

Necesidades en microminerales y vitaminas en rumiantes en pastoreo por día.

	Cubrición	Fin gestación	Lactación
Vit A UI	20.000	40.000	60.000
Vit D3	5.500	10.000	12.500
Vit E mg	50	80	120
Manganeso mg	100	120	120
Zinc mg	50	80	100
Yodo mg	4	7	7
Hierro mg	30	50	80
Cobre mg	40	50	70
Cobalto mg	1	1,1	1,2
Selenio mg	2	3,4	4

Nota: vitaminas y microminerales que requieren los bovinos en las etapas de cubrición, fin de gestación y lactación. Fuente: (Ganadería, /2017), <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/necesidades-minerales-vitaminas-vacas-t40257.htm>

11.4.1. Vitamina A

Según Ramírez (2008), es la única vitamina deficiente en rumiantes al pastoreo. No está presente en los forrajes, ya que el forraje verde contiene grandes cantidades de caroteno. Generalmente 1 mg de caroteno es equivalente a 400 UI. Las deficiencias generan ceguera nocturna, bajo rendimiento productivo, afecta el desarrollo óseo. Origina corderos débiles, mal conformados y son más susceptibles a las infecciones.

En la etapa fisiológica analizada se requiere 550 U.I. para ovejas secas y corderos de engorde.

Se presenta mayor deficiencia en periodos de sequía

11.4.2. Vitamina E

Los forrajes tienen la cantidad necesaria, pero la oxidación la destruye, afectando el contenido en forrajes maduros y alimentos molidos.

- Fertilidad
- Previene la oxidación de ácidos grasos,
- Absorción de los mismos.
- Metabolismo de los músculos
- Integridad de los sistemas vascular y nervioso.
- Estructura en los genitales.
- Agua

11.5. Análisis del consumo de agua

Tabla 29.

Ingestión de agua deseada (kg. de agua / kg. de materia seca consumida) de ovejas en diferentes condiciones fisiológicas y a diferentes temperaturas.

Corderos en crecimiento o finalización	TEMPERATURA (°C)			
	15	20	25	30
2	2,6	3	4	

Nota: en esta tabla se analiza el consumo de agua dependiendo de la temperatura. Fuente: Church, 2017.

Con base en la tabla 29., en condiciones normales, los ovinos necesitan beber dos litros de agua por cada kilo de materia seca que consuman. El total de agua consumida depende del tamaño, condición fisiológica y el nivel de ingestión

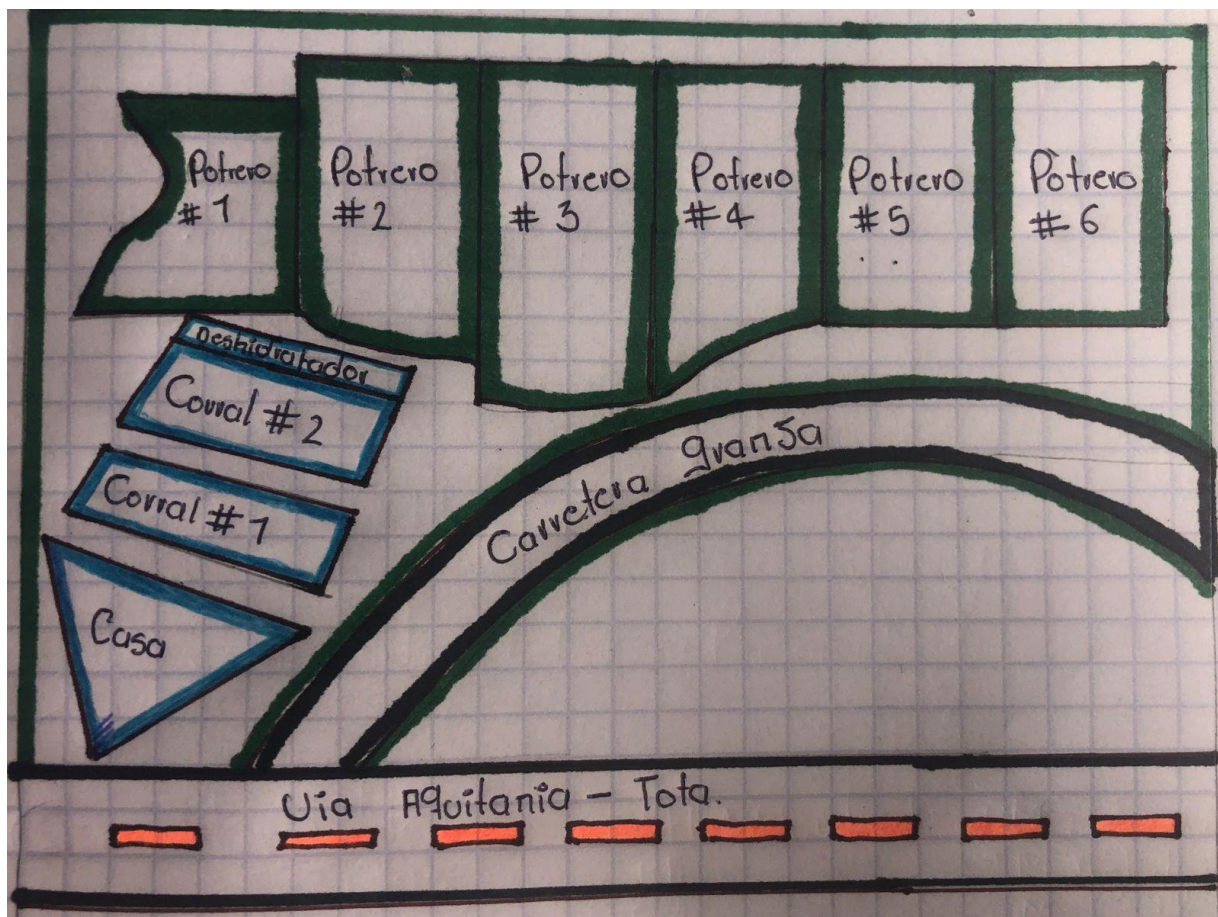
En la granja tenemos este pasto en un 30% y en un 70% pasto ryegrass variedad perenne pastoral.

10. Manejo de los potreros que se realiza en la granja Ovicarpir.

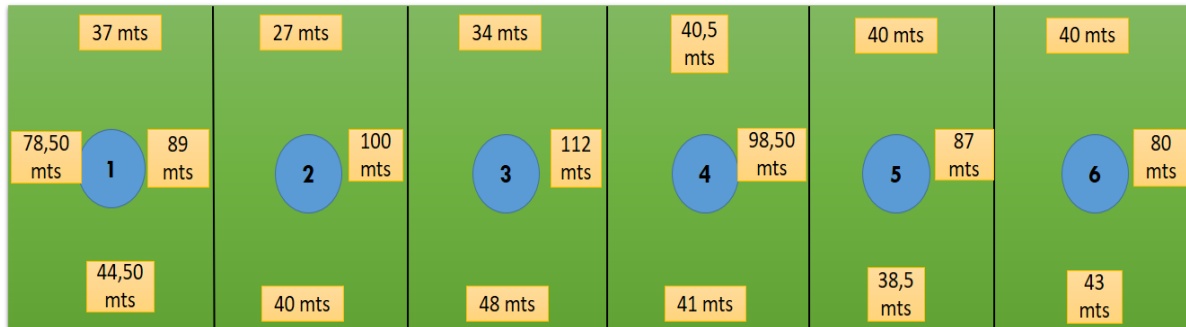
En la imagen 5., se muestra una descripción gráfica de la distribución de la granja en cual se realiza pastoreo rotacional, en cada potrero se rotan los animales y duran de uno a dos meses en cada uno. Se tomó el área de los seis de los potreros como se evidencia en la imagen 6., con la finalidad de hallar el aforo y la capacidad de carga. Se resalta que el potrero número 2 no se utiliza para pastoreo, este forraje es destinado para hacer heno. Se tomaron dos medidas del largo y ancho.

Imagen 5.

Plano de la granja.



Nota: en la imagen se evidencia la distribución de la granja. **Fuente:** creación propia.

*Ilustración 6.**Área de cada potrero.*

Nota: en la imagen se evidencia el área de cada uno de los potreros, con la finalidad de hallar la capacidad de carga. Fuente: creación propia.

En la imagen 7., se evidencia la toma de muestras, de las cuales se logró analizar tres de los seis potreros, ya que en el potrero número 1 y 5 se habían pastoreado hace poco y en el número 2 que es utilizado para guadañar y realizar el proceso de henificación, tenía poco tiempo de realización de la labor de guadañar. Por tanto, los potreros 3,4 y 6 fueron los únicos a los que se les tomó muestras; de los mencionados se tomaron nueve muestras. Se anota que se tomó el pre muestro, pero el pos muestreo no se realizó debido a que no se podía tomar por sobrepastoreo, evitando la manera de tomar un muestro.

Ilustración 7.

Peso de muestras de cada potrero.



Nota: En la imagen se ilustra los potreros a los que se les realiza el muestreo. **Fuente:** creación propia.

10.1. Aforo

Al organizar las muestras se dividen en tres grupos, bajo, medio y alto, y se halla un promedio para obtener como resultado, el aforo, el cual nos indica la oferta forrajera disponible en los potreros, como se evidencia en la tabla 30.

Tabla 30.

Datos para calcular el aforo.

Aforo		Promedio
0,5	Bajo	2,1
1,8		
2,1		
2,1		
2,3		
2,3		
2,7		
2,7		
2,7		
2,7		

2,8		
2,9		
3,9		
4		
4	Medio	3,9
4		
4,1		
4,5		
4,6		
4,8		
4,8		
5		
5		
5,2	Alto	5,3
5,2		
5,2		
6		
6,4		
101,6	Total	
3,8	Aforo	

Nota: la tabla nos permite evidenciar el proceso de la organización y obtención del resultado de aforo. Fuente: creación propia.

En la tabla 31., se muestra el cálculo la capacidad efectiva de pasto disponible para los animales, restando el porcentaje de pérdida por pisoteo en el momento del pastoreo, el cual fue del treinta por ciento, para un total de pasto disponible de 11.400 kilos de forraje verde por hectárea.

Tabla 31.

calculo aforo restando el porcentaje de perdida de pastoreo.

% perdida pastoreo	Total Aforo	
0,3	38000	Kg FV ha

11400	Kg FV ha
-------	----------

Nota: en la tabla se evidencia el cálculo realizado para obtener el total de forraje verde por hectárea en el área que se tiene disponible en la granja. Fuente: creación propia. **Convenciones:** forraje verde.

En la tabla 32., se organizan la información que se tienen sobre los datos del área total de cada potrero, se tomaron datos de 4 lados, es decir, dos medias de largo y dos medidas de lo ancho, con la finalidad de obtener el área total, la cual corresponde a 2,1 hectáreas.

Tabla 32.

Cálculo del área total disponible en potreros.

# potrero	Lado 1	Lado 2	Área
1	40	85	3400
2	33	100	3300
3	41	112	4592
4	40	98,5	3940
5	39	87	3393
6	41	80	3280
Total mts2			21905
Total hectárea			2,191

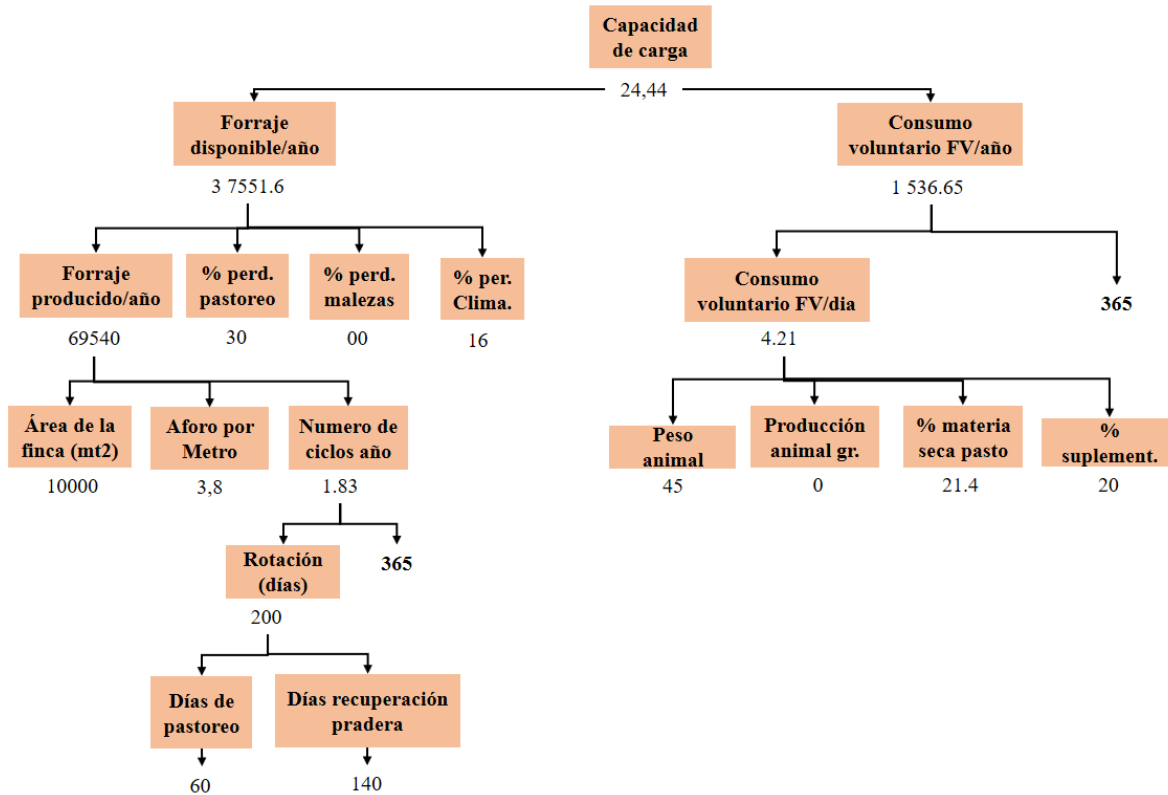
Nota: en la tabla se evidencia los datos tomados de cada potrero, para poder obtener el cálculo del área que se tiene disponible para que los ovinos realicen pastoreo. **Fuente:** creación propia.

10.2. Capacidad de carga

Es de gran importancia hallar la capacidad de carga, ya que es necesario saber la cantidad de ovinos que puede ser soportada en el área que se tiene destinada para pastoreo. Al tener los datos del aforo y el área, se puede determinar la capacidad de carga. Teniendo en cuenta datos como los días de rotación, el peso promedio del animal y el consumo voluntario, forraje verde por año, dependiendo del forraje disponible por año.

Tabla 33.

Cálculo de capacidad de carga en la granja.



Nota: en este árbol se evidencia el cálculo de la capacidad de carga, teniendo en cuenta aspectos de gran importancia como el área y aforo. **Fuente:** creación propia.

En la tabla 33., evidenciamos que la capacidad de carga para una hectárea bajo los parámetros de forraje disponible/año y consumo de forraje verde por año se genera una disponibilidad para 24,44 animales. Mientras que en la finca se tiene un área de 2.19 hectáreas, por lo que se puede deducir que hay una capacidad de carga de 52.56 animales.

11. Análisis de los parámetros productivos de la granja ovina Ovicarpir.

A continuación, se muestra el cálculo del rendimiento productivo (tabla 34) que se tiene en la granja, mediante los siguientes indicadores:

- Ganancia de peso (G.D.P).
- Conversión alimenticia (C.A)
- Eficiencia alimenticia (E.A).

Tabla 34.

Datos productivos promedio.

Peso inicial	Destete (3 meses)
Peso final	Sacrificio (8 meses o 150 días)
Peso destete promedio	25,35 kg
Peso sacrificio promedio	38,55 kg
Consumo concentrado diario	0,25 kg.
Diferencia entre peso final y peso inicial	13,2 kg.
Total alimento consumido concentrado	37,5 kg.
(16,76 días X 1000)/150 días	111,733 días

Nota: en esta tabla se evidencia los datos productivos promedio para calcular los tres parámetros que se mencionaron anteriormente. **Fuente:** creación propia.

11.1. Ganancia de peso (GDP)

Es un indicador de gran importancia principalmente para la etapa de levante, ya que determina el peso final o hasta determinado tiempo. Para obtener este cálculo se deben pesar los animales periódicamente.

$$\text{G.D.P} = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Tiempo}} = \frac{13,2}{150} = 88 \text{ gr/día.}$$

Para hallar la conversión alimenticia se toma el peso final, para nuestro caso es el peso al sacrificio promedio del total de animales que se han seleccionado para esta etapa, el cual fue

38,55 y el peso inicial, es el peso promedio al destete, el cual fue de 25,35, para un tiempo total de 150 días (5 meses), para obtener una ganancia de peso promedio de 88 gramos por día, la cual es un parámetro bajo, ya que se encuentra un 60% debajo de la media.

11.2. Conversión alimenticia (CA)

Este parámetro es de gran importancia para analizar los costos de producción, ya que, si es muy elevada, significa que estos están muy altos, por lo que debemos controlar y mantener cada una de las variables que se manejan, para que el negocio sea rentable.

$$\frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Peso final} - \text{peso inicial}} = \frac{\text{kg alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

$$\frac{37,5 \text{ kg}}{13,2 \text{ kg}} = 2,84 \text{ kg ganados por cada kg de alimento consumido}$$

Este parámetro se calcula en el total de alimento consumido durante la etapa de levante, los cuales son 37,5 kg y la diferencia entre peso final e inicial, el cual ya se había establecido en la ganancia de peso, la cual es 13,2 kg, para un total de 2,84 kg ganados por cada kg de alimento consumido.

11.3. Eficiencia alimenticia (EA)

La eficiencia alimenticia y el consumo son rasgos de importancia económica para los productores de ganado de carne, ya que la alimentación es el costo variable más grande. En donde cumple un papel importante la genética,

puesto que existen patrones que se pueden mejorar con la inclusión de razas que mejoren este factor (Miranda, s.f., p.p. 1).

Tabla 35.

Cálculo eficiencia alimenticia.

CMS (Consumo Materia Seca)	225 kg/150 días
Producción	38,55 kg
Resultado EA (Eficiencia Alimenticia)	0,17

Nota: en la tabla se evidencia los valores para hallar la eficiencia alimenticia, las cuales son consumo de materia seca y producción. El consumo de alimento es únicamente del concentrado (225 kg). Fuente: creación propia.

Según la tabla 35., para calcular este parámetro lo hallamos con el consumo de materia seca del concentrado, ya que es el alimento con mayor costo que se suministra a la etapa analizada, el dato de producción se refiere al peso final, es decir el peso al sacrificio. El resultado es 0,17, es decir que para producir 38,55 kilos se necesita un consumo de 225 kilos de materia seca, reflejando una eficiencia alimenticia negativa.

12. Resultados de las muestras de laboratorio llevadas a AGROSAVIA.

12.1. Muestra de forraje

En la tabla 36., se muestra la descripción del forraje a la hora de realizar la toma de la muestra para enviarla al laboratorio, se tienen en cuenta desde la ubicación, características del pasto, manejo y tratamientos.

Tabla 36.






Descripción muestra pasto kikuyo al momento de realizar la toma

Ubicación	Tota (Boyacá) vereda la puerta
Altitud	3018 m.s.n.m.
Fecha toma de la muestra	08/08/2022
Altura del forraje al momento de corte	20 cm
Altura del forraje	50 cm
Edad	182 días
Aforo aproximado al momento de la toma	4,5 kg/m ²
Proceso de fertilización	1 vez/año
Componentes que tiene el fertilizante	N 40% - S 5.6%. SO ₃ 2,5%.

Nota: datos a tener en cuenta para evaluar y analizar la muestra de forraje. **Fuente:** creación propia.

Ilustración 8.

Datos de la muestra de forraje.

	VINCULACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA		Código: VC_F_115	
	Reporte de Resultados de Laboratorio		Versión: 2	
			Fecha de Aprobación: (01-02-2016)	
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL				
1. Información del cliente			# DE SOLICITUD 90	CÓDIGO DE LABORATORIO N2216002
Nombre: Carolina Piragua Alarcon Cédula o NIT: 105146190 Dirección: Criadero Ovicarpir, Tota, Boyacá Dpto: Boyacá Municipio: Tota Tel fijo/Celular: Identificación: Muestra 1			   	
2. Información de la muestra				
Ingrediente: Kikuyo - Cenchrus clandestinus - Hoja, Tallo - Mezcla				
Latitud: 5,515255		Longitud: -72,97635		
Altura planta (cm): 50		Altura corte (cm): 15		
Vereda: La Puerta		Edad de corte (d): 182		
Finca: Criadero Ovicarpir		Aforo (kg/m ²): 4,5		
Altura (MSNM): 3018				
Topografía: Pendiente		F. recolección: 08/08/2022 12:00 a		
Fert. aplicados: N 40% - S 5.6% - SO ₃ 2.5%		Época recolec. Lluvia		
F. creación: 25/08/2022		Claudia Ariza Nieto		
F. análisis: 27/08/2022		Funcionario responsable		

Notas: en la figura tenemos los datos de la muestra enviada a AGROSAVIA (Corporación colombiana de investigación agropecuaria) y los datos de quien la envía. **Fuente:** Plataforma de resultados de muestra Alimento (AGROSAVIA).

*Ilustración 9.**Resultados del análisis de la muestra de forraje.*

F. análisis:	27/08/2022	Funcionario responsable
Materia seca total	g 100 g-1 MH	21,37
Proteína cruda	g 100 g-1 MS	9,50
Ceniza	g 100 g-1 MS	9,69
Extracto etéreo	g 100 g-1 MS	2,12
FDN	g 100 g-1 MS	60,24
FDA	g 100 g-1 MS	33,12
Lignina	g 100 g-1 MS	6,69
Hemicelulosa	g 100 g-1 MS	27,12
Proteína Soluble	% PC	38,22
Proteína B	% PC	54,65
Proteína C	% PC	7,13
Fenoles Totales	g.kg-1 MS	19,68
Taninos Totales	g.kg-1 MS	13,59
Taninos Condensados	g.kg-1 MS	3,51
Alcaloides Totales	g.kg-1 MS	6,97
Saponinas	g.kg-1 MS	16,42
Esteroles Totales	g.kg-1 MS	2,58
AlmidónTotal	g 100 g-1 MS	5,94
Carbohidratos No Estructurales	g 100 g-1 MS	9,86
Carbohidratos Solubles	g 100 g-1 MS	3,91
Calcio	g 100 g-1 MS	0,33
Fósforo	g 100 g-1 MS	0,25
Magnesio	g 100 g-1 MS	0,20
Potasio	g 100 g-1 MS	2,10
Azufre	g 100 g-1 MS	0,24
NDT	g 100 g-1 MS	51,68
Digestibilidad MS	g 100 g-1 MS	56,66
Energía Bruta	Mcal.kg-1 MS	4,02
EDRumiantes	Mcal.kg-1 MS	2,28
EMRumiantes	Mcal.kg-1 MS	1,83
ENmRumiantes	Mcal.kg-1 MS	0,99
ENgRumiantes	Mcal.kg-1 MS	0,44
ENIRumiantes	Mcal.kg-1 MS	1,15
OBSERVACIONES: MS = Análisis ajustado a 100% de la materia seca		
<i>Los resultados son válidos únicamente para la muestra en referencia</i>		
<i>Este documento ha sido producido electrónicamente y es válido sin la firma</i>		
<i>Este documento no puede ser reproducido total ni parcialmente, sin la autorización formal de AGROSAVIA</i>		
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, NIT 800194600-3 CENTRO DE INVESTIGACIÓN TIBAITATÁ KILÓMETRO 14 VÍA MOSQUERA TELÉFONOS: 4227300 EXTENSIÓN 1050 EMAIL: alimentro@agrosavia.co		

Nota: la muestra se envió con una edad madura, debido a que únicamente había un potrero apto para poder realizar la toma de la muestra, ya que los demás se encontraba retoñando o tenían un bajo crecimiento. **Fuente:** Plataforma de resultados de muestra Alimento (AGROSAVIA). **Convenciones:** NDT: nutrientes digestibles totales, FDN: Fibra detergente neutra, FDA: Fibra detergente ácida, ENmRumiantes: animal para mantenimiento, ENgRumiantes: energía neta para ganancia.

Tabla 37.

Comparativo de los resultados con los parámetros estándar de AGROSAVIA frente a la muestra tomada en la granja.

Análisis	AGROSAVIA	MUESTRA	Variación	Variación %
Proteína cruda	12,7	9,5	3,2	74
Potasio	2,57	2,1	0,47	82
NDT	54,57	51,68	2,89	94
Materia seca total	31,31	21,37	9,94	68
Magnesio	0,26	0,2	0,06	76
Lignina	6,46	6,69	-0,23	97
Hemicelulosa	30,32	27,12	3,2	89
Fosforo	0,29	0,25	0,04	86
FDN	61,65	60,24	1,41	98
FDA	31,33	33,12	-1,79	94
Extracto etéreo	1,42	2,12	-0,7	67
ENmRumiantes	1,11	1,83	-0,72	67
ENIRumiantes	1,22	1,15	0,07	94
ENgRumiantes	0,56	0,44	0,12	78
Energía bruta	4,05	4,02	0,03	99

Nota: en el recuadro se compara los resultados de la muestra frente a los parámetros de AGROSAVIA con la finalidad de determinar qué tan bajo está el contenido nutricional del forraje que se le ofrece a los ovinos. **Fuente:** creación propia.

Convenciones: NDT: nutrientes digestibles totales, FDN: Fibra detergente neutra, FDA: Fibra detergente ácida, ENmRumiantes: animal para mantenimiento, ENgRumiantes: energía neta para ganancia.

En la tabla 37., se realizó un análisis donde se evidencia una serie de variaciones donde se analiza unos resultados formales del contenido nutricional del pasto kikuyo generados por Agrosavia en relación con los resultados generados en la muestra de forraje enviada Agrosavia la cual se realizó por la técnica NIRS (Espectroscopia de Infrarrojo Cercano) decir siglas la cual es

una forma rápida y económica, que permite determinar el valor nutricional de los forrajes. Según Agrosavia (s.f.) esta técnica consiste en la espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS), la cual se fundamenta en la aplicación de métodos matemáticos sobre datos químicos y en combinación, con las ondas electromagnéticas de la región del NIR (780 a 2500 nm), se relaciona la composición química con los cambios de energía, para generar ecuaciones por cada compuesto químico, por lo tanto, la lectura espectral de una muestra es suficiente para obtener información de múltiples valores químicos relacionados con la calidad de los recursos forrajeros del trópico.

Tabla 38.

Componentes químicos que se analizan en la muestra de forraje.

Microcomponentes	Fraccionamiento de proteínas y carbohidratos	Minerales	Metabolitos secundarios
Materia seca, proteína cruda, extracto etéreo, ceniza, fibra en detergente neutra (FDN), fibra en detergente acida (FDA), lignina y proteína bruta.	Proteína de rápida degradación, proteína de media degradación, proteína indegradable, en rumen, almidón total y carbohidratos solubles.	Calcio, fosforo, magnesio, potasio, sodio, azufre, cobre, hierro, manganeso, zinc y boro.	Fenoles totales, taninos totales, taninos condensados, saponinas y alcaloides totales.

Nota: en la tabla se muestran los parámetros que se evalúan cuando se ingresa una muestra de forraje a AGROSAVIA por la técnica NIRS. **Fuente:** (Nieta, Mogollon, Forero, & Hernandez, s.f.)

Dichos resultados muestran unas variaciones las cuales se deben a la edad del pasto, ya que es un pasto madurado donde la gran mayoría de sus nutrientes han disminuido como la proteína cruda, los nutrientes digestibles totales, la materia seca total y la Hemicelulosa mientras que los análisis de la lignina, la fibra detergente acida, extracto etéreo y ENmRumiantes tuvieron sobrepasar resultados por encima del promedio.

Análisis de resultados de forraje por técnica NIRS


- En cuanto a los resultados, se evidencia que los análisis que más tuvieron un porcentaje de variación fue la proteína cruda, total de materia seca, magnesio.
- Extracto etéreo (EE), animal para mantenimiento (ENmRumiantes) y Fibra detergente ácida (FDA) tuvieron un valor mayor a los valores estándar de AGROSAVIA.
- La materia seca (MS) total tuvo un alcance del 68% en relación 100% de valor estándar.
- Energía neta para ganancia. (EngRumiantes), tuvo un alcance del 78% la muestra en relación con el 100% del valor estándar.
- El potasio tuvo un alcance del 82% la muestra en relación con el 100% del valor estándar.
- El fósforo (P) tuvo un alcance del 86% la muestra en relación con el 100% del valor estándar.
- La Hemicelulosa tuvo un alcance del 89% la muestra en relación con el 100% del valor estándar.
- Nutrientes digestibles totales (NDT) y fibra detergente acida (FDA) tuvo un alcance del 94% la muestra en relación con el 100% del valor estándar.
- Lignina tuvo un alcance del 97% la muestra en relación al 100% del valor estándar
- Fibra detergente neutra (FDN) tuvo un alcance del 98% la muestra en relación con el 100% del valor estándar.
- Energía bruta tuvo un alcance del 99% la muestra en relación al 100% del valor estándar

12.2. Muestra del concentrado


Ilustración 10.

Laboratorio de química analítica.

INFORME No.QA22-003441 CAROLINA PIRAGUA ALARCON 2022-09-16



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE
ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2017
13-LAB-031

**REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO
DE SERVICIOS UNA MUESTRA
GESTIÓN DE LA AGENDA CORPORATIVA**

LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

1. Información del cliente

NOMBRE Y APELLIDO: CAROLINA PIRAGUA ALARCON
CÉDULA O NIT: 1051476190
DIRECCIÓN: CALLE 5 # 9-40
DEPARTAMENTO: BOYACÁ
MUNICIPIO: TOTA
TEL, FIJO/CEL: 3108846687 / 3108846687
TIPO DE ANALISIS: PROXIMAL

NÚMERO SOLICITUD	CÓDIGO DE LABORATORIO
QA22-003441	LQAF22-0001136

2. Información de la muestra suministrada por el cliente

IDENTIFICACIÓN: ESTANDAR
MATRIZ: ALIMENTOS PARA ANIMALES
VEREDA: LA PUERTA
FINCA: NO INDICA
FECHA DE TOMA: 2022-08-09
ALIMENTO: ALIMENTOS CONCENTRADOS

N. COMÚN: CONCENTRADO PARA OVINOS
N. CIENTIFICO: NO APLICA
PRESENTACIÓN: SECO

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 13-LAB-031, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017

El laboratorio tiene acreditación ONAC bajo la norma NTC ISO/IEC 17025:2017 en los ensayos de Humedad por ISO 6496:2009 NTC 4888:2000., Ceniza por AOAC Official methods of analysis, Ed. 21st, 2019, 942.05., Extracto etéreo por AOAC Official methods of analysis, Ed. 21st, 2019, 2003.06., Proteína cruda por AOAC Official methods of analysis Ed. 21st, 2019, 960.52.

FECHA DE RECEPCIÓN: 2022-08-11

Carlos Adolfo Barrera Hernandez (E6991)

FECHA DE ANÁLISIS: De 2022-09-05 a 2022-09-14

Lider de laboratorio

FECHA DE REPORTE: 2022-09-16

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR
Determinación de humedad	g/100g	ISO 6496:2009 NTC 4888:2000.	3.34
Determinación de ceniza	g/100g	AOAC Official methods of analysis, Ed. 21st, 2019, 942.05.	15.55
Determinación de extracto etéreo	g/100g	AOAC Official methods of analysis, Ed. 21st, 2019, 2003.06. AOAC Official methods of analysis, Ed. 21st, 2019, 2003.06.	3.64
Determinación de proteína cruda	g/100g	AOAC Official methods of analysis Ed. 21st, 2019, 960.52.	17.85
Determinación de fibra cruda	g/100g	ISO 6865:2000 NTC 5122:2002	15.81

Nota: en la imagen se evidencia el análisis de la muestra de concentrado que se envió a AGROSAVIA.

Fuente: plataforma de resultados de muestra Alimento (AGROSAVIA).

En la ilustración 10., se evidencian los resultados del análisis del concentrado

ESTÁNDAR utilizado en la finca OVICARPIR por medio de la técnica de química analítica.

- El resultado de proteína es acorde con las necesidades que se requieren en la finca, alcanzando casi un 18% que se necesitan en la fina.
- El extracto etéreo y la fibra también son relevantes.
- Las cenizas son altas en comparación con otros concentrados comerciales.

13. Análisis de materias primas basándonos en el requerimiento de energía

A continuación, se van a analizar distintas materias primas enfocadas hacia el bajo déficit de energía, con base en estudios de investigación enfocados hacia la especie, sin embargo, la información encontrada sobre la misma es mínima, razón por la cual también se tiene en cuenta investigaciones sobre bovinos.

Nota

- Se incluyó la información de la especie bovina debido a que no hay estudios suficientes sobre ovinos para realizar un buen soporte en la investigación, además que permite tomar un análisis más exhaustivo para implementar prácticas de alimentación en la especie ovina que posiblemente pueden generar buenos resultados.
- Ley que prohíbe la gallinaza en suplementación para animales de producción (resolución No. 020148 - 8 de agosto 2016, capítulo III, artículo 10.1 por el cual se rige el uso de alimentos comerciales balanceados para todos los animales que sean objetivo de producción de carne para consumo humano deben contar con el registro del ICA.

13.1. Caña de azúcar

Tabla 39.

Rentabilidad de la producción de carne de ovinos Katahdin x Peli buey con tres tipos de alimentación (2013).

Investigadores	Ración	G.D.P (kg cabz-1 d)		C.A
González-Garduño; Blardony-Ricardez; Ramírez-Hernández; Sosa, R; Gaona-Ponce.	Sacchasorgo	Hembras	0,11	8,7
		Machos	0,16	7,4
	Alimento comercial	Machos	0,11	8,1
	Pastoreo+ suplemento	Machos	0,06	

Nota: El objetivo de esta investigación fue determinar la rentabilidad económica de la producción de carne de ovino Katahdin x Pelibuey comparando diferentes tipos de alimentación

Fuente: (González-Garduño, Blardony-Ricardez, Ramos-Juárez, Ramírez-Hernández, & Sosa, 2013).

Convenciones: conversión alimenticia (CA), ganancia de peso (GDP).

Según la tabla 39., la dieta más destacada en cuanto a rendimiento productivo fue la de sacchasorgo (alimento derivado de la fermentación con estado sólido de la fermentación en estado sólido de la caña de azúcar) en machos con una ganancia de peso de 160 gr por día de los machos, y una conversión alimenticia de 8,7 g por parte de las hembras.

Tabla 40.

Mejoramiento del valor nutritivo de ensilajes de cañuela de maíz para el borrego, mediante la adición de hidróxido de amonio o de urea.

Investigadores	Ración	Sexo	No. Animales	G.D.P	C.A.
Elena Partida Becerra, Álvaro Jiménez Duarte,	Maíz completo	H	15	154	8.3
		M	25	145	8.7

Leonel Martínez Rojas, Armando Shimada.	Cañuela + urea	H	15	126	9,7
		M	25	92	12,9
	Cañuela + NH ₄ OH	H	15	117	10,6
		M	25	70	14,8

Nota: Se efectúa un estudio con el objetivo de determinar mediante el comportamiento de borregos Pelibuey en etapa de finalización, el valor nutritivo de la cañuela de maíz (planta verde sin mazorca) tratada con hidróxido de amonio al tiempo de ensilar, **Fuente:** (Elena, Alvaro, Leonel, & Leonel, 1984). **Convenciones:** Hidróxido de amonio (NH₄OH).

Según la tabla 39., la dieta más destacada en cuanto a rendimiento productivo fue el maíz completo tanto en hembras como en machos, con una GDP (Ganancia de peso) de 154 g y 145, respectivamente y una C.A (Conversión alimenticia) en hembras y machos de 8,3 y 8,7, respectivamente.

Tabla 41. Utilización de la caña de azúcar en mezclas integrales frescas para la alimentación de corderos.

Investigadores	Ración	Cantidad	G.D.P (g/d)	C.A (kg MS / kg GMD)
Delfín Gutiérrez, Yiself Gutiérrez, Pedro Angel Gonzales, Arabel Elias, Roberto García, Rene Stuart. (2014)	Caña de azúcar + Gallinaza + Forraje pennisetium purpureum	20:80	108,44	6,46
		40:60	122,6	5,53
		60:40	114,14	5,36
		80:40	112,57	5,45

Nota: Evaluar durante 60 días el efecto de diferentes proporciones de sustitución de Pennisetum purpureum por caña de azúcar, más gallinaza en mezclas integrales frescas, en lo concerniente al consumo voluntario, parámetros productivos y económicos en corderos durante la etapa de crecimiento-engorde. **Fuente:** (Delfin, *et al.*, 2014, p.p. 64-77). **Convenciones:** Ganancia de peso (GDP), Conversion alimenticia (CA), ganancia media diaria (GMD).

En la tabla 41., podemos deducir que el 40% como valor máximo de participación de la caña de azúcar en la mezcla, y es donde se logra la mejor respuesta integral, en términos de consumo voluntario, parámetros productivos y rentabilidad económica. La dieta con mejores resultados productivos fue la de 60% de caña de azúcar y 40% de gallinaza, obteniendo como parámetros productivos, una Ganancia de peso (GDP) 122,6 gramos/día y una conversión alimenticia (C.A) de 5,36.

Caña de azúcar**13.1.1. Dietas aplicadas a Ovinos.**

Tabla 42.

Análisis de información de la caña de azúcar en la especie ovina.

Investigadores	Ración	G.D.P (g cabz/d)	C.A
González-Garduño; Blardony-Ricardez; Ramírez-Hernández; Sosa, R; Gaona-Ponce. (2013)	Sacchasorgo	110	8,7
		160	7,4
	Alimento comercial	110	8,1
	Pastoreo+ suplemento	60	
Elena Partida Becerra, Álvaro Jiménez Duarte, Leonel Martínez Rojas, Armando Shimada. (1984)	Maíz completo	154	8.3
		145	8.7
	Cañuela + urea	126	9.7
		92	12,9
	Cañuela + hidróxido de amonio (NH ₄ OH)	117	10,6
		70	14,8
Jorge Aguirre, Ramón Magaña, Sergio Martínez, Alejandro Gómez, José C. Ramírez, Rubén Barajas, Alejandro Plascencia, Ricardo Bárcena, Danny E. García. (2010)	Caña de azúcar entera y verde	92,6	13,538
	Residuos de caña quemados	130,73	11,575
	Caña de azúcar entera y quemada	106,45	12,68
Delfín Gutiérrez, Yiself Gutiérrez, Pedro Angel Gonzales, Arabel Elias, Roberto García, Rene Stuart. (2014)	Caña de azúcar + Gallinaza + Forraje pennisetium purpureum	108,44	6,46
		122,6	5,53
		114,14	5,36
		112,57	5,45

Nota: en la tabla evidenciamos los trabajos de investigación encontrados sobre la caña de azúcar en la especie ovino. **Fuente:** (González-Garduño, *et al.*, 2013), (Elena, Alvaro, Leonel, & Leonel, 1984), (Jorge, *et al.*, 2010), (Delfin, *et al.*, 2014). **Convenciones:** Conversion alimenticia (CA).

En los estudios analizados en la Tabla 42., se puede deducir que los mejores resultados obtenidos, hablando de parámetros productivos, fueron 160 gr/día de ganancia de peso en la dieta

de Sacchasorgo implementada en machos y en cuanto a conversión alimenticia el más destacado corresponde a un valor de 5,36 kilos en la dieta con Caña de azúcar + Gallinaza + Forraje pennisetium purpureum.

13.1.2. Dietas aplicadas a bovinos

Tabla 43.

Análisis de información de la caña de azúcar en bovinos.

Investigadores	Ración	G.D.P (gr)	C.A
Gómez-Vázquez, A., Govea-Luciano, A. Luciano, A. Cruz-Hernández, A. De la Cruz Lázaro, E.	Testigo pastoreo (TP)	395.17	29
Chay-Canul, A Plascencia-Jorquera, A. Jiménez-Ferrer, G.	Pastoreo + ensilado de caña (TP+ECA)	457.60	31.90
Nahed-Toral, J. Villegas-Aparicio, Y. Huerta-Jiménez, M.	Pastoreo + ensilado de caña + gramos de fibrozyme (TP+ECA+15gF)	703.76	24.24
Brito-Vega, H. Martínez-Martínez, R. Hernández-Garay, A. (2018)	Pastoreo + ensilado de caña + gramos de fibrozyme TP+ECA+30 Gf	621.21	24.54
F. Juárez Lagunes1 , J. Vizcarrón2 y P. Díaz Rivera (2009)	Caña integral + 1.3 kg de concentrado	945	

	Caña fresca 50% de la ración	540
	Caña fresca 30% de la ración	770
	Caña ensilada 50% de la ración	730
	Caña ensilada 30% de la ración	730
	Caña entera + 250 g de urea	270
	Caña entera + 250 g de urea + 180 g de harina de soya	490
	caña integral (70%) + Harina de maíz (10.25%) + Harina de soya (9.33%) + miel con urea (10.3%), durante 95 días	937

	Caña integral 50% de la ración durante 120-210 días	435	
	Caña integral 50% de la ración más de 365 días	861	
D. Rodríguez, P.C. Martín, F. Alfonso, Ana V. Enríquez y Lucía Sarduy (2009).	Forraje de caña 73 % + melaza urea 2 % (10 %) + concentrado 17 % (dieta completa)	1.08	9.92
	Forraje de caña 73 % + melaza urea 2 % (10 %) (mezclado) + concentrado 17 % dos veces al día	1.09	10.12

Nota: en la tabla evidenciamos los trabajos de investigación encontrados sobre la caña de azúcar en la especie ovino. **Fuente:** (Gómez-Vázquez, *et al.*, 2018), (F. Juárez Lagune, *et al.*, 2009), (D. Rodríguez, *et al.*, 2009).

Estudios encontrados sobre rumiantes, enfocado a la especie bovina se ilustra en la tabla 43., que animales alimentados con Forraje de caña 73 % + melaza urea 2 % (10 %) (mezclado) + concentrado 17 % dos veces al día se genera una respuesta productiva positiva, una ganancia de

peso de 1.09 kg/día y una conversión alimenticia de (C.A.) de 9.92 kilos con la dieta forraje de caña 73 % + melaza urea 2 % (10 %) (mezclado) + concentrado 17 % dos veces al día, lo que me permite deducir que esta dieta se pueda adaptar a la especie ovina.

13.2. Maíz

13.2.1. Dietas aplicadas a ovinos

Tabla 44.

Análisis de información del maíz.

Investigadores	Ración	G.D.P (kg cabz-1 d)	C.A	
Luis Aguirre, Yandry Cevallos, Roció Herrera, Galo Escudero (2017)	Ensilaje de maíz + 10% alfalfa	77	16,1	
	Ensilaje de maíz + 20% alfalfa	79	17,7	
	Ensilaje de maíz + 30% alfalfa	74	15,1	
	Pastoreo (testigo)	24	54	
(Galina, M. A.; Ortiz-Rubio, M. A.; Guerrero, M.; Mondragón, D. F.; Franco, N. J.; Elías, A., 2008)	1. Ensilado normal.	174		
	2. Ensilado láctico.	272		
	3. ensilado láctico (SL) + suplemento nitrogenado de lento consumo (SNLC).	295		
Guillermina Martínez, Esther Ortega, Luis Landois Palencia, Armando	Rastrojo de maíz sin tratras (UM)	30% concentrado	47	25,271
		70% Rastrojo de maíz		

Pineda, Jorge Pérez. (2012)	Tratado con urea (TM)	Con urea	62	20,47
	Suplementado con urea diluida (SM)	Urea diluida	6	19,26
	Urea mezclada en el alimento (MM)	Urea mezclada en el alimento	67	20,09
Emiro Suarez, Libardo Maza, Lorena Aguayo, Oscar Vergara, Wilson Barragán, Moris Bustamante (2020)	T0 (pastoreo)		53,6	
	T1 (Pastoreo + 25% semilla de algodón+ 75% maíz)		126,9	
	T2 (Pastoreo + 50% semilla de algodón+ 50% maíz)		128,1	
	T3 (Pastoreo + 75% semilla de algodón+ 25% maíz)		130,5	

Nota: en la tabla se realizó una recolecta de información sobre diferentes estudios hechos sobre la materia prima basada en energía. Fuente: (Aguirre, et al., 2017), (Galina, et al., 2008) (Martínez et al., 2012), (Suárez, et al., 2020)

Según los estudios seleccionados resumidos en la Tabla 44., el que mejor repuesta productiva se obtuvo es el silo de maíz más el ensilado láctico ya que se obtuvo una ganancia de peso de GDP 295 gr/día en cuanto la conversión alimenticia se obtuvo una mejor repuesta el de la dieta con Ensilaje de maíz + 30% alfalfa, la cual fue 15,1.

13.3. Melaza

13.3.1. Dietas aplicadas a ovinos.

Tabla 45.

Análisis de la información de la melaza en la especie ovina.

Investigadores	Ración	G.D.P (Gr)
Douglas Osuna, Max Ventura, Angel Casanova. (1994)	Harina de maíz	190
	Melaza	
	Heno de leguminosa	
	Fosfato dicalcico	190
	Urea	
	Agua	180
	Sal	
	Cemento	
	Cal	170
	Azufre	
Luisa Cepeda, Álvaro Wills (2019)	Melote	70
	Melote y biuret	70.8
	Melote y urea	40,6
	Melote - urea (30%) - Biuret (70%)	30,4
David. Liceaga Rivera, Federico Rodríguez Garza, F. Antonio Ramírez Valencia. (1991)	Gallina + Melaza	128
		118
		132
		108
		73
		109
		89
		119
127		
José L. Bórquez-Gastelúm2 , Daniel Trujillo-Gutiérrez1* , Ignacio A. Domínguez-Vara2 ,	PO (pollinaza deshidratada)	161.4

Juan M. Pinos-Rodríguez ³ , Mario A. Cobos-Peralta (2018)	CF (mezclados con cerdaza fresca)	167.2
	UR (urea agrícola)	116.3
	PO (pollinaza deshidratada)	175.1
	CF (mezclados con cerdaza fresca)	160.2
	UR (urea agrícola)	146.6
Luis A Robleto*, Ardenis D Guerrero y Tito Fariñas (1992)	Testigo	
	5% urea	470
	10% urea	375

Nota: en la tabla se realizó una recolecta de información sobre diferentes estudios hechos sobre la materia prima basada en energía. **Fuente:** (B, Max, *et al.*, 1996.), (Cepeda & Wills, 2016), (David, Federico, *et al.*, 1991), (Luis, *et al.*, 2018), (Luis, *et al.*, 1992).

En la tabla 45., se analizaron varios estudios investigativos donde se obtuvieron mejores resultados productivos con la dieta de 5% de urea mezclada con melaza, de la cual se obtuvo una ganancia diaria de peso de 470 gr.

13.3.2. Dietas aplicadas a bovinos.

Tabla 46.

Análisis de la información de la melaza en la especie bovina.

Investigadores	Ración	G.D.P (Gr)	C.A.
Gudelia Brunela, Quirola Mendoza. (2020)	1. 9 horas en pastoreo con pasto saboya + 40 gr urea + 15 kg banano + 5 kl lodo de palma + 1/2 kg melaza	0,694 +- 0,576 kg	

	2. 80 gr de urea + 20 kl banano + 10 kl de lodo de palma.	0,5 +- 0,4	
	3. 120 gr urea + 25 kg banano + 15 kg lodo de palma.		
Gilberto Ortiz, Octavio Perez, Francisco Juárez (1994)	0	0,143	11,44
	10% vinaza	0,079	18,65
	20% vinaza	0,064	29,64
	30% vinaza	0,029	34,14
Martín, P. C. (2004)	Pasto solo	60	
	Pasto + melaza (1.3 kg/día)	170	
	Pasto + melaza (1.3 kg/día) + 81 g urea	200	
	Pasto + 945 g de mazorca de maíz + 69 g urea	240	
Alejandra Magaña Caballero, Federico Rodríguez Garza (1991)	Pollinaza, Melaza, Minerales	714	
		886	
		890	

Nota: en la tabla se evidencia los distintos estudios investigativos sobre la melaza en la especie bovina. Fuente: (Quirola & Gudelia, 2020); (Ortiz, *et al.*, 1994), (Martín, 2004), (Alejandro & Federico, 1991).

Se analizaron 4 estudios investigativos de los cuales se obtuvieron resultados productivos positivos con una ganancia de peso de 889 gr/día con la dieta pollinaza, melaza y minerales. Mientras que la conversión alimenticia, los datos más destacados fueron de 11,44 con una adición del 0% de melaza.

13.4. Papa

13.4.1. Dietas aplicadas a ovinos.

Tabla 47.

Análisis de la información de la papa.

Investigadores	Ración	G.D.P (Gr)
Enrique siebald, Ljubo Goic, Mario Matzner. (2002)	Concentrado crecimiento	0,606
	Papa + Harina de pescado	0,579
	Papa + Afrecho de raps.	0,535
	Papa + Concentrado	0,577
Ronald Jiménez A.1,2, Felipe San Martín H.3, Héctor Huamán U.3, Miguel Ara G.3, Amparo Huamán C. (2010)	T0: pastoreo 8 h	202
	T1: pastoreo 4h + RMA (rastrojo de maíz amonificado)	177
	T2: pastoreo 4h + RMA + 200 g de SPF (Subproducto de papa fresca)	100
	T3: pastoreo 4h + RMA + 400 g de SPF	109
	T4: pastoreo 4h + RMA + 600 g de SPF	109

Omer, Hamed 1, Abdel-Magid, Soha 1, Ahmed, Sawsan 1, Mohamed, Mamdouh (2010)	procesamiento de papa (PPW)	0 % de PPW
		25 %
		50%

Nota: en la tabla encontramos estudios realizados sobre dietas donde se incluye la papa.

Fuente: (Siebald, *et al.*, s.f.), (Jimenez, *et al.*, 2010), (Omer, *et al.*, 2010).

Se realizó un análisis de tres estudios investigativos donde se obtuvo un resultado 606 gr/día de ganancia de peso (GDP), con la dieta de concentrado de crecimiento, se aclara que hay una limitación en investigaciones de la presente materia prima, por lo que se recurre a los únicos estudios encontrados a pesar de estar un poco desactualizados.

13.5. Glicerol

13.5.1. Dietas aplicadas a ovinos.

Tabla 48.

Trabajos de investigación sobre el glicerol.

Investigadores	Ración	G.D.P (Gr)
Uriel Hidalgo Hernández (2018)	0%	0,374
	5%	0,388
	10%	0,366
	15%	0,354
Lorena Estefanía López, Ingrid Katherine. (2016)	Pasto kikuyo, ensilaje del maíz, sal	168,7 gr.

	300 gr glicerol + 700 gr torta de palmiste.	
Sinhue Guillén Rivas (2017)	Testigo solo pastoreo	10.85
	Pastoreo + suplemento a base de glicerol + rastrojo + soya	12.63
	Pastoreo + suplemento a base de pasta de coco + rastrojo + soya	8.48

Nota: en el recuadro encontramos información sobre los estudios basados en el glicerol. **Fuente:** (Hidalgo Hernández, 2018), (López Colorado & Sanjuán Castro, 2016), (Guillén Rivas, 2017).

Se analizó tres estudios, de los cuales los mejores resultados productivos fue una ganancia de peso de 388 gr/día, obtenidos con la dieta Maíz amarillo, Sorgo, Alfalfa, Soya, Rastrojo de maíz, Melaza, Minerales, Urea y 5% de Glicerol.

14. Conclusiones

De acuerdo al estudio bibliográfico que se realizó, la dieta que se tiene implementada en la granja ovina Ovicarpir, se encuentra en un déficit en los requerimientos de energía para la etapa analizada, por lo que se seleccionó la caña de azúcar, la melaza, el maíz, la papa y el glicerol como elementos de comparación de estudio.

Al hacer el estudio bibliográfico se pudo establecer la melaza y el glicerol como las materias primas destacadas que pueden contribuir para mejorar los parámetros productivos de los animales de la etapa estudiada, obteniendo una ganancia de peso (G.D.P) de 470 gr/día y 388 gr/día, mientras que en conversión alimenticia (C.A) se destacó la caña de azúcar con 5,36 gramos por cada kilo de alimento consumido.

Además de lo anterior, se pudo concluir que, en el trópico alto, gran parte de las especies de leguminosas y gramíneas pueden cubrir los requerimientos de energía de los rumiantes, mientras que en el trópico bajo como sucede en la finca Ovicarpir, se pueden realizar dietas altas en proteína debido a que se cuenta con las materias primas para cubrir dicho requerimiento; razón por la cual se deben buscar alternativas que permitan cubrir todos los requerimientos nutricionales en la especie ovina.

Según las lecturas estudiadas se debe realizar un plan de fertilización tanto como para temporada de verano como la de invierno con la finalidad de que los animales consuman el pasto en su pico de donde ofrece gran potencial nutricional y de esta manera evitar que consuma forraje que ya no aporta nada a sus requerimientos nutricionales.

Al hacer el análisis bibliográfico de los parámetros productivos, ganancia de peso (G.D.P) y conversión alimenticia (C.A) de las diferentes materias primas se escogió como dieta para ovinos

en levante la siguiente: 30% de melaza, 25% de glicerol%, 20% de maíz, 15% de caña de azúcar y 10% de papa, lo que aportaría una mejora en términos productivos y nutricionales debido a que la dieta que se está utilizando en la granja no está satisfaciendo la demanda exigida del régimen alimenticio de la etapa evaluada.

Al hacer el análisis bibliográfico en base a los requerimientos nutricionales de energía de la etapa estudiada y en relación con el aporte nutricional de cada una de las materias primas que se seleccionaron se concluye que la caña de azúcar es la única que cubre dicho requerimiento, sin embargo, se determina una dieta para ovinos de levante: 30% caña de azúcar, 25% glicerol, 20% maíz, 15% papa y 10% melaza.

15. Recomendaciones

- En relación con los resultados generados en la muestra del forraje en la granja Ovicarpir se recomienda realizar una rotación de potreros cada 25 días en temporada de invierno con la finalidad de que consuman el forraje en el momento indicado cuando el pasto está en la fase lineal en la cual el crecimiento es rápido en la parte foliar, gracias a la fotosíntesis, permitiendo almacenar carbohidratos, observándose una mayor recuperación del potrero y no en la fase de senescencia donde ya no hay crecimiento vegetativo, debido a la disminución fotosintética generada por el sombreado de las hojas y en esta etapa la energía ya es utilizada para la floración y formación de semillas, donde pueden obtener todas las ventajas nutricionales los animales que lo consumen.
- Se debe seguir investigando sobre dicha temática debido a que hay poca bibliografía planteada, ya que es importante continuar con una etapa experimental que nos lleve a concluir mayores resultados al implementar dichas materias primas.

- La dieta aportada en la granja Ovicarpir ofrece más del porcentaje de proteína del indicado según los requerimientos nutricionales por lo que se debería evaluar en un estudio futuro la suspensión de este concentrado para analizar qué ventajas podría traer como en conversión de peso y rentabilidad.

16. Bibliografía

- Acurero, M. M., Bravo, J., Betancourt, M., Bracho, I., & Quintana., H. (2002). Influencia de la suplementación proteica sobre el crecimiento de corderos post destete. *Zootecnia Tropical*, 20, 307-317, http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692002000300003.
- Agrosavia. (2013). *Alimento*. Obtenido de Alimento: <https://alimento.agrosavia.co/Estadisticas/ReporteAnalisis>
- Agrosavia. (2022). *Alimento*. Obtenido de Alimento: <https://alimento.agrosavia.co/Estadisticas/ReporteAnalisis>
- Agrosavia. (s.f.). Tecnología NIRS para composición nutricional de forrajes tropicales. Obtenido de Tecnología NIRS para composición nutricional de forrajes tropicales: <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnol%C3%B3gica/1%C3%ADnea-pecuaria/ganader%C3%ADa-y-especies-menores/servicios-de-laboratorio/457-tecnolog%C3%ADa-nirs-para-composici%C3%B3n-nutricional-de-forrajes-tropicales>
- Aguirre, L., Cevallos, Y., Herrera, R., & Escudero, G. (2017). Utilización de ensilaje de maíz y alfalfa en la alimentación de ovinos mestizos en pastoreo . *Cedamaz*. vol. 6 (1). <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/64>
- Aguirre, J., Magaña, R., Martínez, S., Gómez, A., Ramírez, J. C., Barajas, R., ... & García, D. E (2010). Caracterización nutricional y uso de la caña de azúcar y residuos transformados en dietas para ovinos. *Zootecnia Tropical*, 28(4), 489 - 497. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692010000400005&script=sci_arttext

- Alcántara Mondragón, V. (2017 - 09). Evaluación de una pradera de ryegrass perene (*Lolium perenne*) bajo pastoreo continuo por corderos en crecimiento y finalización en Primavera-Verano. *UAEM*. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/68549>
- Alejandro, C. M., & Federico, G. R. (1991). Engorda de bovinos en corral sin la utilización de granos 1.-suplementación de pollinaza y melaza a toretes alimentados con cañuela de maíz ensilada. *Revista mexicana de ciencias pecuarias.*, 101 - 103.
<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3569>
- Aristizabal Bedoya, Maria Paula. (31 de Julio de 2019). OVINOS EN COLOMBIA PRODUCEN CERCA DE 15.000 TONELADAS DE CARNE AL AÑO. *Agronegocios*.
<https://www.agronegocios.co/ganaderia/ovinos-en-colombia-producen-cerca-de-15-000-toneladas-de-carne-al-ano-2891243#:~:text=Agro-,Ovinos%20en%20Colombia%20producen%20cerca%20de%2015.000%20toneladas%20de%20carne,la%20puerta%20de%20la%20finca.&text=de%202019%20GUARDAR-,Tolima%20y%20Antioquia%20son%20los%20dos%20departamentos%20que%20mejor%20pagan,la%20puerta%20de%20la%20finca.>
- B, O. D., Max, V. S., & Angel, C. (1996.). Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Facultad de agronomia*, 191 - 200.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/26066>
- Bórquez-Gastelúm, J. L., Trujillo-Gutiérrez, D., Domínguez-Vara, I. A., Pinos-Rodríguez, J. M., & Cobos-Peralta, M. A. (2018). Comportamiento productivo de corderos en crecimiento alimentados con ensilajes con yacija avícola, excrementos porcinos y urea con melaza de caña o un subproducto de panadería. *CIENCIA ANIMAL*, 1405-3195.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952018000300333&script=sci_arttext
- Contexto Ganadero. (15 de Octubre de 2015). *Ovinos pasan del destete directo a la ceba*.
Obtenido de Ovinos pasan del destete directo a la ceba:
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ovinos-pasan-del-destete-directo-la-ceba>
- Correa c,Hector Jairo , Escalantes R, Luis Fernando, Jaimes C, Ligia J, (2018). Efecto de la época del año y la altura remanente posterior al pastoreo sobre el crecimiento y calidad nutricional del pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) en el norte de Antioquia. *Livestock Research for rural development*, 97.
https://www.researchgate.net/publication/326170559_Efecto_de_la_epoca_del_ano_y_la_altura_remanente_posterior_al_pastoreo_sobre_el_crecimiento_y_calidad_nutricional_d_el_pasto_kikuyo_Cenchrus_clandestinus_en_el_norte_de_Antioquia
- Correa Cardona, Héctor Jairo, Carulla, Juan Evangelista, Pabón, Martha L, (2008). *Valor nutricional del pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum Hoechst Ex Chiov.)*. *Livestock Research for Rural Development*. <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd20/4/corra20059.htm>

- Caceres, R. M. (2002). *Engorde de ovinos bajo pastoreo de mezcla ryegrass y trebol, sola o con suplementacion de concentrado*. Obtenido de Engorde de ovinos bajo pastoreo de mezcla ryegrass y trebol, sola o con suplementacion de concentrado.:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1572/Torero_cr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Camelo, A. A., Pabon, M., Fischerd, G., Carulla, E., & Fornaguera, J. (2020). Optimum harvest time for Kikuyu grass (*Cenchrus clandestinus*) according to the number of leaves per tiller and nitrogen fertilization. *Revista Facultad Nacional de Agronomia Medellin*, 9243-9253. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v73n3/2248-7026-rfnam-73-03-09243.pdf>
- Carulla, J. E., Cárdenas, E., Sánchez, N., & Riveros, C. (s.f.). VALOR NUTRICIONAL DE LOS FORRAJES MÁS USADOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA ESPECIALIZADA DE LA ZONA ANDINA COLOMBIANA. *Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 1-16,
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34596306/valor_nutricional_de_los_forrajes_en_colombia-libre.pdf?1409597787=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DValor_nutricional_de_los_forrajes_en_col.pdf&Expires=1683505245&Signature=MacffEuEG82toaPa05wb9seH9xHFWK7o01-9d4f-NqUu~ais7WdZ-dXth3ZUDE3bQahBd-RrFZnxWkST1~YtlpG7U0YCC7wuZQCfAV9tTurApA1XuZVSA0fH4OTmvDhjUnKdzGX5NrKuYwq-xQeLzWSb5sOVmD3D~HWhGu807iU1PLEF8QcHfGx926YREx3wdIRRjJPRpO2p3QXfWDwhz5rKYWpnfjbPn8LrRA6XQnlPWJ50jAEDaiL8HX-VRGzDV4TraspwjXqY6dRYZAZFvwyV5L66ZRtsr3V9U9PZZubXJSUdMCL478e1uxb5devfQrEY15NhrSkU50Y~w8Qgw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Cátedra de Rumiantes Menores –FCA - UNC. (2011). *NUTRICIÓN OVINA Y MANEJO NUTRICIONAL DE LA MAJADA*. Obtenido de NUTRICIÓN OVINA Y MANEJO NUTRICIONAL DE LA MAJADA: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/rumiantes/wp-content/uploads/sites/20/2018/03/Nutrici%C3%B3n-Ovina-y-Manejo-Nutricional-2018-RM-FCA-UNC.pdf>
- Cepeda, L., & Wills, A. (2016). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON EL SUBPRODUCTO DE LA CLARIFICACIÓN DEL JUGO DE CAÑA PANELERA (MELOTE) EN CORDEROS CON OFERTA RESTRINGIDA DE FORRAJE. *Revista Colombiana de Zootecnia RCZ* . 2 (4),
<http://anzoo.org/publicaciones/index.php/anzoo/article/view/51>
- Charry, M. A., Rocha, E. A., & Fornaguera., J. E. (2020). *Efecto de la altitud y la frecuencia de defoliación en la calidad y crecimiento del pasto Kikuyo (Cenchrus clandestinus)*. Medellín: Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. 73(1), 9121.
<https://www.proquest.com/openview/fba97098e2bd04a1aea871507bae1a03/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2035754>

- Church, D.C., W.G., Pond, K.R. Pond, (2017). *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*. Mexico: Limusa.
- CONtexto ganadero. (30 de Marzo de 2022). *Por estas razones el pasto kikuyo es recomendado para producción de leche en trópico alto*. Obtenido de Por estas razones el pasto kikuyo es recomendado para producción de leche en trópico alto:
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/por-estas-razones-el-pasto-kikuyo-es-recomendado-para-produccion-de-leche-en>
- Correa, H. J., Escalante, L. F., & Jaimes, L. J. (2018). *Efecto de la época del año y la altura remanente posterior al pastoreo sobre el crecimiento y calidad nutricional del pasto kikuyo (Cenchrus clandestinus) en el norte de Antioquia*.
https://www.researchgate.net/publication/326170559_Efecto_de_la_epoca_del_ano_y_la_altura_remanente_posterior_al_pastoreo_sobre_el_crecimiento_y_calidad_nutricional_d_el_pasto_kikuyo_Cenchrus_clandestinus_en_el_norte_de_Antioquia
- David, R. L., Federico, G. R., & Antonio, V. R. (1991). Respuesta de borregos pelibuey a distintas combinaciones de melaza y gallinaza en dietas integrales. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 29 (3), 105 - 109,
<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3586>
- Delfin, G., Yisel, G. G., Angel, G. P., Arabel, E., Roberto, G., Rene, S., & Lucia., S. (2014). Utilización de la caña de azúcar en mezclas integrales frescas para la alimentación de corderos. *Revistas de investigacion cientifica y social.*, 64-77.
http://centrozucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/download/264/255/292
- Departamento Nacional De Estadística Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2005). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras de departamento de Boyaca*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
<http://biblioteca.igac.gov.co/janium/Documentos/SUELOS%20DE%20BOYACA%202005.pdf>
- Elena, P. B., Alvaro, J. D., Leonel, M. R., & Leonel, S. S. (1984). Mejoramiento del valor nutritivo de ensilajes de cañuela de maíz para el borrego, mediante la adición de hidróxido de amonio o de urea. *Revista Mexicana de Ciencia Pecuarias*, 33-88.
<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3327>
- Enrique, S., & Goic Ljubo, M. M. (s.f.). Alimentación de rumiantes con papas de desechos. *Institución de investigación agropecuarias - centro regional de investigación Remehue. Boletín Técnico*, 88, http://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/99-papa.pdf
- Escobar Charry, M. A. (2018). Efecto de la madurez del pasto Kikuyo (*Cenchrus clandestinus* Hochst. ex Chiov.) sobre la producción de biomasa y la composición nutricional en diferentes altitudes de la provincia de Ubaté. *Zootecnia*.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69099/1020742060201811.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (S.F.). *Ray-grass, heno*.
Obtenido de Ray-grass, heno: <https://www.fundacionfedna.org/forrajes/ray-grass-heno>
- Galina, M. A., Ortiz-Rubio, M. A., Guerrero, M., Mondragón, D. F., Franco, N. J., & Elías, A. (2008). Efecto de un ensilado de maíz solo o inoculado con un probiótico láctico y adicionado con un suplemento nitrogenado de lento consumo en ovinos. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 12(2), 23-34. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83712203.pdf>
- Garriz, M., & López, A. (2002). *SUPLEMENTACIÓN CON NITRÓGENO NO PROTEICO EN RUMIANTES*. Obtenido de SUPLEMENTACIÓN CON NITRÓGENO NO PROTEICO EN RUMIANTES: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/07-suplementacion_con_nitrogeno.pdf
- Gilmer, A. A., Enrique, P. A., Alejandro, C. L., Alfonso, A. C., Miguel, C. B., & Melina, L. R. (2021). Estudio comparativo de la densidad de siembra y su efecto sobre la producción de forraje y calidad nutricional de pastos perennes asociados, en condiciones alto andinas del Perú. *Revista de Investigación Universitaria*, 475–482.
- Giuliodori, M. (20 de Agosto de 2020). *Introducción a la fisiología digestiva comparada en los mamíferos*. Obtenido de Introducción a la fisiología digestiva comparada en los mamíferos: <https://www.youtube.com/watch?v=ULO27t5OqZQ>
- Gómez-Vázquez, A., (2018). USO DE ENZIMAS FIBROLÍTICAS CON ENSILADO DE CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp.) PARA LA DE CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp.) PARA LA ENGORDA DE TORETES EN PASTOREO. *Agroproductividad*, 39-45. <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/370/258>
- González-Garduño, R., Blardony-Ricardez, K., Ramos-Juárez, J. A., Ramírez-Hernández, B., & Sosa. (2013). Rentabilidad de la producción de carne de ovinos Katahdin x Pelibuey con tres tipos de alimentación. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 135-148. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83725698008.pdf>
- Guillén Rivas, S. (2017). Uso de glicerol más rastrojo y pasta de coco como suplementos en ovejas rambouillet en pastoreo. *Repositorio institucional de la UASLP*. <http://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/5867/TesisM.FAV.2017.Uso.Guillen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández-Mendo, O., Pérez-Pérez, J., Martínez-Hernández, P. A., Herrera-Haro, J. G., Mendoza-Martínez, G. D., & Hernández-Garay, A. (2000). PASTOREO DE KIKUYO (Pennisetum clandestinum Hochts.) POR BORREGOS EN CRECIMIENTO A DIFERENTES ASIGNACIONES DE FORRAJE. *Agrociencia*, 34(2), 127-134. <https://www.academia.edu/download/40432457/art-2.pdf>

- Hidalgo Hernández, U. (2018). Comportamiento productivo y calidad de la canal de ovinos alimentados con diferentes niveles de glicerol. *Colegio de posgraduados*.
http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/3002/1/Hidalgo_Hernandez_U_MC_Ganaderia_2018.pdf
- Impulse semillas. (s.f.). *Rye grass perenne pastoral*. Obtenido de Rye grass perenne pastoral:
https://www.impulse semillas.com/documentos/fichas/Samson_.pdf
- Instituto Geografico Agustin Codazzi. (23 de Agosto de 2019). *Suelos de la cuenca del Lago de Tota estarán “bajo observación” por casi un mes*. Obtenido de Suelos de la cuenca del Lago de Tota estarán “bajo observación” por casi un mes:
<https://www.igac.gov.co/es/noticias/suelos-de-la-cuenca-del-lago-de-tota-estaran-bajo-observacion-por-casi-un-mes>
- López Colorado, L. E., & Sanjuán Castro, I. K. (2016). Evaluación de la suplementación con glicerol y torta de palmiste a ovinos en pastoreo rotacional de pasto kikuyo (*pennisetum clandestinum*).
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/420/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20suplementaci%C3%B3n%20con%20glicerol%20y%20torta%20de%20palmiste%20a%20ovinos%20en%20pastoreo%20rotacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manrique, I. A. (2019). *Agrotendencia*. Obtenido de Agrotendencia:
<https://agrotendencia.tv/agropedia/ganaderia/la-cria-de-la-oveja/>
- Mantecón, Á. R., Lavín, P., & Giráldez, F. J. (Octubre de 1996). *Recursos pastables y alternativas de suplementación en ovino*. Obtenido de Recursos pastables y alternativas de suplementación en ovino: <https://digital.csic.es/handle/10261/21481>
- Martín, P. (2004). La melaza en la alimentación del ganado vacuno. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 8(3), 1-13. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83708301.pdf>
- Martínez, J. d., Alarcón, A. M., Muñoz, E. A., & Avellaneda., Y. A. (8 de agosto de 2018). *El kikuyo, una gramínea presente en los sistemas de rumiantes en trópico alto colombiano*. Obtenido de El kikuyo, una gramínea presente en los sistemas de rumiantes en trópico alto colombiano: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/4558/2917>
- Martínez-Trejo, G., Ortega-Cerrilla, M., Landois Palencia, L. L., Pineda Osnaya, A., & Pérez, J (2012). Rendimiento productivo y las variables ruminales de corderos alimentados con rastrojo de maíz tratado con urea. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(6), 1157-1170. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000600008

- MIRANDA, N. M. (s.f.). *Evaluación de Eficiencia Alimenticia*. Obtenido de Evaluación de Eficiencia Alimenticia: <http://www.simmentalsimbrah.com.mx/pdf/eficiencia-alimenticia.pdf>
- Nieta, C. A., Mogollon, O. L., Forero, D. M., & Hernandez, D. B. (s.f.). *Tecnología NIRS para el análisis rapido y confiable de la composicion quimica de forrajes tropicales*. Obtenido de Tecnología NIRS para el análisis rapido y confiable de la composicion quimica de forrajes tropicales.: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36656/Ver_documento_36656.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Posada Ochoa, S., Cerón, J. M., Arenas, J., Fernando Hamedt, J., & Álvarez, A. (2013). Evaluación del establecimiento de ryegrass (*Lolium sp.*) en potreros de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) usando la metodología de cero labranza. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 8(1), 23-32, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072013000100003
- Omer, H. A., Abdel-Magid, S. S., Ahmed, S. M., & Mamdouh. (2010). Respuesta a la sustitución parcial de maíz amarillo por residuos de procesamiento de papa como fuente de energía no tradicional sobre el desempeño productivo de corderos Ossimi. *National Center For Biotechnology Information.*, 195-202.
- Ortiz, G. A. O., Lezarna, O. P., & Lagunes, F. I. J. (1994). Uso de vinaza de caña de azúcar en raciones de alimentación de rumiantes. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 32(3), 134-138. <http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/download/3657/3077>
- Quirola, M., & Gudelia, B. (2020). Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos. *Trabajos de Titulación - Carrera de Ingeniería Agropecuaria*.
- Ramirez, F. D. (2008). *Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos*. Bogota: Grupo Latino.
- Robleto, L. A., Guerrero, A., & Fariñas, T. (1992). Comparación de dos niveles de urea en bloque de melaza sobre la ganancia de peso en borregos criollos. *Livestock Research for Rural Development*, 4(1). <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd4/1/nic1.htm>
- Rodríguez, D., Martín, P., Alfonso, F., Enríquez, A. V., & Sarduy, L. (2009). Forraje de caña de azúcar como dieta completa o semicompleta en el comportamiento productivo de toros mestizos Holstein x Cebú. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 231-234. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015481003.pdf>
- Ronald Jiménez A., Felipe San Martín H., Héctor Huamán U., Miguel Ara G., Teresa Arbaiza F., Amparo Huamán C. (2010). Efectos del tamaño de partícula y tipo de amonificación-conservación sobre la digestibilidad y consumo del rastrojo de maíz en ovinos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. v. 21, http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000100003

Rudas, C. E. (12 de Febrero de 2020). *LAS ALTERNATIVAS QUE SE RECOMIENDAN EN ALIMENTACIÓN BOVINA DURANTE LA ÉPOCA SECA:*

<https://www.agronegocios.co/ganaderia/las-alternativas-que-se-recomiendan-en-alimentacion-bovina-durante-la-epoca-seca-2963167>

RUDAS, C. E. (11 de Marzo de 2022). *En el último mes costos de los concentrados y alimentos para animales subieron 5%:* <https://www.larepublica.co/empresas/costos-de-los-concentrados-y-alimentos-para-animales-subieron-5-en-el-ultimo-mes-3320264>

Sossa, C. P., & Barahona, R. (01 de 01 de 2015). *Comportamiento productivo de novillos pastoreando en trópico de altura con y sin suplementación energética.* <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/64952>

Soto, S. A. (2021 de Julio de 2021). *LAS CAUSAS DETRÁS DEL ALTO COSTO EN EL PRIMER SEMESTRE DE CONCENTRADOS PARA ANIMALES:* <https://www.agronegocios.co/agricultura/las-causas-detras-del-alto-costo-en-el-primer-semester-de-concentrados-para-animales-3201392>

Suárez-Paternina, E., Maza-Angulo, L., Aguayo-Ulloa, L., Vergara-Garay, O., Barragán-Hernández, W., & Bustamante-Yáñez, M. (2020). Efecto De La suplementación Con Semilla De algodón Y maíz En El desempeño Productivo Y Calidad De La Carne De Ovinos. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 23(2).

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262020000200024

Velásquez, J. T. (03 de Diciembre de 2022). *EL ALIMENTO PARA CERDOS REPRESENTA ENTRE 75% Y 80% DE LOS COSTOS EN LA PORCICULTURA.* Obtenido de EL ALIMENTO PARA CERDOS REPRESENTA ENTRE 75% Y 80% DE LOS COSTOS EN LA PORCICULTURA: <https://www.agronegocios.co/agricultura/el-alimento-para-cerdos-representa-entre-75-y-80-de-los-costos-en-la-porcicultura-3501827>

Veracruz, C. D. P. C. (2009). LA CAÑA DE AZÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM): UNA ALTERNATIVA PARA LA SUSTITUCIÓN DE MAÍZ (ZEA MAYS) EN LA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS DE ENGORDA. *Sitio Argentino de producción animal*, 1-6. http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/69-cana_azucar.pdf

Wanumen Mesa, A. M. (2018). *DINÁMICA DE LA COBERTURA DEL SUELO Y PERCEPCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA DEL LAGO DE TOTA.* <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13181/WanumenMesaAndreaMilena2018.pdf?sequence=1>