

Efecto de la suplementación con ensilado de cáscara de naranja sobre la composición de la leche
de cabras en pastoreo

Gustavo Andrés Trespalacios Lizcano

Código: 1116798946

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias

Plan de Estudios de Zootecnia

Villa del Rosario

2022

Efecto de la suplementación con ensilado de cáscara de naranja sobre la composición de la leche
de cabras en pastoreo

Gustavo Andrés Trespalacios Lizcano

Código: 1116798946

Trabajo de grado presentado para optar el título de:
zootecnista

Director

MVZ, Esp, MSc, PhD Román Enrique Maza

Docente de planta

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias

Plan de Estudios de Zootecnia

Villa del Rosario

2022

Contenido

Introducción.....	8
1. El Problema	9
1.1 Título.....	9
1.2 Planteamiento del Problema.....	9
1.3 Preguntas problemas	10
1.4 Justificación.....	10
1.5 Objetivos	12
1.5.1 Objetivo general.....	12
1.5.2 Objetivos específicos.....	12
1.6 Alcances	12
1.7 Delimitaciones	13
1.7.1 Delimitación espacial	13
1.7.2 Delimitación temporal.....	13
1.7.3 Delimitación conceptual.	13
1 Marco Referencial.....	15
2.1 Antecedentes	15
2.2 Marco Teórico	18
2.3 Marco Contextual	21
2.4 Marco Legal	22
2 Diseño Metodológico	23
3.1 Tipo de Investigación.....	23
3.2 Población y Muestra	23
3.3 Hipótesis de investigación.....	24
3.4 Variables	24
3.5 Fases de la Investigación.....	25
3.6 Suministro de tratamientos:.....	25
3.6.1 En la fase de elaboración	25

3.6.2 En la fase de evaluación	26
4. Administración del Proyecto	23
4.1 Recursos Humanos	23
4.2 Recursos Institucionales.....	23
4.3 Recursos tecnológicos.....	23
4.3.1 Materiales	23
4.3.2 Materias primas	23
Resultados.....	25
Discusiones	23
Conclusiones.....	34
Recomendaciones	35
Bibliografía.....	35
Anexos.....	38
Anexo A Descripción de las Actividades	38

Índice de tablas

Tabla 1 Caracterización grupos experimental	23
Tabla 2 Caracterización del grupo control	24
<i>Tabla 3</i> Análisis económico	24
Tabla 4 Cronograma de actividades.....	24
Tabla 5 Peso.....	25
Tabla 6 Tratamientos.....	26
Tabla 7 Costos MS	¡Error! Marcador no definido.

Índice de figuras

Figura 1 I.C.C	20
Figura 2 Gráficas de porcentajes de la composición de la leche	27
Figura 3 Transporte.....	38
Figura 4 En la elaboración del ensilaje	39
Figura 5 Corral.....	39
Figura 6 Recolección de la cáscara de naranja.	40
Figura 7 Melaza	41
Figura 8 Sellado	41
Figura 9 Almacenamiento	42
Figura 10 Seguimiento parámetros zootécnico.....	43

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del suministro de ensilaje de cáscara de naranja (ECN) sobre la calidad de leche caprina, ya que el problema más importante que se presenta en la producción de leche caprina se refleja en los altos costos de los alimentos balanceados. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 12 animales mestizas, distribuidos en dos tratamientos: uno, de 300g (tratamiento 1) y otro, de 600g (tratamiento 2), de inclusión de ECN y un testigo con cuatro repeticiones cada una. El ECN consistió en trozos pequeños de la cáscara del fruto, fermentados durante 30 días. Los parámetros de calidad de leche se midieron en un equipo Lactoscan MCC50, con una periodicidad quincenal, durante dos meses. Mediante el TEST de medidas repetidas en el tiempo, para los parámetros de calidad de leche: grasa, proteína, sólidos no grasos, sólidos minerales, densidad y lactosa, se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$), para grasa, 6.61% en el tratamiento 2 y 5.86% en el tratamiento 1. Por lo cual, se puede concluir que el ECN, usado como suplemento alimenticio, es una alternativa nutricional, que mejora las características de calidad de la leche caprina.

Palabras clave: alimento balanceado, caprina, grasa.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of the supply of orange peel silage (ECN) on the quality of goat milk, since the most important problem that occurs in the production of goat milk is reflected in the high costs of the balanced food. A completely randomized design was used, with 12 mestizo animals, distributed in two treatments: one, 300g (treatment 1) and another, 600g (treatment 2), including ECN and a control with four repetitions each. The ECN consisted of small pieces of the fruit peel, fermented for 30 days. The milk quality parameters were measured in a Lactoscan MCC50 equipment, with a biweekly periodicity, during two months by means of the TEST of measures repeated in time. for the milk quality parameters: fat, protein, non-fat solids, mineral solids, density and lactose, significant differences were found ($P<0.05$), for fat, 6.61% in treatment 2 and 5.86% in treatment 1. Therefore, it can be concluded that ECN, used as a food supplement, is a nutritional alternative that improves the quality characteristics of goat milk.

Keywords: Balanced feed, goat, fat.

Introducción

Uno de los principales problemas en la nutrición de rumiantes, es la baja producción de forraje en la época de verano. Lo cual dificulta suplir los requerimientos nutricionales de los animales. El suplementar con balanceados comerciales nos permite corregir estas deficiencias, pero su vez aumenta los costos de producción. Lo cual nos encamina esto a buscar alternativas nutricionales más económicas. Los subproductos de la agroindustria de jugos y los desechos de cosecha constituyen una alternativa para la alimentación del ganado a un menor costo que el alimento balanceado, entre los cuales se encuentran los residuos de los cítricos (cáscara de naranja) (Martínez *et al.*, 2008; Bermúdez Loaiza *et al.*, 2015).

Las explotaciones caprinas constituyen una actividad rural de gran importancia tanto socioeconómica como de orden ecológica ya que permite el buen uso de nuestros recursos naturales en la obtención de alimentos.

Flórez *et al.* (2018) afirman que “El uso de subproductos generados en la agroindustria en la alimentación, especialmente en rumiantes, ha permitido dar un manejo adecuado a los desechos que se generan en estos sistemas de producción”. estimándose una actividad con producciones a baja escala, deficientes parámetros productivos, una estrategia de los productores es la implementación de ensilaje con subproductos de la agroindustria (cáscara de naranja) como suplemento en la dieta.

Con Este estudio se buscó crear alternativas de alimentación animal que optimicen los parámetros productivos y, consecuentemente, la sostenibilidad económica y ambiental de los sistemas de producción (Dunière *et al.*, 2013).

1. El Problema

1.1 Titulo

Efecto de la suplementación con ensilado de cáscara de naranja sobre la composición de la leche de cabras en pastoreo. en la vereda el Pórtico en el municipio de Cúcuta Norte de Santander

1.2 Planteamiento del Problema

La alimentación y la producción en los trópicos donde las altas precipitaciones en invierno y las extremadamente bajas en verano son épocas en donde se ve un alto porcentaje de escasez de forraje, afectando los parámetros productivos (condición corporal y peso). El ensilaje de cáscara de naranja puede convertirse en una alternativa de suplementación estratégica para obtener un alimento energético que se oferta a rumiantes contribuyendo con el déficit de alimento animal que se origina durante la época de sequía (Solano et al., 2011)

En las explotaciones ganaderas pueden ser aprovechado nutricionalmente, disminuyendo con esto los costos de producción principalmente en épocas escasez de alimento sustituyendo parte del balanceado y logrando mejorar la calidad de la leche sin afectar la producción (Lopez y Escalante, 2019)

La industria de jugos por su parte también presenta problemática de tipo ambiental, produce residuos de la transformación de los alimentos que va a parar al relleno sanitario, pudiendo ser transformados en la agroindustria con uso en la alimentación animal, sin impactar negativamente en el ambiente.

Por otro lado, no existe un encadenamiento de las dos industrias que logren transformar de forma industrial estos residuos y lo logre incorporar nuevamente, pero si existen antecedentes

de haberse utilizado los residuos de frutas de la ciudad de Cúcuta en la alimentación de bovinos doble propósito (Lopez y Escalante, 2019) Industrias Come-carnes en ceba de bovinos en el norte de Santander.

1.3 Preguntas problemas

¿El ensilado de cáscara de naranja tendrá buena aceptación por parte de las cabras?

¿Será una alternativa el ensilado de cascará de naranja viable para mejorar el nivel de calidad de la leche caprina?

1.4 Justificación

En Colombia, la ganadería caprina es desarrollada principalmente bajo pastoreo, sin embargo, el pasto sufre un efecto de la estacionalidad de producción. Así, en la época de lluvias observamos alta disponibilidad de forraje, en contraste, en la época seca, se observa baja disponibilidad cuantitativa y cualitativa de los forrajes. Adicionalmente a eso, se evidencia altos números de animales por unidad de área que no disponen de oferta forrajera en el potrero. Siendo estos factores que afectan los parámetros productivos en las explotaciones caprinas.

Los caprinos por su gran resistencia a las condiciones áridas y semiáridas constituyen un valioso rubro animal a estimar en su producción técnica con el fin de aprovecharlo aún más en la diversificación de la dieta de la población. La capacidad de la cabra para consumir una mayor variedad y tipos de vegetación, normalmente no consumidas por otros rumiantes, y su mayor eficiencia digestiva sobre forrajes de baja calidad, son dos factores importantes que favorecen la producción de estas especies en áreas con baja disponibilidad de forrajes. Esto último otorga grandes ventajas al ganado caprino con respecto al bovino en cuanto a la conversión alimento /

leche o carne, lo que hace que la explotación de estas especies sea una alternativa para los pequeños, medianos y grandes productores (Timaure et al., 2014).

De esa forma, algunos subproductos agrícolas como lo es la cáscara de naranja, se depositan al aire libre en botaderos con bajo nivel de manejo tecnológico de esa forma, el ensilado de cáscara de naranja podría ser una estrategia adoptada por los ganaderos que sufren diariamente por los altos precios que deben pagar por los insumos y suplementos claves para el que hacer productivo, estos nunca bajan de precio, por el contrario, se incrementan. convirtiendo el ensilado de cáscara de naranja en una alternativa viable y económica que ha sido poco valorada como fuente alimenticia para lograr reducir la dependencia de insumos externos. El uso de este subproducto en la nutrición animal, reduce los problemas de contaminación por la acumulación de residuos sobre el suelo, la producción de malos olores y la proliferación de insectos (De la Cruz y Gutiérrez, 2006).

Los insumos que comercialmente están destinados para las cabras tienen elevados costos, donde los productores se les dificulta estas materias primas que están por encima o igual a la ganancia que provee la producción de leche. Por eso, es necesario realizar estudios que permitan evaluar el impacto del ensilado de cáscara de naranja, ya que es una materia prima no convencional que se convierte en una alternativa para disminuir pérdidas económicas y además que logran aportar carbohidratos, vitaminas, minerales y proteína indispensable para la suplementación en cabras, y que nutricionalmente podrán incrementar el score de condición corporal, peso y la calidad de la leche. Esta es una alternativa de bajo costo y fácil acceso para el productor ganadero que posiblemente puede aumentar el peso durante los periodos críticos de oferta de forraje.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la suplementación con ensilado de cáscara de naranja sobre la composición de la leche de cabras en pastoreo

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la suplementación con ensilado de cáscara de naranja sobre la calidad de la leche de cabras en pastoreo.
- Calcular la relación costos – beneficios de la suplementación de los animales con ensilado de cáscara de naranja.

1.6 Alcances

Con la suplementación de ensilaje de cáscara de naranja, se logrará disminuir los costos de producción en insumos para estas explotaciones doble propósito, convirtiéndose en una alternativa nutricional importante durante todo el año, siendo más significativo en la época de verano para intentar mantener producción, condición corporal y peso en los animales de la Granja La Ceciliera en la vereda el Pórtico del Municipio de Cúcuta Norte de Santander, contribuyendo indirectamente a disminuir el impacto ambiental producido por la disposición final de estos residuos orgánicos.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación espacial

El presente trabajo se realizó en la Granja la Ceciliera en la vereda el Pórtico del Municipio de Cúcuta que cuenta con una extensión total de 2 ha distribuidas en: corrales, forrajes (*Leucaena leucocephala*) y vivienda. Con una altura sobre nivel del mar de 320 msnm, con una temperatura promedio de 28°C.

1.7.2 Delimitación temporal

Las presentes evaluaciones se realizaron en cuatro meses, dando inicio a la fecha del periodo semestral, distribuidos en: 1 mes para la recolección de cáscara de naranja y la elaboración del ensilaje, 1.5 meses para la evaluación en campo y un 1 mes para el análisis estadístico.

1.7.3 Delimitación conceptual.

- **Peso:** Herramienta valiosa en la evaluación del crecimiento y desarrollo corporal de las razas. Es de gran utilidad en la comparación de medidas en distintos ejemplares de una misma raza; dando una noción de variación a través del tiempo para identificar si sus características han aumentado, disminuido o siguen estables (Contexto ganadero 2013).
- **Materia seca:** El consumo de materia seca en rumiantes es determinado por un proceso de saciedad que obedece a una serie de señales fisiológicas que reaccionan a la composición del alimento y a su procesamiento en el organismo del animal. Algunas de estas señales son la sensación de llenado en el rumen, la concentración de los productos de

fermentación, la concentración de nutrientes en la dieta y el requerimiento nutricional (Baumont et al., 2000).

- Sanidad: Para lograr buenos resultados en cuanto a la prevención de los problemas sanitarios es preciso programar las actividades a lo largo del año. De esta manera la instauración de un “Calendario sanitario”, es la forma adecuada de organizar las maniobras sanitarias preventivas (De la Rosa 2011).

1 Marco Referencial

2.1 Antecedentes

Flórez Delgado, D.F.; Capacho Mogollón, A.E.; Quintero Muiño, S.M.; Gamboa Vera, K.Y. 2018 evaluaron el efecto de la suplementación con ensilaje de naranja sobre la calidad de leche caprina. Uno de los principales problemas de la producción comercial de leche caprina deriva en los altos costos de suplementación, debido al uso de alimentos balanceados. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del suministro de ensilaje de naranja (EN) sobre la calidad de leche caprina. Se utilizó un diseño de bloques completos aleatorizados, con 48 animales de la raza Saanen, distribuidos en dos tratamientos: uno, de 250g (tratamiento 1) y otro, de 500g (tratamiento 2), de inclusión de EN y un testigo con cuatro réplicas cada una, con cuatro animales. El EN consistió en trozos pequeños del fruto, fermentados durante 30 días. Los parámetros de calidad de leche: grasa, proteína, sólidos no grasos, minerales, densidad y lactosa, se midieron en un equipo Julie C3 Scope Electric, con una periodicidad semanal, durante dos meses. Mediante comparación de medias por prueba de Tukey a los parámetros de calidad de leche, se encontró diferencia significativa $P < 0,05$, para grasa, en el tratamiento 1 y proteína y sólidos minerales, en el tratamiento 2, con medias de 3,99 y 0,86%, respectivamente. Para los demás parámetros, se obtuvieron valores similares. Por lo cual, se concluye que el EN, usado como suplemento alimenticio, es una alternativa nutricional, que mejora algunas características de calidad de la leche caprina.

Albarracín et al. (2014) presentaron un artículo titulado *Alimentación con cáscara de naranja, melaza y levadura en terneros Holando argentino en Tucumán*, con el objeto de diseñar formulados de alimento animal basados en la cáscara de naranja, residuos de grandes empresas de cítricos que en grandes volúmenes se convierten en un problema ecológico, además de la cáscara de naranja, se utilizaron en la dieta granos de maíz, melaza, urea y crema de levadura; estos ensayos se llevaron a cabo en bovinos de zarate, en el departamento de Trancas en argentina los cuales duraron 12 semanas. La muestra estuvo compuesta por cuatro terneros de raza holando argentino con pesos promedios de 85 kilos y edades de 2 meses. Estos fueron divididos en dos grupos, uno con tratamiento experimental (dieta diseñada y forraje natural) y tratamiento testigo (alimento comercial y forraje natural).

Los resultados para estos ensayos fueron analizados cada quince días con resultados de ganancia diaria de peso similares en los dos tratamientos, y en general se pudo considerar el uso de dietas con efluentes de la industria cítrica de Tucumán adicionando crema de levadura y melaza para la alimentación de ganado vacuno. En relación al uso de balanceados comerciales, los autores difieren en el logro de peso y afirma que se puede sustituir. Es así como está respaldado el uso de la cáscara de naranja en la dieta de animales para próximas investigaciones y su ganancia en el aumento de peso

Sánchez et al. (2010) realizaron un artículo de investigación titulado *Efecto de la suplementación con residuos de destilería del maíz en el comportamiento de novillas en una asociación de gramínea y leucaena*, el cual tuvo por objeto evaluar el efecto del suplemento con residuos de destilería del maíz en el comportamiento de novillas en una asociación de gramínea y leucaena, el cual fue realizado en la Estación Experimental “Indio Hatuey” municipio de Perico, en Cuba, donde se tiene una especie de pasto predominante llamada *Panicum maximum* cv.

Likoni y la leguminosa *Leucaena leucocephala*. Se utilizó una muestra de 18 novillas, divididas en tres grupos: grupo de control el cual no recibió suplemento (A) y dos grupos donde se suplementaron con residuos de destilería del maíz al 10% (B) y requerimientos de proteína al 20% en relación al peso vivo (C).

Los resultados de la composición química, la disponibilidad de materia seca, la ganancia de peso vivo, la infestación parasitaria el hematocrito se encontraron diferencias significativas por tratamiento ($P < 0,05$), siendo los mayores más representativos los del grupo C (805 g/animal/día), estando los del grupo A (479 g/animal/día) y el grupo B (572 g/animal/día), los demás resultados no tuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. Las conclusiones arrojadas por los autores, afirman que la suplementación con residuos de maíz al 20% con proteína bruta dio un mejor rendimiento en la ganancia media diaria y mantuvo valores de hematocrito recomendados para esta especie

Solano et al. (2011) presentaron un artículo de investigación titulado *Efecto de la alimentación con residuos de la agroindustria azucarera sobre algunos indicadores productivos de novillas mestizas*, con el objeto de conocer la respuesta productiva de novillas alimentadas con raciones a base de residuos de la agroindustria de caña de azúcar en periodos de sequía, bajo condiciones de producción. La muestra fue conformada por tres grupos de 136, 130 y 131 novillas mestizas de raza Holstein, con diseño experimental y aleatorio y divididos en tres tratamientos: A) Garanver (GAR.), B) Bagacillo predigerido (BPD) y C) Bagacillo miel urea (BMU) complementándose estas raciones con residuos de centro de limpieza (RCL), miel-urea al 3% y levadura Mozyr.

Los resultados de estos tratamientos determinaron que las novillas alimentadas con GAR y BMU tuvieron un aumento significativo en el consumo de materia seca y ganancia en peso

vivo. Con lo anterior se pudo concluir que los indicadores productivos alcanzados son alentadores, teniendo en cuenta las características nutritivas de los alimentos, así mismo se puede concluir que esta dieta alimenticia se considere como una alternativa de alimentación en áreas y temporadas poco lluviosas.

2.2 Marco Teórico

Alimentación: Comprende la utilización de diferentes tipos de alimentación proporcionando a los animales, cantidades de nutrientes adecuadas para un estado óptimo de productividad. Según: aportes nutricionales en función de las necesidades nutricionales y requerimientos (Madriz, 2015)

Dietas: Mezcla de ingredientes alimentarios, incluyendo agua, que son consumidos por animales (FAO, 2003)

Suplementos: Alimento usado en combinación con otro para mejorar el balance nutricional o el resultado de esa mezcla y concebido para: *i*) utilizar sin diluir, como suplemento de otro alimento; *ii*) ofrecerlo separadamente y a libre elección como parte de la ración disponible o *iii*) diluirlo y mezclarlo con otros para conformar un alimento completo (FAO, 2003)

Ensilaje: El ensilaje es la fermentación de los carbohidratos solubles del grano o del forraje por medio de bacterias que producen ácido láctico en condiciones anaeróbicas.

El producto final es la conservación del alimento porque la acidificación del medio inhibe el desarrollo de microorganismos. Este proceso sirve para almacenar alimento en tiempos de cosecha y suministrarlo en tiempo de escasez, conservando calidad y palatabilidad a bajo costo,

permitiendo aumentar el número de animales por hectárea o la sustitución o complementación de los concentrados (Contexo ganadero, 2015)

Consiste en la conservación de forraje fresco con una humedad aproximada del 70% se prefiere hacer el ensilado con materiales forrajeros de altos rendimientos y gran contenido de carbohidratos por ejemplo los pastos de corte como: elefante, imperial, en estado de prefloración, maíz en fase de choclo, avena forrajera y sorgo forrajero en grano lechoso- pastoso y pastos mejorados como los raigrases de 45 días de rebrote. Las leguminosas por su alto contenido proteico no son recomendables para ensilar a menos que se mezclen con forrajes ricos en energía.

Después de corte el forraje se pica, son llevados al sitio donde se va hacer el proceso, confeccionando capas de 30-40 cm que pueden llevar aditivos para mejorar el proceso (melaza, prebióticos, ácidos), se pisan hasta una fuente compactación y luego de ser llenados se tapan y se sellan hasta decidir su empleo en la dieta según las necesidades de alimento para los animales (FEDEGAN, 2014)

Parámetros productivos: Las ganaderías bovinas exitosas registran desde su formación parámetros reproductivos y productivos por medio de la adecuada toma de los datos recopilados en las fincas. En un correcto manejo de la información depende el éxito del negocio. Los parámetros son la base fundamental para contar con un negocio ganadero próspero la definición de los parámetros se hace con el peso de animales recién nacidos, durante su crecimiento y en edad de destete (Contexo ganadero, 2015)

Peso: Herramienta valiosa en la evaluación del crecimiento y desarrollo corporal de las razas. Es de gran utilidad en la comparación de medidas en distintos ejemplares de una misma

raza; dando una noción de variación a través del tiempo para identificar si sus características han aumentado, disminuido o siguen estables (Segura Reyes, 2013)

Figura 1

I.C.C



Nota. Figura tomada de De la Rosa Carvajal, Sebastián (2011).

- Condición corporal 1: Cavidad profunda alrededor del nacimiento de la cola. Huesos de la pelvis y de las costillas cortas filudas y fáciles de sentir. No hay tejido graso en el área pélvica o del lomo. Depresión profunda en el lomo.
- Condición corporal 2: Cavidad poco profunda alrededor del nacimiento de la cola con algo de tejido graso cubriéndola, también a los huesos. La pelvis se siente con facilidad. Los terminales de las costillas cortas se sienten llenos y las superficies superiores pueden sentirse con ligera presión. Depresión visible en el área del lomo
- Condición corporal 3: No hay cavidad alrededor del nacimiento de la cola y se siente el tejido graso fácilmente sobre toda el área. La pelvis puede sentirse con ligera presión. Gruesa capa de tejido que cubre el borde de las costillas cortas que aún se pueden sentir con la presión. Ligera depresión en el área del lomo.

- Condición corporal 4: Pliegues o tejido graso alrededor del nacimiento de la cola con parches de grasa cubriendo los huesos. La pelvis se puede sentir con presión fuerte. Las costillas cortas no se sienten más. No hay depresión en el área del lomo.
- Condición corporal 5: El nacimiento de la cola está cubierto por una gruesa capa de tejido graso. Los huesos pélvicos no pueden sentirse aun con presión fuerte. Las costillas cortas están cubiertas por una capa gruesa de tejido graso.

2.3 Marco Contextual

Los cítricos y otras frutas en la ciudad son utilizados en la industria de alimentos, produciendo unos residuos que nos permiten pensar en su utilización en la industria animal y no permitir la pérdida en el flujo de energía llevándolos a un relleno sanitario sin ningún aprovechamiento; ejemplo, según (Fernández Mayer, 2014) estableció que los cítricos se pueden suministrar en fruta fresca como en silo. El mismo autor ordenó los cítricos de mayor preferencia de los rumiantes de mayor a menor identificando el limón, naranja, toronja y la mandarina. Esta última tiene el mayor contenido de aceites esenciales de todos los cítricos.

Fernández Mayer, (2014) afirma que se pueden suministrar de 2 formas: el fruto fresco o ensilado. El ensilado, se puede suministrar luego de 15 días de fermentado, añade que el material fermentado es más aceptado que el bagazo fresco, al contener un valor nutricional el bagazo de naranja contiene 19 % de MS, 7 % de PC, 25 % de FDN, y 2,60 Mcal de Energía metabolizable por kilo. El bagazo de toronja tiene 17 % de MS, 8,5 % de PC, 16 % de FDN y 2,8 Mcal EM/kg. A su vez, el bagazo de limón contiene 12 % de MS, 7,14 % de PC y 25,33 % de FDN. Fernández determino el valor bromatológico del ensilaje, valores de PC aumentan de forma generalizada en

todos los cítricos. Con 45 días de fermentación, se obtiene 8,19 %; con 90 días, se logra un 8,87%. Pero pocos estudios informan sobre la utilización de otros residuos de otras frutas.

En el municipio de Cúcuta en la vereda el pósito se encuentra ubicada la granja la Ceciliera, en el cual se realizará un estudio donde se evaluará el efecto que se obtiene con la suplementación de ensilaje de cáscara de naranja en el sistema caprino doble propósito con materias primas no convencionales disponibles en la región.

2.4 Marco Legal

Ley 29 de 1990, Dicta disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y dispone que le corresponda al Estado promover y orientar el adelanto científico.

Artículo 27 de la Constitución Política de 1991. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra. Que según el artículo 70 de la Carta Magna, el Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

Registro de ingreso y salida de vehículos y personas Artículo. 8. e. (Resolución. 3585/2008)

Toda explotación ganadera debe contar con un plan de bioseguridad que regule el ingreso de personas, vehículos y animales. En la finca debe existir un registro documentado de ingreso y salida de personas, vehículos y animales, este registro debe tener: nombre, fecha, N° de identificación (cedula de ciudadanía en caso de personas y N° del animal), placa del vehículo, número de teléfono, origen y objeto de la visita.

Delimitación del predio Artículo. 6. a. (Resolución. 3585/2008)

Todo predio debe tener una cerca perimetral en buen estado y una puerta, broches u otros mecanismos con cierre que permitan delimitar la propiedad y limitar el paso de animales y personas ajenas al predio.

Área de Cuarentena Artículo. 6. d. Artículo. 8. d. (Resolución. 3585/2008)

Toda finca debe contar con un área destinada para la cuarentena de animales que ingresan al predio. Deberá estar ubicada de tal manera que no constituya riesgo sanitario para los animales, y contar con un procedimiento documentado para su manejo. El período de cuarentena debe ser mínimo de 21 días, buscando que se tengan mínimo 2 periodos de incubación de aftosa, estomatitis vesicular. Este potrero debe estar debidamente señalado (potrero de cuarentena).

Manejo de animales enfermos. Artículo. 6. d. Artículo 8. c. (Resolución. 2585/2008)

Debe existir un potrero destinado e identificado para la atención y manejo de animales enfermos, igualmente es necesario identificar de manera diferencial y visible a los animales sometidos a tratamientos. Y tener el procedimiento documentado para su manejo.

Plan sanitario. Artículo. 8. a. b. (Resolución. 3585/2008)

Toda finca debe tener un plan sanitario documentado elaborado y firmado por un Médico Veterinario o un Médico Veterinario y Zootecnista que considere: las enfermedades de control oficial, enfermedades endémicas en la finca, prácticas de manejo preventivas y curativas, planes de vacunación, vermifugación, procedimientos para diagnóstico soportados con pruebas serológicas, resultados de laboratorio, tratamientos comunes realizados en el predio.

Adquisición de Animales. Artículo. 8. d. (Resolución. 3585/2008)

Debe existir un procedimiento documentado sobre la adquisición de animales que especifique que: vienen de fincas registradas ante el ICA con la documentación que acredite el estado sanitario y el cumplimiento de los requisitos sanitarios en brúcela y tuberculosis.

Identificación de Animales. Artículo. 9. a. b. (Resolución. 3585/2008)

Todos los animales deben estar identificados de manera individual y permanente, con un número único e irrepetible durante toda su vida; identificar cada animal inmediatamente ingrese a la finca, ya sea por nacimiento o compra.

2 Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es de tipo experimental cuantitativo, con el cual se evaluó el efecto del ensilaje de cáscara de naranja como materia prima no convencional, sobre el parámetro de calidad de la leche en una explotación caprina doble propósito.

3.2 Población y Muestra

La Granja la Ceciliera cuenta con 14 animales caprinos de producción lechera, se utilizaron 12 cabras de componente racial mestiza, edad (18-36 meses), igualdad de condiciones y manejo tradicional, se dividieron en: T1=4 animales para ser suplementadas con 300g/animal/día de ensilaje, T2=4 cabras suministrando 600g de ensilaje/animal/día y para el control igual cantidad de unidades experimentales (4) sin ensilaje.

Tabla 1

Caracterización grupos experimental

GRUPO EXPERIMENTAL					
Identificación	Edad (Meses)	Peso	Composición Racial	Condición Corporal	Producción Litros/día
2216-1	31	33	Mestizaje	2	0.6
2216-5	28	36	Mestizaje	2	0.9
2216-4	22	48	Mestizaje	2.5	1
2216-2	18	28	Mestizaje	2	0.8
2216-9	20	32	Mestizaje	2	0.4
2216-3	24	38	Mestizaje	2	0.6
2216_7	20	35	Mestizaje	2	0.7
2216-8	22	30	Mestizaje	2	0.6

Nota. Datos tomados de la investigación con el grupo experimental en La Granja la Ceciliera. Fuente propia.

Los valores de la tabla 1 indican datos individuales de las unidades productivas caprinas en la fase pre-experimental.

Tabla 2

Caracterización del grupo control

GRUPO CONTROL					
Identificación	Edad (Meses)	Peso	Composición Racial	Condición Corporal	Producción Litros/día
2216-6	32	35	Mestizaje	2	0.8
2216-21	18	29.5	Mestizaje	2.5	0.6
2216-23	26	43	Mestizaje	2	0.8
2216-10	22	29	Mestizaje	2	0.4

Nota. Datos tomados de la investigación con el grupo de control en La Granja la Ceciliera.

Fuente propia

Los datos reflejados en la tabla 2 representan parámetros en la etapa pre-experimental de las unidades productivas del grupo control.

3.3 Hipótesis de investigación

- La suplementación con ensilado de cáscara de naranja mejora la condición corporal y calidad de la leche de cabras en pastoreo

3.4 Variables

Las variables que se evaluaron respecto a la inclusión de ensilaje de cáscara de naranja como materia prima no convencional son:

Variable 1: Determinación cuantitativa de peso semanalmente.

Variable 2: Toma de muestras de leche para ser analizadas en Lactoscan Quincenalmente.

3.5 Fases de la Investigación

- Determinar la composición % de inclusión del ensilaje de cáscara de naranja.
- Recolección del subproducto como cáscara de naranja en un puesto de bebidas naturales en la calle 8 con Avenida 7 del centro de Cúcuta.
- Elaboración del ensilaje de cáscara de naranja.
- Consumo promedio del ensilaje de cáscara de naranja.

3.6 Suministro de tratamientos:

3.6.1 En la fase de elaboración

- Recolecta y transporte de los bultos de cáscara de naranja por medio de transporte tipo motocicleta.
- picado y empacado de la cáscara de naranja de manera manual para un total de 20 Kg por balde de ensilaje.
- Adición melaza para una mayor palatabilidad al ensilaje de cáscara de naranja.
- Pisado para la compresión del ensilaje de cáscara de naranja disminuyendo el mayor porcentaje de aire retenido en el balde.
- Sellado para la fermentación del ensilaje de cáscara de naranja por medio de bacterias anaeróbicas.
- Almacenamiento bajo techo.

3.6.2 En la fase de evaluación

- Inclusión de 300g para el TTO 1 y 600g para el TTO 2 de ensilaje de cáscara de naranja en la ración de cada animal para un total de 3.6 kg de ensilaje/día para el grupo experimental.
- Se realizó toma de muestras de leche quincenal para análisis de calidad evaluando grasa, proteína, sólidos minerales, densidad, SNG y lactosa.

4. Administración del Proyecto

4.1 Recursos Humanos

Autor del proyecto: Gustavo Andrés Trespalacios Lizcano estudiante de X semestre de Zootecnia en la Universidad de Pamplona.

Director del proyecto: Román Enrique Maza Ortega, médico veterinario zootecnista (Universidad de Córdoba), Esp. en producción Bovina tropical (Universidad de Córdoba), M.Sc en zootecnia (Universidad Federal de Viçosa - Brasil), PhD (Universidad Federal de Viçosa - Brasil)

4.2 Recursos Institucionales

Biblioteca José Rafael Faría. De la Universidad de Pamplona.

4.3 Recursos tecnológicos

4.3.1 Materiales

- Baldes de ensilaje
- Baldes para la mezcla melaza-agua
- Peso manual
- Canecas

4.3.2 Materias primas

- Melaza
- Cascara de naranja

4.4 Recursos financieros

Tabla 3 Análisis económico

Ítem	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Cáscara de naranja	15 bultos	0	0
Transporte	15	4.500	67.000
Baldes	10	5.000	50.000
Jornales	3	20.000	60.000
Total			177.000

Nota. Datos tomados del análisis económico del proceso de la investigación. Fuente propia

4.5 Cronograma de Actividades

Tabla 4

Cronograma de actividades

ITEM	MESES																			
	FEBRERO (2022)				MARZO (2022)				ABRIL (2022)				MAYO (2022)				JUNIO (2022)			
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del Anteproyecto																				
Realización del Ensilaje																				
Evaluación del Ensilaje																				
Terminación del proyecto																				
Elaboración Informe Final																				

Nota. Datos tomados del cronograma de actividades de la presente investigación realizada en los meses de febrero a junio de 2022

Resultados

Parámetros zootécnicos

Tabla 5

Peso

Identificación	Suplementados con	Peso (Kg)1	Peso (Kg)2	Peso (Kg)3	Peso (Kg)4	Peso (Kg)5
2216-1	600g	31.6	33	35	35	36.5
2216-5	600g	33.4	36	38	38	39
2216-4	600g	44	48	51	52	52
2216-2	600g	27	28	30	32	34
2216-7	300g	30.5	32	33	35	36
2216-3	300g	37	38	39	39	40
2216-9	300g	34	35	36.5	38	38
2216-8	300g	29	30	30.5	32	33
2216-6	-	35	36	36.5	36	35
2216-21	-	29.5	30	30	31	31
2216-23	-	43	43.5	44	44	45
2216-10	-	29	29	30	30	30

Nota. Datos tomados den el desarrollo de la presente investigación

En la tabla 5 se realizó seguimiento a la variable de peso entre los tratamientos experimentales y el control, identificando y comparando la dispersión de los datos a través del tiempo.

Tabla 6*Tratamientos*

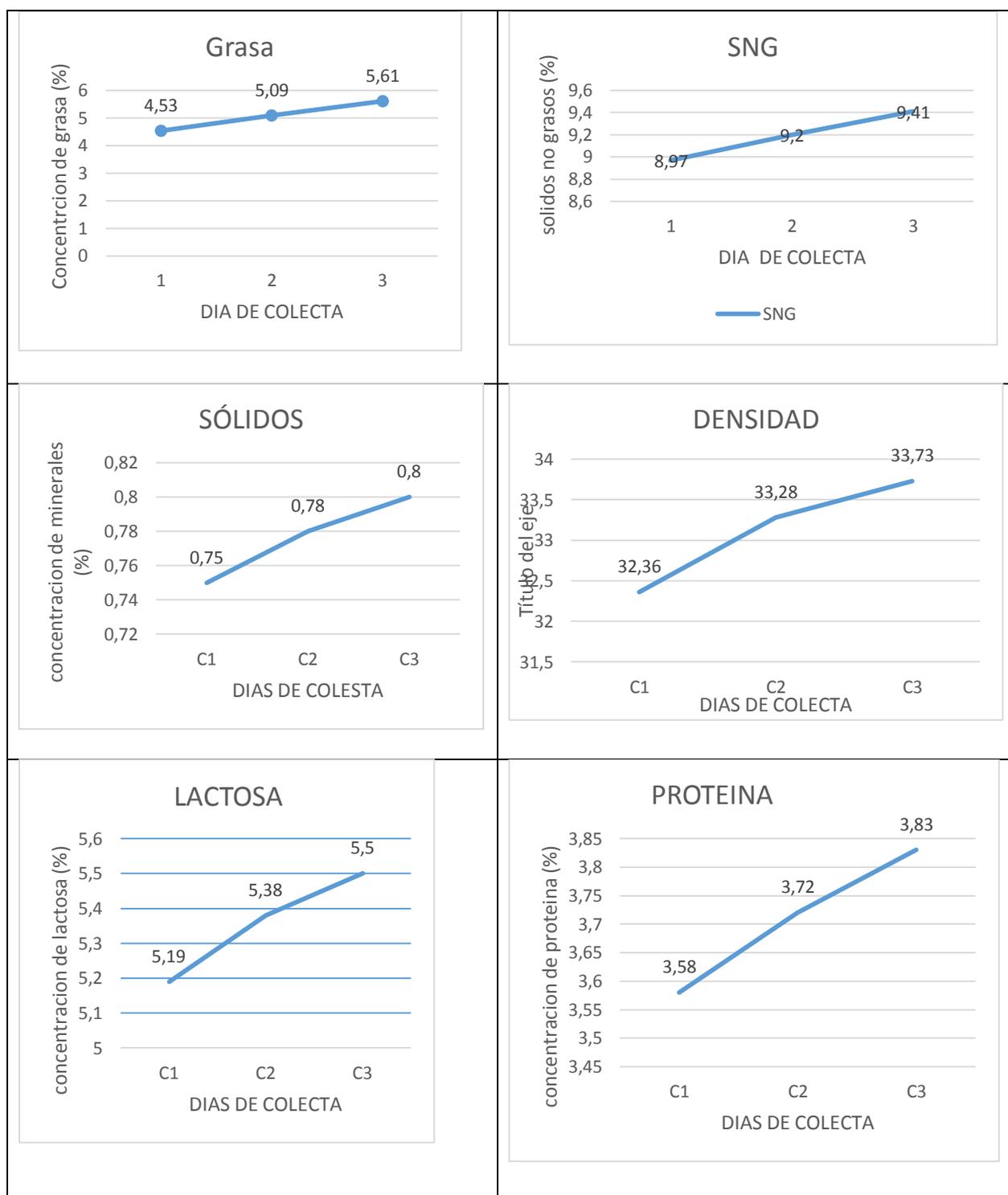
Ítem	Tratamientos			EEM	P-Valor		
	Control	300 g EN	600 g EN		Trat	Col	Trat × Col
Grasa (%)	2.76	5.86	6.61	0.48	<0.001	0.001	0.056
Proteína	3.42	3.66	4.04	0.08	0.001	<0.001	0.713
Lactosa	4.95	5.31	5.81	0.12	0.002	<0.001	0.941
Solidos no grasos	8.66	9.04	9.89	0.22	0.008	0.006	0.973
Densidad	31.69	32.36	35.32	0.79	0.022	0.006	0.936
Solidos	0.73	0.76	0.84	0.02	0.005	0.007	0.833

Nota. Tabla de resultados del test de medidas repetidas en el tiempo

La calidad de la leche fue comparada con el suministro de ensilaje de cáscara de naranja (Tabla 7), Se evidenciaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en el porcentaje de grasa de la leche en los animales experimentales en lactancia durante las fases del experimento, comparados con el grupo testigo, mostrando una variación de 2,76%, en el testigo, a 5,86%, en el tratamiento 1 y 6.61% en el tratamiento 2 siendo diferentes entre tratamientos (Tabla 7); la Proteína de la leche fue mayor para el tratamiento 2 con respecto al tratamiento 1 y testigo, con 4.04%, 3.66% y 3.42% respectivamente.

Mientras que para las variables de SNG, densidad y sólidos, hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) solamente entre los animales suplementados con 600g y el grupo control. La variable Lactosa, aunque no presentó diferencias significativas entre el tratamiento 1 y 2, Si presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) al tener mayor porcentaje de azúcar que el grupo control.

Figura 2



Gráficas de porcentajes de la composición de la leche

Nota. Datos tomados de la investigación. Elaboración propia - Variables de calidad de leche.

Los parámetros analizados en las medidas numéricas de colectas de leche entre los tratamientos experimentales (Figura 2) indican que los resultados en medidas a través del tiempo tuvieron tendencia creciente con la suplementación de ensilaje de cáscara de naranja, mejorando parámetros como grasa, proteína, lactosa, SNG, densidad y sólidos minerales determinando el potencial del uso de estrategias nutricionales en las producciones caprinas mejorando el desarrollo económico de los pequeños y medianos productores de la región.

Discusiones

- Estos subproductos, son poco valorados y, por consecuencia, subutilizados. Sin embargo, son susceptibles de ser empleados como alimento de los animales como fuente alimenticia para que reduzcan la dependencia de insumos externos. Cruz-Hernández, J. C. *Et al.* (2006).
- El ensilaje de cáscara de naranja es una fuente de carbohidratos representado en azúcares de alta digestibilidad y pectinas pero que al encontrar un balance nutricional en cantidad estas toman la ruta de la glucogénesis para las reservas de grasa en forma de glucógeno e irse a almacenar a los cuartos traseros donde se evalúa la condición corporal y en aumento de peso. Autor del proyecto. (2022).
- Éste es, probablemente, el método más antiguo de conservación en condiciones cercanas al fresco, con un valor nutritivo semejante al original, un relativo bajo costo y su menor dependencia de las inclemencias del tiempo. Permite, también, aprovechar la sobreproducción de forrajes en épocas de superávit para suministrarlo durante épocas de escasez. Cruz-Hernández, J. C. *Et al.* (2006).
- El déficit de alimento afecta tanto el peso como la condición corporal, lo que conlleva a que en las hembras sea mayor el tiempo para su madurez reproductiva (Leptina). Autor del proyecto. (2022).

Conclusiones

La suplementación con ensilado de ensilaje de cáscara de naranja mejora la composición de la leche en cabras en pastoreo.

Con la suplementación estratégica basada en ensilaje cáscara de naranja se logra mejorar la condición corporal de los animales logrando reducir la edad al primer servicio.

Se logra reducir el impacto ambiental generado por el almacenamiento en los rellenos sanitarios y pérdida de energía, con esta técnica se utiliza esta energía para alimentación animal.

Recomendaciones

Se recomienda seguir realizando estudios de este tipo, que logren tener más tiempo de investigación y unidades experimentales.

Realizar jornadas en las diferentes veredas del municipio con el fin que todos esos pequeños y medianos productores conozcan las diferentes estrategias nutricionales que existen y puedan aumentar la calidad de la leche y producción (L) o mantenerla en periodos donde hay escasez de forraje.

Se recomienda suministrar ensilaje de cáscara de naranja para aumentar la calidad de la leche reflejado en mayor porcentaje % grasa como valor agregado para la empresa.

Fomentar la investigación con el uso de subproductos de la agroindustria de jugos, como alternativa de suplementación para la dieta de los animales, aprovechando la disponibilidad y fácil acceso de estas materias primas en la región.

Bibliografía

- Albarracín, P., Lencina, M., Gobbato, N., Octaviano, M., Octaviano, M., & Barnes, N. (2014). Un ensayo de alimentación con cáscara de naranja, melaza y levadura en terneros holando argentino en Tucumán. *Centro Azúcar* Vol 41 (4), 67-74.
- Contexto ganadero. (14 de 09 de 2015). *Claves para llevar parámetros reproductivos y productivos en ganadería*. Obtenido de Contexto ganadero: <https://www.contextoganadero.com/regiones/claves-para-llevar-parametros-reproductivos-y-productivos-en-ganaderia>
- De la Cruz-Hernández, J., & Gutiérrez-Fernández, G. (2006). Alimentación de bovinos con ensilado de mezclas de banano de rechazo y ráquis en diferentes proporciones. *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 10 (3), 29-40.
- FAO;División de Políticas y Economía de la Pesca y la Acuicultura;División de Ordenación de la Pesca y la Acuicultura. (2003). *Desarrollo de la acuicultura. 1. Procedimientos adecuados en la fabricacion de alimentos para la acuicultura*. Roma: FAO.
- FEDEGAN. (2014). *Núcleos Municipales de Extensión y Mejoramiento para Pequeños Ganaderos - ASISTEGÁN*. Obtenido de FEDEGAN: <https://www.fedegan.org.co/programas/nucleos-municipales-de-extension-y-mejoramiento-para-pequenos-ganaderos-asistegan>
- Fernández Mayer, A. (2014). *Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina*. Obtenido de INTA - EEA Bordenave: https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/120-Transformacion_de_subproductos.pdf
- Flórez Delgado, D., Capacho Mogollón, A., Quintero Muiño, S., & Gamboa Vera, K. (2018). Efecto de la suplementación con ensilaje de naranja sobre la calidad de leche caprina. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 21 (2): 501 - 506 , 501 - 506.
- Gonzalez, K. (1 de 05 de 2021). *Cuando hacer el primer servicio de la novilla*. Obtenido de Zootecnia y veterinaria es mi pasión: <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/cuando-hacer-el-primer-servicio-en-una-hembra-bovina/>
- Guzmán Ortiz, A. (11 de 2017). *Condición corporal en vacas lecheras Holstein alimentadas con triticale (x triticosecale wittmack) en substitución de avena (avena sativa l.)*. Obtenido de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42587/Guzm%C3%A1n%20Ortiz%20Adiel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Madriz, R. (2015). *Sistema de alimentación animal*. Obtenido de Universidad nacional experimental francisco de miranda, temario de nutrición y alimentación.:
<https://es.slideshare.net/Reguloeduardo/sistema-de-alimentacion-animal>
- Sánchez, T., Lamela, L., & López, O. (2010). Efecto de la suplementación con residuos de destilería del maíz en el comportamiento de novillas en una asociación de gramínea y leucaena. *Pastos y Forrajes v.33 (3)*.
- Segura Reyes, Ó. (14 de 05 de 2013). *En busca de una ganadería eficiente y a la medida*. Obtenido de Contexto ganadero: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/en-busca-de-una-ganaderia-eficiente-y-la-medida>
- Solano, G., Ray, J., García, F., Fonseca, A., Ayala, R., & Benítez, D. (2011). Efecto de la alimentación con residuos de la agroindustria azucarera sobre algunos indicadores. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 12 (7), 1 - 7*.
- Torres, S. (28 de 04 de 2015). *Condición corporal de las vacas lecheras: un método para conocer el estado nutricional de las vacas lecheras y como enfrentar en mejor forma los aspectos reproductivos*. Obtenido de Lechería: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/condicion-corporal-vacas-lecheras-t32210.htm>

Anexos

Anexo A Descripción de las Actividades

- Para esta actividad se procedió a realizar un recorrido por la ciudad identificando un punto de producción de jugos de naranja para recolectar la cáscara de naranja y transportarla a la granja la Ceciliera en la vereda el Pórtico del municipio de Cúcuta Norte de Santander.

Figura 3

Transporte



Nota. La figura muestra el transporte utilizado en la recolección de la cáscara de naranja.

- En la elaboración del ensilaje

Figura 4

En la elaboración del ensilaje



Nota. La figura muestra el picado y empacado de la cáscara de naranja

Se identificó un déficit de alimentación en la granja la Ceciliera donde la ración animal/día y requerimientos según NRC, los animales no reciben la alimentación necesaria.

Figura 5

Corral



Nota. La figura muestra el corral

El consumo del ensilaje de cáscara de naranja fue parcialmente aceptado por los animales aplicando un periodo de acostumbramiento ya que solo se limitaban a pastoreo con poca disponibilidad y ramoneo de *Leucaena leucocephala*

- En la fase de elaboración:
- Recolección y empaque de la cáscara de naranja

Figura 6

Recolección de la cáscara de naranja.



Nota. La figura muestra el empaqueo de la cáscara de naranja.

- Adición melaza para una mayor palatabilidad

Figura 7

Melaza



Nota. La figura muestra mezcla de la cáscara de naranja con la Melaza

- Sellado para la fermentación del ensilaje de cáscara de naranja por medio de bacterias anaeróbicas.

Figura 8

Sellado



Nota. La figura muestra empacado y Sellado

La suplementación con ensilaje mejora la calidad de la leche

- Almacenamiento

Figura 9

Almacenamiento



Nota. La figura muestra el almacenamiento del ensilaje

- En la fase de evaluación:
- Realizar semanalmente seguimiento a las variables peso y condición corporal (escala de 1 a 5) para determinar los avances en estos parámetros zootécnicos por el ensilaje de cáscara de naranja.

Figura 10

Seguimiento parámetros zootécnico



Nota. En la figura se muestra el seguimiento de parámetros zootécnico