



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



Componente práctico de carácter Complexivo, presentado al H.
Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para
obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“Empleo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la
elaboración de saccharina rustica para alimentación en bovinos.

AUTORA:

Lisbeth Mayerly Alvarado Anchundia

TUTOR:

Ing. Eduardo Colina Navarrete, M.Sc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

Empleo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la elaboración de saccharina rustica para alimentación en bovinos

AUTORA:

Lisbeth Mayerly Alvarado Anchundia

TUTOR:

Ing. Eduardo Colina Navarrete, M.Sc.

El presente documento permitió conocer información relevante sobre la fabricación de la saccharina rustica como una alternativa de alimentación del ganado bovino, especialmente en épocas donde hay escasas de pasto. Esta tecnología normalmente la desarrollan los ganaderos de la región costa que es donde se adapta este cultivo de caña de azúcar debido a las condiciones ambientales favorables para el mismo. La saccharina rustica se elabora triturando los tallos de la caña de azúcar desprovistos de las hojas, para luego ser puesto en capas sobre una superficie de cemento o plástico y se le agregan los aditivos como son la sal mineral y la urea y se mezclan entre sí, para luego dejar que la misma realice su proceso de fermentación por un lapso de 12 horas y este proceso se efectúa por dos veces para que los aditivos agregados se compacten de una forma homogénea y tener una Saccharina con gran contenido nutricional. En base a los resultados obtenidos se pudo evidenciar que los productores ganaderos principalmente de la región costa emplean esta tecnología para suministrar alimentos necesarios para el ganado ya que posee gran cantidad de nutrientes lo que conlleva a tener una ganancia en peso del ganado bovino. Son múltiples los beneficios que se obtienen de la elaboración de la saccharina rustica, se puede proveer de comida al ganado durante todo el año siempre y cuando el ganadero disponga de caña de azúcar, es de fácil elaboración, es poco costosa y se puede guardar alimento para todo el año, especialmente en época de sequías.

Palabras claves: Azúcar, ganado, forraje, Saccharina.

SUMMARY

Use of sugar cane (*Saccharum officinarum*) in the production of saccharina rustica for cattle feeding

AUTORA:

Lisbeth Mayerly Alvarado Anchundia

TUTOR:

Ing. Eduardo Colina Navarrete, M.Sc.

This document allowed to know relevant information on the manufacture of saccharina rustica as an alternative feed for cattle, especially in times when there is a shortage of grass. This technology is normally developed by the rancher of the coastal region, which is where this sugar cane crop is adapted due to the favorable environmental conditions for it. The saccharina rustica is made by crushing the stems of the sugar cane devoid of leaves, to then be layered on a cement or plastic surface and additives such as mineral salt and urea are added and mixed together. , to then let it carry out its fermentation process for a period of 12 hours and this process is carried out twice so that the added additives are compacted in a homogeneous way and have a saccharin with a high nutritional content. Based on the results obtained, it was possible to show that livestock producers, mainly from the coastal region, use this technology to supply necessary food for livestock since it has a large amount of nutrients, which leads to a gain in weight of cattle. There are multiple benefits obtained from the production of saccharina rustica, food can be provided to livestock throughout the year as long as the farmer has sugar cane, it is easy to prepare, it is inexpensive and food can be saved for throughout the year, especially in times of drought.

Keywords: Sugar, cattle, forage, Saccharina.

INDICE

RESUMEN	II
SUMMARY	III
INDICE.....	IV
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	3
MARCO METODOLOGICO	3
1.1 Definición del caso de estudio.....	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Fundamentación teórica.....	5
1.5.1 Alimentación de bovinos	5
1.5.2 Dieta alimenticia del bovino	5
1.5.3 Requerimientos nutricionales de los bovinos	5
1.6 La caña de azúcar como alimento animal	7
1.7 La Saccharina.....	7
1.7.1 Proceso de elaboración de la saccharina rustica	8
1.7.2 Fermentación de la Saccharina para la alimentación animal.	9
1.7.3 Prototipos de Saccharina.....	9
1.7.4 Ventajas de la Saccharina Rustica	10
1.8 Hipótesis.....	10
1.9 Metodología	11

CAPITULO II	12
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	12
2.1 Desarrollo del caso	12
2.2 Situaciones detectadas	12
2.3 Soluciones planteadas	13
2.4 Conclusiones	14
2.5 Recomendaciones	14

INTRODUCCION

La Saccharina es un producto que se obtiene de efectuar la fermentación de los tallos de la caña de azúcar, de acuerdo a la tecnología desarrollada. Lo que se persigue al fermentar los tallos triturados, es lograr un producto de gran calidad, debido al tipo de proteínas que se producen durante el proceso en la biomasa proteica de microorganismos que se desarrollan a partir de la microflora epifítica presente en la caña de azúcar, los que se nutren de los azúcares presentes y cuyo desarrollo se favorece con el aporte de pequeñas cantidades de urea y sales minerales (Roca 2016).

El empleo de la caña de azúcar en la dieta de los animales, constituye una reserva de gran relevancia en las regiones del trópico, ya que el azúcar conforma en gran número de estos países un renglón importante en su economía y anualmente grandes extensiones de caña, que por sus pobres rendimientos u otras causas no son cosechadas para la elaboración de azúcar, están disponibles para ser empleadas en la alimentación animal. Es por ello que cada día se incrementan más los trabajos encaminados al estudio y mejora de esta gramínea para su incorporación en la dieta de la ganadería (Valdez *et al.* 2012).

El potencial de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L*) como forraje para alimentar ganado bovino y ovino se sustenta en ventajas comparativas con otros cultivos, incluyendo su alta producción de biomasa, amplio rango de adaptación agroecológica, suelos pobres en nutrientes, resistencia a sequías prolongadas y mantenimiento de su valor nutrimental durante periodos considerables. Algunas de las características que se buscan de la caña de azúcar son alta relación hoja/tallo, elevado rendimiento de materia seca, fibra por hectárea, y disponibilidad durante la época seca.

La caña y los residuos agroindustriales que de ella derivan poseen pared celular, alta concentración de sacarosa y otros azúcares solubles que pueden ser aprovechados por los rumiantes. Dado que los contenidos de proteínas y minerales de la caña suelen ser bajos, se recomienda completar la

dieta a base de esta, con otras fuentes, incluyendo granos energéticos y proteicos, subproductos agroindustriales y minerales (Gomez 2017).

Ecuador, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 2018 obtuvo una superficie cosechada de 98 856 hectáreas, de caña para azúcar con una producción de 7.502 251 toneladas y un rendimiento de 76 t/ha. La caña de azúcar para otros usos alcanzó una superficie cosechada de 16 464 hectáreas, con una producción de 338 383 toneladas y 21 t/ha de rendimiento. El 87% de la producción se concentró en la provincia del Guayas con una superficie cosechada de 87 756 hectáreas (Perez 2021).

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 Definición del caso de estudio

La presente investigación determina el empleo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la elaboración de saccharina rustica para alimentación en bovinos.

1.2 Planteamiento del problema

En los momentos actuales los ganaderos de la zona litoral ecuatoriana, en época de sequía pasan por un periodo de escases de alimento para el ganado vacuno, esto afecta indiscutiblemente a cada uno de los productores que se dedican a esta actividad, debido al aumento del costo de mantenimiento de los animales (Benítez 2019).

Este mismo autor manifiesta que una alternativa es el cultivo de la caña de azúcar, para los ganaderos que utilizan este cultivo, debe quedar claro que la primera premisa económica debe ser establecer y mantener la caña, de manera que se pueda explotar de forma ventajosa por un mayor número de años.

En los periodos de escasez de forraje, la caña de azúcar integral, los subproductos en campo o en fábrica y los coproductos de la caña, son una alternativa para corregir la escasez de forraje.

En el caso de la caña integral, la cantidad a utilizar generalmente depende de la disponibilidad de pasto y del tamaño de los animales. El potencial del uso de caña de azúcar estará en función del largo de la época o del tiempo en que se presente el periodo de escasez del forraje, por lo que la necesidad de caña de azúcar, está relacionado a esta demanda, de esta forma se podrá planificar las necesidades de caña de azúcar en una empresa ganadera o en un rancho (Aranda *et al.* 2018).

1.3 Justificación

Con la puesta en marcha de este proyecto se busca dar a conocer a Los productores ganaderos, sobre la importancia y uso de la caña de azúcar en la elaboración de saccharina rustica como suplemento animal en época de escasas de alimento.

La caña como suplemento alimenticio en bovinos favorece diferentes valores nutricionales, en épocas donde existe la disminución de pastos (sequia) por el volumen de material seco y la acumulación de sus carbohidratos de forma soluble en dependencia de la edad, siendo esto una solución de su empleo como sustituyente de forrajes (Martin 2016).

Entre los beneficios de la saccharina rustica se encuentran que es un alimento con alto contenido nutricional, se puede elaborar rápidamente, puede ser utilizado para alimentar tanto a cerdos como ganado.

Su elaboración de es de fácil ejecución y no implica muchos gastos para el productor ganadero, siempre y cuando disponga de un plantar de caña de azúcar y de una picadora.

La saccharina rustica elaborada se puede guardar por un lapso de tiempo determinado y de esta manera proveer de alimentación al ganado con un alto contenido nutricional (Aranda 2017).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- ✚ Analizar el uso de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la elaboración de saccharina rustica como suplemento alimenticio del ganado.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✚ Determinar la importancia de la saccharina como alimento para el ganado bovino
- ✚ Identificar las ventajas nutricionales de saccharina rustica como suplemento alimenticio.

1.5 Fundamentación teórica

1.5.1 Alimentación de bovinos

Como se puede evidenciar que la alimentación de bovinos es todo lo que puede consumir el ganado sin que cause daño al animal, entre los que se puede mencionar concentrados, agua y pastos. Cuando se realiza una alimentación idónea la misma ayuda a tener un crecimiento y un normal desarrollo de los seres vivos. Si se va alimentar un ganado el mismo va depender del tamaño del mismo, peso del animal, lugar donde este el ganado y para el tipo de producción final (Cruz 2020).

1.5.2 Dieta alimenticia del bovino

Principalmente la dieta del ganado se basa en el empleo del pastizal, y el mismo se va a ver determinado, debido a las condiciones ambientales en donde se desarrolle el mismo, y va incidir sobre la calidad y cantidad de pasto que puede producir el área donde este plantado el mismo como lo menciona Cruz (2020), debemos recordar que cuando existe épocas secas el productor ganadero no va a poder suplir al 100 % la alimentación del animal por escasas de pastos.

1.5.3 Requerimientos nutricionales de los bovinos

Cuando se habla de requerimiento nutricionales se refiere al tipo de alimentación que se emplea para el ganado y la cantidad empleada para el mismo y de esta manera suplir las necesidades del animal, entre los principales tipos de alimentos que se pueden utilizar se encuentran granos, forrajes, subproductos y por consiguiente se tiene que suministrar agua, energía, vitaminas, proteínas, minerales etc (Laguna & Mejia 2018)

Los mismos autores manifestaron que se debe suministrar el agua a los bovinos de una forma correcta, ya que la misma ayuda a estimular el apetito, permite una correcta digestión e incrementa la cantidad de leche. Estudios indican que un animal (ganado) debe consumir un aproximado de 50 a 60 litros diarios en etapa adulta y cuando son terneros se debe emplear de 5 a 20 litros diarios.

El ganado bovino está conformado por el 4 y 5 % de minerales en peso vivo, los minerales se dividen en macroelementos y microelementos. Los macroelementos que requiere el ganado bovino están el fósforo, calcio, potasio, magnesio y azufre y son de alto requerimientos y consumos (g/kg), entre los microelementos se encuentran selenio, hierro, manganeso, cobre, cobalto, zinc, molibdeno entre otros los mismos que tienen un peso atómico en menores cantidades (Holguin 2018).

Los lípidos se pueden evidenciar de varias maneras ya que son importantes para el manejo de la grasa por su impacto sobre los componentes de la ración. Es fundamental que en una dieta alimenticia del ganado bovino el porcentaje de lípidos no esté por encima de un 8 % dado, que si es mayor puede causar efectos negativos en el porcentaje de grasa del animal, en el aparato digestivo del ganado las grasas son excluidas en el rumen y los mismos se adhieren a varias partículas de alimentos y a los microorganismos y de esta manera evitar que aumente el proceso de fermentación (Nero 2017).

Son la principal fuente de energía que está presente en la dieta del ganado bovino y el objetivo fundamental es de suministrar la energía necesaria a los microorganismos del rumen del animal. Estos carbohidratos fibrosos son esenciales en la digestión y lograr mejorar la rumia del bovino a través de estimulación de la misma, aumentar los flujos de salivación del rumen y además de estimular las contracciones rúmiales.

Son sintetizadas por las diversas bacterias que están presentes en el rumen y se esta manera ser empleadas después cuando se trasladan al omaso y el intestino.

Son los compuestos orgánicos que tienen como función ser partícipe de las reacciones químicas en el cuerpo, aunque se requiera en pocas cantidades. Las vitaminas se dividen en hidrosolubles y liposubles (Quirola 2020).

1.6 La caña de azúcar como alimento animal

El cultivo de la caña de azúcar es uno de los principales plantares del trópico ecuatoriano y el más efectivo en la obtención de energía solar y transformación en biomasa que es muy apetitosa y de un porte muy elevado, en el mismo el agua que está contiene y los azúcares representan una parte muy importante con un elevado contenido de fibra.

se puede alcanzar a obtener una producción de hasta 100 t/ha, y los mismo que puede variar dependiendo de las condiciones ambientales donde este plantado el cultivo, la variedad, el manejo que se le dé , todo este material vegetativo presente en la caña de azúcar es de gran importancia en la alimentación del ganado bovino, sin que su contenido nutricional se pierda cuando esta alcance su madures tal como sucede en los demás pasto, lo que hace que sea un forraje que este siempre disponible para ser consumido de forma directa o pueda transformarse en subproducto (Huamanciza 2019).

Este mismo autor menciona que uno de los subproductos que se puede elaborar mediante la utilización de la caña de azúcar es la fabricación de la saccharina rustica y mediante el empleo de varios agregados se puede mejorar su contenido de proteína, digestibilidad y producción del ganado, en la zona de Manabí este cultivo es uno de las principales fuentes de alimentación del ganado ya que es considerada como una especie forrajera.

1.7 La Saccharina

La saccharina es un producto proveniente de la fermentación aeróbica de la caña de azúcar en estado sólido ricos en proteína y sales minerales perfecto para la nutrición de rumiantes y no rumiantes, el objetivo que se quiere al fermentar la caña de azúcar, es obtener un producto de mayor calidad, por el nivel y tipo de proteínas que se producen durante el proceso en la biomasa

proteica de microorganismos que se desarrollan a partir de la microflora epifítica presente en la caña de azúcar, los que se nutren de los azúcares presentes y cuyo desarrollo se favorece con el aporte de pequeñas cantidades de urea y sales minerales (Herrera 2016).

1.7.1 Proceso de elaboración de la saccharina rustica

Según (Mendieta *et al.* 2017) los pasos de la elaboración de Saccharina rustica son:

- Cuando se va a efectuar la elaboración de la saccharina se debe tener en cuenta varios parámetros importantes, que cantidad de ganado poseemos para alimentar con la saccharina, el momento que se va a realizar la alimentación del ganado bovino y de esta manera asegurar todos los implementos e insumos necesarios para ser utilizados en la fabricación de la saccharina.
- Poseer la cantidad de insumos idóneos al momento de la elaboración de la saccharina.
- Realizar los cálculos necesarios de la sal mineral y la urea de acuerdo a la cantidad de caña de azúcar disponible al momento de la fabricación de la saccharina rustica (0,68 Kg de urea y 0,23. Kg de sales minerales por cada 45,45 Kg de caña a utilizar).
- Efectuar la mezcla de la sal mineral y la urea antes de empezar con el proceso de la elaboración.
- Cortar la caña de azúcar y apartar los tallos para luego ser troceados en una maquina picadora en trozos de 15 a 2 mm.
- Una vez que los tallos hayan sido cortados o triturados se proceden a tender sobre un plástico y se colocan los mismos en una capa no mayor a 15 cm y luego se procede a realizar la aplicación de la mezcla de la sal mineral y la urea de una forma uniforme, para posteriormente revolver, una vez que se hayan mezclado se procede a tender nuevamente los tallos triturados con los suplementos incluidos (esta operación se la realiza dos veces cada cuatro horas).
- El material utilizado debe estar tendido por aproximadamente 12 horas a temperatura ambiente, que ña caña realice un adecuado proceso de

fermentación, una vez que hayan transcurrido las 12 horas de fermentación del material en cuestión se puede suministrar como alimento al ganado.

- No se debe dejar de fermentar los tallos por más de 15 horas ya que su proceso provocara una menor eficiencia en su utilización.

1.7.2 Fermentación de la Saccharina para la alimentación animal.

Como manifiesta (Llumipanta 2017) la elaboración de la Saccharina a base de la caña de azúcar presenta varios beneficios para ser implementada en la finca en las que se pueden enunciar:

- * Su proceso de fermentación se puede dar en 12 horas desde el momento de la elaboración de la misma. No se le adiciona agua a la fabricación de la saccharina. No genera material residual. Se retiene en el producto metabolitos como vitaminas, aminoácidos y enzimas, de utilidad para el animal que consume el producto y se reduce el contenido de carbohidratos solubles en el producto.
- * La caña de azúcar una vez que llega a su madurez optima la misma no pierde su valor nutricional, por lo que se puede dejar establecida en el campo siempre y cuando se le dé un manejo adecuado a la misma convirtiéndola en un silo viviente.

1.7.3 Prototipos de Saccharina.

Existen tres tipos de Saccharina, la industrial, la semi-industrial y la rustica. Para la saccharina industrial se emplean equipos sofisticados y se logra su fermentado en secadores controlados, la semi-industrial su secado se efectúa en tendales de cemento y su fermentado es al ambiente, y la saccharina rustica se puede efectuar en los patios de la finca y no se necesita de equipos sofisticado (Aranda 2017).

La composición química de la sacharina según Caraguay (2015) es de alrededor de 12 al 17% su contenido de proteína, y de esta se puede obtener entre el 9 y 13,14 es de la proteína verdadera lo que es de gran ayuda a la hora de alimenatr al ganado con esta suplemento alimenticio, además puede tener una humedad 15,42 %, Grasa 0,47 %, Fibra 30 %, Carbohidratos 71 %.

Según Arias (2017) expresa que la elaboración de la saccharina rustica no solo se emplea en la alimentación del ganado bovino, sino también para los cuyes, aves debido a su alto contenido nutricional, y es por eso que está siendo fabricada por los productores de estos animales como una alternativa de consumo.

1.7.4 Ventajas de la Saccharina Rustica

Holguin (2018) menciona que las ventajas que se obtienen de la saccharina rustica son las siguientes:

- Es de fácil fabricación y de esta manera se puede lograr una saccharina de gran calidad y sin gastar gran cantidad de dinero, siempre y cuando que el productor ganadero disponga de predios establecidos de caña de azúcar y de una picadora.
- Para su fabricación se reponiendo hacerla en época secas y la saccharina elaborada se puede almacenar y empleada en cualquier época del año.
- En vacas alimentadas exclusivamente a base de pastos y forrajes, mediante el uso de la saccharina se incrementa la producción de leche diaria en un promedio de 1.5 a 2 lt/vaca, manteniendo la condición física de los animales en la época seca, similar a la que presentaban a finales del período lluvioso.
- Mediante el uso de la saccharina se logra un mejor aprovechamiento de los forrajes, sobre todo en la época seca, durante la cual normalmente estos tienen una menor calidad.

1.8 Hipótesis

H₀: El empleo de la caña de azúcar en la elaboración de saccharina rustica no es adecuada para la alimentación en bovinos.

H₁: El empleo de la caña de azúcar en la elaboración de saccharina rustica es adecuada para la alimentación en bovinos.

1.9 Metodología

Esta modalidad de investigación es de tipo bibliográfica y para recabar información se recurrió a al empleo de varias fuentes de información como son páginas de sitios web, revistas científicas, enciclopedias, tesis, tesinas, libros, Google académico. Esto permitió tener información actualizada acorde al tema planteado y dar una solución al mismo. Una vez que se obtenga la información a la misma se le realizó un análisis, síntesis y resumen.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

2.1 Desarrollo del caso

Con la ejecución de este proyecto se pudo detectar que la elaboración de la Saccharina rustica es una tecnología que está siendo empleada en los últimos tiempos en Ecuador como una alternativa para la alimentación de su ganado bovino, debido a la gran cantidad de nutrientes que esta posee.

Entre los problemas encontrados en este estudio fue la falta de establecimiento del cultivo de la caña de azúcar por parte de ciertos productores ganaderos, lo que hace que vayan a comprar la caña de azúcar a otros lugares lo que genera mayor gasto.

En efecto la saccharina rustica se está empleando en nuestro país para suplir la demanda de alimentos en épocas donde existe escases de pastos y forrajes.

2.2 Situaciones detectadas

Actualmente los productores ganaderos principalmente de la región costa utilizan en mayor cantidad el cultivo de la caña de azúcar para la fabricación de la Saccharina rustica en comparación con los ganaderos de la región sierra, debido a que este cultivo se adapta mayormente e en la costa ecuatoriana porque las condiciones ambientales son favorables para el normal desarrollo de este plantar.

En la región sierra por ser muy fría el cultivo de la caña de azúcar no se desarrolla en gran escala porque las condiciones ambientales no son las idóneas. Productores ganaderos utilizan la caña de azúcar como una alternativa de alimentación para sus ganados.

El uso de la saccharina rustica ayuda al ganado a tener mayor peso al ganado bovino. Mediante el uso de la caña de azúcar para la elaboración de la Saccharina rustica se puede tener alimentación para el ganado bovino en la época de escasas de pastos.

Los productores de ganado bovino manifiestan que la elaboración de la Saccharina rustica mediante el uso de la caña de azúcar es una tecnología muy fácil de llevar a cabo y es poco costosa. Son múltiples los beneficios que se obtienen de la fabricación de la Saccharina rustica para el sector ganadero.

Existen tres tipos de Saccharina la industrial, semi industrial y la rustica, pero la que ganadero utiliza normalmente es la rustica por su rápida fabricación. A demás los productores ganaderos vienen utilizando la tecnología del uso de Saccharina rustica como una alternativa de alimentación para el ganado, debido a que mejora la calidad del ganado en cuanto a peso y calidad de carne.

2.3 Soluciones planteadas

Los productores ganaderos deben buscar afianzar alianza con el sector gubernamental para que ellos puedan proveer maquinarias para poder realizar la fabricación de la Saccharina rustica en el territorio ecuatoriano. y ser el motor de desarrollo en el sector ganadero utilizando este tipo de alternativa.

Las entidades gubernamentales deben realizar campañas de capacitación en los sectores donde no se conoce sobre esta tecnología y así poder efectuar la fabricación de la saccharina que es de gran beneficio para el ganado bovino. Que se implementen más cultivos de caña de azúcar como una alternativa de alimentación para el ganado bovino.

Ejecutar la implementación del establecimiento del cultivo de la caña de azúcar y de esta manera poder contar con la materia prima y así poder elaborar la saccharina rustica y contar con la alimentación necesaria para que el ganado bovino pueda consumir.

Capacitar a los productores ganaderos de la región sierra para que ellos puedan afianzar lazos con los ganaderos de la región costa y de esta forma puedan elaborar la saccharina rústica y poder llevar a sus establos este alimento con un alto contenido nutricional.

2.4 Conclusiones

La saccharina es un producto resultante de la fermentación aeróbica en estado sólido de los tallos de la caña de azúcar sin hojas con la urea y una mezcla de minerales.

La saccharina rústica por los componentes físicos y químicos que contiene, contribuyen a una mejor eficiencia en los procesos de asimilación y conversión alimenticia. En todo alimento, la palatabilidad es muy importante para garantizar la ingesta de los alimentos.

La elaboración de la saccharina rústica puede realizarse de manera ventajosa en la propia finca, ya que como se verá para la producción de la misma no se necesita de equipamiento sofisticado.

La composición químico-bromatológica de la saccharina varía de acuerdo al clima, el tiempo de almacenamiento de la caña antes de ser fermentada y otros, los cuales interfirieren en la bioconversión.

2.5 Recomendaciones

Emplear Saccharina rústica como suplemento alimenticio en la alimentación de los bovinos para crecimiento y engorde en los niveles del 50% con respecto a niveles de saccharina.

Evaluar en futuras investigaciones el efecto que tiene la saccharina rústica más otro tipo de forrajes sobre la alimentación de los bovinos, para conocer mejores reportes de incrementos de peso.

La información sobre suplementación con saccharina en otras especies animales es escasa, por lo tanto, el estudio de este alimento como ingrediente para la formulación de dietas en otras producciones es un tema que debe ser tenido en cuenta a futuro.

Idealmente, se debería realizar estudios bromatológicos de la caña de azúcar antes de elaborar la saccharina, visto que, la composición de esta altera significativamente el valor nutricional de este suplemento.

BIBLIOGRAFIA

- Aranda, E., Ramos, J., Mendoza, G., Salgado, G., & Bueno, C. 2018. *contextoganadero.com*. Obtenido de El potencial de la caña de azúcar para la alimentación de bovinos (23p. ppasto 21(1): 2-2.
- Arias, p. (2017). "Niveles de harina de caña de azúcar enriquecida en la alimentación de pollos de engorda". Consultado el 13 de septiembre del 2022. Disponible en de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4287/1/20t00527.pdf>
- Aranda, E. 2017. Obtenido de elaboración y conservación de Saccharina a partir de caña de azúcar integral, con la adición de melaza y pulidura de arroz 18 p. disponible <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017714005.pdf>
- Benitez, C. 2019. Obtenido de la utilización de una ración suplementaria a base de bagazo de caña enriquecido en la alimentación de vacas holstein en producción en la quinta experimental "punzara". Cultivos tropicales 2019, vol 1, 16 no 4, p.
- Caraguay, p. (2015). Evaluación de la suplementación con Saccharina rústica en los niveles del 30% y 50% en el engorde. Provinica de Loja, Trabajo de titulación de ingeniería agropecuaria. Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador 89 p (46-54).
- Cruz, M. 2020 obtenido de Análisis del Sistema Bovino de la unidad de producción La Trinidad en la comunidad Anito del Municipio de Paiwas de la región autónoma de la costa caribe (en línea) consultado el 20 de agosto del 2022. Disponible <https://cenida.una.edu.ni/tnl10c957.pdf> 34p).

- Gomez, F. 2017. Caña de azúcar *Saccharum spp.* en la alimentación de rumiantes: experiencias generadas con cañas forrajeras .Revista Caña de azucar 6(1): 12- 17p.
- Herrera, R. 2016 Características nutritivas de la saccharina rústica con diferentes niveles de urea. Estudio de caso, la saccharina 23 (especial): 23-35.
- Holguín, E, 2018 obtenido de la evaluación comparativa con dos sistemas de alimentación del ganado consultado el 21 de agosto del 2022. Disponible <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28359/1/%20134%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20578.pdf> 35 p)
- Huamanciza, J. 2019 Sistemas de alimentación nutricional en ganado vacuno lechero. El ganadero, Revista Ganadera 17 (2), 22-26 p.
- Laguna, M., & Mejia, W. 2018. Fermentación en estado sólido de caña de azúcar y forraje fresco de Moringa oleífera con diferentes niveles de inclusión de ga oleífera con diferentes niveles de inclusión, Provincia de Manabi, Universidad tecnica de Manta, Mnata, Ecuador 76 p (46-49 p).
- Llumipanta, N.2017 Efecto de un secuestrante de micotoxinas (ultrabond) en la calidad y producción de leche en ganado bovino. La Rola, Revista agraria, 18 (1), 21-29 p.
- Martin, F. 2016. Comportamiento de variables agro industriales para su empleo en la alimentacion animal.
- Mendieta, B., Fariñas, T., Reyes, N obtenido de Programa de Gestión Rural Empresarial, Sanidad y Ambiental. Reulec Sanidad, ambiental, 12 (1) 65p.

- Nero, G. (2017). Digestibilidad in vivo de saccharina rústica con diferentes niveles de urea. *La Granja*, Revista de ciencias de la vida, 20 (2), 54-57p.
- Pérez, R. 2021. Comportamiento agronómico de ocho variedades de *Saccharum officinarum* L., caña soca año 3, en Río Verde, provincia de Santa Elena. Trabajo de Titulación Ingeniera Agropecuaria. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad, Ecuador. 85p. (Tesis 51-53p).
- Quirola, G. 2020 Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizo. 1- 22 p.
- Roca, W. 2016. Caracterización de Variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) en los componentes estructurales agronómicos para la producción bio tecnológica de alimento animal en la fabricación de Saccharina Rustica como suplemento alimenticio, provincia de Manabi Trabajo de Titulación Ingeniero agrónomo. Universidad Estatal de Guayaquil Vinces, Ecuador. 64 p.
- Valdez, P., Martinez, A., & Perez, J. 2012 Obtenido de Análisis de la caña de azúcar como alimento para el ganado 38p: 1-15