

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA DE INCLUSIÓN DE ENSILAJE DE NARANJA Y ENSILAJE DE CAFÉ EN OVINOS.

COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF INCLUSION OF ORANGE SILAGE AND BROWN SILAGE IN SHEEP

Galindo L¹, Ramirez L²

Resumen

El ensilaje es un método para conservar verde el forraje, principalmente los desechos agroindustriales o alimentos como el plátano, la yuca, los cítricos y el pescado, en almacenes conocidos como silos. Mediante un proceso de fermentación anaerobia controlada, se mantiene estable la composición del material ensilado durante largo tiempo a través de la acidificación del medio. Por otra parte, el ensilado es también el producto final de la fermentación anaerobia controlada sobre el forraje segado o los desechos agroindustriales, actividad que se lleva a cabo dentro del silo. El silo, a su vez, es el depósito o almacén en el cual el material a ensilar es confinado con el objetivo de llevar a efecto la fermentación y que permite a muchos productores crear y almacenar alimento para épocas de sequía y escasez. El presente artículo de revisión busca comparar los efectos de dos tipos de ensilajes, con residuos agrícolas, para analizar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos en lo que se refiere al aporte nutricional en la especie ovina.

Palabras clave: café, cítrico, ensilaje, rumiantes

Abstract

Silage is a method of preserving forage green, mainly agro-industrial waste or food such as bananas, cassava, citrus fruits and fish, in warehouses known as silos. Through a controlled anaerobic fermentation process, the composition of the ensiled material is kept stable for a long time through acidification of the medium. On the other hand, silage is also the final product of controlled anaerobic fermentation on harvested fodder or agro-industrial waste, an activity that takes place inside the silo. The silo, in turn, is the deposit or warehouse in which the material to be ensiled is confined in order to carry out a fermentation effect and which allows many producers to create and store food for times of drought and scarcity. This review article seeks to compare the effects of two types of silage, with agricultural residues to analyze the advantages and disadvantages of each of them.

Key words: coffee, citrus, silage, ruminates, suplementación.

Introducción

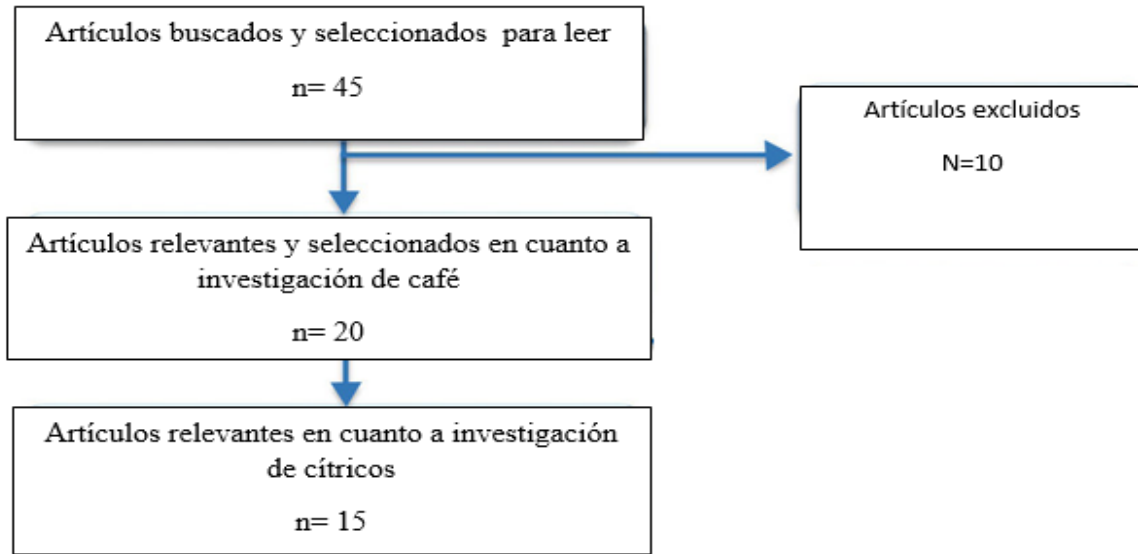
Uno de los problemas más limitantes que se presenta en la ganadería ovina es la baja producción de las pasturas, específicamente durante la época seca, necesitando utilizar diversas estrategias para la suplementación (20). Una alternativa comúnmente empleada para mejorar este problema ha sido la conservación de materiales forrajeros a través de ensilajes, con base en diversas especies de gramíneas, follajes arbóreos y otras fuentes potencialmente forrajeras, tales como algunos subproductos procedentes de material agronómico (18).

En los sistemas de alimentación animal, principalmente en rumiantes, el uso de la pulpa de café y naranja ha sido mayormente a través de procesos de ensilaje (11). Sobre el tema, se han realizado trabajos sobre el proceso de ensilaje y los costos que se presentan, permitiendo analizar el uso de estos subproductos desde el punto de vista de la digestibilidad y la palatabilidad, siendo estas características las que permiten que puedan ser utilizados para complementar la dieta de los rumiantes, mejorando así igualmente, los constituyentes parietales (14).

Según Cruz (2019), el ensilaje de naranja tiene alta palatabilidad, y alta concentración de fibra detergente neutra y ácida con relación a otros ensilajes. Encalada (2017), recomienda realizar muchas más pruebas en la pulpa de café de palatabilidad debido a que la presencia de taninos y cafeína en algunos casos disminuye la aceptabilidad y la palatabilidad de la cáscara del café por los animales. Por lo que recomienda el uso de otros aditivos en donde se incluyan análisis de cafeína, fenoles y taninos, ya que son escasos los datos sobre estos parámetros. Aquí se busca comparar los resultados de diferentes autores que han estudiado estos productos con esta especie, permitiendo hacer un análisis de las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Materiales y Métodos

El presente trabajo es un artículo de revisión siendo de carácter cualitativo, que representa información y resultados, que permitieron realizarlo, describiéndose a continuación:



Resultados

En el estudio de Morgan (2013) indicó que el proceso de ensilado con pulpa de café, produjo cambios en el material utilizado originalmente, sobre todo con relación con los metabolitos secundarios, pero sin afectar significativamente el valor nutricional. En propiedades como el olor, el autor menciona que utilizó tratamientos con 0% y 25% de inclusión de pulpa de café siendo los mejores calificados, pues presentaron un olor agradable (fruta fermentada), a diferencia del resto de los tratamientos que presentaron olores menos agradables y ligeros a vinagre. Esto indica que, al aumentar el porcentaje de inclusión, el olor tiende a ser menos agradable, ya que la pulpa de café expide un olor característico por efecto de su fermentación. La ventaja del buen olor está relacionada con la preferencia y mayor consumo por parte del animal, ya que se reconoce que la apariencia y el color del ensilaje de pulpa de café son característicos del proceso de ensilado, después de haber desarrollado una

fermentación anaeróbica adecuada (28). Al respecto, los tratamientos con 0% y 25% de inclusión de pulpa de café presentaron un color más parecido al original (antes de ensilar), contrario al resto de los tratamientos, los cuales presentaron un color más oscuro y diferente al original, lo cual se debió a que la pulpa de café tiende a cambiar su color original a uno más oscuro por efecto de la oxidación. Este cambio de color de café de color marrón a negro, sucede cuando los ensilajes se exponen al aire, lo cual se atribuye a reacciones enzimáticas causadas por la oxidación de los polifenoles o quinonas, las que, a su vez, se combinan con aminoácidos libres y proteínas para dar complejos de coloración oscura. Por otra parte, los tratamientos con 50, 75 y 100% de pulpa fueron mayormente calificados como regulares. Respecto a humedad, hubo tratamientos de 0, 25, 50 y 75%, que fueron calificados mayormente como regulares en su contenido de agua, sin embargo, el tratamiento con 100% pulpa se registró con mucha humedad. Esto sucedió debido a la calidad fermentativa y nutritiva final, por lo que podría influir ocasionando el rechazo por parte de los rumiantes (13). Sin embargo, en cuanto a textura, todos los tratamientos se visualizan como buenos y regulares, ya que, tanto la pulpa como el forraje conservaron todos sus contornos bien definidos, es decir, presentaron sus características originales.

Tabla 1. Frecuencias de calificaciones en la evaluación organoléptica de los ensilajes elaborados con niveles crecientes de pulpa de café (*Coffea arabica L.*)R

VARIABLES	TRATAMIENTOS (% PULPA)	BUENO	REGULAR	MALO
OLOR	0	100		
	25	66,7	33,3	
	50		77,8	22,2
	75		66,7	33,3

	100		66,7	11,1
		22,2		
COLOR	0	100		
	25	100		
	50	33,3	55,6	11,1
	75	11,1	77,8	11,1
	100	11,1	55,6	33,3
HUMEDAD	0	33,3	44,4	22,2
	25	22,2	55,6	22,2
	50		66,7	33,3
	75		66,7	33,3
	100		44,4	55,6
TEXTURA	0	100		
	25	77,8	22,2	
	50	55,6	44,4	
	75	55,6	44,4	
	100	55,6	33,3	11,1

Fuente: Noriega (2009)

Pinto (36) y Navarro (27) aseguran que a pesar del bajo valor promedio de MS (Materia Seca) de los tratamientos conteniendo pulpa de café (21,70%), se supera el mínimo requerido (20,00%) para asegurar una buena calidad en la fermentación. Por otro lado, según lo que asegura Carmona (7) los valores de MS del ensilaje (32,8%) se encontraron dentro del rango considerado como óptimo (30-35%). Los valores ya mencionados desempeñan un papel muy importante en la calidad fermentativa y nutritiva final del ensilaje,

ya que permiten controlar el crecimiento de agentes infecciosos como *Clostridium*, disminuyendo así la actividad fermentativa aumentando posibilidades de consumo. Por ello el pH es un factor muy importante, ya que está vinculado con los procesos degradativos que se producen en la conservación. En el estudio de Ortiz (30) los valores asociados a pH indicaron que ensilar pulpa de café proporciona condiciones ambientales favorables, pues se obtuvieron valores de 4,5, indicando una fermentación anaeróbica correcta.

Delgado (10) considera que la pulpa de café ensilada, puede reemplazar a la paja de arroz, encontrando que no se tienen efectos negativos en digestibilidad aparente y se tiene un incremento en el consumo total de MS, aumento que parece que se da por el menor contenido de fibra presente en la pulpa de café con respecto a la, paja de arroz. Coincidiendo con Macas (16), asegura que, los alimentos que contienen mayor contenido de fibra permiten un mayor consumo de alimento. Asimismo, en los ovinos presenta un alto potencial de degradación ruminal, demostrándose que casi toda puede ser fermentada en el rumen. Por lo tanto, la pulpa de café ensilada puede ser utilizada en la alimentación de ovinos, en época seca e incluso puede suministrarse con forrajes de alta energía como la alfalfa, ya que la alfalfa de calidad tiene más fibra digestible que por ejemplo el heno de avena o de prado, y por tanto es más energética (23).

Lo anterior, concuerda con lo sugerido por Núñez (29), quien menciona que incluir ensilaje de café es positivo, pero los niveles de inclusión recomendados para ovinos van de 15% a 25% de la dieta, reemplazando concentrados o granos de maíz. Así mismo Aguirre (2) y Baroso (3) evaluaron el crecimiento de machos y hembras de la especie ovina alimentados con pulpa de café como parte de la dieta durante 50 días, quienes utilizaron un control sin pulpa ensilada, pulpa de café natural y pulpa de café tratada con urea y semillas de soya molidas. Estos autores observaron que la inclusión de niveles de 15% de pulpa de café no afectó el crecimiento de los animales, pero los machos presentaron un desempeño mayor que las hembras. Rosario et. al (30) también evaluaron en corderos híbridos y en un grupo

testigo, tres dietas con diferentes dosis de pulpa de café entre 0 y 25% encontrando que la inclusión de 15% de pulpa tratada con urea y semilla de soya no afectó significativamente el peso de las canales.

En ovinos adultos se ha reportado que el consumo de pulpa de café no afecta el consumo y la digestibilidad, los consumos de materia seca han sido similares entre el testigo y con 15% de inclusión de pulpa de café, Con respecto a la ganancia de peso la inclusión de 15 y 20 % de pulpa de café en la dieta presentaron resultados similares al testigo, observando los mejores resultados en los animales testigo mientras que porcentajes mayores a 25% tuvieron menor peso y consumo de MS. Belan (4) asegura que debido a que al incrementar los niveles de ensilado de pulpa de café en la dieta se obtienen resultados desfavorables. Por ello, Aguirre (2) señala que la ganancia de peso guarda relación inversa con el contenido de pulpa en la ración. Al respecto, Gargantini (19) reportan que hay una tendencia lineal a disminuir el comportamiento productivo a medida que se incrementa la cantidad de pulpa de café incluida en la dieta.

Otros autores han probado la citricultura como una opción para el mantenimiento de sus producciones, ya que constituye una de las actividades más importantes en la agricultura, y en varios países latinoamericanos, representando una opción para un gran número de productores, que quieren mejorar sus rendimientos.

La composición de este residuo varía en relación con el cítrico del cual provenga y del proceso de manufactura al cual es sometido, pero normalmente representa el 50% del peso total de la fruta y contiene cáscara, membranas y cantidades variables de semillas y jugos.¹⁵ Su principal aporte nutricional lo constituyen los carbohidratos solubles (azúcares simples) y estructurales (hemicelulosas, celulosas y pectinas) fácilmente fermentables en rumen, que promueven la formación de ácidos propiónico y acético, respectivamente, al mismo tiempo el material posee una baja concentración proteica.⁵ La cáscara de cítrico tiene un contenido bajo en proteína bruta del 7 a 8%, de fibra bruta 18%, un 80% de humedad,

energía metabolizable un contenido de 2.65 Mcal y 5.32% de cenizas, en cuanto a su contenido de minerales, contiene el 0.93% de Calcio y un 0.15% de Fosforo (6).

CONTENIDO	DÍAS DE ALMACENAMIENTO							EE
	1	2	3	4	5	6	7	
MATERIA SECA	21,1	24,9	25,3	27,3	27,6	28,1	31,1	1,19
MATERIA ORGÁNICA	94,4	94,9	95,9	95,4	95,5	94,4	94,6	0,43
PROTEÍNA CRUDA	9,1	8,3	8,2	9,6	9,8	14,1	17,1	0,66
CENIZAS	5,6	5,1	4,1	4,6	4,6	5,6	5,4	0,43

Pinzón (37) confirma que el residuo derivado de la extracción del jugo se denomina pulpa de cítricos, y está formada por la cáscara, bagazo, semillas, junto con una pequeña cantidad de jugo, aceites y frutos de desecho. Aproximadamente del 45 al 60 % de peso del fruto completo es desecho o pulpa de cítricos (60-65 % cáscara, 30.4 % pulpa y del 0-10 % semillas); la cual se obtiene de plantas procesadoras de jugos o de expendios de jugo locales. La pulpa de cítricos está formada principalmente por naranja y toronja, aunque a veces de limón, pero es menos apetecida. Cada año se utilizan en el mundo unos 20 millones de toneladas de cítricos para la elaboración de jugos y concentrados, esta cifra representa el 40 % de la producción mundial de cítricos. La naranja es el principal de todos los cítricos elaborados (80 %), seguido de la toronja, Osorio (31) y Carmona (7) mencionan que la palatabilidad de la pulpa de cítricos es buena, y además tiene una digestibilidad elevada de 85 % y un valor energético similar al de la cebada (2.67 Mcal de energía metabolizable); su fermentación ruminal es típicamente acética. Entre las características de la proteína de la pulpa de cítricos se destaca la elevada solubilidad (35-40 %), una degradabilidad efectiva del 65 % y una velocidad de degradación del 6 % por hora. La digestibilidad intestinal de la proteína que escapa de la degradación ruminal es del orden del 85 % (31). Guillén (21) menciona, que la pulpa húmeda de naranja deshidratada a una temperatura de 90 °C, sin retirar las semillas o extraer la melaza; (se encontró que el residuo seco) contenía 8.1 % de proteína cruda, 11 % fibra cruda, 73 % extracto libre de nitrógeno,

y 14 % de azúcar. La mitad de la proteína era proteína verdadera, pero baja en lisina. El promedio total digestible y la energía digestible de pulpa de cítrico calculada por diferencia fue aproximadamente 80 % y 3,503 kcal/kg, respectivamente.³⁰ La pasta de pulpa seca contiene aminoácidos, como: lisina 30.8, histidina 17.4, arginina 45.6, ácido aspártico 90.7, treonina 29.6, serina 36.4, ácido glutámico 82.8, prolina 89.7, alanina 38.7, valina 37.1, metionina 8.31, isoleucina 48.5, tirosina 29.6 y fenilalanina 28.9 mg/g de nitrógeno. Parisuaña et.al (32) aseguran que hay muchos beneficios en utilizar la pulpa de cítricos como material de ensilaje ya que no altera el sabor de la leche en ovinos. Fácilmente, la pulpa de naranja puede reemplazar parte del maíz o la soya, ya que contiene ciertas propiedades que contribuyen a la nutrición de animales, tal como la fibra, la cual es muy importante para la alimentación, ya que garantiza la absorción de las proteínas y otros nutrientes que contienen el maíz y la soya. Además, se ha comprobado que el sabor es aceptado por los animales, en especial por el ganado vacuno. La pulpa de naranja es un excelente suplemento alimenticio para mantener la sanidad, condición corporal y/o promover la producción animal, ya que es altamente energética, debido a la gran cantidad de carbohidratos; además estimula la formación de bacterias probióticas que ayudan a mejorar la salud de los animales, evitando el crecimiento de patógenos alimenticias.

El contenido de MS ha demostrado incrementos significativos de 21,0 a 31,0% durante el periodo de almacenamiento, lo que pudo ser debido a una pérdida de humedad por escurrimiento y deshidratación (32).

Vera (40) refiere que el incremento en el contenido de MS durante el periodo de almacenamiento de la PFN (Pulpa de Fruta de Naranja) ocurrió debido a una pérdida de humedad. Otro factor importante que influye sobre la fluctuación del contenido de MS fue la respiración celular, la cual ocurre simultáneamente con la fermentación espontánea de la PFN, debido a su alta humedad y concentración de carbohidratos solubles (24). Casasús

(8) mencionó que la fermentación de la PFN es más intensa en los primeros días, cuando se detectan valores de MS de 18,2%, por tanto, la mayor pérdida de humedad en la PFN se registra durante los primeros días de almacenamiento y posteriormente se mantiene más constante (25). Los materiales con alto contenido de humedad como la PFN tienden a experimentar una proteólisis alta y por tanto mayores pérdidas. En este mismo existió una pérdida de humedad del 10% hasta los siete días de almacenamiento. Martínez et al. (2008) reportaron que a partir de los ocho días de almacenamiento de la PFN y hasta los 12 días, los valores de MS se mantienen sin variación. Esto indica que la mayor pérdida de humedad se presenta durante la primera semana de almacenamiento, como sucedió en este experimento. Bajo las condiciones en que se realizó este estudio la humedad de la PFN se puede considerar como aceptable para ser utilizada en la alimentación animal. Por otro lado, los contenidos de PC fueron afectados por los días de almacenamiento. Además, se menciona que probablemente el aumento en la concentración de PC pueda ser explicado por el aumento en el contenido de MS como respuesta a la deshidratación de la misma. En otras investigaciones se han encontrado niveles de PC de alrededor de 8,0% (23, 26,32).

El contenido de MO (Materia Orgánica) y ceniza fue similar ($P>0,05$) entre los días de almacenamiento, estos resultados coinciden con otros autores donde se reportan valores similares para MO y cenizas (35,17,40)

Discusión

Los rumiantes, por su sistema digestivo pueden utilizar la PFN (Pulpa de Fruta de Naranja), para cubrir sus requerimientos nutritivos, que en ocasiones puede sustituir grandes cantidades de forraje. La PFN, posee buenas propiedades nutritivas para los rumiantes por su alto contenido de fibra y alta concentración energética, sin embargo, el

contenido de proteína cruda (PC) suele ser bajo. Cabe aclarar, que la composición química de la PFN puede variar dependiendo de la variedad, la proporción de sus componentes (cáscara, pulpa, semillas, frutos de desecho) y el método de extracción del jugo. Por su parte en la pulpa de café, se reconoce que la apariencia y el color del ensilaje son característicos del proceso de ensilado, después de haber desarrollado una fermentación anaeróbica adecuada. Algunos tratamientos utilizados por diferentes autores como Tafoya (2011), Patiño (2018) y Fernández (2021) presentaron un color más parecido al original (antes de ensilar), contrario al resto de los tratamientos de Figueroa (2020) los cuales en su estudio presentaron un color más oscuro y diferente al original, lo cual se debió a que la pulpa de café tiende a cambiar su color original a uno más oscuro por efecto de la oxidación. Muchos trabajos han establecido que la pulpa de café posee metabolitos secundarios que limitan su uso en la alimentación animal, identificando que dentro de tales factores los más importantes son cafeína, taninos y polifenoles. Sin embargo, Gonzales (2017) menciona que los taninos presentes en las dietas están dentro de un rango que no se considera perjudicial para los animales y respecto a los niveles de cafeína son tolerados por los ovinos. En general, los resultados han arrojado más valores positivos que negativos en lo que se refiere a palatabilidad y aumento de productividad animal.

Conclusiones

El ensilaje es una excelente opción para la alimentación en las ganaderías del país por la gran variedad de forrajes, la intensidad solar y el nivel de lluvias que existen en el trópico. Debido a las condiciones ya mencionadas, se pueden producir varias cosechas en el año, mientras en los países con estaciones solo se cosecha una vez al año. También hay que destacar que en nuestro país más de la mitad del maíz y otros cereales que se utilizan para

la elaboración de concentrados animales, sobre todo para ganado bovino; y estos, son importados; por lo que es un sistema de alimentación costoso para el ganadero, convirtiéndose así el ensilaje en un modo de alimentación más económica que puede cumplir con los requerimientos nutricionales del animal.

Por ello, casos como el de ensilaje de maíz en Colombia, se han convertido en una alternativa muy económica para los criaderos de ganado puro, dándoles a los animales más volumen corporal sin acumulación de grasa y con mayor aumento de peso mensual.

Los ensilajes en mención, tienen propiedades características que los hacen funcionales en cualquier producción, sin embargo, debe tenerse en cuenta el objetivo que quiere lograrse con esta inclusión, ya que el café es una buena opción para mejorar palatabilidad y asimilación de nutrientes en rumiantes y los PFN moderan el pH del rumen a través del proceso de rumia, el cual estimula producción de saliva y además, este es muy importante en la prevención de enfermedades metabólicas cuando se alimenta en dietas altas en granos.

Referencias

1. Aguirre, L., Rodríguez, Z., Saca, V., & Apolo, V. (2018). Caracterización bromatológica de la pulpa de café (*Coffea arabica* L.) con fines de uso en la alimentación animal. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 52(2), 165-172.
2. Aguirre LA, Gutiérrez D, Rodríguez Z, Chuquirima D, Abad R. Comportamiento productivo de corderos en pastoreo suplementados con pulpa de café fermentada. *Cuban J Agric Sci* [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 6];53(1):41–50. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802019000100041
3. Barroso DD, Araújo GGL de, Silva DS da, Gonzaga Neto S, Medina FT. Desempenho de ovinos terminadas en confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. *Cienc Rural* [Internet]. 2006 [cited 2023 Feb 6];36(5):1553–7. Available from: <https://www.scielo.br/j/cr/a/Ndn3MxrjDYCg53NHtcRkR6C/?lang=pt>
4. Belan L. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE RUMINANTES LAÍS BELAN UTILIZAÇÃO DA CASCA DE CAFÉ EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE AVEIA NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS [Internet]. Pgsskroton.com. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/882/1/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20casca%20de%20caf%C3%A9%20em%20substitui%C3%A7%C3%A3o%20ao%20feno%20de%20aveia%20na%20termina%C3%A7%C3%A3o%20de%20cordeiros%20confinados.pdf>
5. Belanche R. Yáñez-Ruiz DR. MODULACIÓN DE LA FERMENTACIÓN RUMINAL: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES [Internet]. Com.ar. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.produccion->

animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/171-2016A_CapIV%20.pdf

6. Benitez SY, Poveda CA. Evaluación nutricional de ensilajes con diferentes niveles de inclusión de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) y digestibilidad in vivo como alternativa energética para alimentación de cerdos. RCCA [Internet]. 2011 [cited 2023 Feb 6];4. Available from: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/139>
7. Carmona Gómez M. Cáscara de toronja en el comportamiento productivo y microbiológico de ovinos de engorda. 2017.
8. Casasús, I., Villalba, D., & Gracia, J. (2012). Los sistemas unifeed en la alimentación de rumiantes. *Ganad. Rev. Téc. Ganad*, 79, 56-60.
9. Cruz Carrillo A, Rodríguez Salgado AM, Pineda Pulido C. Efecto de la suplementación con ensilaje de cáscara de naranja (*Citrus sinensis* L) sobre algunos parámetros metabólicos en vacas de leche. *Rev Investig Vet Peru* [Internet]. 2020 [cited 2023 Feb 6];30(4):1494–503. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000400010&script=sci_abstract
10. Delgado DFF, Asensio ER. Uso del ensilaje de pulpa de café en alimentación animal. *Mundo FESC* [Internet]. 2018 [cited 2023 Feb 6];8(15):73–82. Available from: <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/254>
11. Denek (2007). Effect of Wheat Straw and Different Additives on Silage Quality and In vitro Dry Matter Digestibility of wet orange pulp [Internet]. *Medwelljournals.com*. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2007.217.219>
12. Carvalho Junior JN de, Pires AJV, Silva FF da, Veloso CM, Santos-Cruz CL dos, Carvalho GGP de. Desempenho de ovinos mantidos com dietas com capim-elefante

- ensilado com diferentes aditivos. Rev Bras Zootec [Internet]. 2009 [cited 2023 Feb 6];38(6):994–1000. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/ZQCsFh8FZrBvMYJjfCQ97gf/?lang=pt>
13. Encalada M, Fernández P, Jumbo N, Quichimbo A. Ensilaje de pulpa de café con la aplicación de aditivos en el cantón Loja. BLC [Internet]. 2017 [cited 2023 Feb 6];7(2). Available from: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/322>
14. Esperance M, Targhini L, Guillén E, Reyes N. Calidad y dinámica de la fermentación de ensilajes elaborados con pulpa de café y forraje. Pastos Forrajes [Internet]. 2011 [cited 2023 Feb 6];14(3). Available from: <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1230>
15. Espinoza-Zamora A, Orozco-Benítez G, Vázquez-López Y, Romo-Rubio J, Escalera-Valente F, Martínez-González S. Una revisión sobre la pulpa de naranja: cantidad, composición y usos. Abanico Agroforestal [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 6];1(0):2019–2013. Available from: <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-agroforestal/article/view/208>
16. Fernandez, A. (2021). *Utilización del bagazo de cítricos en la alimentación de rodeos bovinos de carne y leche= Use of citrus pomace in bovine diets por meat and milk production*. Foro de la Alimentación, la Nutrición y la Salud.
17. Figueroa , Á. (2020). Proyecto socio-comunitario para optar por el título de Zootecnista: Tecnologías apropiadas para el mejoramiento de la producción Ovino-Caprina, en el Resguardo Indígena de Provincial, comunidad las Tinajitas, municipio de Barrancas la Guajira., del estudiante Álvaro Figueroa del programa de Zootecnia.
18. Galina MA, Ortiz-Rubio *, Guerrero M, Mondragón DF, Franco NJ, Elías Y. Effect of normal maize silage fed to sheep and one inoculated with a lactic probiotic and

- supplemented with a slow intake nitrogen supplement [Internet]. Ucol.mx. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <http://ww.ucol.mx/revaia/pdf/2008/mayo/2.pdf>
19. Gargantini AOF. VALOR NUTRICIONAL DE SILAGENS DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR E DA MANDIOCA AVALIADO EM OVINOS [Internet]. Uem.br:8080. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/1646/1/000213811.pdf>
 20. Guerrero JEA, Santacruz EGI, Melo JEP, Hernández-Vallejo WA. Composición nutritiva y aceptabilidad del ensilaje de avena forrajera (*Avena sativa*), enriquecido con arbustivas: acacia (*Acacia decurrens*), chilca (*Braccharis latifolia*) y sauco (*Sambucus nigra*) en ovinos. *Vet Zootec* [Internet]. 2012 [cited 2023 Feb 6];6(1):25–35. Available from: <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/4418>
 21. Guillén JRV. El ensilaje de pulpa de naranja en el engorde de corderos [Internet]. Zamorano.edu. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/963eb428-4f9c-4324-b953-a445da857f41/content>
 22. González, V., & Tapia, M. (2017). Manual de manejo ovino.
 23. Larrota SG. ALFALFA Y AVENA FORRAJERA COMO ALTERNATIVA ALIMENTICIA DE OVINOS APRISCO (CIPER) [Internet]. Edu.co. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/17141/2019yennyllarrota.pdf?sequence=7>
 24. Martínez J, Jordán H, Chongo B, Hernández N, Pedraza RM, Fontes D, et al. Revista Cubana de Ciencia Agrícola [Internet]. Redalyc.org. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015413008.pdf>

25. Melgara, Y., Benavides, L., & Benavides, K (2016). COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL GANADO BOVINO, OVINO Y CAPRINO, EN EL NORTE DEL TRÓPICO SECO NICARAGÜENSE.
26. Morgan Scout F. La pulpa de café enriquecida. Un aporte al desarrollo sostenible en la zona montañosa de Guantánamo. 2003 [cited 2023 Feb 6]; Available from: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2013A00689>
27. Navarro, S. (2009). UTILIZACIÓN DE LA PULPA DE CAFÉ COMO ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES, NICARAGUA 2007-2008. *BENEFICIO, CALIDAD Y DENOMINACIÓN DE ORIGEN EN CAFÉ*, 43.
28. Noriega Salazar AN, Acuña RS, de Salcedo y. MG. Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal [Internet]. Cafelabcolombia.com. 2009 [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://cafelabcolombia.com/wp-content/uploads/2020/04/NORIEGA-2009.pdf>
29. Nunes H, De A, Zanine M, Machado TMM, De Carvalho FC. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos [Internet]. Org.br. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07021>
30. Ortiz A, Elías A, Valdivié M. Evaluación de la pollinaza de cascarilla de café como complemento alimenticio en la ceba de ovinos en pastoreo. *Pastos Forrajes* [Internet]. 2007 [cited 2023 Feb 6];30(2):1–1. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942007000200008&script=sci_abstract
31. Osorio LF, For D 6. S. *Revista Colombia Forestal*. Colomb For [Internet]. 2014 [cited 2023 Feb 6];17:15–20. Available from: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/7578?articlesBySameAuthorPage=2>
32. Parisuaña Callata J, Churacutipa Mamani M, Salas A, Barriga Sánchez M, Aranibar M. Ensilado de residuos de trucha en la alimentación de ovinos de engorde. *Rev*

- Investig Vet Peru [Internet]. 2018 [cited 2023 Feb 6];29(1):151–60. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000100015
33. Patiño, P. & Herrera, Y. (2018). Propuesta de un sistema de producción de ensilaje como alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos generados en restaurantes
 34. Paez, YT. Residuos en la alimentación de ovinos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(1), 151-160.
 35. Perrusquiña. JK, Martínez J, Uanl C. Determinación de la producción de gas in vitro, contenido de nutrientes y energía metabolizable de forrajes y suplementos para ovinos y caprinos [Internet]. Uanl.mx. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=11944>
 36. Pinto R, Guevara, J., Medina, D. Hernández -Sánchez, A. Ley-de Coss & E. Guerra (2017). Conducta ingestiva y preferencia bovina por el ensilaje de Pennisetum y pulpa de café. *Agronomía Mesoamericana* 28(1): 59-67
 37. Pinzón, Carlos J, Rodríguez P, Lemus Gámez JF. Valoración nutricional y paración nutricional y parámetros de fos de fermentación del ensilaje ermentación del ensilaje de yde yacón y cáscaracón y cáscara de nara de naranja anja [Internet]. Edu.co. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1195&context=zootecnia>
 38. Rosario GRB. Composición química de recursos forrajeros para la alimentación de ovinos en Colima [Internet]. Silo.tips. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://silo.tips/download/composicion-quimica-de-recursos-forrajeros-para-la-alimentacion-de-ovinos-en-col>
 39. Tafoya, M.. (2011). Substitución parcial del grano de sorgo por cáscara de naranja deshidratada y factores de variación en la producción de cabras.

40. Vera, J. (2017). Manual de ensilaje con subproductos agrícolas en ovinos.
Universidad Estatal del Sur de Manabí.