

# Alimentación estratégica

en sistemas ganaderos  
del trópico alto colombiano

Juan Leonardo Cardona Iglesias | Edwin Castro Rincón | Yesid Avellaneda  
Martín Valenzuela Chirán | Lina Marcela Ríos Peña | Tatiana Rodríguez Monroy



El futuro  
es de todos

DNP  
Departamento  
Nacional de Planeación

**AGROSAVIA**  
Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Universidad de Nariño



# Alimentación estratégica

en sistemas ganaderos  
del trópico alto colombiano

**Juan Leonardo Cardona Iglesias.** jlcardona@agrosavia.co

Investigador M. Sc. Asociado, C. I. La Suiza

**Edwin Castro Rincón.** ecastro@agrosavia.co

Investigador Ph. D. Asociado, C. I. Obonuco

**Yesid Avellaneda.** yavellaneda@agrosavia.co

Investigador M. Sc. Asociado, C. I. Tibaitatá

**Martín Valenzuela Chirán.** mvalenzuela@agrosavia.co

Profesional de apoyo a la investigación, C. I. Obonuco

**Lina Marcela Ríos Peña.** lmriosp@agrosavia.co

Profesional de apoyo a la investigación, C. I. Obonuco

**Tatiana Rodríguez Monroy.** tatiana.rodriguez@udea.edu.co

Pasante de Zootecnia, C. I. Obonuco



El futuro  
es de todos

DNP  
Departamento  
Nacional de Planeación

**AGROSAVIA**  
Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Alimentación estratégica en sistemas ganaderos del trópico alto colombiano. / Juan Leonardo Cardona Iglesias [y otros cinco]. -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2022.

64 páginas (Colección Alianzas Agrosavia)

Incluye referencias bibliográficas, ilustraciones.

ISBN : 978-958-740-548-4

ISBN e-Book: 978-958-740-549-1

1. Ganado de leche 2. Forrajes 3. Suplementos alimentarios 4. Nutrición animal 5. Calidad de los alimentos 6. Cereales forrajeros 7. Producción lechera.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc  
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

## Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA

Centro de Investigación Obonuco, Km. 5, vía Pasto – Obonuco, Nariño. Código postal 520038, Colombia.

Esta publicación se deriva del proyecto de Ciencia Tecnología e Innovación financiado con Sistema General de Regalías, denominado: “Mejoramiento de la oferta forrajera, optimización de sistemas de alimentación y aseguramiento de calidad de inocuidad de leche en el trópico alto del departamento de Nariño”, identificado con el código BPIN n.º 2013000100279.

### Autores

Juan Leonardo Cardona Iglesias  
Edwin Castro Rincón  
Yesid Avellaneda  
Martín Valenzuela Chirán  
Lina Marcela Ríos Peña  
Tatiana Rodríguez Monroy

### Gobernación de Nariño

Jhon Alexander Rojas Cabrera  
GOBERNADOR DE NARIÑO

### Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Jairo Arley Chamorro Ger  
SECRETARIO DE AGRICULTURA

### Colección Alianzas AGROSAVIA

Tipología: Manual

### Dirección editorial

Astrid Verónica Bermúdez Díaz

### Adecuación pedagógica

Nathalia Castañeda Aponte

### Diseño y diagramación

Mónica Cabiati Daza

### Ilustración

Luz Patricia Colorado Correa

### Fotografías

Martín Valenzuela Chirán  
Lina Marcela Ríos Peña  
Tatiana Rodríguez Monroy  
Leonardo Cardona Iglesias

### Impresión

DGP Editores

DOI: <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7405491>

**Citación sugerida:** Cardona Iglesias, J.L., Castro Rincón, E., Avellaneda, Y., Valenzuela Chirán, M., Ríos Peña, L.M., & Rodríguez Monroy, T. (2022). *Alimentación estratégica en sistemas ganaderos del trópico alto colombiano*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Publicado en Mosquera, Cundinamarca

Primera edición, junio de 2022, 400 ejemplares

**Cláusula de responsabilidad:** AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

[atencionalcliente@agrosavia.co](mailto:atencionalcliente@agrosavia.co)

[www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co)



[https://co.creativecommons.org/?page\\_id=13](https://co.creativecommons.org/?page_id=13)

## Agradecimientos

Los autores agradecen al proyecto de investigación denominado *Mejoramiento de la oferta forrajera, optimización de los sistemas de alimentación y aseguramiento de la calidad e inocuidad de la leche en el trópico alto del departamento de Nariño*, financiado con recursos del Sistema General de Regalías (SGR), en alianza con la Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Nariño (SAGAN), la Universidad de Nariño (UDENAR) y la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño.



# Contenido

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Presentación .....                                                  | 5  |
| Introducción.....                                                   | 7  |
| El problema de los sistemas de producción de leche .....            | 9  |
| ¿Qué es la suplementación estratégica?.....                         | 13 |
| Los factores que afectan la calidad de los forrajes .....           | 15 |
| Los nutrientes y su importancia .....                               | 19 |
| El cálculo, el requerimiento y el uso de la materia seca.....       | 24 |
| El aforo del potrero .....                                          | 30 |
| La conservación de forrajes y el ensilaje.....                      | 37 |
| La importancia y la forma de hacer bloques multinutricionales ..... | 48 |
| El heno y el henolaje .....                                         | 51 |
| El proceso de amonificación .....                                   | 56 |
| Vocabulario útil.....                                               | 59 |
| Referencias.....                                                    | 62 |



# Presentación

En el marco del proyecto *Mejoramiento de la oferta forrajera, optimización de los sistemas de alimentación y aseguramiento de la calidad e inocuidad de la leche en el trópico alto del departamento de Nariño*, financiado con recursos del Sistema General de Regalías (SGR), ejecutados por la gobernación de Nariño y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), en asocio con la Universidad de Nariño y SAGÁN, se planteó la elaboración de esta cartilla, la cual aborda el **manejo de la nutrición y alimentación en sistemas ganaderos del trópico alto colombiano**.

Esta publicación se basó en los resultados de investigación del objetivo 3 del macroproyecto: *Implementar y evaluar sistemas de alimentación y suplementación estratégica de base forrajera, que contribuyan a la sostenibilidad y competitividad de los sistemas de producción bovina*. Este se enfocó en investigar estrategias de alimentación basadas en forrajes y suplementación estratégica en un contexto de cambio climático para sistemas ganaderos altoandinos. La alimentación basada en forrajes es la forma más económica y eficiente de alimentar bovinos y la oferta de nutrientes puede complementarse con el uso de recursos alimenticios económicos y de buena calidad nutricional presentes en las zonas.

Esta cartilla servirá de guía para mejorar e implementar tecnologías y procesos en el campo nutricional, que hagan más eficiente y sostenible la

productividad animal y mejoren la economía familiar en ganaderías de alta montaña. Este material es resultado de varios años de investigación de estrategias para mejorar la alimentación en producciones bovinas de leche de trópico alto, pero la aplicación y obtención de resultados en las diferentes unidades productivas debe iniciar por el entusiasmo y la disciplina del productor, ya que de él depende el éxito en el mejoramiento de sus fincas.

# Introducción

Esta cartilla sirve de guía para mejorar e implementar tecnologías y prácticas en el campo nutricional en sistemas ganaderos del trópico alto colombiano, que hagan más eficiente y sostenible la productividad animal y mejoren la economía familiar en ganaderías de alta montaña.

La producción de leche en Colombia se afecta por diferentes factores, principalmente por el cambio climático y los contextos del mercado nacional e internacional. La falta de alimento en ciertas épocas del año reduce la productividad de los animales, lo que, sumado a los elevados costos de los insumos y materias primas en el país, genera un alto impacto sobre la rentabilidad de los sistemas de producción.

**Nariño** es una de las principales **cuencas lecheras** del país. La mayoría de su producción láctea proviene de la labor de familias campesinas e indígenas, en sistemas minifundistas con baja tecnología incorporada. Esos sistemas son afectados por eventos climáticos, como largas sequías y fuertes heladas, que disminuyen la oferta de forraje y nutrientes para los animales. Durante gran parte del año, la producción de leche disminuye debido a que no se implementan estrategias para contrarrestar estos eventos.

La **alimentación** es un **pilar fundamental** en cualquier sistema pecuario. En el caso de la ganadería bovina, una buena alimentación, junto con prácticas de manejo adecuadas, garantiza:

- El mejoramiento de parámetros reproductivos de los animales.
- El incremento de la producción láctea.

- El mejoramiento de los componentes de la leche.
- El aumento de la rentabilidad de la familia ganadera.

La adecuada alimentación animal garantiza el **aumento de la productividad** en muchas zonas del departamento de Nariño. Esto permite una constante oferta de leche aun en épocas de escasez de forrajes, lo que le permite al productor mantener sus ingresos económicos, mejorando su calidad de vida.

Los **forrajes** resultan ser la **estrategia más económica** para alimentar a los bovinos. Producir forrajes en cantidad y de buena calidad, bien sea para alimentar en fresco o como alimento conservado (ensilajes), es la manera más práctica y eficiente para obtener mejores márgenes de rentabilidad. En aquellos casos donde el forraje no sea la única fuente de alimentación, el uso de recursos alimenticios de bajo costo y buena calidad, disponibles en la región, es ideal para la elaboración de **suplementos** y otras formas de alimentación estratégica, como los **bloques multivitaminales** o el **heno**.

En esta cartilla, se presentan conceptos de alimentación bovina para el trópico alto y se revisa cómo ponerlos en práctica en su finca, a través de ciertos personajes que representan el día a día de la actividad lechera en la vereda Boyera del municipio de Cumbal, Nariño.

Los resultados productivos en los sistemas bovinos de leche para trópico alto pueden alcanzarse aplicando estrategias que permitan mejorar la oferta de forrajes con el uso de alimentos conservados, el uso óptimo del recurso hídrico y el cuidado del medioambiente.

Las metodologías contempladas en esta cartilla son producto de los resultados obtenidos en el proyecto *Mejoramiento de la oferta forrajera, optimización de los sistemas de alimentación y aseguramiento de la calidad e inocuidad de la leche en el trópico alto del departamento de Nariño*, en el objetivo 3, que evaluó las necesidades de consumo animal y diferentes técnicas de suplementación estratégica.

# El problema de los sistemas de producción de leche



¡Hola! Soy Frijola, una vaca Holstein. Nací en la vereda Boyera, del municipio de Cumbal, en el departamento de Nariño, en la finca La Oportunidad que le pertenece a don Fidencio.



Un día, llegó un verano muy fuerte a la región. Los pastos no crecían y ya no teníamos hierba para comer... Hasta el agua se estaba agotando. ¡Fue terrible! Como ya estaba flaquita, don Fidencio tuvo que venderme a otra finca. Eso le dejó grandes pérdidas económicas, porque pagaron poquito por mí y porque disminuyó la producción de leche.





¡¿Cómo?!  
Yo tengo 5 hectáreas, el doble de usted, y tengo 8 vacas, y solo produzco 40 litros, incluso suplementando con concentrado. La situación está muy difícil... La hierba está tan escasa que a veces no hay ni para alimentar a los cuyes. Las vacas están flacas, es difícil preñarlas y están produciendo poca leche.

Con razón lo veo preocupado. Cuando falta la platica en la familia, la cosa se pone complicada...



Sí, el verano se prolongó más de lo esperado. El agua está muy escasa y las heladas me han quemado el pasto en las madrugadas. Veci, si sigo así, tendré que vender la mayoría de los animalitos.



Vecino, no venda sus vaquitas. Tiene que mejorar el manejo de su finca. Por ejemplo, la vaca Fríjola que usted me vendió, en su finca daba 8 litros y ahora me da 14. ¡Es la misma vaca, solo que mejor cuidada!

Efrén, quiero mejorar pero no sé por dónde empezar.



El problema de escasez de hierba lo tienen muchos productores de la zona y no solo es por el clima o la sequía, sino también por el mal manejo que a veces hacemos de los pastos en la finca. Voy a enseñarle lo que he aprendido con AGROSAVIA para que mejore la productividad.

A don Fidencio Chirán no le gusta hacer cambios en su finca La Oportunidad. Tampoco participa en capacitaciones y todo lo hace de **forma empírica** desde hace 30 años, cuando heredó el terreno de su padre.

Tiene problemas económicos debido a la **baja producción de leche**, lo cual no le permite contar con los recursos suficientes para mantener a su familia. Se ha vuelto común que las **sequías** dejen a La Oportunidad sin pasto y con las **heladas** de principio de año empeora la situación.

Desafortunadamente, don Fidencio no había hecho nada para solucionar esa situación, hasta que se encontró con don Efrén al llevar al tanque de frío la poca leche que producía en su finca y comenzó a dejarse aconsejar por él, ya que don Efrén ha asistido a las **capacitaciones** que AGROSAVIA ha organizado a partir de los **estudios** que ha hecho en la zona.

# ¿Qué es la suplementación estratégica?



La **suplementación estratégica** busca ofrecerles a los animales los **nutrientes** que necesitan para vivir y producir, cuando estos no son aportados por el **forraje** que comen todos los días o cuando el forraje escasea.

En estos casos, debe suministrarles otros alimentos, como los ensilajes, los bloques multinutricionales, heno o suplementos caseros para complementar la comida que les hace falta.



**Forrajes:** pasto o hierba. Pueden ser gramíneas o leguminosas, forrajeras, arbóreas, etc. Se utilizan para alimentar o dar de comer a los animales y contienen los nutrientes para que estos estén sanos y produzcan más.



**Nutrientes:** sustancias que hacen parte de los alimentos y que ayudan a que el animal esté sano, crezca, tenga pelo bonito y, sobre todo, que produzca leche. Entre más nutrientes haya en la comida que les damos a las vacas, produciremos más leche y de mejor calidad.

# Los factores que afectan la calidad de los forrajes

Don Fidencio, los nutrientes pueden variar en el alimento por algunos factores.

¿Cuáles son esos factores?



Hay unos muy importantes, como la edad de corte o pastoreo y la especie de pasto.

¡Pero cómo así! Muéstreme bien en aquel potrero, Efrén.



Don Efrén y don Fidencio se fueron al potrero. Efrén le mostró y explicó a Fidencio algunas características de las plantas.

Don Fidencio, en este potrero, hay varias gramíneas y leguminosas.



Veci, yo en la finca tengo esas mismitas, pero... tengo más picuy (kikuyo). De las otras no me sabía el nombre, ni me había interesado en averiguarlo. Además, creía que no se las comían, pero sí sé que hay unas poquiticas.

Fidencio, yo lo que tengo es una ensalada y esto hace que las heladas no me den tan duro. Generalmente, al que más mal le va es al picuy. Cuando se tiene un solo pasto, se ve más el daño por las sequías y heladas, como también por plagas y enfermedades. Cuando tenemos mezclas, las plantas se complementan entre ellas, crecen más bonitas y son menos exigentes en fertilizantes.





Entre los factores que aumentan o disminuyen la **concentración de nutrientes** en los forrajes, tenemos **la edad de corte o pastoreo**. Si les da el forraje muy joven, tierno o fresco a los animales, hay menor cantidad de nutrientes porque tiene mucha agua. Si, por el contrario, se lo da muy viejo, aunque tienen menor cantidad de agua, los nutrientes no son de buena calidad. Lo ideal es encontrar el punto adecuado, donde la cantidad de agua y de nutrientes estén en un balance. Por ejemplo, la edad adecuada para cosechar el pasto kikuyo es entre los 35 y 45 días, y los raigrases entre los 21 y 35 días, siempre y cuando las praderas sean bien manejadas.

También, la **especie de pasto** es un factor muy importante, porque así las plantas pertenezcan al mismo grupo de gramíneas o leguminosas, pueden cambiar su contenido nutricional incluso entre plantas de la misma especie.

Observe las **características de algunas gramíneas y leguminosas del trópico alto de Nariño**:



#### Picuy (*Cenchrus clandestinus*)



- Gramínea
- Adaptación: 2000-2800 m s. n. m.
- Precipitación: 1000-1500 mm/año
- MS: 120-240 g/m<sup>2</sup>
- Proteína bruta: 16-21 %
- Corte óptimo: 40-45 días

#### Ryegrass (*Lolium spp.*)



- Gramínea
- Adaptación: 2200-3000 m s. n. m.
- Precipitación: 900-1000 mm/año
- MS: 160-3200 g/m<sup>2</sup>
- Proteína bruta: 17-23 %
- Corte óptimo: 21-35 días

#### Trébol blanco (*Trifolium repens* L.)



- Leguminosa
- Adaptación: 2000-3300 m s. n. m.
- Precipitación: >800 mm/año
- MS: 60-150 g/m<sup>2</sup>
- Proteína bruta: 21-25 %
- Corte óptimo: 30-45 días

#### Saboya (*Holcus lanatus* L.)



- Gramínea
- Adaptación: 2000-2800 m s. n. m.
- Precipitación: 600-800 mm/año
- MS: 130-180 g/m<sup>2</sup>
- Proteína bruta: 15-20 %
- Corte óptimo: 30-40 días

**Azul orchoro (*Dactylis glomerata*)**



- Gramínea
- Adaptación: 2000-3100 m s. n. m.
- Precipitación: 600-800 mm/año
- MS: 130-200 g/m<sup>2</sup>
- Proteína bruta: 15-21 %
- Corte óptimo: 35-50 días

**Trébol rojo (*Trifolium pratense* L.)**



- Leguminosa
- Adaptación: 2000-3200 m s. n. m.
- Precipitación: 600-800 mm/año
- MS: 50-120 g/m<sup>2</sup>
- Proteína bruta: 20-26 %
- Corte óptimo: 30-45 días

# Los nutrientes y su importancia

Fidencio,  
voy a explicarle cómo están contenidos  
los nutrientes dentro de un forraje. Por ejemplo, si una  
muestra de forraje pesa 1000 gramos, la mayor parte siempre será  
agua. Para el caso del pasto picuy, un 80 % promedio corresponde a la  
humedad del forraje (agua) y solo un 15 % a 20 % máximo es materia  
seca (donde están contenidos los nutrientes). Así, en una muestra  
de 1000 gramos de picuy, más o menos 800 son agua y  
solo unos 200 serán materia seca.

¿Y qué es eso de  
materia seca?

Es la parte  
del forraje que contiene los nutrientes,  
como proteínas, grasas, vitaminas, minerales y fibra.  
La concentración de nutrientes en la materia seca es  
importante porque el animal los consume y los utiliza  
para formar la leche y mantenerse sano.

Pero  
dígame, Efrén, por qué  
se dice que la fibra no es  
tan buena.

La fibra no es mala, vecino, porque permite que las vacas hagan la rumia y esto es importantísimo para que el forraje tenga una mejor digestión. Además, la fibra es la parte del forraje que se puede fermentar en el rumen y el animal puede obtener sus propios nutrientes.



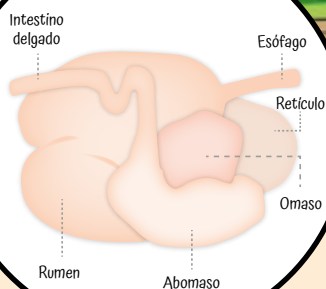
¿Entonces?

Lo que pasa es que si se encuentra en una cantidad muy alta, los forrajes se ponen duros y menos apetecibles para los animales porque no les sabe agradable y porque se llenan muy fácil, ya que la fibra ocupa casi todo el espacio en el rumen.



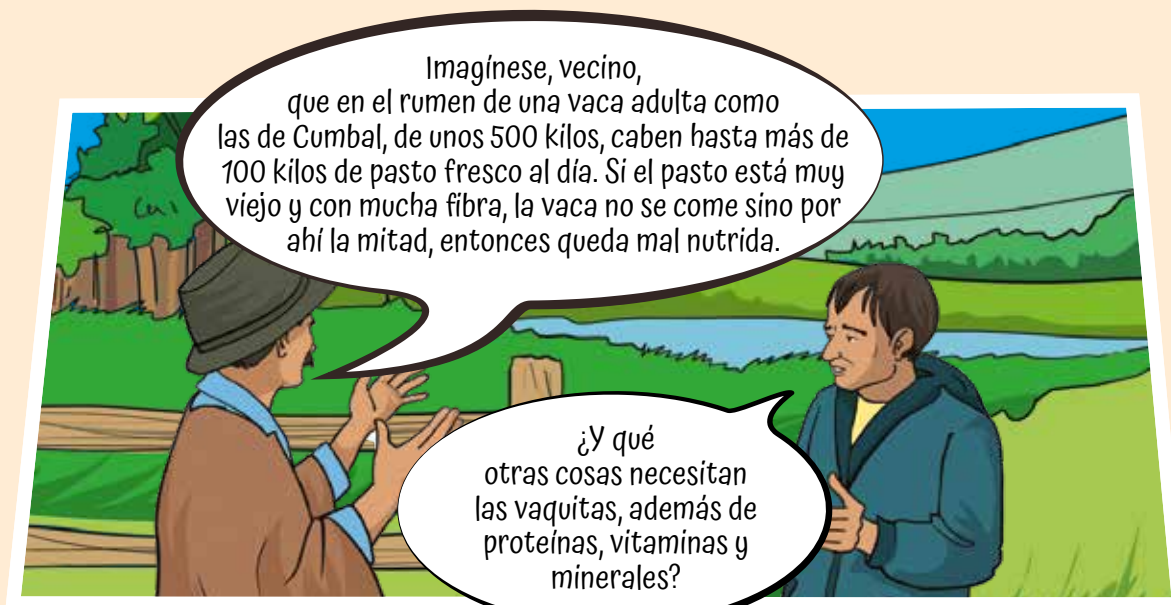
Efrén, ¿me recuerda por favor qué es eso del rumen de las vacas?

¡Claro! El rumen es lo mismo que casi todos por acá llamamos la panza de la vaca. Es como una bolsa grande donde se mezcla todo el alimento. Allí hay millones de bacterias que son las que se comen el pasto y ayudan a que las vacas puedan digerir mejor los forrajes. Si las vacas no tuvieran en su panza esas bacterias, no podrían consumir el pasto.



Con razón cuando meto a mis vacas a comer ese pasto kikuyo de más de 60 o 70 días, medio despuntan el pasto y comen muy poquito, y al otro día hay poca leche en la cantina.





Las vaquitas también necesitan la energía para poder moverse y producir leche. Entre más fibra, disminuirá la energía del pasto y, por lo tanto, la leche. Un pasto con más carbohidratos no estructurales (no fibrosos) tiene más energía.



Un pasto como el kikuyo, cuando está jovencito, tiene mucha proteína y energía. Pero el exceso de proteína puede ser un problema.

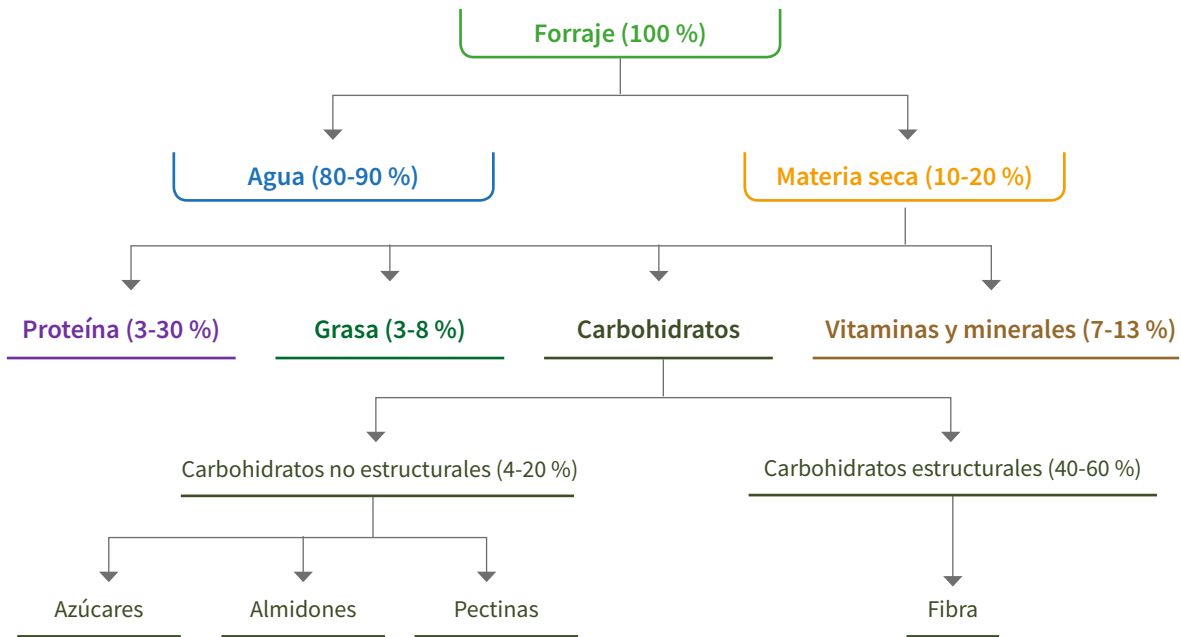


Será por eso que dicen que todo en exceso hace daño. Pero dígame, Efrén, ¿cómo sé cuántos nutrientes debo darle a la vaca?



¡Ya comprendo por qué mis vacas no producen casi y están flacas! Es que les estoy dando poca hierba y, además, de mala calidad.

En su interior, el **forraje** está dividido en dos partes importantes: el **agua** (80-90 %) y la **materia seca** (10-20 %). Observe la **composición química** de un forraje:



Cuando los forrajes están **tiernos**, tienen más agua y menos materia seca. A medida que van **creciendo**, la cantidad de nutrientes aumenta. Sin embargo, llega un momento en la floración cuando los nutrientes que aprovecha el animal disminuyen mucho y empieza a aumentar la **fibra**. Si pasa más tiempo y se vuelve más viejo, la fibra aumenta y se vuelve poco disponible para que la use el animal.

Algunas personas creen que es mejor cuando el pasto está **más alto, seco y viejo** porque tiene más materia seca. Pero, en realidad, esa materia seca no contiene nutrientes **sino fibra de poca digestión**. Cuando los forrajes están **jóvenes**, tienen más hojas y, por eso, tienen más carbohidratos en forma de **azúcares** que los animales aprovechan mucho mejor. Pero si



los forrajes están viejos, tienen más tallos, son más duros y toscos, y por eso tienen más fibra, lo que hace que se disminuyan esos azúcares y se formen carbohidratos estructurales que no les aportan muchos nutrientes a las vacas.

Por eso, siempre hay que buscar la **edad óptima de pastoreo**, para que estén balanceados los nutrientes en la materia seca y el agua.

Tenga en cuenta que todos los nutrientes son muy importantes:

- Las **proteínas** se necesitan para que el feto crezca, la vaca tenga buena salud y produzca mucha leche y de mejor calidad.
- Las **vitaminas** y los **minerales** son necesarios para el desarrollo de los huesos y músculos. También, para que las vacas queden preñadas y el ternero nazca sano. Además, ayudan a que a los animales les den ganas de comer, no tengan problemas en la piel y no se enfermen de las pezuñas. Y lo más importante: influyen en la producción de leche.

Sin embargo, hay que **cuidar los excesos y las deficiencias**. Si hay mucha proteína, las vacas pueden enfermarse. Además, si el pasto proviene de potreros abonados con mucha urea, pueden incluso intoxicarse. Por el contrario, si el pasto está muy viejo, tendrá muy pocas proteínas y energía. Entonces, por su deficiencia, las vacas pueden enfermarse, los fetos pueden morir antes de nacer y la leche que producen será más poca.

Por eso, debe existir un **balance**. Si les ofrece a las vacas el pasto en una edad adecuada, que generalmente es en promedio a los 45 días para el kikuyo o los 32 días en los raigrases, en el periodo de grano lechoso-pastoso en el caso de la avena o antes de la floración de muchas otras especies forrajeras, encontrará un buen balance de **agua, proteínas, energía y fibras**. Si el forraje está en su punto óptimo, la fibra será de buena calidad y ayudará a que el pasto mueva el rumen, haya rumia, la vaca consuma más y, así, pueda producir más leche.

# El cálculo, el requerimiento y el uso de la materia seca



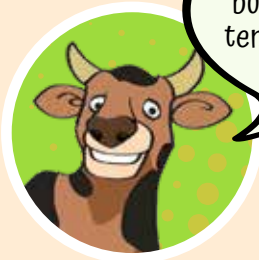


Don Efrén y don Fidencio llegaron al potrero donde estaban mis compañeras y él le contó cómo era el manejo por franjas que hacía en el pastoreo, para que las vacas coman mucho mejor y desperdicien menos pasto.

No conocía ese manejo por franjas. ¡Qué interesante, lo pondré en práctica! Don Efrén, ¿y cómo calcula la cantidad de nutrientes necesarios para cada animal? Hay unas vacas que comen más que otras.



¡Qué buena observación! En los animales, el consumo de materia seca depende de aspectos como la raza, la edad, el peso y la etapa en la que se encuentran (producción, seca, preñada, vacía); las condiciones del pasto (joven o viejo) y del número de veces que se mueve la cuerda; y las condiciones del clima.



¡Claro!  
Porque si hace mucho frío, buscamos comer más para mantener la temperatura; y si hace calor, comeremos menos pasto pero tomaremos más agua.



¡Con razón! Pero la verdad, no sé cómo calcular la cantidad de materia seca que deben consumir mis vacas.



Fidencio, le cuento que han creado varias fórmulas para estimar el consumo de materia seca dependiendo del peso, la producción de leche, la grasa y la proteína. ¡Imagínese, vecino! Hasta se tienen en cuenta los días que las vacas llevan produciendo.



¡No me diga!



Pero de manera práctica, me han enseñado que el consumo de materia seca en kilogramos es más o menos del 3 % del peso vivo de la vaca.



Por ejemplo, yo peso 490 kg. Entonces, multiplique ese peso por el 3 % y verá que yo consumo 14,7 kg de materia seca al día.



Es decir que si le diera el pasto seco, ¿tendría que pesar 14,7 kg de materia seca?

Sí señor. Ayúdeme a calcular el requerimiento de materia seca para las demás vacas. Así, adelanto el trabajo que tenía pendiente para esta tarde.

Voy a hacer una tablita para facilitar las cosas. Me puede ir dictando los nombres y los pesos.



| Vaca                 | Peso (kg) | Peso*Constante consumo MS | Consumo kg MS |
|----------------------|-----------|---------------------------|---------------|
| Frijola              | 490       | 3 %                       | 14,7          |
| Margarita            | 480       | 3 %                       | 14,4          |
| Estrella             | 510       | 3 %                       | 15,3          |
| Lucera               | 470       | 3 %                       | 14,1          |
| Mariposa             | 520       | 3 %                       | 15,6          |
| Total consumo grupal |           |                           | 74,1 kg MS    |

Efrén,  
sus vacas deben  
consumir 74,1 kg de materia  
seca. Pero ¿cómo hacemos para  
saber en pasto o forraje verde  
(FV) cuánto es?

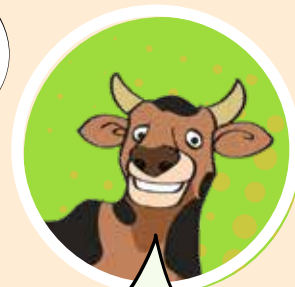
Supongamos  
que el pasto tiene el  
15 % de materia seca.  
Entonces decimos:

Si las  
vacas consumen 74,1 kg de  
materia seca → 15 %, entonces:  
¿Cuánto consumen en forraje  
verde? → 100 %

$$\begin{aligned} \text{kg de forraje verde total} &= \frac{\text{kg de MS que consumen las vacas} * 100}{\text{MS del pasto}} \\ \text{kg de forraje verde total} &= \frac{74,1 \text{ kg de MS} * 100 \%}{15 \%} \\ \text{kg de forraje verde total} &= 494 \text{ kg de forraje verde} \end{aligned}$$

Tenemos  
que darles a las cinco vacas  
494 kg de forraje verde/día para satisfacer  
los requerimientos de nutrientes. Pero como las  
vacas se acuestan, pisotean, orinan y dejan heces  
en el potrero, hay que dejarles más pasto. Al  
forraje que se pierde por las anteriores  
razones se le llama el desperdicio.

¿y  
cuánto hay que  
dejar de pasto para  
este desperdicio?



Generalmente,  
se usa un desperdicio  
promedio entre el 30 y  
50 % en vacas lecheras,  
como yo.

Hagamos un ejemplo usando el 35 %.  
Multiplique lo que ellas consumen por el 35 %. Este valor debe sumarse al valor total de consumo, así:  
 $494 * 35 \% = 173 \text{ kg}$  y  $494 + 173 = 667 \text{ kg}$  de forraje verde es lo que debe ofrecerle al grupo de vacas.

*Forraje consumido= 494 kg*  
*Forraje desperdiciado= 173 kg*  
*Forraje ofrecido= 667 kg*

667 kg de forraje es lo que debe suministrarles a los animales diariamente para garantizar una adecuada alimentación.

Para hacer un **bromatológico**, debe enviar una muestra al laboratorio o usar el servicio AGROSAVIA, en el que usted se acerca a un punto de Ser-vientrega® y compra el servicio de análisis. Allí le entregan la bolsa y, en la guía que viene adentro, encuentra las instrucciones para tomar la muestra. Al cabo de unos pocos días, le envían los resultados o usted puede consultarlos en la página web AlimenTro®. En ella, también puede buscar los resultados de composición de muchos recursos alimenticios de diferentes zonas, información que le servirá de guía.

Para **calcular la materia seca en campo**, primero corte el pasto a unos 10 cm del suelo y ojalá de varias partes del potrero, para tener una muestra homogénea de la pradera. Revuélvala bien y tome aproximadamente 1000 g. Escriba el dato del peso y ponga la muestra a deshidratar. Voltéela por varias horas y cuando este bien seca, vuelva a pesarla.

Por ejemplo, si el pasto fresco pesó 1000 g y después de ponerlo al sol pesó 150 g:

---

Si el pasto fresco pesa 1000 g, ese peso es el  $\longrightarrow$  100 %. Entonces:  
150 g que pesa seco  $\longrightarrow$  ¿Cuánto % corresponde?

$$\text{Materia seca (\%)} = \frac{\text{Peso seco} * 100}{\text{Peso fresco}}$$

$$\text{Materia seca (\%)} = \frac{150 \text{ g} * 100}{1000 \text{ g}} = 15 \% \text{ de materia seca}$$

---

Así, se estima que el pasto tiene el 15 % de materia seca.

En cuanto al **pastoreo**, divida los lotes en **potreros pequeños** más o menos de 2000 m<sup>2</sup>. Maneje el pastoreo **por franjas**, utilizando cerca eléctrica.

- La **cuerda de adelante** no deja que los animales pasen a comerse el pasto del día de mañana o que empiecen a caminar y a pisotear toda la pradera. Esto hace que el pasto no se desperdicie tanto por el pisoteo.
- La **cuerda de atrás** evita que las vacas regresen y pisoteen el residual de pasto que ya consumieron, permitiendo que los rebrotes se desarrollen de nuevo.



Este sistema funciona muy bien, pues las vacas comen mucho mejor porque desperdician menos.

Divida en varias franjas el área que les corresponde a las vacas en el día, corriendo la cuerda unas **tres veces al día**: cuando salen del ordeño de la mañana, tipo 7 am; a las 11 am; y después del ordeño de la tarde, tipo 4 pm, con una franja más grande porque debe durarles hasta el día siguiente.

# El aforo del potrero



Aforar es cortar, medir y calcular la cantidad de forraje verde producido en determinada área. Generalmente, se mide por cada metro cuadrado de pradera.



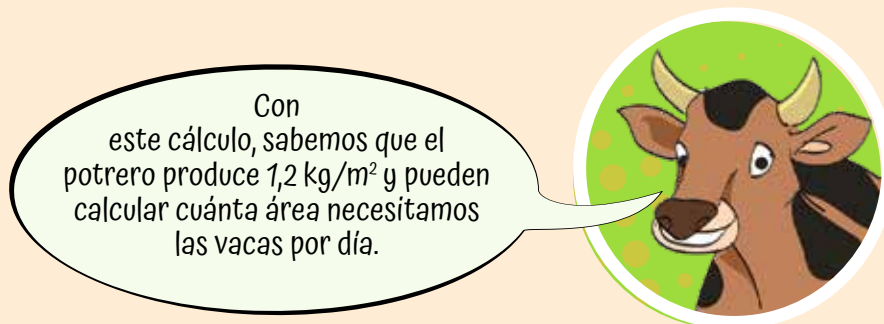
Siga estos pasos: recorra el potrero, ubique puntos de bajo, medio y alto crecimiento del pasto, y deles una participación en porcentaje. Luego, lance un marco y corte el pasto. Pese las muestras y escriba los pesos según la producción de forraje.



Hagamos los cálculos de este potrero del que hice el aforo ayer.

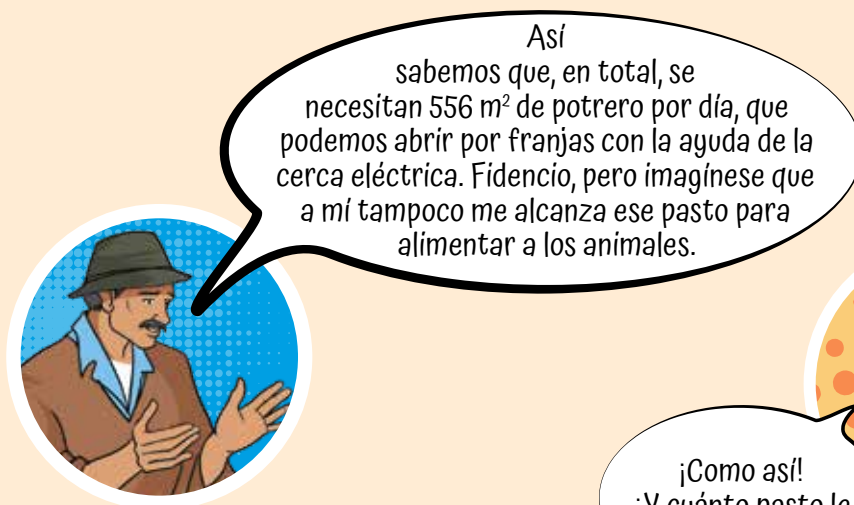


| Estrato                           | Peso aforo (kg) | Porcentaje estrato – lote | Aforo*Porcentaje (kg) | Promedio (kg) / estrato <sup>2</sup> |
|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Bajo                              | 0,55            | 10 %                      | 0,055                 | 0,055                                |
|                                   | 0,60            | 10 %                      | 0,060                 |                                      |
|                                   | 0,50            | 10 %                      | 0,050                 |                                      |
| Medio                             | 1,25            | 80 %                      | 1,000                 | 1                                    |
|                                   | 1,30            | 80 %                      | 1,040                 |                                      |
|                                   | 1,20            | 80 %                      | 0,960                 |                                      |
| Alto                              | 1,58            | 10 %                      | 0,158                 | 0,154                                |
|                                   | 1,45            | 10 %                      | 0,145                 |                                      |
|                                   | 1,60            | 10 %                      | 0,160                 |                                      |
| Total kg forraje por $\text{m}^2$ |                 |                           |                       | 1,209                                |





Si 1,2 kg de forraje verde  $\longrightarrow$  en 1 m<sup>2</sup>, entonces:  
 667 kg de forraje verde  $\longrightarrow$  ¿en cuántos metros cuadrados?

$$\text{Área por día (m}^2\text{)} = \frac{667 \text{ kg de forraje} * 1 \text{ m}^2}{1,2 \text{ kg de forraje verde/m}^2} = 556 \text{ m}^2$$




Yo dejo  
que el pasto descansa 40  
días para que se recupere bien  
después del pastoreo. Entonces, si  
necesito todos los días  $556 \text{ m}^2$ ,  
multiplico por los 40 días y eso  
me da  $22.240 \text{ m}^2$ .

Y usted me había dicho  
que solo tenía  $20.000 \text{ m}^2$ , es  
decir, dos hectáreas. Si restamos  
ese valor, nos da que le estarían  
haciendo falta  $2240 \text{ m}^2$ .

¡Exacto! Para saber cuánto  
equivale eso en forraje verde,  
multiplico el aforo por metro cuadrado,  
que son  $1,2 \text{ kg}$  de forraje verde, por el  
área que hace falta.

$2240 \text{ m}^2 * 1,2 \text{ kg de forraje verde/m}^2 = 2688 \text{ kg de}$   
*forraje verde faltante en 40 días*  
*de rotación en la finca.*

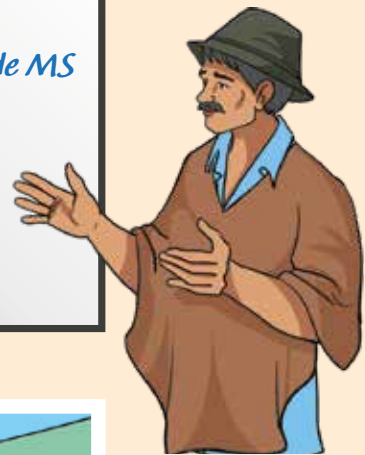


Como el  
pasto tiene el  $15 \%$  de materia  
seca, multiplicamos la cantidad de  
forraje verde que nos hace falta  
por el  $15 \%$ .

Efrén,  
pero eso es mucho pasto.  
¿Y si lo pasamos a materia  
seca, cuánto es?



$2688 \text{ kg de forraje verde faltante en } 40 \text{ días} * 15 \% \text{ de MS}$   
 $= 403 \text{ kg de MS en los } 40 \text{ días.}$



Efrén,  
¿podríamos saber con ese  
dato cuánta materia seca le  
falta a cada vaca por día?

¡Claro!  
Dividimos los 403 kg de  
materia seca que faltan en los 40  
días, para saber cuánto falta por día.  
Luego, ese valor se divide en el número de  
vacas para saber qué cantidad  
de materia seca le falta  
a cada una.

$\frac{403 \text{ kg de MS}}{40 \text{ días}} = 10,0 \text{ kg de MS por día}$

$\frac{10,0 \text{ kg de MS}}{5 \text{ vacas}} = 2 \text{ kg de MS por vaca/día}$



¡Que  
interesante! Efrén, pero cómo  
hace usted para conseguirlo, porque  
sus vacas no están flacas.

Fidencio,  
¡ahí está la clave! ¡Yo  
hago una suplementación  
estratégica!



¿Y  
cómo lo hace? Porque  
pasto no hay...

En esta  
época no, pero imagínese  
que en invierno sí me sobra. En estos  
veranos tan fuertes, se produce solo  
1,2 kg FV/m<sup>2</sup>, pero en invierno  
el aforo podría llegar a  
3 kg FV/m<sup>2</sup>.



Claro,  
es más del  
doble.



Sí. Entonces, si hacemos la cuenta  
que hicimos con un aforo de 3 kg de forraje  
verde/m<sup>2</sup> tenemos que  $20.000 \text{ m}^2 * 3 \text{ kg}$   
de FV/m<sup>2</sup> = 60.000 kg FV producidos en los 40 días.  
Como sabemos que a las vacas se les debe ofrecer  
667 kg de FV/día, si lo multiplicamos por los  
40 días, sabremos lo que consumen.

¡Deben  
ofrecernos  
26.680 kg de  
forraje verde!



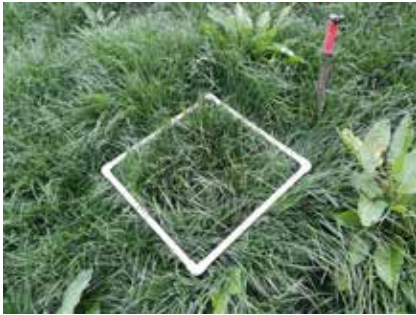
Y si le restamos ese  
valor que las vacas consumen a  
lo que producimos, lo que nos sobra  
en forraje verde es  $60.000 \text{ kg}$  de  
forraje verde producidos -  $26.680 \text{ kg}$   
de forraje verde consumidos =  
 $33.320 \text{ kg}$  de forraje verde.



Pero  
como ese pasto se  
produce en invierno, si  
usted lo deja en el potrero se  
va a poner viejo y las vacas  
no se lo comerán en la  
siguiente rotación.



Fidencio,  
este forraje sobrante lo conservo  
y se lo doy a los animales en las épocas  
de escasez, como esta. Si usted lo hace, puede  
alimentarlos todo el año sin que les falte alimento,  
evitando que disminuya la producción. ¡Y  
aumenta las ganancias!



El **aforo** debe hacerse cerca de donde las vacas están pastoreando para tener un dato lo más cercano posible según lo que consumen los animales.

Primero, **recorra el potrero**. Como el pasto no crece por igual en todo el potrero, **ubique los puntos** bajos, medios y altos del pasto en él.



Cuando ubique los puntos, deles una **participación en porcentaje**. Por ejemplo, si el punto alto equivale a la mitad de todo el potrero, dele el 50 %; si los otros dos puntos equivalen a la mitad del potrero en partes iguales, dele 25 % a cada uno. Así, tendrá el 100 % del potrero clasificado.



Posteriormente, camine el potrero y, al azar, **lance un marco** que generalmente es de 0,25 m<sup>2</sup> (50 cm x 50 cm). La idea es obtener tres puntos altos, tres medios y tres bajos, y ubicar el marco en cada punto, para luego **cortar el pasto** a una altura de 10 cm, lo que equivale a un puño suyo o mejor a la altura de pastoreo de los animales. **Pese las muestras cortadas** y anote los valores según el estrato en una libreta.

**Multiplique** los pesos de los tres puntos de cada estrato por el porcentaje que les asignó y a esos tres resultados sáqueles el **promedio**. Y para terminar, **sume los promedios** de cada estrato para obtener la producción por metro cuadrado.

# La conservación de forrajes y el ensilaje

¿Pero cómo hago para conservar ese pasto sobrante?



Fidencio, para conservar el forraje sobrante, debe utilizar los métodos de conservación. El ensilaje, por ejemplo, conserva el forraje mucho tiempo con sus características nutricionales.

¿y cómo hace el ensilaje?



Corta los 33.320 kg de forraje verde que le sobran durante los 40 días y ensila 1500 kg; el resto se los da a los cuyes. Pero si tiene pocos cuyes, ensila más pasto para nosotras.



Después de cortado el pasto, con una picadora de pasto lo dejo de un tamaño de partícula más o menos de 2 a 4 cm. En el proceso de corte, acarreo y picado se pierde más o menos el 10 % y debo tener en cuenta ese desperdicio para restarle ese valor a la cantidad que debo ensilar.

*1500 kg \* 10 % = 150 kg de forraje verde que se pierden.*

*1500 kg de forraje verde a ensilar - 150 kg que se pierden  
= 1350 kg de pasto para ensilar.*

Finalmente,  
para ensilar tendría 1350 kg de  
pasto, pero para que el ensilaje concentre  
más los nutrientes, lo pongo al sol para que pierda  
aproximadamente el 20 % de agua. Entonces le  
resto ese porcentaje para saber cuánto  
tengo para ensilar.

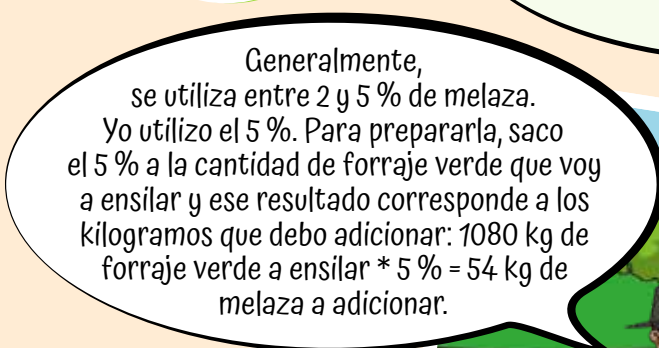
*1350 kg \* 20 % = 270 kg en humedad.*

*1350 kg de forraje verde a ensilar - 270 kg que se pierden =  
1080 kg de pasto para ensilar.*

También,  
es importante escoger el material donde  
lo voy a ensilar. Cuando ya tengo el pasto picado y,  
en mi caso, las bolsas plásticas listicas, preparo el  
aditivo que voy a utilizar.

¿y  
para qué sirve el  
aditivo?

Sirve  
para acelerar el proceso  
de fermentación y aporta  
nutrientes que los animales  
necesitan y que el pasto no  
aporta.



Porque de la compactación depende que el ensilaje no se dañe. Por eso, debemos sacar todo el aire de la bolsa, para que fermente adecuadamente.

¿Y en qué momento agrego el aditivo?

¿Cómo sé que el ensilaje está bueno cuando lo destape?

Lo agrega entre cada capa de forraje que va compactando, hasta que se llene la bolsa. Luego, marque la fecha del ensilado y calcule 45 días para dárselo a sus animales.

Debe verificar las características de humedad, olor, color, textura y pH.

¡Súper fácil! Y a todas estas, ¿cuánto silo sacó de esos de 1080 kg de pasto que ensiló?

Como le echamos la melaza y el agua, el peso aumenta aproximadamente 200 kg. Entonces, en total fueron ensilados 1280 kg, pero a medida que va pasando el tiempo, va soltando esa agua y puede perderse por escurrido hasta el 5 %.

*1280 kg de ensilaje \* 5 % = 64 kg que se pierden en el escurrido = 1216 kg ensilados.*



Entonces,  
realmente tendrá  
1216 kg ensilados.



¿Será que  
sí nos alcanza para cubrir lo que  
necesitábamos para las vacas?

El ensilaje tiene  
aproximadamente el 25 % de  
materia seca. Entonces:  $1280 \text{ kg}$   
de ensilaje  $\times 25 \% = 320 \text{ kg}$   
de materia seca.



¡Ay,  
don Efrén! Ni ensilando  
el pasto nos alcanzó, porque  
necesitábamos  $401 \text{ kg}$  de  
materia seca y solo tenemos  
 $320 \text{ kg}$ .



Bueno  
veci, una opción es que se  
ensilen otros alimentos. Yo no lo  
hago, pero algunas personas ensilan  
tubérculos, vegetales y frutas.



Efrén,  
entonces mis vacas están  
flacas porque yo no guardo la  
comida. ¡A mí me sobra mucha papa  
y zanahoria cuando cosecho! Pero si  
usted no ensila los desechos de las  
cosechas, ¿qué hace?



Fidencio,  
recuerde que le dije  
que en potreros solo tengo 2  
hectáreas, pero mi propiedad es  
de 2,5. En la media hectárea que me  
sobra, sembré una nueva variedad  
de avena llamada **ALTOANDINA**.  
Hice ensilaje y me salió  
muy bueno.



¡A  
nosotras nos  
encantó!

Cuénteme  
más acerca de esa  
avena. No la había  
escuchado...



En AGROSAVIA nos dijeron  
que con la Altoandina, según  
investigaciones que han hecho, uno  
podía aumentar hasta 4 litros de leche,  
dándoles a los animales unos 10 a  
11 kg de silo al día.



Así, don Fidencio  
entendió cómo era que  
nosotras, las vacas de don Efrén,  
teníamos alimento durante  
todo el año.

Los **métodos de conservación** son alternativas para **almacenar** adecuadamente los **forrajes** para que **mantengan sus características nutricionales** originales durante mucho tiempo y puedan usarse cuando haya escasez de comida en la finca o cuando los pastos no aportan los nutrientes necesarios. Además de los pastos, pueden conservarse el maíz, la avena y el trigo, y especies forrajeras como el sauco, el tilo o el botón de oro.

El **ensilaje** es un método de conservación de forraje verde mediante la fermentación en ausencia de oxígeno. Existen varios **materiales** que se pueden utilizar en el ensilado:



**Bolsa:** Plástica calibre #6, de fácil manejo al transportar por su menor tamaño. El tamaño varía según el peso.



**Trinchera o búnker:** Hueco natural o con paredes artificiales, sobre o bajo tierra, cubierto con plástico. Debe presentar desnivel en el piso para facilitar la salida de líquidos.



**Caneca plástica:** Recipiente de diversos tamaños y formas. La principal ventaja es que puede reutilizarse.



El **aditivo**, como la melaza, el azúcar o los microorganismos, acelera el proceso de fermentación y aporta los nutrientes adicionales que las vacas necesitan.



Mezcle la **melaza** con agua en una relación 1 kg de melaza por 1 kg de pasto y disuélvala bien.



Empiece a **llenar el material** que escogió para el ensilado con el forraje verde, pero en pequeñas fracciones, para poder golpearlo fuertemente con un mazo y garantizar su compactación. También lo puede hacer con los pies, utilizando su propio peso. Como se van haciendo capas de forraje, que se van compactando poco a poco, en cada una agregue una parte del aditivo hasta llenar la bolsa por completo.



Finalmente, **selle bien**, garantizando que no quede aire adentro. **Escriba la fecha** de elaboración del ensilaje porque a partir de ese día, debe contar 45 días para poder dárselo a los animales.

**Almacénelo** en un lugar **fresco y seco** usando estibas porque, de no hacerlo, puede deteriorarse fácilmente.

Cuando lo destape, verifique que el ensilado presenta estas **características**:

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                           |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Humedad:</b> Coja con la mano un poco de material ensilado y aprételo con fuerza. Si le caen gotas, el nivel de humedad es bueno, aproximadamente del 80 %.</p> | <p><b>pH:</b> 4,2 a 5.</p>                                                                                                | <p><b>Olor:</b> Al abrir el recipiente donde estaba guardado el silo, debe desprender un olor agradable y dulce, como a guarapo.</p> |
| <p><b>Color:</b> Debe ser entre verduzco y café claro, sin partes osuras, negras o blancas, lo que indica que está contaminado con hongos.</p>                        | <p><b>Textura:</b> Al tomar un puñado del material con los dedos, este no se debe deshacer fácilmente sino ser firme.</p> |                                                                                                                                      |

También puede ensilar **otros alimentos**:



Para **remolacha, rábano y zanahoria**, entre otros tubérculos y vegetales, ensile de la misma forma que con forrajes, manteniendo el procedimiento y los aditivos a agregar.



Para la **papa**, como tiene tanta agua, almacene en recipientes que sellen bien. Píquela, llene, adicione agua y una capa de aceite hasta cubrir totalmente el agua, para evitar el ingreso de aire. Por último, séllelo bien.



Para **frutas, auyama, calabaza, tomate y cáscaras**, entre otros, use los silos salinos, que consisten en picar el material a utilizar y agregar sal marina de 1 a 2 kg por cada 100 kg de material a ensilar. También, séllelos muy bien para evitar la entrada de aire.

Además, puede hacer ensilaje con la **avena Altoandina**. Esta se adapta muy bien a las condiciones de trópico alto y a los 135 días, en promedio, ya puede estar cosechándola para el ensilaje. Su **porcentaje de materia seca es alto** (de un 28 %) y contiene **buena proteína** (hasta 9 %).



Observe la diferencia que esta avena **aporta en la producción de leche**:

| Componente                      | Sin ensilaje | Inclusión 10 kg ensilaje |
|---------------------------------|--------------|--------------------------|
| Litros leche, vaca/día          | 11           | 15                       |
| Contenido de grasa, %           | 4,2          | 4,24                     |
| Contenido de proteína, %        | 3,7          | 3,75                     |
| Contenido de sólidos totales, % | 13,2         | 13,27                    |

Fuente: [Elaboración propia](#)

Por último, tenga en cuenta las **ventajas y desventajas** de la elaboración de ensilajes y analice su situación:





## Ventajas

- Aumento de capacidad de carga de la finca.
- Disponibilidad de alimento para épocas de escasez.
- Posibilidad de conservar gran variedad de materias primas (forrajes, residuos de cosecha y subproductos agrícolas).
- Conservación de la calidad nutricional de la materia prima en altas proporciones y durante mucho tiempo.
- Por su compactación, ocupa poco espacio.
- El ensilaje puede durar almacenado hasta 2 años sin perder su calidad nutricional.
- Disminución de los costos de producción en época de escasez, durante la cual estos aumentan, por concepto de no compra de concentrados.
- El desperdicio de forraje es mínimo, pues hojas y tallos pequeños entran a hacer parte del ensilaje.



## Desventajas

- Aumento de costos ante la necesidad de mano de obra extra para su elaboración.
- Uso de insumos como aditivos.
- Necesidad de un lugar adecuado para el almacenamiento del ensilaje, que sea fresco y seco, y que cuente con estibas.
- La elaboración de ensilaje requiere capacitación previa para que se haga un buen proceso.
- Una mala elaboración del ensilaje puede provocar la generación de mohos que afecten la salud de los animales.

# La importancia y la forma de hacer bloques multinutricionales

Efrén,  
usted me hablaba  
de otros métodos de  
suplementación...



Sí, vecino, también  
quería mostrarle los  
bloques multinutricionales,  
que proporcionan proteína,  
energía y minerales.



¿Por  
qué es importante  
usarlos?



Porque  
los forrajes que  
les damos a los animales  
tienen deficiencias de  
nutrientes. Acá, en clima frío,  
la principal deficiencia de los  
forrajes es la energía. Esta  
se obtiene con los bloques  
multinutricionales.



¿Y qué  
necesito para hacerlo  
y en qué cantidad?

Siga  
una de las fórmulas, según  
los ingredientes que tenga, y los  
pasos del proceso: pesaje de materias  
primas, mezcla, llenado de moldes  
y almacenamiento.



¿Y  
cómo les doy  
los bloques a los  
animales?



El  
endurecimiento se da  
en 3 días. Debe ponerlos en el  
potrero, cubriéndolos de la lluvia.  
Recuerde que cuando les echa urea,  
es mejor acostumbrar a los animales,  
pero el consumo dependerá de la  
dureza y de si a las vacas les  
queda fácil comérselos.

Los **bloques multinutricionales (BMN)** son un suplemento alimenticio alto en proteína, energía y minerales. En su elaboración, los ingredientes son mezclados, compactados y presentados en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que oscila entre 5 y 50 kg. Los animales lo lamen y lo consumen lentamente.

Recurra a una de estas **fórmulas**, de acuerdo con las **materias primas** que se pueden conseguir en la región:

| Ingredientes                                                 | Fórmula 1 (%) | Fórmula 2 (%) | Fórmula 3 (%) | Fórmula 4 (%) |
|--------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Melaza                                                       | 40            | 45            | 30            | 40            |
| Cal apagada                                                  | 10            | 10            | 10            | 10            |
| Urea                                                         | 10            | 10            | 10            | 5             |
| Sal mineralizada                                             | 5             | 5             | 13            | 5             |
| Salvado de arroz o trigo                                     | 35            | 20            |               | 35            |
| Tamo o forraje picado                                        |               | 10            |               | 5             |
| Azufre                                                       |               |               | 2             |               |
| Hojas secas de botón de oro (o un material alto en proteína) |               |               | 35            |               |

Fuente: AGROSAVIA, 2019

Luego, siga estos pasos para su elaboración:



### Pesaje de materias primas

Según las dosificaciones, pese cada material, manteniendo separados los minerales, el relleno y los materiales húmedos como la melaza.



### Mezcla

Depende de las materias primas. Si utiliza urea y melaza, mézclela al tiempo y luego júntela con las materias primas secas (harinas, minerales) mezcladas previamente. Revuelva bien hasta obtener una muestra pastosa. Mezcle los ingredientes secos hasta obtener una muestra uniforme.



### Llenado de moldes

En la superficie del molde, ponga un plástico y una fina capa de cal, que ayuden a extraer el bloque del molde y permitan la elaboración de varios bloques por molde. Adicione pequeñas partes de la mezcla y vaya compactando.



### Almacenamiento

Proteja el sitio de almacenamiento de condiciones ambientales como humedad o lluvia, pues esto lleva al deterioro del material, principalmente si incluye urea.

# El heno y el henolaje

Don Fidencio, pero eso no es todo. También existe otra forma para conservar forraje: el heno.



¿Qué forrajes puedo henificar?



Puede henificar el maíz, la avena, los pastos como el picuy, el raigrás, entre otros. Estos también se cortan cuando se equilibra la producción de forraje verde y el contenido de nutrientes.

¿Cómo se hace un heno?



Es muy fácil. Necesita solamente cortar, secar y almacenar.

¡Qué buen método, Efrén, y qué sencillo! Veo que consiste en almacenar la comida.



Pero Fidencio, como todo, la elaboración de henos también tiene sus ventajas y desventajas para que las tenga en cuenta.

Claro, y por acá que hace tanto frío, se vuelve más complicado.



Tiene toda la razón. Por eso, otro método de conservación parecido al heno es el henolaje.





Otra forma de conservar el forraje es el **heno**, que es el mismo forraje pero deshidratado, es decir, sin agua. Al dejar el forraje al sol y al viento durante varios días hasta que el agua se evapore totalmente, durante ese proceso debe hacer **volteos constantes** para garantizar el secado.

Para **hacer heno**, siga estos pasos:



**Corte**

Corte el forraje con machete o utilizando alguna máquina, como la guadaña. Si son cereales, debe realizar el corte cuando el grano está pastoso, y si son leguminosas, debe dejarlas hasta que haya el 10 % de floración.



**Secado**

Organice el forraje para que quede bien esparcido por todo el lote y el sol lo pueda secar (máximo cinco días a campo abierto). Durante este tiempo, voltéelo tres veces al día para evitar la formación de hongos y para que se seque parejo. El tiempo de secado varía dependiendo de la planta y es menor en gramíneas que en leguminosas. Cuando haya perdido el 70 o el 80 % de humedad, estará listo.



## Almacenamiento

Asegure que las instalaciones protejan de la lluvia y los vientos, preferiblemente permitiendo el paso de la luz. El forraje debe estar separado de suelo y paredes para evitar la contaminación.

Tenga en cuenta las **ventajas y desventajas** de la elaboración de forrajes henificados y analice su situación:



### Ventajas

- Alta concentración de materia seca.
- Se evita el picado y uso de aditivos.
- Se conservan en gran cantidad las propiedades del forraje.
- Fácil transporte por su bajo peso.
- No requiere de periodo de acostumbramiento y es de fácil suministro a los animales.
- Sin restricción en la cantidad a suministrarle al animal.



### Desventajas

- La mayor producción forrajera para conservar se da en época de altas precipitaciones, dificultando su secado.
- Mal secado genera hongos y daño del forraje.
- Requiere un sitio de almacenamiento bajo en humedad.

Fuente: [Adaptado de Reyes y otros, 2008](#)

Otro proceso similar al heno es el **henolaje**. Para obtenerlo, siga estos pasos:



### Preoreo

Depende de la especie forrajera (mayor tiempo en leguminosas), de las condiciones climáticas y del acondicionamiento del material. Se debe alcanzar una humedad del 50 %.



### Empacado

La maquinaria toma el forraje y lo va envolviendo en capas de polipropileno elástico, que genera hermeticidad dentro del rollo. Debe realizarse a las 24 horas posteriores al corte del forraje.



### Almacenaje

Se puede dejar en el potrero, pero evitando el acceso de animales que puedan dañarlo. Lo ideal es amontonar los rollos y protegerlos con un plástico en sitios bien drenados y libres de puntas que puedan dañar el empaque.

Fuente: Adaptado de Martínez, 2019

Tenga en cuenta las **ventajas y desventajas** de la elaboración de **henolajes** y analice su situación:



## Ventajas

- El proceso de deshidratación no es completo, por lo cual no se ve interrumpido por falta de radiación.
- No necesita instalaciones especiales para almacenarlo; se conserva en campo.
- Pérdidas de elaboración de 3 al 5 %.
- Fardos de gran tamaño que conservan alta cantidad de forraje.
- Pérdida de hojas es menor, comparada con la de la elaboración de heno.



## Desventajas

- El tipo de rollo empleado generalmente es hecho con maquinaria, lo que dificulta su utilización en pequeños productores.
- Mantener la hermeticidad en campo es difícil.
- Al romperse, genera altas pérdidas del forraje.

Fuente: [Martínez, 2019](#)

# El proceso de amonificación





Muy bueno para aprovechar cuando hay residuos de cosecha, que por cierto nunca faltan por esta zona...



Y así fue como don Efrén le explicó a don Fidencio los métodos de conservación más comunes que nos ayudan a nosotras a estar bien alimentadas en épocas críticas.

Vecino, muy interesante todo lo que me ha dicho. Lo felicito porque tiene una finca muy bonita y es un ejemplo para mí. Espero algún día tener la mía así.

Lo invito a que saque tiempo para ir a las capacitaciones que hace AGROSAVIA para que aplique todo lo que allá enseñan y pueda mejorar la productividad de su finca.



Claro, Efrén. Lo voy a hacer porque como el nombre de su finca, "El Progreso" está en nuestras manos.



Yo me voy feliz porque mis compañeras se van a alimentar bien y van a producir más lechita. Ahora todas aportaremos a la competitividad del sector lácteo del departamento de Nariño. Nos veremos pronto en algún potrero. ¡Ta luego!

La **amonificación** es un proceso que le permite utilizar del forraje, nutrientes que no estaban disponibles. Se hace con residuos de cosecha como el follaje de la papa, caña de maíz, hojas de árboles, tuzas y tamos de cereales o forrajes, que no estén en descomposición. Estos materiales **se humedecen** hasta alcanzar un 30 % y se le adiciona urea del 3 % al 5 %.

Puede **almacenar en montones**, con buena aireación, pero protegidos de sol y lluvia. La temperatura que pueden alcanzar es de 20 °C y producen un olor fuerte a amonio, que disminuye a los 60 días de elaboración. El amonio es una molécula que tiene en su estructura un grupo nitrógeno y se puede generar en el proceso de digestión de proteínas.

# Vocabulario útil

**Aforar:** medir la cantidad de forraje disponible en determinada área.

**Alimentación:** proceso a través del cual se le suministran los nutrientes necesarios a un animal para que pueda expresar su potencial genético.

**Almidón:** carbohidrato de gran tamaño y alta digestibilidad en rumiantes.

**Amonio:** una molécula que tiene en su estructura un grupo nitrógeno y puede generarse en el proceso de digestión de proteínas.

**Análisis bromatológico:** caracterización química de un recurso alimenticio. Generalmente, consta de la concentración de proteína cruda, fibra cruda, cenizas, extracto etéreo y agua, pero análisis más detallados incluyen los diferentes componentes de la pared celular (fibra).

**Carbohidratos estructurales:** carbohidratos que se encuentran en la pared celular de los vegetales, de media a baja fermentación por parte de los rumiantes.

**Carbohidratos no estructurales:** carbohidratos no fibrosos o que se encuentran en fracción soluble, de fácil fermentación por parte de los rumiantes.

**Capacidad de carga:** relaciona la cantidad de animales, kilogramos de peso vivo o unidades de gran ganado (UGG, vacas de 450 kg) que se encuentran en una hectárea.

**Dieta:** conjunto de características de lo que consume el animal en términos de recursos alimenticios (por ejemplo: dietas basadas en forrajes) o en términos de componentes nutricionales (por ejemplo: dietas bajas en proteína).

**Deficiencia:** carencia de un nutriente en la ración o dieta, que se expresa como un bajo rendimiento productivo por parte del animal.

**Digestión:** proceso a través del cual los nutrientes presentes en los alimentos son liberados en el tracto digestivo del animal para su posterior absorción.

**Enzima:** molécula proteica que se encarga de acelerar las reacciones químicas que suceden en la degradación de componentes orgánicos.

**Fermentación:** proceso bioquímico a través del cual una sustancia o compuesto orgánico se transforma en otro más simple, por acción de microorganismos específicos.

**Gramínea:** familia de plantas herbáceas que, para el caso de los sistemas de alimentación, está constituida por forrajes de pastoreo, como el pasto kikuyo, el raigrás o el maíz.

**Leguminosa:** grupo de plantas que se caracterizan por su alto contenido proteico. Para el caso de los sistemas de producción bovina, pueden mencionarse los tréboles, la vicia, el haba, entre otras.

**Minifundio:** terreno de pequeña extensión, en cuya área se adelantan procesos productivos a baja escala, generalmente por parte del grupo familiar.

**Moho:** cubierta filamentosa constituida por el crecimiento de hongos, que generalmente indica la descomposición de la materia orgánica que cubre.

**Organoléptico:** característica que puede percibirse a través de los sentidos. Por ejemplo, en el caso de los ensilajes, la evaluación organoléptica incluye la valoración del olor, el color y la textura.

**Pastoreo en franjas:** sistema de pastoreo en el que a los animales se les ofrece diariamente un área definida, que contiene la biomasa suficiente para llenar los requerimientos de materia seca de ese día. Este sistema es, generalmente, manejado con cuerda eléctrica.

**Pectina:** polisacárido que tiene diferentes moléculas en su estructura y se localiza en la parte media de la pared vegetal. La digestión por parte de rumiantes es rápida y se constituye en una buena fuente de energía.

**Rotación:** corresponde al tiempo de rebrote de una especie forrajera usada para pastoreo. Así, cuando se dice que la rotación del pasto kikuyo es de 35 días, a lo que se refiere es que pasaron 35 desde que los animales salieron de un potrero y volvieron otra vez a él.

**Rumia:** proceso a través del cual un rumiante (por ejemplo, la vaca) devuelve un bolo de forraje parcialmente fermentado para que, a través de la masticación, su tamaño se reduzca y, a su vez, se movilice una gran cantidad de saliva al rumen.

**Volcamiento:** caída de un material vegetal por exceso de peso o deficiencia de estructura de soporte.

# Referencias

Ariza, C., Mayorga, O., Gualdrón, L., Valencia, D., Mestra, L., Santana, M., Ortiz, R., Pérez, N., Camargo, D., Carvajal, C., Parra, D. y Sierra, A. (2020). *Alimento: el valor nutricional de recursos forrajeros de Colombia*. Sistema de información. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403824>

Benavides, J., Avellaneda, Y., Buitrago, C., Castro, E., Castillo, J., Rendón, C., Romero, J., Torres D., Vargas, J., Zúñiga, A., Benavides, G., Carrillo, S., Díaz, J., Gómez, C., Hernández, D., Porras, A. y Vela, J. (2019). *Guías de mejores prácticas en sistemas de producción de leche con base en pasturas para el trópico alto colombiano*. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35641>

Botero, R. (2008). *La amonificación, una opción artesanal para la conservación y mejoramiento de los suplementos utilizados para rumiantes en el trópico*.

Cardona, J. L., Castro, E., Valenzuela, M., Hernández, F. y Avellaneda, Y. (2019). Efecto del ensilaje de avena sobre la productividad de vacas lactantes en Nariño-Colombia. *Revista Científica FVC-LUZ*, 29(3), 165-177. [www.saber.ula.ve/handle/123456789/46700](http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46700)

Cardona Iglesias, J. L., Avellaneda, Y. y Castro Rincón, E. (2021). Estimación del consumo de forraje para dos biotipos bovinos lecheros en el trópico altoandino de Nariño, Colombia: Consumo materia seca bovinos. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(4). <https://doi.org/10.18271/ria.2021.301>

Castro, E., Cardona, J., Hernández, F. y Valenzuela, M. (2020). Efecto del ensilaje de Avena sativa L. en la productividad de vacas lactantes en pastoreo. *Pastos y Forrajes, Matanzas*, v. 43 (2), 150-158. [http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v43n2/en\\_2078-8452-pyf-43-02-150.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v43n2/en_2078-8452-pyf-43-02-150.pdf)

FAO. (2001). Uso de ensilaje en el trópico, privilegiando opciones para pequeños campesinos. *Memorias de la conferencia electrónica de la FAO sobre el ensilaje en los trópicos*.

FEDEGÁN. (2015). Importancia de modernizar las lecherías. *Carta N151*.

FEDEGÁN. (2016). *Ganadería Colombiana Sostenible*.

FEDEGÁN. (2018). *Manejo de praderas y división de potreros*.

Martínez, M. (2019). *Elaboración de henolaje en Colombia*.

Mejía, F. (2012). Prospectiva de la cadena láctea del departamento de Nariño al horizonte de año 2020. *Revista Tendencias*, 13 (1): 36-54.

Ministerio de agricultura de Nicaragua, INTA. (2016). *Manual del protagonista Nutrición animal*.

Reyes, N., Mendieta, B., Fariñas, T. y Mena, M. (2008). *Guía de suplementación alimenticia estratégica para bovinos en época seca*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria UNA.

Wagner, B., Asencio, V. y Caridad, J. (2012). *Cómo preparar un buen ensilaje*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, 1-16.

Wattiaux, M. A., Homan, J., Del Carmen Moreno, M. y De Rodríguez, A. M. (1998). *Nutrición y alimentación*. Intituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera, Programa Internacional de Agricultura.

Los sistemas ganaderos nariñenses ofrecen un excelente alimento para la canasta familiar (leche) y, a su vez, permiten el sustento de las comunidades rurales del trópico alto del departamento. En estos sistemas bovinos, la base de la alimentación es el forraje, que permite un adecuado nivel de producción, mejora el bienestar de los animales y, por su bajo costo, promueve la rentabilidad de la empresa lechera. En este texto, el lector aprenderá a evaluar y aprovechar mejor sus forrajes, a hacer una suplementación estratégica y a utilizar los cultivos forrajeros, entre otros temas, por medio de un lenguaje ameno y en compañía de nuestro personaje guía, la vaca Frijola.

**AGROSAVIA**

EDITORIAL