Cuenta Conmigo en el Campo

Potencial Forrajero de Esquilmos

Difusión y/o promoción de innovaciones para el sector rural del Estado de Chihuahua.



MÁS CHIHUAHUA más de lo bueno GOBIERNO DEL ESTADO | SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL

FUNDACION PRODUCE CHIHUAHUA

MÁS CHIHUAHUA más de lo bueno GOBIERNO DEL ESTADO

FUNDACION PRODUCE CHIHUAHUA

Responsable de la información:
Lucha Digna Agropecuaria A.C.

Ejemplar gratuito en coordinación con **Fundación Produce Chihuahua A.C.** y la **Secretaria de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua**

Edición 2026

Introducción

Los esquilmos agrícolas son definidos como el material vegetal que permanece en el campo después de la cosecha, su uso para la alimentación de animales rumiantes es una práctica antigua en la ganadería que ha venido cobrando mayor importancia a partir de las sequías que han azotado a la entidad en los últimos años.

Sin embargo, el aprovechamiento de rastrojos es limitado dado su bajo valor nutritivo ya que se caracterizan por su bajo contenido de proteínas y reducida disponibilidad de fibra.

Con el objeto de que los esquilmos puedan ser mejor aprovechados por los animales, a continuación se presenta un método para su enriquecimiento en términos nutricionales de proteínas y digestibilidad.

Objetivo

Proporcionar a los pequeños productores de ganado bovino de carne del sector social, una guía para la elaboración de alimentos pecuarios alternativos a través del tratamiento y enriquecimiento de esquilmos agrícolas a bajo costo, de alto valor nutricional y para mitigar los efectos de la sequía.



Materiales

Para la elaboración de 200 Lts.

- **TAMBO DE 200 LTS.**
  Limpio de cualquier residuo.

- **180 LITROS DE AGUA.**
  Agua pura, es decir, incolora, inodora e insípida con una temperatura entre 25°C y 35°C.

- **2 KG DE UREA.**
  La urea 46 N es un fertilizante sólido inorgánico que contiene un 46% de nitrógeno y representa un valioso y económico recurso alimenticio para los rumiantes donde la única fuente alimenticia son los forrajes deficientes en proteínas.

- **1 KG DE SULFATO DE AMONIO.**
  Es un fertilizante y nutriente que aporta nitrógeno a las levaduras, lo que permite su multiplicación y conservación durante la fermentación.

- **2 KG DE MELAZA.**
  Es un azúcar que se utiliza como fuente de energía microbiológica para el crecimiento de levaduras en el proceso de fermentación.

- **0.5 KG DE LEVADURA.**
  Hongos unicelulares utilizados en la fermentación.

- **500 KG DE ESQUILMO AGRÍCOLA.**
  Rastrojo de maíz triturado.

- **1 PALA AGITADORA Y 1 PALA REVOLVEDORA.**

- **HULE NEGRO.**
  Para cubrir el rastrojo una vez tratado.

Elaboración de jugo enriquecedor





Resultados esperados

El proceso de fermentación permite mejorar las características nutricionales y la digestibilidad del alimento.

Es una estrategia alternativa para mejorar la nutrición del ganado rumiante en sistemas producción de pequeña escala, particularmente en época de estiaje.

Incremento de características nutricionales y digestibilidad

Rastrojo	Proteína	Fibra	Digestibilidad
Sin tratar	5%	49%	57%
Tratado	12%	52%	64%

Ventajas y beneficios

- Se elaboran a partir de productos disponibles localmente.
- De bajo costo económico.
- El proceso productivo tiene una duración de hasta 4 días, lo que incluye la biodigestión y fermentación.
- Posee alto contenido en fibra y proteína.
- Alta digestibilidad que contribuye a mejorar el aprovechamiento de nutrientes por parte del ganado.
- Mejora la condición corporal de los animales.
- Ayuda a mantener el equilibrio hormonal en vientres.
- Aumenta la fertilidad de vientres.
- Mejora el desarrollo de la gestación.
- Ahorro económico de suplementación entre un 35% y 40%.

Aportación y función de los ingredientes utilizados en la elaboración de **Rastrojo de Alto Valor Nutricional**

Ingrediente	Función
Levadura	Alta fuente de proteína y aminoácidos
Urea	Fuente de proteína y nitrógeno
Sulfato de amonio	Fuente de proteína, nitrógeno y azufre
Melaza	Fuente de energía para la levadura y ayuda a reducir el riesgo de toxicidad por urea
Agua	Medio de dilución y mezcla

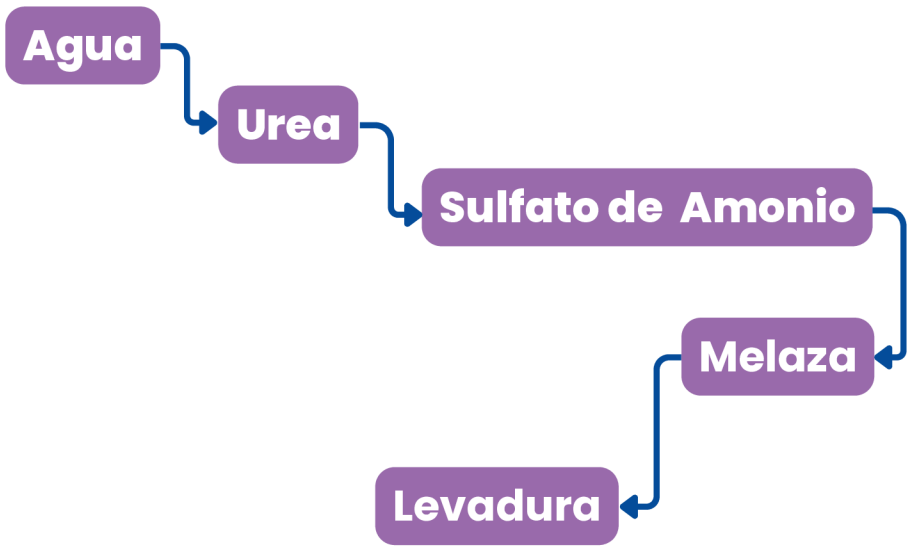
La combinación de levadura, urea, sulfato de amonio, melaza y agua crea las condiciones necesarias para el crecimiento y reproducción de la levadura. Durante este proceso, los microorganismos utilizan los azúcares de la melaza como fuente de energía y el nitrógeno aportado por la urea y el sulfato de amonio para formar nueva biomasa rica en proteína.

Como resultado, el rastrojo **incrementa su contenido proteico** y **mejora su digestibilidad**, permitiendo un mejor aprovechamiento de los nutrientes por parte de los animales.

Proceso de elaboración

a. Preparación del jugo concentrado

1. En el tanque, echar 180 litros de agua, la cual debe estar a una temperatura de entre 25°C y 35°C.
2. Al agua, agregar 2 Kg. de UREA y mezclar hasta que se disuelva.
3. A la solución, agregar 1 Kg. de sulfato de amonio y mezclar hasta que se disuelva.
4. A la solución, agregar 2 Kg. de melaza y mezclar hasta que se disuelva.
5. A la solución, agregar 0.5 Kg. de levadura y mezclar hasta que se disuelva.
6. Una vez que la solución contenga todas las sustancias, revolver continuamente durante 15 minutos.



b. Fermentación aeróbica

7. Dejar reposar por 2 horas y revolver por 1 minuto. Este paso, repetirlo continuamente por un periodo de 24 a 48 horas, dependiendo la temperatura del agua (ideal entre 25°C y 35°C).
   En este lapso, ocurre una fermentación aeróbica, es decir, a partir de la oxigenación, todos los componentes actúan para el desarrollo de proteína.

c. Aplicación del jugo concentrado al esquilmo agrícola

8. Transcurrido el periodo, aplicar uniformemente 40 litros de concentrado por cada 100 kg de forraje (rastrojo), es decir, agregar toda la solución del tanque a los 500 Kg. de rastrojo de maíz.

d. Fermentación anaeróbica

9. Cubrir el forraje con el hule negro y mantenerlo así durante 48 horas.
   En este periodo se llevará a cabo el proceso de fermentación anaeróbica, es decir, sin oxígeno y con un aumento en la temperatura, se provocará el aumento tanto de proteína como fibra en el forraje.

Una vez transcurridas las 48 horas, el proceso habrá terminado y tendremos un alimento de alto valor nutricional para animales rumiantes.