



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



# Diplomado

## Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

### Temáticas:

- Uso de frijoles abonos en la alimentación de aves.

### Facilitadores:

- Wendell Mejía Tinoco
- Santiago Gutiérrez González





Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*



## Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

# Universidad Nacional Agraria

Diplomado Tecnologías para mejorar la producción  
y productividad agropecuaria en tecnologías de  
producción agropecuarias

**Rubro:** Aves

**Temática:** Uso de frijoles abonos en la alimentación de  
aves

**Facilitador:** - Wendell Mejia Tinoco  
- Santiago Gutiérrez González



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Manejo y producción de frijol terciopelo</b> .....	<b>2</b>
2.1.	Importancia del frijol terciopelo en la alimentación de aves.....	2
2.2.	Efectos anti nutricionales del frijol terciopelo.....	3
2.3.	Frijol terciopelo en la alimentación de aves.....	4
2.4.	Adaptación de Frijol Terciopelo.....	5
2.5.	Establecimiento de Frijol Terciopelo.....	6
2.6.	La cosecha y producción de semillas.....	6
<b>III.</b>	<b>Usos del frijol terciopelo</b> .....	<b>7</b>
3.1.	Abono verde.....	7
3.2.	Harina de hojas y grano de frijol para alimentación de aves.....	7
3.3.	¿Como hacer harina de hojas de frijol terciopelo?.....	8
3.4.	¿Como hacer harina de grano de frijol terciopelo?.....	9
3.5.	Elaboración de concentrado a base de harina de hojas y granos de frijol abono para gallinas criollas.....	9
3.6.	¿Como calcular el % de proteína en esta ración?.....	11
<b>IV.</b>	<b>Consideraciones Finales</b> .....	<b>13</b>
<b>V.</b>	<b>Preguntas orientadoras</b> .....	<b>14</b>
<b>VI.</b>	<b>Glosario</b> .....	<b>15</b>
<b>VI.</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>15</b>

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### I. Introducción

En la actualidad se observa una creciente búsqueda de nuevas fuentes de proteína, tanto para animales como para humanos. Por esto se han identificado los frijoles abono como una planta que puede aportar importantes cantidades de proteína (25 a 35%) para alimento humano o animal. El potencial de utilización de los



frijoles abono, como el terciopelo terciopelo como concentrado para alimentación animal se ha visto limitado por los factores anti nutricionales de la planta.

Según investigaciones, los factores anti nutricionales excepto la L-DOP A pueden desaparecer por medio de un tratamiento térmico. La L-DOP A tiene como efecto anti nutricional, disminuir el apetito del animal, por lo que tienen bajos pesos. Existen varios estudios que proponen ciertas técnicas para reducir los efectos negativos de la L-DOP A, entre ellos está la suplementación de vitamina B6.

El frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) es una leguminosa que tiene un gran crecimiento como cultivo de cobertura para control de malezas como para el mantenimiento de la humedad del suelo para cultivos en asocio. En países en desarrollo el frijol terciopelo está siendo utilizado en asocio con maíz por los agricultores de subsistencia, ya que es una planta resistente a insectos, malezas y humedad, tiene mínimos costos y restaura el nitrógeno del suelo, además de la gran cantidad de semilla que produce (Buckles, 1995).

## II. Manejo y producción de frijol terciopelo

### 2.1. Importancia del frijol terciopelo en la alimentación de aves

El frijol terciopelo es originario de Asia, de donde se ha expandido a varias zonas tropicales y subtropicales. Posee una gran capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos, desde muy profundos y fértiles como a someros y pedregosos.

El frijol terciopelo es una planta de día corto, el tiempo desde siembra a cosecha puede oscilar entre 180 a 270 días (Duke, 1981). Las leguminosas tropicales son una de las fuentes de energía y proteína para los animales de granja (D'Mello y Devendra, 1995). La concentración de proteína (25-35%) y el contenido de lisina (327- 412 mg/g N) hace de la mucuna y otras leguminosas un buen complemento para dietas con deficiencia en proteína y lisina.



El frijol terciopelo tiene potencial para la alimentación animal; esto, se ha podido observar en las experiencias con éste como forraje y con la semilla en la primera mitad del siglo pasado, en Estados Unidos y en países tropicales.

La alimentación de las gallinas puede prepararse mediante la mezcla de varios ingredientes disponibles en la finca (Harina de soya,



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

maíz, semolina, ceniza, sal entre otros) o se puede ofrecer forrajes de plantas.

#### 2.2. Efectos anti nutricionales del frijol terciopelo

El potencial de utilización de la mucuna como alimento para humanos o en concentrado para animales se ha visto limitado por la toxicidad y los factores anti nutricionales que posee.

Estos reducen la capacidad de asimilación, a pesar del alto contenido de nutrientes que posee la planta. Los factores anti nutricionales más importantes son:

- **Taninos:** al igual que los compuestos fenólicos tienen efectos anti nutricionales quelatando minerales como el hierro (Fe) así como también inactivando enzimas digestivas (Bazel y Anderson, 1994). Y problemas de absorción por la pared intestinal que interfieren con la absorción de algunos minerales.
- **Ácido Fítico:** es un componente que se encuentra en la mayoría de las plantas con semilla. Reduce la biodisponibilidad de ciertos minerales especialmente el fósforo y la digestibilidad de las proteínas (Siddhuraju et al., 1996; Hayden, 1997). La actividad del ácido fitico se puede controlar sometiéndolo a calor (Bazel y Anderson, 1994).
- **Inhibidores de Tripsina:** provoca una considerable reducción de la digestión y la absorción de la proteína, lo que da como resultado una pérdida de peso y pobre conversión alimenticia (Flores, 1997, y posee un efecto hipertrófico e hiperplástico (Del Carmen et al., 1999).
- **L-DOP A:** este compuesto (3,4 - Dehidroxi Fenil Alanina)

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

se encuentran en concentraciones de 6-9% en las semillas de mucuna (incluyendo los embriones); (Lorenzetti el al., 1998).

Esta concentración puede variar con las condiciones ambientales y por las características genéticas de las plantas. La L- DOP A evita el ataque de insectos y pequeños mamíferos (Feeny el al., 1973).

Sin embargo, en la producción comercial de pollos de engorde se ha demostrado que hasta un nivel de 20 % de frijol terciopelo en la dieta no afecta significativamente la productividad del lote (FAO, 1993).



### 2.3. Frijol terciopelo en la alimentación de aves

En aves alimentadas con frijol terciopelo se ha observado toxicidad, esto se ve reflejado en la reducción en el crecimiento, en los índices de conversión alimenticia y en la producción de huevos e incremento en la mortalidad (Harms el al., 1961). Se dice que se puede usar el grano si se somete a un tratamiento térmico

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

por 20 minutos. a remojo en agua por 24 horas o se muele para hacer harina.

Según Josephine y Janadharnan (1992) la cocción o el tostado eliminan casi por completo la actividad inhibitoria de la tripsina como de la mayoría de los factores antinutricionales, excepto el contenido de la L-DOPA.

Según investigaciones existen otras técnicas que pueden eliminar los factores antinutricionales que no elimina la cocción del frijol. Entre estas técnicas se encuentran la adición de hidróxido de calcio (Texeira. 2000), alimentar conjuntamente con Vitamina B6, procesar al grano con polifenol oxidasa o un ácido medio. Temple y Huyck (200m proponen que el mejoramiento genético de la mucuna como otra opción. Todas estas técnicas carecen de suficiente información que respalde su eficacia y modo de acción. Según Szabo (2000) la vitamina B6 funciona como un antídoto contra la intoxicación de L-DOPA, pero que la literatura publicada que se pudo encontrar es muy escasa.

#### **2.4. Adaptación de Frijol Terciopelo**

Se adapta bien a suelos de fertilidad media, de francos (bien drenados y fértiles) a pesados con pH 5.0 - 7.5; cuando se establece en suelos de fertilidad baja, al inicio su crecimiento será lento. Es capaz de soportar suelos pesados, suelos pobres, orgánicos y rojos. Alturas de 0 - 1600 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), Temperaturas entre 18 - 27°C, Precipitaciones anuales entre: 800 - 3500 milímetros. No resiste sequías prolongadas, ni inundaciones, aunque demanda humedad constante.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### 2.5. Establecimiento de Frijol Terciopelo

Se puede establecer fácilmente por semillas y no requiere una mayor preparación del terreno, solo de debe cubrir la semilla y sembrarla a una profundidad que no supere los 3 centímetros.

La siembra en surcos se recomienda mas que todo en zonas donde el terreno es plano ya que da mejores resultados que la siembra al voleo. Se siembra a 1 metro entre surcos y 0.20 a 0.80 metros entre plantas, utilizando entre 20 - 40 kilos de semilla por hectárea y en zonas de laderas se siembra al bordon para no tener que remover el suelo. Se debe de sembrar de 1-3 cm de profundidad.



#### 2.6. La cosecha y producción de semillas

Las semillas maduran de 100 a 280 días después del inicio de la floración con la mayoría de las variedades. Las vainas deben cortarse después de que se vuelven de color marrón oscuro o negro. Los rendimientos de terciopelo en producción de granos son de 0,67 ton/ha.



**Diplomado**  
**Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

### III. Usos del frijol terciopelo

#### 3.1. Abono verde

Cuando hablamos de abonos verdes nos referimos a los cultivos con periodos de crecimiento rápido y que producen gran cantidad de biomasa. A la floración, estos se cortan y se incorporan en el mismo lugar donde han sido sembrados, siendo la finalidad mejorar y enriquecer con nutrientes el suelo.

Cuando es utilizada como abono verde puede utilizarse con gallinas en pastoreo ya que estas pueden alimentarse directamente de las hojas o de materia orgánica e insectos del suelo, al mismo tiempo el cultivo le provee sombra y comodidad.



#### 3.2. Harina de hojas y grano de frijol para alimentación de aves

Las hojas presentan un contenido de Proteína cruda entre 11-23%, y en el grano puede oscilar entre 20-28%. En tres cortes, antes de su nuevo establecimiento puede producir entre 7 - 16 toneladas de Materia Seca



## **Diplomado** **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

por hectárea, y en suelos de fertilidad media puede producir cerca de 4 toneladas de Materia Seca por hectárea. Por tal razón se puede utilizar para elaboración de harina tanto con la hoja y el grano.

### **3.3. ¿Como hacer harina de hojas de frijol terciopelo?**

- Cortar el follaje de frijol que tenemos en nuestras fincas, si es en banco de proteína hacer un buen corte para aprovechar al máximo el follaje.
- Traslado para la selección de todas las hojas y algunos tallos tiernos.
- Depositar el material cortado sobre un plástico o zinc.
- Cuando ya este deshidratado triturarlo en un molino para obtener la harina de hojas de frijol terciopelo



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### 3.4. ¿Como hacer harina de grano de frijol terciopelo?

- Selección de los granos libres de impurezas
- Se colocan en remojo por 24 horas
- Se extienden en un plástico al sol para secarlos
- Luego se tuestan a 100°C por 20 minutos con la finalidad de disminuir el contenido de sustancias toxicas.
- Se procede a moler en un molino de martillo para granos.



#### 3.5. Elaboración de concentrado a base de harina de hojas y granos de frijol abono para gallinas criollas

Se procede al pesaje de los ingredientes utilizando una balanza digital graduada en libras en el siguiente orden.

**Diplomado**  
**Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

Ingredientes	Inclusión en libras
Harina de frijol terciopelo	10
Harina de hoja de frijol terciopelo	10
Harina de soya	10
Maíz amarillo	60
Semolina	7.5
Ceniza	1
Calcio	1
Sal	0.5
Total	100

Hacer uso de un plástico negro con todas las condiciones higiénicas para no alterar la calidad de la ración.

Distribuir el plástico sobre una plataforma donde se depositarán los diferentes ingredientes utilizados en la ración, hay que asegurar que los recipientes donde se va a realizar el pesaje estén limpios.

Una vez pesado los ingredientes distribuidos sobre el plástico se procede a mezclarlos de forma homogénea para garantizar una buena distribución de estos en la ración.

Luego suministrárselos a las aves criollas 1 libra para 4 gallinas.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria



#### 3.6. ¿Como calcular el % de proteína en esta ración?

##### ➤ Harina de frijol terciopelo

Si en 100 libras tenemos 23% de proteína en 10 libras cuanto tenemos: se multiplica 10 libras de moringa x 23%= Aporta:2.3% proteína.

##### ➤ Harina de hoja de frijol terciopelo

Si en 100 libras tenemos 28% de proteína en 10 libras cuanto tenemos: se multiplica 10 libras de moringa x 28%= Aporta:2.8% proteína.

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

#### ➤ **Harina de Soya**

Si en 100 libras tenemos 45.1% de proteína en 10 libras cuanto tenemos: se multiplica 10 libras de soya x 45.1%= Aporta.4.41% proteína.

#### ➤ **Maíz Amarillo**

Si en 100 libras tenemos 8.19% de proteína en 60 libras cuanto tenemos: se multiplica 60 libras de maíz x 8.19%= Aporta 4.91 % proteína.

#### ➤ **Semolina**

Si en 100 libras tenemos 12% de proteína en 7.5 libras cuanto tenemos: se multiplica 7.5 libras semolina x 12 %= Aporta 0.9 % proteína.

**Con este concentrado se aporta el 15.32 % de proteína.**



## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

#### **IV. Consideraciones Finales**

El frijol terciopelo es una fuente de proteínas importantes para la alimentación de aves por su alto contenido de proteína. Sin embargo, debemos considerar que la semilla sin tratar presenta factores anti-nutricionales que afectan el comportamiento de las aves.

Aplicar a la semilla el tratamiento de remojo o remojo con cal reduce el contenido de factores anti-nutricionales, principalmente fenoles totales, y mejora el comportamiento animal. El grano de frijol terciopelo muestra un potencial para ser incluido en la dieta de aves.

También se recomienda un 10-15% de inclusión en la dieta para aves.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### V. Preguntas orientadoras

1. ¿Importancia del frijol terciopelo en la alimentación de aves?
2. ¿Cuál es el beneficio de suministrar concentrado a base de frijol abono a las aves?
3. ¿Cuál es la cantidad recomendada de inclusión en el concentrado para aves?
4. ¿Cuáles son los efectos anti nutricionales que poseen el frijol terciopelo para las aves?
5. ¿Como puedo tratar la semilla de frijoles terciopelo para utilizarla en la dieta para aves?



**Diplomado**  
**Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

## VI. Glosario

**Factores anti nutricionales:** son sustancias naturales que las plantas generan como mecanismo de defensa contra el ataque de bacterias, mohos, pájaros e insectos. En algunos casos, también pueden ser productos del metabolismo de las plantas sometidas a condiciones de estrés.

**Dieta:** Conjunto de ingredientes que componen el alimento en diferentes cantidades.

**Ración:** es la cantidad de alimento ofrecida por periodo de tiempo a un animal.

## VI. Bibliografía

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

- Cook *et al.* 2005. Tropical Forages: an interactive selection tool. [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane Australia
- Heuzé *et al.* 2015. Velvet bean (*Mucuna pruriens*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO.
- Jorge *et al.* 2007. *Mucuna* species: Recent Advances in Application of Biotechnology. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology 1(2):80-94
- Mapiye *et al.* 2007. Utilisation of ley legumes as livestock feed in Zimbabwe. Tropical Grasslands 41:84-91
- Heuzé V., Tran G., Hassoun P., Renaudeau D., Bastianelli D., 2015. Velvet bean (*Mucuna pruriens*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/270> Last updated on October 13, 2015, 13:42
- Tropical Forages. 2012. *Mucuna pruriens*. Forage Factsheet. Available: [http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Mucuna\\_pruriens.html](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Mucuna_pruriens.html)



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



[www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni)  
¡Líder en Ciencias Agrarias!