



## ESTABLECIMIENTO DE BANCO PROTEICO DEL FRIJOL TEPHROSIA (*CINEREA FABACEAE*) CON DIFERENTES TIPOS DE FERTILIZACIÓN.

Avance al proyecto de investigación "Establecimiento de banco proteico del frijol tephrosia con diferentes tipos de fertilización"

Libardo Moreno Gómez, Juan David Díaz Acuña<sup>1</sup>  
y Edis Mauricio Sanmiguel Jaimes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiantes del programa de Zootecnia. Universidad Libre Seccional Socorro.  
Semillero de Investigación Producción Animal Sostenible SIPAS. libar01@hotmail.es; ceroedjuda@hotmail.com

<sup>2</sup>Director Proyecto. Docente Zootecnia. Ingeniero Agrícola, Magíster en Administración de Empresas. Especialista en Administración Estratégica del Control Interno. Especialista en Gestión Ambiental. Universidad Libre Seccional Socorro. edis.sanmiguel@mail.unilibre.edu.co

Recepción artículo mayo 05 de 2014. Aceptación artículo agosto 20 de 2015

INNOVANDO EN LA U ISSN 2216 - 1236

### RESUMEN

**Figura 1.** Parcela experimental municipio de Oiba.



Las temporadas de sequía y escasez de alimentos en el país generan problemas alimenticios en los animales; una alternativa es la implementación de bancos proteicos, con el fin de evaluar el efecto de la fertilización orgánica sobre la altura de planta y costos asociados a los tipos de sistemas de siembra del frijol tephrosia (*Cinerea favaceae*) al corte de emparejamiento.

Se escogieron dos localidades de Santander; el diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar (BCA) con seis tratamientos. Tres repeticiones utilizando dos métodos de siembra, (directa "SD", vivero "bolsa"), los tratamientos fueron: 100% gallinaza (SD), T2:100 % gallinaza (bolsa); T3:100 % caldo microbiano (SD), T4:100% caldo microbiano (bolsa); T5: Mixto "50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano" (SD); T6: Mixto "50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano" (bolsa).

Las variables utilizadas fueron altura y costos; donde al analizar la variable altura en la localidad uno, mostró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). Se evidenció que los tratamientos uno y cinco con (150,2cm y 149,5cm) obtuvieron resultados superiores, en comparación con los tratamientos dos y seis (64,8cm y 76,8cm) de altura, respectivamente. En la segunda parcela los tratamientos fueron homogéneos. Se observó una tendencia positiva para SD en ambas localidades. Los costos por tratamiento oscilaron entre \$29.520, concluyendo que al realizar S.D. y fertilización orgánica se obtienen mejores resultados, tanto en altura como en costos.

### Palabras clave

Biomasa, cultivos, fertilizante, nutrición, rebrote

## ABSTRACT

Seasons of drought and food shortages in the country generate eating disorders in animals, an alternative is the implementation of protein banks, to evaluate the effect of organic fertilization on plant height and costs associated with the types of Tephrosia beans planting systems (favaceae *Cinerea*) cut pairing.

For the project two locations of Santander were chosen; the experimental design was a randomized complete block (BCA) with 6 treatments. Three repetitions using two planting methods (direct "SD" nursery "bag"), the treatments were 100 % chicken manure (SD), T2: 100 % chicken manure (bag); T3: 100 % microbial broth (SD), T4: 100 % microbial broth (bag); T5: Mixed "50 % chicken manure and 50 % microbial broth (SD)"; T6: Mixed "50 % chicken manure and 50 % microbial broth" (bag).

Variables were used: Height and costs; the results obtained by analyzing the variable height in the village 1 showed significant differences ( $P < 0.05$ ). Among the treatments it was found that treatments 1 and 5 (150,2cm and 149,5cm) were the best, compared with treatments 2 and 6 (64,8cm and 76,8cm) high respectively. In the second plot, treatments were homogeneous. A positive trend for SD was observed in both locations. The costs ranged from \$ 29,520 treatment, concluding that performing S.D. and organic fertilization the best results are obtained in both height and cost.

## Keywords

Biomass, farming, fertilization, nutrition, regrowth

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

Debido a la escasez de alimento, presente en el país, los altos costos e insuficiencia de las materias primas utilizadas en las producciones pecuarias, se ve la necesidad de estudiar y analizar otros tipos de leguminosas, como el frijol Tephrosia (*Cinerea favaceae*). Uno de los factores que limita la producción animal en el trópico es la escasa disponibilidad y la pobre calidad de los forrajes, sobre todo, en áreas de suelos de baja fertilidad natural y con sequías estacionales (León e Iglesias, 2000. p. 10).

### 1.2. Antecedentes

La Tephrosia se puede plantar en filas o estantes. Para un cultivo de abono verde, la distancia recomendada es de 40 cm x 40 cm, con 2-3 semillas por hoyo, cuando se plantan para las coberturas de la separación debe ser de 1,5 m entre las filas. En las grandes plantaciones, las plántulas suficientes deberían estar disponibles para volver a sembrar en caso de una baja tasa de supervivencia. Cuando se cultiva en hileras, la tasa de siembra recomendada es de 5 kg/ha y cuando difundir 8-13 kg / ha (Stevens et al. 2001, p. 8).

### 1.3. Pregunta problema

¿Cuál es el tipo de fertilización adecuado para el establecimiento de *Cinerea favaceae*?

### 1.4. Justificación

Las leguminosas son particularmente importantes en los sistemas agrícolas mixtos debido a su papel en el reciclaje del nitrógeno y como fuentes de proteínas para la nutrición humana y animal (Devendra et al, 2001, p. 30).

La planta de tephrosia (*Cinerea favaceae*) mejora los suelos, por su difuso y profundo sistema radicular contribuyendo con la disminución de la erosión, especialmente cuando se cultiva como perenne después que la planta se ha establecido, adicionalmente, incorpora nitrógeno atmosférico al suelo (Stevens et al. 2001, p. 4).

Por medio de la ejecución del proyecto conocer factores que afectan el establecimiento del frijol Tephrosia (*Cinerea favaceae*) y así poder generar un aporte a la ciencia, e implantar conocimientos en la tecnología para futuros proyectos de investigación.

### 1.5. Objetivo general

Evaluar el efecto de la fertilización orgánica sobre el establecimiento y costos asociados a los tipos de sistema de siembra del frijol Tephrosia (*Cinerea favaceae*).

## 1.6. Objetivos específicos

- Comparar la altura de la planta, según el tipo de fertilizante y el sistema de siembra en prefloración del frijol Tephrosia.
- Determinar los costos del establecimiento de la Tephrosia según el tipo de fertilizante y el tipo de siembra.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Experimental, porque se realizó una siembra controlada de *Cinerea favaceae* en dos fincas de los municipios de Oiba y Socorro, Santander; en las cuales se tomaron los datos respectivos aplicando un diseño experimental para la validez de estos.

### 2.2. Localización

El experimento se realizó en dos localidades: municipio de Oiba y municipio de Socorro, Santander.

Tabla 1. Localidades.

Primera localidad	Segunda localidad
Hacienda Majavita	Finca la esmeralda
Municipio socorro	Municipio Oiba
Altura 1380msnm	Altura 1610msnm
Tempe promedio 23 °C	Tempe promedio 19°C

### 2.3. Variables

- Altura de la planta (cm), se midió pre-floración, en promedio a los 100 días de establecida.
- Costos de establecimiento, se llevaron registros del dinero invertido por tratamiento.

### 2.4. Técnicas de investigación

Para la variable altura se tomó la medida con decámetro desde el suelo hasta el cogollo de la planta, se determinó la altura en el momento adecuado para realizar el corte de emparejamiento, cuando alcanza una altura de 1,50 m o momentos antes de la floración (cuando la primera parcela alcanzara el 1.5 m). Ver Figura 2.

Para la variable de costos se tomó registros de los gastos en el periodo de establecimiento.

Figura 2. Planta Tephrosia día 100



### 2.5. Materiales y equipos o instrumentos

En este proyecto se utilizó bolsa de polietileno para la respectiva siembra en vivero. Un decámetro, para realizar las mediciones de las plantas en su etapa de pre-floración. Las herramientas utilizadas para labores culturales fueron: motocultor en la labor de arado, guadañadora para realizar la limpieza del lote y de las plantas, azadón, pica y barra en la siembra de las plantas.

### 2.6. Tratamientos

Se establecieron los siguientes tratamientos para alcanzar los objetivos.

- T1: 100% gallinaza (S.D).
- T2: 100% gallinaza (bolsa).
- T3: 100% caldo microbiano (S.D).
- T4: 100% caldo microbiano (bolsa).
- T5: Mixto "50% gallinaza y 50% caldo microbiano" (S.D).
- T6: Mixto "50% gallinaza y 50% caldo microbiano" (bolsa).

### 2.7. Análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (B.C.A) con 6 tratamientos por 3 repeticiones, modelo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Variables a evaluar, (altura planta)

$\mu$  = Promedio general.

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos.

$\beta_j$  = efecto fijo del bloque  $e_{ij}$  = Variación de factores no controlados (Error experimental).

## 2.8. Procedimiento

Durante el periodo (septiembre 2012 – febrero 2013) se establecieron los cultivos en ambas localidades, realizando todas las actividades culturales (Tabla 2).

La distancia de siembra fue de entre bloques, de 80 cm entre surcos y 20cm entre plantas.

**Tabla 2.** Fases del proyecto

Fase	Actividades	Duración
1	Establecimiento: preparación del terreno, talado, arado, siembra, fertilización, corte de emparejamiento.	6 meses
2	Tres cortes de la planta; fertilizaciones, análisis de materia seca (MS), proteína, fibra, cenizas	9 meses
3	Análisis de datos y establecimiento de un corte parejo del cultivo con el mejor tratamiento	3 meses

**Fertilización:** se realizó dos veces durante la primera fase, una al momento de siembra y otra a los

tres meses después del sembrado; la siguiente fertilización se realizó 15 días antes del corte de emparejamiento cuando la planta ha alcanzado una altura de 1,50 cm o prefloración. Ver figura 3.

**Figura 3.** Bloque experimental localidad Socorro.



## 2.9. Población y muestra

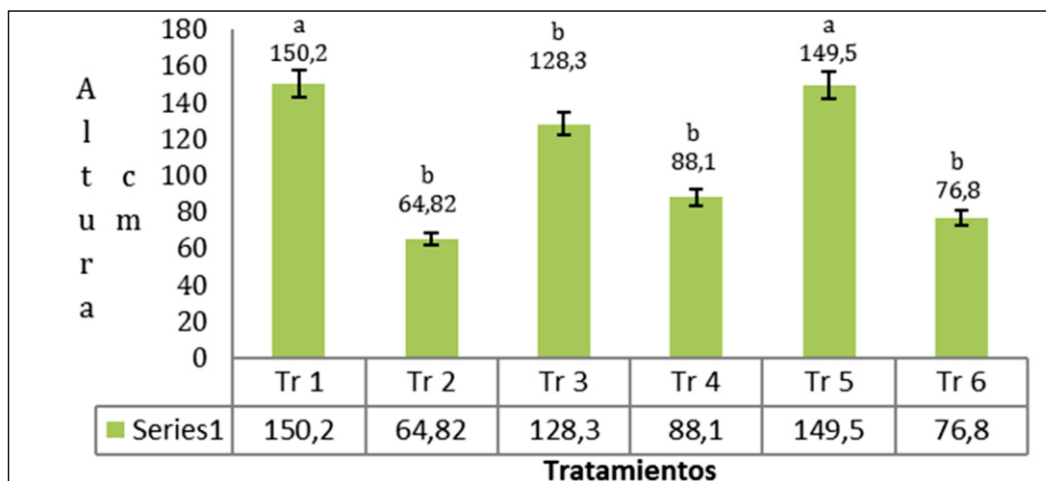
Las parcelas principales (18 en total), constan, cada una de 6,4 m<sup>2</sup> de área, están distribuidas en 6 tratamientos y cada tratamiento representado por 3 réplicas.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Altura

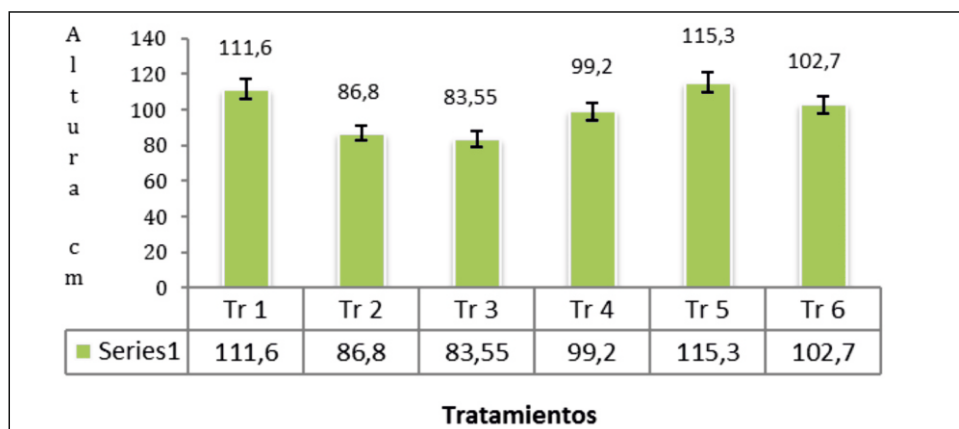
En la localidad del Socorro, las plantas de Tephrosia fertilizadas con los tratamientos 1 (con fertilización con gallinaza, S.D) y 5 (fertilización mixta 50% gallinaza y 50% caldo microbiano) fueron los que presentaron el más rápido desarrollo hasta llegar a 150 cm y 149,5cm de altura, respectivamente, cuando las plantas tenían 100d; comparado con los tratamientos 2 y 6 con 64,82cm y 76,8 cm de altura ( $P < 0.05$ ) (figura 4). En la localidad del municipio de Oiba, no se observó diferencias entre los diferentes tipos de fertilización y siembra, ( $P > 0.05$ ), la altura de las plantas de Tephrosia a los 100d estuvo en el rango 83.5- 111.6 cm (figura 5).

**Figura 4.** Efecto del tipo de fertilizante orgánico y siembra sobre la altura en la Hacienda Majavita, Socorro, Santander (localidad 1)





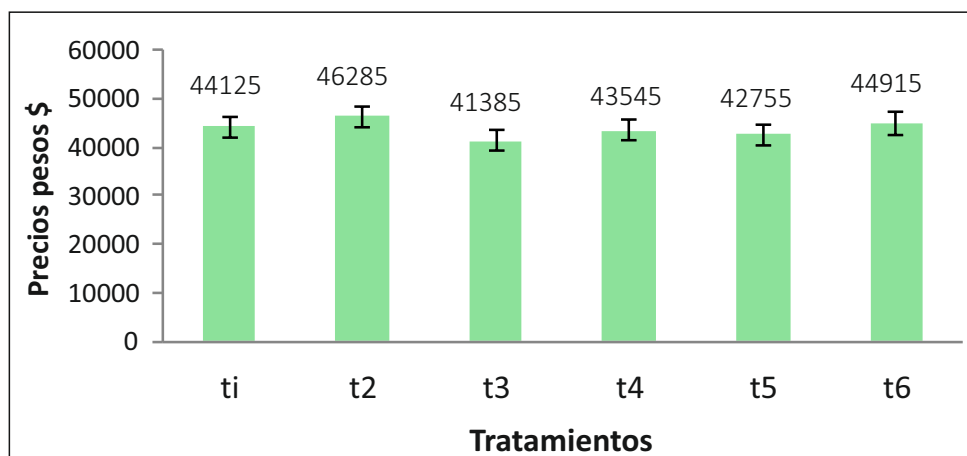
**Figura 5.** Efecto del tipo de fertilizante orgánico y siembra sobre la altura en la Finca La Esmeralda, Oiba Santander (localidad 2)



### 3.2. Costos

Como se observa en la Figura 6 los tratamientos uno (100 % gallinaza SD) y cinco (50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano) fueron los más económicos y los tratamientos cuatro (Caldo microbiano en bolsa) y seis (Mixto "50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano" bolsa) los más costosos. En general, los tratamientos uno y cinco presentaron mejor rendimiento en todas las variables tanto en altura como en costos.

**Figura 6.** Costos asociados en la primera fase en las dos localidades.



## 4. DISCUSIÓN

Jiménez et al. (2005) encontraron que la biomasa de mejor calidad se obtiene con tres cortes a 70cm de altura, cuando la planta tiene 1,25 m, la que se alcanza después de 140 y hasta 180 días de la siembra, etapa donde ocurre la mayor acumulación de materia seca, diferente a lo encontrado en el trabajo donde las mejores alturas fueron de 1.49m y 1.50m al día 100.

## 5. CONCLUSIONES

El mejor crecimiento foliar se obtuvo mediante fertilización orgánica T1 (Caldo microbiano-SD) y T5 (Mixto 50 % Caldo microbiano - 50% Gallinaza-SD) y por siembra directa, ya que las mejores plántulas se desarrollaron con estos tratamientos.

La forma de siembra debe ser en semilla directa y no en vivero ya que se evidenció un mejor desarrollo foliar en el campo, es decir, durante el tiempo que la semilla estuvo en vivero se vio un buen desarrollo, pero al ser trasplantado perdió capacidad foliar.

Las fertilizaciones con gallinaza en siembra directa y el tratamiento mixto (50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano) presentaron el menor costo para establecimiento.

Los tratamientos uno (100 % gallinaza SD) y cinco (50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano) fueron los más económicos y los tratamientos cuatro (Caldo

microbiano en bolsa) y seis (Mixto "50 % gallinaza y 50 % caldo microbiano" bolsa) los más costosos. En general, los tratamientos uno y cinco presentaron mejor rendimiento en todas las variables tanto en altura como en costos.

### 6. REFERENCIAS

Devendra, C., C. Sevilla y D. Pezo. (2001). F Devendra, C., C. Seville y D. Pezo *food-feed systems in Asia: Review*. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14: 733-745.

Flora de Nicaragua. Vol. 85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.

Howard, R. A., (1988). *Flora of the Lesser Antilles. Leeward and Windward Islands*. Vol.4. Dicotyledoneae-Part 1. Arnold Arboretum, Harvard University Jamaica Plain, Massachusetts.

Jiménez S., A. M.; Farfán V., F.; Morales L., C. S. (2005). *Biomasa seca y contenido de nutrientes de Cajanus cajan, Crotalaria júncea Y Tephrosia candida, empleadas como abonos verdes en cafetales*. Cenicafé 56 (2):93-109.

León, J., Iglesias, I. G. (2000). *Pennisetum purpureum cv CRA- 265 en condiciones de secano, parámetros agronómicos y valor nutritivo*. Revista de Producción Animal, III (2), 12 – 18