

*Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria*



INTA Pacífico Norte

INFORME TÉCNICO:

**Producción Estacional de Forraje, Calidad
Nutritiva de la Materia Seca y Evaluación
Participativa de Acciones de Leguminosas
Herbáceas Multipropósitos en la Zona
Pacífico Norte**

Lic. Juan de Dios Pastora

CENTRO EXPERIMENTAL DE OCCIDENTE (CEO)

Posoltega, Chinandega, Nicaragua



Gobierno de Nicaragua



Producción Estacional de Forraje, Calidad Nutritiva de la Materia Seca y Evaluación Participativa de Acciones de Leguminosas Herbáceas Multipropósitos en la Zona Pacífico Norte.

Lic. Juan de Dios Pastora

1

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental de Occidente (CEO), ubicado en el Municipio de Posoltega, Chinandega el 9 de septiembre del 2004, con el objetivo de evaluar la producción estacional de forraje, calidad nutritiva de materia seca de 8 materiales de leguminosas forrajeras. Se usó un diseño BCA con tres repeticiones, el tamaño de la parcela experimental fue de 9m.² De acuerdo al análisis de varianza y separación de medias, se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en la etapa de establecimiento, la cual comprende altura (cm) a las 4, 8 y 12 semanas; así como a las 8 y 12 de cobertura (%) después de la siembra. A las 4 semanas la especie forrajera *Lablab purpureus* tuvo la mayor altura con 38 cm, seguido de *Clitoria ternatea* con 30 cm en los demás materiales no se observó diferencias estadísticas. A las 8 semanas continuó el *Lablab purpureus* con mayor altura (39 cm) y *Clitoria ternatea* (31.67 cm); esto explica el rápido establecimiento de las especies leguminosas. A las 12 semanas la especie *Lablab* fue superada por *Centrosema pubescens* 15160 (47 cm), seguido de *Lablab purpureus* (44.33 cm) y valores similares en *Clitoria ternatea*. En cobertura las especies que mayor porcentaje tuvieron fueron *Canavalia brasiliensis*, *Centrosema pubescens*, *Centrosema plumieri* y *Lablab purpureus* en esta etapa de establecimiento. El presente trabajo concluye con la etapa de mediciones de la producción de forraje medido como materia seca en el año 2005.

2. INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina es uno de los rubros de mayor importancia para la economía nacional por su aporte en la generación de ingresos, empleos y la producción de alimentos. Esta actividad está basada en el uso de pasturas de gramíneas naturales y natur alizadas, principalmente, y pastos mejorados en un menor porcentaje. Actualmente la baja disponibilidad de forraje en las pasturas es asociada al uso de especies con bajo potencial de producción de forraje y a factores de degradación de las pasturas por pérdidas de fertilidad, compactación del suelo y plantas invasoras. La baja calidad de la dieta a través del año continúa siendo uno de los principales problemas que limita la producción y productividad animal, lo cual conlleva en muchos casos a la expansión de la actividad áreas de uso forestal, tanto dentro de la finca como fuera de ella. La siembra de leguminosas solas o asociadas con gramíneas en pasturas se ha propuesto como una estrategia para contrarrestar los problemas antes mencionados.

El presente proyecto tiene propósito de introducir y evaluar en zonas ganaderas de Nicaragua, aplicando una metodología participativa, diferentes accesiones de leguminosas herbáceas forrajeras provenientes en su mayoría de la colección de especie de leguminosas tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), para seleccionar y difundir a través de los servicios de extensión los materiales sobresalientes y con mejor aceptación de parte de los productores.

3. OBJETIVOS

- Evaluar el vigor de establecimiento de accesiones de leguminosas forrajeras
- Determinar la producción estacional de forraje y calidad de la materia seca de accesiones de leguminosas herbáceas.
- Determinar el orden de preferencia de los productores de las accesiones en evaluación y los criterios que ellos usan para evaluar forrajes.
- Conocer usos alternativos que los productores identifican para el germoplasma en evaluación.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se estableció en el Centro Experimental de Occidente (CEO) en el Municipio de Posoltega, Chinandega, el día 09 de septiembre del 2004 con la siembra de 8 materiales forrajeros proveídos por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia.

4.1 Diseño experimental, tamaño de parcelas y tratamientos

Se usó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 9m² (3m x 3m) y la parcela útil de 1m², una distancia de 0.5m entre parcela y 1m entre bloques.

Las accesiones evaluadas fueron:

- 1 **Pueraria phaseoloides** CIAT 7182
- 2 **Clitoria ternatea**
- 3 **Arachis pintoii** CIAT 22160
- 4 **Centrosema pubescens** CIAT 15160
- 5 **Centrosema plumieri**
- 6 **Vigna umbellata**
- 7 **Lablab purpureus**
- 8 **Canavalia brasiliensis**

Las plagas y enfermedades se evaluaron utilizando una escala de 1 a 4 donde 1 representa presencia de manchas ó insectos, 2, daños leves, 3, daños moderados, 4 daños severos.

4.2 Siembra

La preparación del suelo se hizo de forma mecanizada con tractor con un pase de arado y dos de gradas. La siembra se hizo el 9 de septiembre del 2004 usando semilla botánica. El método de siembra fue rayado depositando las semillas en surcos a 0.25 m entre golpes. Al momento de la siembra se aplicó una dosis de 78 g de fórmula completa 18 - 46 - 0 equivalente a 40 kg de fósforo por hectárea.

4.3 Manejo del experimento

Se realizaron dos controles con machete ó forma mecánica directamente entre las parcelas y entre bloques. Luego de la siembra se evaluó germinación a las 4 semanas y seguidamente las etapas de establecimiento tales como altura y cobertura de acuerdo al método propuesto por CIAT.

4.4 Variables a medir

- Germinación
- Altura
- Cobertura
- Plagas y enfermedades

Cuadro 1 Cronograma de actividades para Postrera – 2004

Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Preparación de suelo	X			
Siembra del experimento	X			
Control de malezas	X	X		
Fertilización	X			
Mediciones durante el establecimiento	X	X	X	X
Informe primera etapa de establecimiento				X

4.5 Modelo estadístico

Los datos se analizaron con el programa MSTAT con análisis de varianza y separación de medias por Duncan al 0.05%

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los resultados, se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos en la etapa de establecimiento a las 4, 8 y 12; así como cobertura a las 8 y 12 semanas después de la siembra.

A las 4 semanas la especie forrajera **Lablab purpureus**, tuvo la mayor altura Con 38 cm seguido de **Clitoria** 30 cm. En los demás materiales, no se observaron diferencias estadísticas.

A las 8 semanas **Lablab** continuó con una mayor altura (39cm) seguido de **Clitoria** (31.67 cm) y con valor similar en **Vigna umbellata** (30.67 cm), esto explica su rápido establecimiento.

A las 12 semanas el **Centrosema pubescens** alcanzó la mayor altura con 47 cm seguido de **Lablab** con 44.33 cm y valores similares en **Clitoria ternatea**. Esto explica que el **Centrosema pubescens** obtuvo una mayor altura a partir de la 12 semanas lo cual podría verse al hábito de crecimiento rastrero – enredadera, en tanto la **Clítoria** y **Lablab** tienen un crecimiento erecto.

En cuanto a cobertura a las 8 semanas **Canavalia brasiliensis** obtuvo el mayor porcentaje (86.67%) seguido de **Lablab** con 75% y **Centrosema plumieri** con 75%. A las 12 semanas **Canavalia**, **Lablab** y **Centrosema plumieri** fueron las de mayor cobertura. Esto podría deberse a su hábito de crecimiento rastrero enredadera, para cubrir rápidamente el suelo descubierto.

Tabla 1. Análisis de la Etapa de Establecimiento de Leguminosas, CEO Posoltega, 2004. (DUNCAN 0.05)

ESPECIE	ALTURA cm			COBERTURA (%)		GERMINACIÓN %
	4	8	12	8	15 SEMANAS	
Pueraria phaseoloides 7182	10.67 D	13.0 C	22..33 DE	20.00 C	26.6 D	5.6
Clitoria ternatea	30.0 AB	31. 67 AB	37.67 ABC	21.67 C	26.6 D	5.6
Arachis pintoi 22160	11.3 D	12.0 C	15.00 E	10.0 C	10.0 D	3.0
Centrosema pubescens 15160	19.6 C	27. 3 B	47.0 A	23.33 C	51.67 C	10.0
Centrosema plumieri	22.3 Bc	23.67 B	28.33 CD	75.0 AB	86.6 AB	12.3
Vigna umbellata	28.33 BC	30.67 AB	38.0 ABC	63..3 B	76.6 B	16.67 A
Lablab purpureus	38.0 A	39.0 A	44.33 A	75.0 AB	86.6 AB	10.0
Canavalia brasiliensis	25.0 BC	29.0 B	35.33 BC	86.67 A	96.6 A	9.3
CV %	20.17	19.79	17.81	19.72	16.87	33.55
Probalidad	*	**	**	**	**	*

Cuadro 2. Evaluación de plagas y enfermedades en la etapa de establecimiento CEO, Posoltega, 2004

Especie	Vigor (1-4)	Plagas (1-4)	Enfermedad (1-4)	Observaciones
Pueraria phaseoloides 7182	2	3	3	Se puede decir que las leguminosas forrajeras para la variable vigor que están en el rango 3 – 4 son las que mejor vigor tuvieron y para las variables plagas y enfermedades en el rango de 1 – 3 son las que tuvieron menos afectación.
Clitoria ternatea	2	2	2	
Arachis pintoi 22160	1	4	4	
Centrosema pubescens 15160	4	2	2	
Centrosema plumieri	4	3	1	
Vigna umbellata	3	3	1	
Lablab purpureum	2	3	3	
Canavalia brasiliensis	3	2	1	

6. CONCLUSIONES

- Los materiales que mejor altura tuvieron en términos generales fueron **Lablab purpureus, Vigna umbellata y Centrosema pubescens** durante la etapa de establecimiento
- Los materiales que mejor cobertura tuvieron fueron **Canavalia brasiliensis, Centrosema plumieri y Lablab purpureus** durante la etapa de establecimiento

7. RECOMENDACIONES

Evaluar una segunda etapa correspondiente a la productividad de forraje en términos de materia seca por hectárea.

8. REVISION BIBLIOGRAFICA

CIAT. 2002. Especies Forrajeras Multipropósitos: Opciones para Productores de Centroamérica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Apto, 6713

CIAT. 1986. Manual de Evaluación Agronómica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Apto, 6713

CIAT. 1991. Leguminosa Centrosema Vichada. Una leguminosa para suelos ácidos. Manual de Evaluación Agronómica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Apto, 6713.

ANEXO

Data fil e: LEGUMIN
Title: Ensayo de leguminosa

Function: ANOVA-1
Data case no. 1 to 24

One way ANOVA grouped over variable 2 (sp especie)
with values from 1 to 8.

Variable 3 (ger germinacion)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Prob.	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value

Between	7	392.625	56.089	5.983
0.0015				
Within	16	150.000	9.375	

Total	23	542.625		

Coefficient of Variation = 33.55%

Var. 2	VARIABLE No. 3 Number	Sum	Average	SD	SE

1	3.00	17.000	5.667	1.15	1.77
2	3.00	17.000	5.667	0.58	1.77
3	3.00	9.000	3.000	0.00	1.77
4	3.00	31.000	10.333	4.04	1.77
5	3.00	37.000	12.333	2.31	1.77
6	3.00	50.000	16.667	4.62	1.77
7	3.00	30.000	10.000	5.00	1.77
8	3.00	28.000	9.333	2.31	1.77

Total	24.00	219.000	9.125	4.86	0.99
Within			3.06		

Variable 4 (alcuar altura a las cuarta semanas)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Prob.	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value

Between	7	1818.000	259.714	11.895
0.0000				
Within	16	349.333	21.833	

Total	23	2167.333		

Coefficient of Variation = 20.17%

Var.	VARIABLE No. 4				
2	Number	Sum	Average	SD	SE

1	3.00	32.000	10.667	1.15	2.70
2	3.00	90.000	30.000	0.00	2.70
3	3.00	34.000	11.333	1.15	2.70
4	3.00	59.000	19.667	8.96	2.70
5	3.00	67.000	22.333	6.81	2.70
6	3.00	85.000	28.333	2.89	2.70
7	3.00	114.000	38.000	3.46	2.70
8	3.00	75.000	25.000	5.00	2.70

Total	24.00	556.000	23.167	9.71	1.98
Within			4.67		

Variable 5 (alocha altura a las ochos semanas)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Prob.	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value

Between	7	1811.292	258.756	9.936
0.0001				
Within	16	416.667	26.042	

Total	23	2227.958		

Coefficient of Variation = 19.79%

Var. 2	VARIABLE Number	No. 5 Sum	Average	SD	SE

1	3.00	39.000	13.000	1.73	2.95
2	3.00	95.000	31.667	0.58	2.95
3	3.00	36.000	12.000	0.00	2.95
4	3.00	82.000	27.333	11.37	2.95
5	3.00	71.000	23.667	7.64	2.95
6	3.00	92.000	30.667	1.15	2.95
7	3.00	117.000	39.000	3.61	2.95
8	3.00	87.000	29.000	1.73	2.95

Total	24.00	619.000	25.792	9.84	2.01
Within			5.10		

Variable 6 (altdoce altura a las doce semanas)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Prob.	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value

Between	7	2502.667	357.524	10.048
0.0001				
Within	16	569.333	35.583	

Total	23	3072.000		

Coefficient of Variation = 17.81%

Var.	VARIABLE No. 6				
2	Number	Sum	Average	SD	SE

1	3.00	67.000	22.333	4.04	3.44
2	3.00	113.000	37.667	6.43	3.44
3	3.00	45.000	15.000	3.00	3.44
4	3.00	141.000	47.000	7.81	3.44
5	3.00	85.000	28.333	8.50	3.44
6	3.00	114.000	38.000	3.61	3.44
7	3.00	133.000	44.333	6.81	3.44
8	3.00	106.000	35.333	5.03	3.44

Total	24.00	804.000	33.500	11.56	2.36
Within			5.97		

Variable 7 (coocho cobertura a las ocho semanas)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Prob.	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value

Between	7	20123.958	2874.851	33.657
0.0000				
Within	16	1366.667	85.417	

Total	23	21490.625		

Coefficient of Variation = 19.72%

Var.	VARIABLE No. 7		Average	SD	SE
2	Number	Sum			

1	3.00	60.000	20.000	0.00	5.34
2	3.00	65.000	21.667	7.64	5.34
3	3.00	30.000	10.000	0.00	5.34
4	3.00	70.000	23.333	23.09	5.34
5	3.00	225.000	75.000	5.00	5.34
6	3.00	190.000	63.333	5.77	5.34
7	3.00	225.000	75.000	5.00	5.34
8	3.00	260.000	86.667	2.89	5.34

Total	24.00	1125.000	46.875	30.57	6.24
Within			9.24		

Variable 8 (codoce cobertura a las doces semanas)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Prob.	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value

Between	7	23382.292	3340.327	35.239
0.0000				
Within	16	1516.667	94.792	

Total	23	24898.958		

Coefficient of Variation = 16.87%

Var.	VARIABLE No. 8		Average	SD	SE
2	Number	Sum			

1	3.00	80.000	26.667	2.89	5.62
2	3.00	80.000	26.667	11.55	5.62
3	3.00	30.000	10.000	0.00	5.62
4	3.00	155.000	51.667	22.55	5.62
5	3.00	260.000	86.667	5.77	5.62
6	3.00	230.000	76.667	2.89	5.62
7	3.00	260.000	86.667	5.77	5.62
8	3.00	290.000	96.667	5.77	5.62

Total	24.00	1385.000	57.708	32.90	6.72
Within			9.74		

Data File : LEGUMIN
Title : Ensayo de leguminosa

Case Range : 25 - 32
Variable 3 : ger germinacion
Function : RANGE

Error Mean Square = 9.338
Error Degrees of Freedom = 16
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test
LSD value = 5.289
s_α = 1.764 at alpha = 0.050
x

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	5.667 CD	Mean 6 =	16.67 A
Mean 2 =	5.667 CD	Mean 5 =	12.33 AB
Mean 3 =	3.000 D	Mean 4 =	10.33 BC
Mean 4 =	10.33 BC	Mean 7 =	10.00 BC
Mean 5 =	12.33 AB	Mean 8 =	9.333 BC
Mean 6 =	16.67 A	Mean 1 =	5.667 CD
Mean 7 =	10.00 BC	Mean 2 =	5.667 CD
Mean 8 =	9.333 BC	Mean 3 =	3.000 D

Data File : LEGUMIN
Title : Ensayo de leguminosa

Case Range : 25 - 32
Variable 4 : alcuar altura a las cuarta semanas
Function : RANGE

Error Mean Square = 21.83
Error Degrees of Freedom = 16
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test
LSD value = 8.088
s_α = 2.698 at alpha = 0.050
x

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	10.67 D	Mean 7 =	38.00 A
Mean 2 =	30.00 AB	Mean 2 =	30.00 AB
Mean 3 =	11.33 D	Mean 6 =	28.33 BC
Mean 4 =	19.67 C	Mean 8 =	25.00 BC
Mean 5 =	22.33 BC	Mean 5 =	22.33 BC
Mean 6 =	28.33 BC	Mean 4 =	19.67 C
Mean 7 =	38.00 A	Mean 3 =	11.33 D
Mean 8 =	25.00 BC	Mean 1 =	10.67 D

Data File : LEGUMIN
Title : Ensayo de leguminosa

Case Range : 25 - 32
Variable 5 : alocho altura a las ochos semanas
Function : RANGE

Error Mean Square = 26.04
Error Degrees of Freedom = 16
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test
LSD value = 8.833
 $s_{\bar{x}} = 2.946$ at alpha = 0.050
 \bar{x}

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	13.00 C	Mean 7 =	39.00 A
Mean 2 =	31.67 AB	Mean 2 =	31.67 AB
Mean 3 =	12.00 C	Mean 6 =	30.67 AB
Mean 4 =	27.33 B	Mean 8 =	29.00 B
Mean 5 =	23.67 B	Mean 4 =	27.33 B
Mean 6 =	30.67 AB	Mean 5 =	23.67 B
Mean 7 =	39.00 A	Mean 1 =	13.00 C
Mean 8 =	29.00 B	Mean 3 =	12.00 C

Data File : LEGUMIN
Title : Ensayo de leguminosa

Case Range : 25 - 32
Variable 6 : altdoce altura a las doces semanas
Function : RANGE

Error Mean Square = 35.58
Error Degrees of Freedom = 16
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test
LSD value = 10.33
 $s_{\bar{x}} = 3.444$ at alpha = 0.050
 \bar{x}

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	22.33 DE	Mean 4 =	47.00 A
Mean 2 =	37.67 ABC	Mean 7 =	44.33 AB
Mean 3 =	15.00 E	Mean 6 =	38.00 ABC
Mean 4 =	47.00 A	Mean 2 =	37.67 ABC
Mean 5 =	28.33 CD	Mean 8 =	35.33 BC
Mean 6 =	38.00 ABC	Mean 5 =	28.33 CD
Mean 7 =	44.33 AB	Mean 1 =	22.33 DE
Mean 8 =	35.33 BC	Mean 3 =	15.00 E

Data File : LEGUMIN
Title : Ensayo de leguminosa

Case Range : 25 - 32
Variable 7 : coocho cobertura a las ochos semanas
Function : RANGE

Error Mean Square = 85.42
Error Degrees of Freedom = 16
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test
LSD value = 16.00
s_x = 5.336 at alpha = 0.050
x

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	20.00 C	Mean 8 =	86.67 A
Mean 2 =	21.67 C	Mean 5 =	75.00 AB
Mean 3 =	10.00 C	Mean 7 =	75.00 AB
Mean 4 =	23.33 C	Mean 6 =	63.33 B
Mean 5 =	75.00 AB	Mean 4 =	23.33 C
Mean 6 =	63.33 B	Mean 2 =	21.67 C
Mean 7 =	75.00 AB	Mean 1 =	20.00 C
Mean 8 =	86.67 A	Mean 3 =	10.00 C

Data File : LEGUMIN

Title : Ensayo de leguminosa
Case Range : 25 - 32
Variable 8 : codoce cobertura a las doces semanas
Function : RANGE

Error Mean Square = 94.79
Error Degrees of Freedom = 16
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test
LSD value = 16.85
s_x = 5.621 at alpha = 0.050
x

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	26.67 D	Mean 8 =	96.67 A
Mean 2 =	26.67 D	Mean 5 =	86.67 AB
Mean 3 =	10.00 D	Mean 7 =	86.67 AB
Mean 4 =	51.67 C	Mean 6 =	76.67 B
Mean 5 =	86.67 AB	Mean 4 =	51.67 C
Mean 6 =	76.67 B	Mean 1 =	26.67 D
Mean 7 =	86.67 AB	Mean 2 =	26.67 D
Mean 8 =	96.67 A	Mean 3 =	10.00 D