

# Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento de biomasa y semillas de *Stylosanthes guianensis* en Pucallpa-Perú.

Ever Caruzo Vara<sup>1</sup> Frank Montesinos<sup>2</sup> Jorge Vela Alvarado<sup>3</sup>

## RESUMEN

En Pucallpa, región Ucayali, en el km 18 de la carretera Federico Basadre, se efectuó el Experimento “Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento de biomasa y semillas de *Stylosanthes guianensis*”, los objetivos fueron: a) Incrementar el rendimiento de biomasa y semillas en *Stylosanthes guianensis*, b) Evaluación económica de la tecnología en estudio. Las variables evaluadas fueron: Número de plantas por m<sup>2</sup>, altura de planta, cobertura (%), biomasa (MS kg/ha), número de flores por m<sup>2</sup> y rendimiento de semilla (kg/ha). Los tratamientos en estudio fueron: T<sub>1</sub>= Roca fosfórica, T<sub>2</sub> = Humus, T<sub>3</sub>= Estiércol de vacuno, T<sub>4</sub>= Gallinaza, T<sub>5</sub>= Humus + roca fosfórica, T<sub>6</sub>= Estiércol de vacuno + roca fosfórica y T<sub>7</sub>= Gallinaza + roca fosfórica. Los tratamientos fueron distribuidos utilizando el diseño BCR con tres repeticiones; se utilizó la prueba de Duncan para separar los promedios. Los resultados muestran que el tratamiento T<sub>7</sub>= Gallinaza + roca fosfórica fue superior en la producción de biomasa a 4 y 5 meses de establecido con 2 426 y 4 032 kg/ha de MS respectivamente y a 2 meses de rebrote los tratamientos T<sub>7</sub>= Gallinaza + roca fosfórica y T<sub>4</sub>= Gallinaza con 1 365 y 1 296 kg/ha de MS, respectivamente superaron a los demás tratamientos. En rendimiento de semillas el tratamiento (gallinaza + roca fosfórica) con 86 kg/ha supero ligeramente a los demás tratamientos pero estadísticamente no hubo diferencias significativa. En la evaluación económica los tratamientos T<sub>7</sub>= Gallinaza + roca fosfórica. con S/. 1089.00 y T<sub>4</sub>= Gallinaza con S/. 989.00 presentaron las mejores utilidades económicas.

---

<sup>1</sup> Investigador en Pastos. INIA.Pucallpa.e-mail: [ecaruzo@hotmail.com](mailto:ecaruzo@hotmail.com) evercaruzo@yahoo.com

<sup>2</sup> Tesista de la UNU. Pucallpa

<sup>3</sup> Investigador en Pastos y Forrajes- UNU. Pucallpa

## INTRODUCCIÓN

El uso de fertilizantes en la producción de *Stylosanthes guianensis* no es una práctica muy común en los ganaderos de la Región, esto debido a los altos costos de los fertilizantes químicos. Actualmente los estudios sobre la utilización de abonos orgánicos en el cultivo de este forraje son limitados, no teniendo información sobre las fuentes y cantidad de abono a emplearse por hectárea ni su efecto en la producción de biomasa y semillas. En trabajos realizados con fertilización con roca fosfórica se han logrado rendimientos de semilla superiores a 100 K/ha. Pequeños ganaderos principalmente para ganado de doble propósito (carne y leche) en una explotación semiintensiva, es necesario contar con forrajes de alto valor nutritivo para terneros y vacas en producción. *Stylosanthes guianensis* ofrece una buena alternativa para ser explotado tanto al corte como en semillas; pero esta producción necesita una fertilización que este al alcance del productor como el caso del estiércol de vaca, ovino, gallinaza convertida en humus por el productor; sin embargo los suelos degradados que contamos son deficientes en P, por lo que la roca fosfórica ofrece una alternativa para complementar los requerimientos que puedan ofrecer los abonos orgánicos

## MATERIALES Y METODOS

### Ubicación y duración del experimento

El trabajo se desarrolló en el km.18 de la carretera Federico Basadre. Clasificación ecológicamente como Bosque Tropical Semisiempreverde Estacional (Cochrane 1982). La precipitación pluvial promedio es de 1800 mm, de distribución bimodal (seca y húmeda) y temperatura promedio de 26° C. Los suelos de la región son ácidos (pH < 4,5), altos en Al cambiante y bajos en N, P, K y MO. Son descritos, en términos de taxonomía de suelos, como Ultisoles siendo su principal característica la baja fertilidad natural (Sánchez 1981). El presente trabajo se inició en enero de 2001 y culminó en diciembre del 2002.

**TABLA 1.** Análisis de suelo del área experimental. Pucallpa. Perú.

profundidad	textura	pH	.....mEq/100ml.....			P (ppm)	MO (%)	N (%)	Sat/AL (%)
			Ca	Mg	K				
0-10	Franco	4.12	0.86	0.30	0.13	7.65	2.36	0.09	67.67
10-20	Franco limoso	4.02	0.69	0.29	0.09	4.09	1.08	0.04	76.59
20-50	Fr. Arc. limoso	4.03	0.61	0.26	0.07	2.14	0.98	0.03	85.17

## Preparación de terreno, fertilización y siembra

Preparación de terreno se realizó en forma mecanizada con una pasada de disco de arado y dos pasadas de rastra semipesada, incorporando abono orgánico después de la última pasada de rastra. La siembra de *Stylosanthes guianensis* fue al voleo con 5 kg/ha de semilla escarificada y tratada con insecticida.

### Tratamientos estudiados

T1 = Roca fosfórica ( testigo)	( RF )
T2 = Humus	( H )
T3 = Estiércol de vacuno.	( E )
T4 = Gallinaza	( G )
T5 = Humus + roca fosfórica	(H+RF)
T6 = Estiércol vacuno + roca fosfórica	(E+RF)
T7 = Gallinaza + roca fosfórica	(G+RF)

### Variables evaluadas

- **Composición botánica (%) y biomasa (MS kg/ha)**, realizando 5 lanzamientos al azar con un marco metálico de 1 m<sup>2</sup> y pesando las leguminosas y malezas para determinar materia verde y luego materia seca llevando la muestra a la estufa por 72 horas.
- **Altura de planta** tomando 10 plantas al azar por parcela experimental y midiendo la altura de planta con una cinta métrica.
- **Numero plantas/ m<sup>2</sup>**, haciendo 5 lanzamientos al azar con un marco metálico de 1 m<sup>2</sup> por parcela experimental y contando el numero de plantas.
- **Cobertura (%)**, realizando 5 lanzamientos al azar con un marco metálico de 1 m<sup>2</sup> por parcela experimental y evaluando el porcentaje de cobertura.
- **Número de botones florales por planta**, efectuando 5 lanzamientos de 1 m<sup>2</sup> por parcela experimental y contando los botones florales.
- **Rendimiento de semillas (kg)**, realizando la cosecha y trilla de semillas de las parcelas experimentales.

### Diseño Experimental

Los tratamientos fueron distribuidos en el campo utilizando el diseño experimental BCR con 07 tratamientos y 03 repeticiones. Se utilizó la prueba de Duncan para

separar los promedios.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Altura de planta, número de plantas por m<sup>2</sup> y cobertura (%)

En la Tabla 2, los resultados en altura de planta y número de plantas por m<sup>2</sup>, desde el segundo hasta el cuarto mes, no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Este mismo comportamiento se observó en cobertura (%) desde el segundo hasta el quinto mes de establecido. Estos resultados demuestran que no existe un efecto de la fertilización con abono orgánico en altura de planta, número de plantas por m<sup>2</sup> y cobertura en el establecimiento de este cultivo. Esto podría deberse posiblemente a la poca disponibilidad de nutrientes en el suelo como efecto de la descomposición lenta de los abonos orgánicos en los primeros meses de establecido el pasto.

**TABLA 2. Altura de planta, número de plantas/m<sup>2</sup> y cobertura en *Stylosanthes guianensis* con abono orgánico.**

	Altura planta (cm)			Número plantas (m <sup>2</sup> )			Cobertura (%)			
	meses			meses			meses			
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	5
R	19 a	28 a	52 a	112 a	93 a	52 a	24 a	37 a	56 a	83 a *
H	19 a	30 a	58 a	146 a	97 a	64 a	24 a	37 a	59 a	93 a
E	20 a	31 a	58 a	134 a	92 a	61 a	28 a	40 a	58 a	86 a
G	24 a	35 a	59 a	82 a	71 a	41 a	36 a	44 a	74 a	92 a
H+RF	20 a	34 a	57 a	79 a	68 a	39 a	25 a	36 a	59 a	89 a
E+RF	23 a	37 a	61 a	104 a	98 a	64 a	27 a	50 a	72 a	98 a
G+RF	25 a	44 a	68 a	96 a	71 a	39 a	35 a	59 a	81 a	100 a

CV=16% CV=11% CV=13% CV=33% CV=35% CV=35% CV=26% CV=20% CV=17% CV=8%

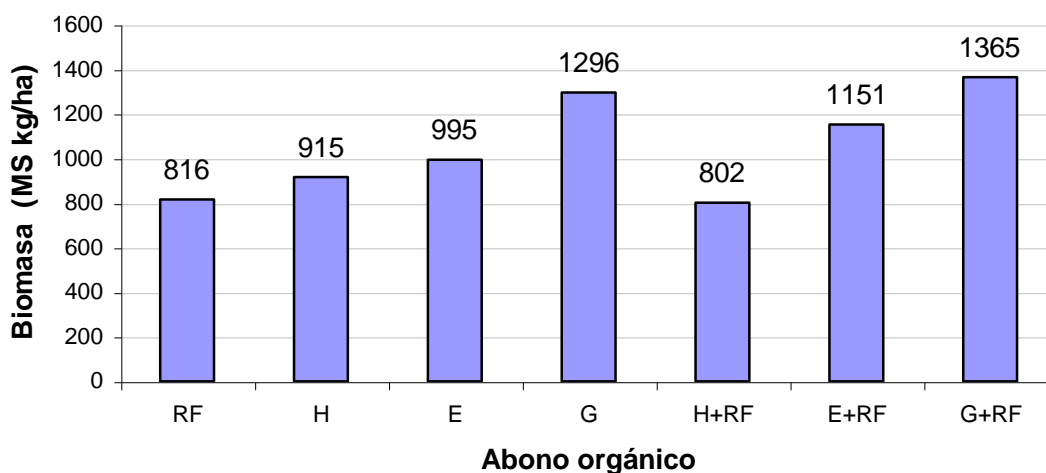
\* Letras iguales no presentan diferencias significativas (Duncan  $P \leq 0.05$ )

### Materia Seca, Composición Botánica

En la Tabla 3, los resultados de biomasa (MS kg/ha) a los 4 y 5 meses de establecido el tratamiento (gallinaza + roca fosfórica) con 2426 y 4032 kg/ha respectivamente, fueron significativamente superiores (Duncan  $P \leq 0.05$ ) que los demás tratamientos y los 2 meses de rebrote, los tratamientos (gallinaza) con 1365 kg/ha y (gallinaza + roca fosfórica) con 1296 kg/ha de biomasa seca fueron significativamente superiores (Duncan  $P \leq 0.05$ ) que los demás tratamientos (figura 1). Estos resultados indican que existe un efecto del abono orgánico (gallinaza + roca fosfórica) a los 4 - 5 meses de establecido y 2 meses de rebrote.

Esto se debería posiblemente a la mejor disponibilidad de nutrientes en la gallinaza por ser esta de gallina de postura con 2 años de descomposición.

**FIGURA.1. Biomasa (MS kg/ha) con abono orgánico**



En composición botánica los porcentajes de malezas fueron disminuyendo en todos los tratamientos conforme se establecía el cultivo, siendo de 16 % a los 4 meses y decreciendo a 5 % a los 5 meses de establecido e incrementándose a 23 % después de 2 meses de rebrote. Este comportamiento se debe por que en los primeros meses el pasto presenta un crecimiento vigoroso, cubriendo a todas las malezas, pero después del corte de uniformizaron, el rebrote fue lento, incrementando nuevamente las malezas.

**TABLA 3. Materia Seca, Composición Botánica y Rendimiento de Semillas con fertilización orgánica en *Stylosanthes guianensis*. Pucallpa. Perú.**

Trat.	4 meses				5 meses				2 meses de rebrote			
	Stylo		maleza		Stylo		Maleza		Stylo		Maleza	
	k/ha	%	k/ha	%	kg/ha	%	k/ha	%	kg/ha	%	kg/h	%
RF	813 c	90	86	10	1938 c	95	97	5	816 c	72	308	28
H	117 c	39	184	61	2447 c	94	142	6	915 c	74	326	26
E	1092 c	88	148	12	2392 c	95	113	5	995 c	79	267	21
G	2054 b	92	224	8	3215 b	98	72	2	1296 a	77	389	23
H+RF	1448 c	95	134	5	2133 c	92	173	8	802 c	74	284	26
E+RF	1757 b	90	194	10	3556 b	96	146	4	1151 b	83	230	17
G+RF	2426 a	90	253	10	4032 a	96	168	4	1365 a *	80	344	20

CV=34%

CV=20%

CV=11

\* Letras diferentes presentan diferencias significativas (Duncan  $P \leq 0.05$ )

## Floración y Rendimiento de semillas

En la Tabla 4, los resultados de número de botones florales/m<sup>2</sup> a los 15, 30, 45 y 60 días de floración fueron similares en todos los tratamientos en estudio, obteniendo la mínima floración con promedio de 9 flores/m<sup>2</sup> a los 15 días de floración y la máxima floración a los 45 días con 332 flores/m<sup>2</sup>. En rendimiento de semillas el tratamiento (Gallinaza + roca fosfórica) con 86 kg/ha supero ligeramente a los demás tratamientos, aunque estadísticamente no presentaron diferencias significativas. Esto se debería posiblemente a la mejor disponibilidad de P en la gallinaza.

**Cuadro4. Número de botones florales/ m<sup>2</sup> y rendimiento de semillas en *Stylosanthes guianensis* con abono orgánico. Pucallpa. Perú.**

Tratamientos	Días de floración				Rend. semilla (kg/ha)
	15	30	45	60	
RF	9 a	68 a	342 a	80 a	64 a
H	10 a	50 a	280 a	60 a	41 a
E	9 a	62 a	318 a	87 a	81 a
G	9 a	53 a	329 a	65 a	80 a
H+RF	8 a	76 a	375 a	67 a	66 a
E+RF	9 a	65 a	314 a	75 a	66 a
G+RF	10 a	65 a	369 a	86 a	86 a *
	CV=7%	CV=12%	CV=15%	CV=7%	CV=22%

\* Letras iguales no presentan diferencias significativas (Duncan  $P \leq 0.05$ )

## Evaluación económica

En la Tabla 5, la evaluación económica se determino en base al rendimiento de semilla y biomasa por hectárea por año; Encontrándose utilidades de S/. 1089.00 con (Gallinaza + Roca Fosfórica), S/ .989.00 (Gallinaza), S/. 928.00 (Estiércol), S/. 565.00 (Roca fosfórica), S/. 425.00 (Estiércol + roca fosfórica) y perdidas de S/. 896.00 (Humus), S/. 249.00 (Humus + roca fosfórica).

**TABLA 5.** Evaluación económica de *Stylosanthes guianensis* con abono orgánico. Pucallpa. Perú.

Tratamiento	Rendimiento de semilla (kg/ha)	Biomasa (MS kg/ha)	Ingresos venta semilla (S/.)	Ingresos venta pasto (S/.)	Costo producción (S/.)	Utilidad (S/.)
RF	64	4896	1920	245	1600	565
H	41	5490	1230	274	2400	-896
E	81	5970	2430	298	1800	928
G	80	7776	2400	389	1800	989
H+RF	66	4812	1980	241	2500	-249
E+RF	66	6906	1980	345	1900	425
G+RF	86	8190	2580	409	1900	1089

## **CONCLUSIONES**

- En altura de planta, número de planta por m<sup>2</sup> y cobertura al establecimiento no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio.
- En biomasa MS kg/ha el tratamiento (gallinaza + RF) fue superior que los demás tratamientos con 2426 y 4032 kg/ha a los 4 y 5 meses de establecido.
- En biomasa MS kg/ha el tratamiento (gallinaza + RF) y (gallinaza) con 1365 y 1296 kg/ha fue superior que los demás tratamientos a 2 meses de rebrote.
- En rendimiento de semillas el tratamiento (gallinaza + roca fosfórica) con 86 kg/ha supera ligeramente a los demás tratamientos pero estadísticamente no presentaron diferencias significativas.
- En evaluación económica los tratamientos (gallinaza) con S/. 989.00 y (gallinaza + roca fosfórica) con 1 089.00 presentaron las mejores utilidades económicas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

FUENTE, J.L. 1991. La crianza de lombriz roja. Servicio de extensión agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.

REYES, I. 1991. Efecto de la materia orgánica en la solubilidad de la roca fosfórica. Venezuela. Revista de la facultad de agronomía. Vol. 17, No 1-4.

RIVERO, T. 1995. Efecto de la incorporación de residuos orgánicos sobre la evolución del CO<sub>2</sub> de dos suelos Venezolanos. Venezuela. Revista de la facultad de agronomía. Vol. 21 No 1-2.

SALINAS, I. 1986. Manejo de la fertilización fosfatada de pastos tropicales en suelos ácidos de América Latina. CIAT. Cali-Colombia.

