

# EVALUACIÓN DE DOS ECOTIPOS DE *Brachiaria decumbens* BAJO DIFERENTES MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO, EN BUGABA, PANAMÁ.

<sup>1</sup>Luis A. Hertentains C.; <sup>2</sup>Odenis Troetsch; <sup>3</sup>Daniel Aguilar A. y <sup>2</sup>Felipe Lezcano M.

## RESUMEN

En Buena Vista, Bugaba, se evaluaron tres métodos de establecimiento (pala, chuzo y surco) en dos ecotipos de *Brachiaria decumbens* CIAT 606 y CIAT 6132. El diseño fue de bloques al azar con un arreglo de parcelas divididas con tres repeticiones. Se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los ecotipos y entre los métodos de siembra. La mejor cobertura a los 120 dds en *Brachiaria decumbens* CIAT 606 fue de 83.3% sembrándola a chuzo; en la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 fue de 97.5% con la siembra en surco. Se encontró que a mejor cobertura, hubo menor cantidad de malezas. Los costos de establecimiento por hectárea variaron de B/.232.50, B/.257.50 y B/.342.50 para la siembra en surco, pala y chuzo, respectivamente. En condiciones de mínima labranza, en suelos similares a los de Buena Vista, e independiente de la especie a sembrar, el mejor método, desde el punto de vista económico, fue el realizado en surcos. El trabajo evidenció que una buena siembra puede garantizar una buena cobertura y un buen control de malezas.

## EVALUATION OF TWO ECOTYPES OF *Brachiaria decumbens* UNDER DIFFERENT METHODS OF ESTABLISHMENT, IN BUGABA, PANAMA.

Three methods of establishment (shovel, strike, furrow) in two ecotypes of *Brachiaria decumbens* CIAT 606 and CIAT 6132 were evaluated in Buena Vista, Bugaba. The design was of random blocks in divided plots with three repetitions. Among the ecotypes and among the planting methods were found significant differences ( $P < 0.05$ ). The best coverage at 120 dds in *Brachiaria decumbens* CIAT 606 was of 83.3% at strike planting, and in the *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 was of 97.5% when it was found that a best coverage, there was less quantity of weed. The establishment costs per hectare in furrow, shovel, and strike, respectively. In conditions of minimum farming in similar soils to the Buena Vista and independent of the species to be planted, the best method from the point of economical view was the done in furrow. This research showed that the good planting could guarantee a good coverage and a good control of weeds.

## INTRODUCCIÓN

La *Brachiaria decumbens* ha sido estudiada por diversos investigadores

(Ortega y Rattray, 1968; Stapf, 1979; Urriola y Pinzón, 1987; Spain, 1982; Otoya, 1986; Trujillo, 1986). Este pasto presenta una buena adaptación para suelos

<sup>1</sup>Ing. Agr.; <sup>2</sup>Agr. Asistente. Subcentro Santa Marta. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

<sup>3</sup>Ing. Agr., M.Sc. Producción Animal. MIDA R-1.

con buen drenaje y altitudes que oscilan entre 0-1200 msnm, incluyendo suelos ácidos, con deficiencias minerales, donde ha mostrado buena producción de materia seca.

La siembra de esta especie puede ser por material vegetativo o por semilla. En Colombia, la empresa Monsalve, S.A. (1979) encontró que la *Brachiaria decumbens* sembrada con cepas fue superior en cuanto al número de plantas, producción de forraje y velocidad de establecimiento, que con la siembra usando tallos y semilla.

Gonçalves y Medrano (1982) afirmaron, que en pasturas como la *Brachiaria humidicola* la siembra con semilla vegetativa, a distancias de 1.0 x 1.0 m es más viable que propagarlas con semilla gámica; aunque este último método de siembra resulta económico, tiene desventajas en el aspecto agronómico, ya que, a los 120 días después de la siembra tan sólo hubo un 56.7% de cobertura, acarreado gran cantidad de malezas.

De la Lastra (1988) reportó que, para las tierras altas de Chiriquí, la *Brachiaria decumbens* y la estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) sustituyen gradualmente a las pasturas nativas, y últimamente está adquiriendo mucho auge la siembra de *Brachiaria decumbens* CIAT 6132. Este ecotipo es rastrero, produce muchos estolones y gran cantidad de raicillas en sus nudos.

Urriola (1985) al evaluar 21 ecotipos de Brachiarias obtuvo diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) en el porcentaje de cobertura a las ocho y doce semanas después del establecimiento de *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 y CIAT 6131.

En las tierras altas de Chiriquí, la *Brachiaria decumbens* ha mostrado características promisorias, lo que ha motivado que se estudien métodos más eficientes en los aspectos agronómicos y económicos para el establecimiento de esta especie usando material vegetativo.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en una finca de un productor, localizada en Buena Vista, Bugaba, provincia de Chiriquí, situada a 8° 37' de latitud Norte y 82° 37' de longitud Oeste y a una altura de 850 msnm. La precipitación promedio anual es de 4000 mm y la temperatura media anual, de 25 °C.

El suelo es gris muy oscuro, de textura franco-arenosa, posee buena estructura y drenaje. Las características químicas están descritas en el Cuadro 1.

Se puede apreciar que el suelo es ácido, con bajo contenido de fósforo, aluminio y manganeso. El contenido de potasio y de magnesio es mediano, la materia orgánica es alta, así como el calcio.

Las especies utilizadas fueron la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 y CIAT 606. Los tratamientos estudiados consistieron en la siembra a chuzo, siembra a pala y siembra en surco, en un diseño de bloques al azar, con un arreglo de parcelas divididas con tres repeticiones.

Previo a la siembra, se quemó la cubierta con dos aplicaciones del herbicida Gramoxone, a razón de 1.5 litros de producto comercial diluido en 100 litros de agua; una segunda aplicación se realizó ocho días después, a razón de 0.5 litros en

100 litros de agua, e inmediatamente se procedió a la siembra.

Del material vegetativo de los dos ecotipos de *Brachiaria decumbens* 606 y 6132, se extrajo la cepa en forma manual con raíces, para la siembra a chuzo y pala, respectivamente; para la siembra en surco se cortó con machete a ras del suelo.

La siembra a pala consistió en depositar un manojo de material vegetativo sobre el terreno y tapanlo con tierra extraída con una pala.

La fertilización a la siembra fue de 30 kg/ha de abono completo (12-24-12), lo que equivale a 3.6, 7.2 y 3.6 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente.

La distancia de siembra fue de 50 cm entre plantas, para los métodos a chuzo y pala, respectivamente; de 75 cm para la siembra en surcos; en todos los métodos de siembra la profundidad fue de aproximadamente 10 cm.

Los conteos para determinar el porcentaje de supervivencia de las plantas se realizó a los 30 días después de la siembra. El porcentaje de plantas vivas se determinó en base a la relación entre el número de plantas vivas y el total de plantas sembradas en cada parcela.

Para determinar los porcentajes de cobertura se realizaron evaluaciones visuales a los 90 y 120 días.

La composición botánica se determinó a los 120 días y consistió en medir, en términos del porcentaje, las especies existentes de cada parcela.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 2 ilustra los resultados sobre el porcentaje de plantas vivas a los 30 días después de la siembra, encontrándose diferencias altamente significativas ( $P < 0.005$ ) entre los ecotipos y diferencia significativa ( $P < 0.005$ ) en la interacción ecotipo x método, tal como se observa en el Cuadro 3.

Independientemente del método de siembra, la *Brachiaria decumbens* CIAT 606 presentó mejor prendimiento (83%) de plantas vivas que la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 (66%) lo cual refleja cierta ventaja agronómica para su establecimiento. Al analizar el prendimiento bajo los métodos de siembra, la siembra a pala resultó ser significativamente ( $P < 0.05$ ) superior (89.6%) que la sembrada a chuzo (69.3%), y surco (64.3%), respectivamente.

La cobertura (74.8%) bajo el método en surco fue significativamente superior ( $P < 0.05$ ) que la de los métodos con pala y chuzo; a su vez, no hubo diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre estos últimos métodos, tal como se observa en el Cuadro 4.

Entre los ecotipos no hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), en cobertura, con 66.9% y 60.6% para la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 y CIAT 606, respectivamente.

En la interacción métodos de siembra por ecotipo, se encontró diferencias altamente significativas ( $P < 0.05$ ), observándose la mejor cobertura en la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132, sembrada en surcos, (92.5%); esta cobertura fue estadísticamente superior

CUADRO 1 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES.

ELEMENTO	CONTENIDO
P	9.5 µg/ml
K	82.3 µg/ml
Ca	5.8 meq/100 ml
Mg	1.4 meq/100 ml
Materia orgánica	22.1%
pH	5.7

CUADRO 2 PORCENTAJE DE PLANTAS VIVAS 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE LA *Bracharia decumbens* CIAT 606 Y CIAT 6132, SEGÚN LOS MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO.

MÉTODOS	ECOTIPOS, % DE PLANTAS VIVAS		$\bar{X}$
	CIAT 606	CIAT 6132	
Pala	96.0 a	83.3 a	89.6 a
Chuzo	93.7 a	45.0 c	69.3 b
Surco	59.0 b	69.7 b	64.3 b
X	82.9 a	66.0 b	

CUADRO 3 SIGNIFICANCIA DEL CUADRADO MEDIO DEL PORCENTAJE DE PLANTAS VIVAS DE LA *Brachiaria decumbens* CIAT 606 Y CIAT 6132, 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.

FUENTE DE VARIACION	GI	CM DEL % DE PLANTAS VIVAS
Bloques	2	12.50 N.S.
Ecotipos	1	1300.50 **
Error (a)	2	27.16
Métodos	2	1070.16 N.S.
Ecotipos x Métodos	2	3046.91 *
Error (b)	8	390.40

N.S. = No significativo \* = Significativo \*\* Altamente significativo

CUADRO 4 COBERTURA A LOS 90 DÍAS DESOUÉS DE LA SIEMBRA DE ECOTIPOS DE *Brachiaria decumbens* CIAT 606 Y CIAT 6132, SEGÚN MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO.

ECOTIPOS, % DE COBERTURA			
METODOS	CIAT 606	CIAT 6132	$\bar{X}$
Pala	73.3 a	52.2 b	62.7 b
Chuzo	78.3	56.1 b	67.2 b
Surco	57.2 b	92.5 a	74.8 a
	69.6 a	66.9 a	

( $P < 0.05$ ) a la de los métodos con pala y chuzc, los que no difirieron entre sí.

La mejor cobertura en la *Brachiaria decumbens* CIAT 606, se logró con la siembra a chuzo (78.3%), pero no difirió de la siembra a pala (73.3%); sin embargo, éstas sí fueron estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ) con respecto a la siembra a pala en *B. decumbens* CIAT 6132, con tan sólo 52.2% de cobertura (Cuadro 4).

En el Cuadro 5 se presentan las evaluaciones realizadas a los 120 días después de la siembra.

Con respecto a la *Brachiaria decumbens* CIAT 606 la mejor cobertura se logró con el método a chuzo (83.8%), el cual fue estadísticamente diferente a la siembra con pala (72.8%) y en surco (53.8%); estos dos últimos también fueron diferentes.

El análisis estadístico (Cuadro 6) muestra diferencias altamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre los métodos, y la interacción ecotipos x métodos de establecimiento. La mejor cobertura en la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 se logró con la siembra en surco (95.7%), y ésta fue estadísticamente diferente ( $P < 0.05$ ) a la sembrada a chuzo (75.0% y a pala, 61.2%).

La Figura 1 muestra la composición botánica, expresada en porcentaje de malezas, dentro de las parcelas de *Brachiaria decumbens* CIAT 606 y CIAT 6132 sembradas bajo los métodos a chuzo, surco y pala. En el Cuadro 7 se presenta el costo de establecimiento de una hectarea de *B. decumbens* bajo los tres métodos de siembra.

## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones en las que se llevó a cabo este experimento, se puede concluir lo siguiente:

1. La siembra en surcos resultó ser agrónomicamente el método más adecuado para la siembra de la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132, además de presentar ventajas económicas.
2. En caso que la topografía no permita utilizar un surcador tirado por un tractor o con bueyes, la *B. decumbens* CIAT 6132 se debería sembrar a chuzo.
3. La siembra a chuzo, seguido por la de pala, fueron biológicamente, en su orden, las más adecuadas para la siembra de la *Brachiaria decumbens* CIAT 606.
4. Independientemente de la especie, el mejor método de siembra desde el punto de vista económico fue el realizado en surcos.
5. El trabajo evidenció que una buena siembra puede garantizar una buena cobertura y por ende un buen control de malezas.

## RECOMENDACIONES

1. Utilización del método de siembra en surcos para la *Brachiaria decumbens* CIAT 6132 o la siembra a chuzo en caso que la topografía no permita hacer surcos.

CUADRO 5. PORCENTAJE DE COBERTURA, A LOS 120 DÍAS DE LA SIEMBRA DE *Brachiaria decumbens* CIAT 606 Y CIAT 6132, SEGÚN MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO.

ECOTIPOS % DE COBERTURA			
MÉTODOS	CIAT 606	CIAT 6132	$\bar{X}$
Pala	72.8 b	61.2 c	67.0
Chuzo	83.8 a	75.0 b	79.4
Surco	53.8 c	95.7 a	74.75
	70.1 a	77.3 a	

CUADRO 6. SIGNIFICANCIA DEL CUADRADO MEDIO DEL PORCENTAJE DE COBERTURA DE LA *Brachiaria decumbens* CIAT 606 Y CIAT 6132, SEGÚN MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO.

FUENTE DE VARIACION	GI	CM % DE COBERTURA
Bloques	2	170.7 NS
Ecotipos	1	227.5 NS
Error (a)	2	229.4
Métodos	2	236.0 **
Ecotipos x Métodos	2	1709.1 **
Error (b)	8	0.7

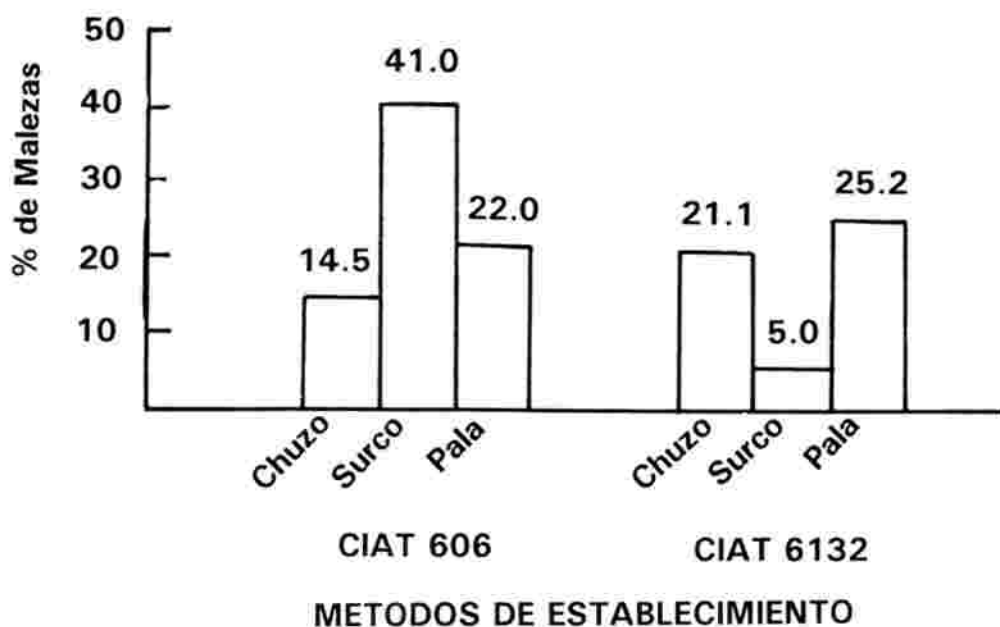


FIGURA 1. Composición Botánica en términos de % de malezas 120 dds en ecotipos de *Brachiaria decumbens* CIAT 606 Y CIAT 6132, según métodos de establecimiento.



CUADRO 7. COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE *Bracharia decumbens* CIAT 606 Ó CIAT 6132 BAJO TRES METODOS DE ESTABLECIMIENTO.

DESCRIPCIÓN DE LABORES	COSTO POR METODO DE ESTABLECIMIENTO, B/.	COSTO POR METODO DE ESTABLECIMIENTO, B/.		
		CHUZO	SURCO	PALA
<b>Preparación del terreno</b>				
Herbicidas				
Gramoxone	2 gl	35.00	35.00	35.00
Aplicación de herbicidas	4 jorn.	20.00	20.00	20.00
Labores del terreno	10 jorn.	—	45.00	
	12 jorn.	60.00		50.00
	15 jorn.		—	
<b>Siembra</b>				
Corte de material	4 jorn.		20.00	
Arrancar material	5 jorn.	25.00		25.00
Transporte de Material	B/.12.5 carro	25.00	25.00	25.00
Siembra	20 jorn.	100.00		
	2 jorn.		10.00	
	5 jorn.			25.00
<b>Fertilizante</b>				
12-24-12	B/.14.00/qq	28.00	28.00	28.00
Urea	B/.12.00/qq	24.00	24.00	24.00
Aplicación de fertilizantes	1 jor/ha	5.00	5.00	5.00
<b>Herbicidas</b>				
2,4-D	B/.10.50 gl	10.50	10.50	10.50
Aplicación de herbicidas	1 jor./ha	10.00	10.00	10.00
	TOTAL,B/.	342.50	232.50	257.50

2. Utilización del método de siembra a chuzo seguido de pala para la *Brachiaria decumbens* CIAT 606.

3. En futuros trabajos, es necesario medir el efecto de estos métodos de siembra, sobre la sostenibilidad de nuestros suelos, así como el efecto de las especies en el control de la erosión.

## BIBLIOGRAFIA

- DE LA LASTRA, R. 1988. Adaptación de germoplasma forrajero en las tierras altas de Chiriquí. Notas de investigación en Progreso. IDIAP (Pan.) 4 (3).
- GONCALVES, S.A.; MEDRANO, M.J.S. 1982. Efecto de la distancia de siembra en la propagación vegetativa de la *Brachiaria humidicola* en Porto Velho (R.O.). Brasil, Empresa Brasileira de Pesquisa de Ambito Estadual de Porto Velho. 6p. Comunicado Técnico, 14.
- MONSALVE, S.A. 1979. Establecimiento de Pasto *Brachiaria*. Carta Ganadera (Col.) 16 (4):32-35.
- ORTEGA, C.M.; RATTRAY, J. M. 1986. Impacto de las especies forrajeras en Panamá. In Resúmenes Analíticos de la Investigación Pecuaria en Panamá (1968-1985). Comp. B. Pinzón y R. Montenegro. Panamá, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. p.3.
- OTOYA, V.E. 1986. Efecto de la época del año y días de ocupación en la calidad nutritiva de *Brachiaria decumbens*. Pasturas Tropicales (Col.) 8(1).
- SPAIN, J. M. 1986. Recomendaciones para el establecimiento de pastos en la zona de Carimagua, Llanos Orientales de Colombia, 1982. In Seminario Taller sobre Manejo de Suelos Acidos Tropicales para el Establecimiento de Pasturas. Gualaca-Panamá, Noviembre 10-14. Panamá, IDIAP/U. Rutgers/CIAT. s.p.
- STAPP, O. 1979. IX. Graminae (Maydeae-paniceae). In Prain, D. ed Flora of Tropical Africa. England, L. Reeve. P.385-576.
- TRUJILLO y col. 1986. Efecto de la edad de rebrote en la calidad nutritiva de *Brachiaria decumbens*. Pasturas Tropicales (Col.) 8 (2).
- URRIOLA, D. 1986. Estudio agronómico de 21 ecotipos de *Brachiaris* en el período de establecimiento. Gualaca. In Resúmenes Analíticos de la Investigación Pecuaria en Panamá (1968-1985). Comp. B. Pinzón y R. Montenegro. Panamá, Instituto de investigación Agropecuaria de Panamá. p.13.
- \_\_\_\_\_; PINZON, B. 1987. Pasto Señal *Brachiaria decumbens*; Características y manejo. Panamá, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 11p. Boletín Técnico, 16.