



## “EVALUACIÓN DEL BIOL EN LA PRODUCCIÓN DE *Brachiaria brizantha* EN EL CANTÓN EL TRIUNFO”

Condo Luis<sup>1</sup>,  
Ulloa Luis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Macas - Ecuador., Profesor. Miembro de la Red Lechera Latinoamericana. 0993360931, lac\_plaza@yahoo.com.

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Macas - Ecuador., Profesor.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Condo Luis y Ulloa Luis (2019): “Evaluación del BIOL en la producción de *brachiaria brizantha* en el Cantón El Triunfo”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (junio 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/06/biol-produccion-brachiaria.html>

### RESUMEN

En la granja “El Porvenir”, se evaluó el efecto de la utilización del biol a base de Bovino y biol a base de Pollinaza a una dosis 20 y 40 ml/L, cuyo efecto permitió registrar la producción de masa verde de la *Brachiaria brizantha*, los mismos que fueron comparados con un control, para lo cual se utilizaron 20 parcelas de 20 m<sup>2</sup>, que se distribuyeron bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar arreglo-combinatorio 2<sup>2</sup>, los resultados experimentales se sometieron al Análisis de Varianza y separaciones de medias según Tukey P≤0.05. Determinándose que la altura de planta a los 45 días fue 85,05 cm al aplicar biol bovino 40ml/L, la cobertura basal y aérea al aplicar biol bovino fueron de 84,99 y 86,23% y al utilizar una dosis de 40 ml/L 87,16 y 87,46 %, el número de hojas/tallo alcanzado fue de 5,67 y 5,98 al aplicar biol bovino a una dosis 40 ml/L, y el número de tallos/planta fue de 7,09 al aplicar biol bovino 40 ml/L, en cuanto a la producción de forraje verde se registró 114,57 y 122,68 Tn/ha/año al utilizar biol bovino a una dosis 40ml/L, y la producción de MS fue de 29 Tn/ha/año al utilizar biol bovino en una dosis de 40 ml/L.

## INTRODUCCIÓN

La producción de forraje en el mundo tiene un propósito de alimentar a las especies herbívoras las mismas que se transforman en forma indirecta en proteína de origen animal ya sea carne, leche, lana, desde este punto de vista, en el Ecuador se caracteriza por la diversidad de condiciones climáticas, en cuyas áreas como la región litoral se caracterizan por un elevado potencial para la explotación ganadera por su producción de forraje.

Aunque esta producción en la actualidad enfrenta problemas de calidad y cantidad para satisfacer los requerimientos nutricionales de los consumidores, uno de ellos hace referencia a la nutrición vegetal. La misma que se soluciona con la aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos, en los últimos años esta forma de nutrir a las plantas ha incrementado sus costos en más de 200%, afectando el valor de la producción y además, su uso contribuye en la contaminación ambiental por la excesiva aplicación de los fertilizantes.

Es necesario hacer hincapié en la falta de políticas gubernamentales que controle la comercialización de fertilizantes fungicidas e insecticidas químicos además de su uso indiscriminado que han provocado daños severos al ambiente, en donde la fertilidad del suelo queda afectada, además se genera desiertos verdes en donde la producción queda sujeta al uso de productos químicos que la mayoría resultan nocivos afectando la flora y la fauna en la tierra.

La forma de contrarrestar este tipo de problema, es a partir del uso de fertilizantes orgánicos en las praderas, entre ellas se encuentra los abonos orgánicos e inorgánicos en diferentes combinaciones, para un desarrollo vegetativo y producción de Materia Seca en plantas forrajeras que se utiliza en las ganaderías.

De la misma manera se ha visto la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los diferentes cultivos ya sean de consumo directo o pastizales, que obliga a la búsqueda de alternativas confiables y sostenibles. De esta manera se considera que el presente estudio de aplicación de dos tipos de bioles en la producción forrajera de *Brachiaria brizantha* ya que según el INIA (2005), menciona que el biol es un abono líquido, fuente de Fitoreguladores resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales, en ausencia de oxígeno (anaeróbica), en mangas de plástico (biodigestores), actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Por otro lado se debe señalar que el biol de bovino es la mezcla líquida del estiércol y

agua, adicionando insumos como leguminosa picada, roca fosfórica, leche, pescados entre otros, que se descarga en un digestor, donde se produce el abono foliar orgánico.

Y el biol de pollinaza elaborado con las heces de los pollos mezclados con cascarilla de arroz y enriquecida con productos minerales, en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre follaje (amplía la base foliar) mejora la floración y activa el vigor y el poder germinativo de las semillas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Cantón el Triunfo provincia del Guayas A 61 km. de Guayaquil asentada a 44 m.s.n.m., con una temperatura media de 24°C y precipitación promedio anual de 1369 mm. Los suelos en los que se estableció el cultivo se caracterizan por tener un pH de 5.6 que corresponde ácido, 52 ml/L de Amonio, 6 ml/L de fósforo y 92 ml/L de potasio y 6.5 % de Materia orgánica. El campo experimental estuvo establecido por parcelas del pasto establecido *Brachiaria brizantha*, con una área de 20 m<sup>2</sup> (4m x 5m), cada una, contándose con un total de 20 parcelas experimentales, las cuales utilizaron 400 m<sup>2</sup> de superficie y 120 m<sup>2</sup> para caminos dándonos un total de 520 m<sup>2</sup> de terreno a los cuales se aplicaron dos tipos de bioles (Biol bovino y biol pollinaza) y dos dosis (20 y 40 ml/L) cuyo modelo lineal aditivo es:

$Y_{ijk} = u + R_i + A_j + B_k + AB_{jk} + E_{ijk}$ ; donde:

$Y_{ijk}$ : valor estimado de la variable

U: media general

R: efecto de las repeticiones

A: efecto de los tipos de bioles (Biol bovino y biol pollinaza)

B: efecto de las dosis de biol (20 y 40 ml/L de biol)

$E_{ijk}$ : efecto de la aleatorización de los tratamientos en las diferentes unidades experimentales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Altura de la planta a los 45 días (cm)

La altura de la *Braquiaria Brizanta* al utilizar el biol de bovino en una dosis de 40 ml/L permitió registrar una altura de la planta a los 45 días de 85.05 cm (cuadro 2), el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos principalmente del biol de gallinaza y una dosis de 20 ml/L con el cual se registró una altura de 69.72 cm, determinándose que el biol de bovino es mejor que de la gallinaza (cuadro 1) de la misma la dosis 40 ml/L permite buenos resultados que dosis bajas, esto posiblemente se deba a que el biol de bovino no libera nitrógeno en forma de amoníaco como lo hace el biol de gallinaza de igual manera la disponibilidad de nutrientes siempre se espera que exista en mayor proporción en una dosis alta aunque esta puede resultar toxica, pero en el presente estudio resulto favorable.

Aparcana, (2008), reporta una altura de 64.92 cm a los 56 días, que difieren de las encontradas en esta investigación, ya que a los 45 días se reportó una altura promedio de 74,99 cm. Estas variaciones posiblemente se deban a la falta de fertilización, condiciones ambientales, suelo entre otros factores.

Cuadro 1. Comportamiento agro botánico de la *Brachiaria brizantha* en el cantón el Triunfo bajo el efecto de dos niveles de fertilización foliar con dos bioles.

Variables	Bioles				Dosis			
	Bovino	Pollinaza	E.E.	Prob.	20.ml/L	40.ml/L	E.E.	Prob.
Altura a 45 días (cm)	82,41 a	75,44 b	0,44	0,00	74,75 b	83,10 a	0,44	0,00
Cobertura basal (%)	85,99 a	83,96 b	0,44	0,00	82,79 b	87,16 a	0,44	0,00
Cobertura aérea (%)	86,23 a	83,98 b	0,28	0,00	82,74 b	87,46 a	0,28	0,00
Hojas por tallo (Nº)	5,67 a	5,38 b	0,06	0,01	5,06 b	5,98 a	0,06	0,00
Tallos por planta (Nº)	6,41 a	5,95 b	0,08	0,00	5,69 b	6,67 a	0,08	0,00
PDN FV Tn/ha/año	114,57 a	107,47 b	1,76	0,03	99,36 b	122,68 a	1,76	0,00
PDN MS Tn/ha/año	28,23 a	23,84 b	0,41	0,00	24,41 b	27,66 a	0,41	0,00

Letras iguales no difieren estadísticamente, según Tukey (Prob > 0,05).

Cuadro 2. Comportamiento agro botánico de la *Brachiaria brizantha* en el cantón el Triunfo bajo el efecto de dos niveles de fertilización foliar en interacción con dos Bioles.

Variables	Biol Bovino		Biol Pollinaza		E.E.	Prob.
	20 ml/L	40 ml/L	20 ml/L	40 ml/L		
Altura a los 45 días (cm)	79.78 b	85.05 a	69.72 c	81.16 b	0.62	< 0.01
Cobertura Aerea (%)	83.40 a	88.58 a	82.18 a	85.75 a	0.62	0.13
Cobertura Basal (%)	83.55 a	88.90 a	81.93 a	86.03 a	0.39	0.08
Hojas / tallo	5.19 a	6.16 a	4.94 a	5.81 a	0.09	0.61
Tallos / planta	5.72 bc	7.09 a	5.66 c	6.21 b	0.11	0.01
Producción FV/ha/año (Tn)	103.42 a	125.72 a	95.31 a	119.64 a	2.48	0.71
Producción MS/ha/año (Tn)	27.45 a	29.00 a	21.37 b	26.31 a	0.58	0.02

Letras iguales no difieren estadísticamente, según Tukey (Prob > 0,05).

### Cobertura basal

La cobertura basal del pasto *Brachiaria brizantha*, al utilizar el biol de bovino registro un valor de 85.99 % que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) al aplicar biol de gallinaza con el cual se obtuvo una cobertura basal de 83.96 % (cuadro 1), y al aplicar una dosis de 40 ml/L), registró una cobertura basal de 87,16 % siendo diferente estadísticamente al aplicar 20 ml/L puesto que registró 82.79 %, mientras que al analizar en forma interactuada no se determinó diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), determinándose que el efecto del tipo de biol y la dosis actúan en forma independiente.

Campos, S. (2010) al evaluar 4 tipos de abonos orgánicos en la producción primaria de la *Brachiaria brizantha*, reporta una cobertura basal de 75,27%, siendo inferiores a los obtenidos en esta investigación, esto posiblemente se deba a que el presente estudio se realizó en un medio tropical cerca a las costas del pacífico no así la investigación contrastada es en la Amazonía ecuatoriana. Según (INIA). Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agronómica. (2005), el biol es un abono líquido, fuente de Fitoreguladores, actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas. Lo que puede verse reflejado en un mayor % de cobertura basal de las plantas.

### Cobertura aérea

Cobertura aérea del pasto *Brachiaria brizantha* durante el primer corte se determinó un porcentaje 85.23 % siendo diferente significativamente ( $P \leq 0.01$ ) del biol de gallinaza puesto que registró un valor de 83.96 %, de la misma manera la utilización de 40 ml/L de biol permitió registrar 87.46 % que difiere significativamente de la dosis 20 ml/L de biol con el cual se obtuvo 82.74 %, determinándose que el mejor resultado se alcanzó con la utilización de biol bovino, y una dosis 40 ml/L, aunque este comportamiento no se observa que actuó en forma interactuada entre el tipo de fertilizante y dosis de biol.

Olivera, Y. et al. (2010), señala que el desarrollo productivo de gramíneas forrajeras tropicales, entre las diferentes variedades de Brachiarias presentan coberturas aéreas entre 84.06 y 92.06 %, Campos, S. (2010), al evaluar 4 tipos de abonos orgánicos en la producción primaria de la *Brachiaria brizantha* consiguió coberturas de 91,14 %, señalándose que existen coberturas superiores según Campos, S. (2010).

Según (INIA). Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. (2005), el biol es un abono líquido fuente de fitoreguladores, macro y micronutrientes), actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que puede verse reflejado en un mayor porcentaje de cobertura aérea en las plantas siendo eficaz en el presente estudio.

### **Número de hojas por tallo**

El número de hojas por tallo de la *Brachiaria brizantha*, al utilizar el biol bovino se registró un valor de 5.67 unidades, el mismo que difiere significativamente ( $P \leq 0.05$ ) del biol de Pollinaza con el cual alcanzó 5.38 hojas por tallo, de la misma manera al utilizar 40 ml/L de biol se determinó 5.98 hojas por tallo que difiere estadísticamente ( $P < 0.01$ ) de la dosis 20 ml/L de biol con el cual se alcanzó 5.06 hojas por tallo aunque esta variable no influyó significativamente al analizar en forma interactuada.

Olivera, Y. et al. (2010), señala que las gramíneas forrajeras tropicales, como las Brachiarias en sus diferentes variedades, tienen una relación hoja/tallo por planta de 3,9, a los 56 días, Campos, S. (2010), al evaluar 4 tipos de abonos orgánicos en la producción primaria de la *Brachiaria brizantha* reporta una relación hoja/tallo una media de 5.54 hojas por tallo, valores semejantes a los registrados en el presente estudio, con ello se demuestra que el uso de abonos orgánicos, mejora los parámetros productivos de las plantas.

Esto quizá se deba a que el biol de bovino tiene una buena concentración de nutrientes principalmente nitrógeno, fósforo y calcio, en comparación con el biol de pollinaza, la dosis más alta se obtiene la mejor respuesta en las plantas, esto se puede deber al contenido de hormonas, nutrientes por parte del biol, lo que concuerda con Suquilanda, M. (1996 y 1995), manifiesta que el biol es una fuente orgánica de fitoreguladores a diferencia de los nutrientes, en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

Rodríguez, F. (2005) manifiesta que la actividad de las plantas se refleja en la continuidad de crecimiento de los brotes y sus hojas, lo cual influye en el área foliar para maximizar la eficiencia fotosintética de los cultivos mediante la utilización de hormonas que permiten

estimular la división celular y con ello establecer una “base” o estructura sobre la cual continúa el crecimiento.

### **Número de tallos por planta**

El número de tallos por plantas de la *Brachiaria brizantha*, al utilizar 40 ml/L de biol bovino registró 7.09 tallos por planta en el primer corte, diferenciándose significativamente de los tratamientos Biol Bovino con 20 ml/L, 20 y 40 ml/L de biol de pollinaza se registraron 5.72, 5.66, 6.21 tallos por planta, esto posiblemente se deba a que el biol concentra masa nutrientes en una dosis de 40 ml/L, mientras que en la pollinaza y biol bovino la cantidad de nutrientes fueron bajos, que influyó en el número de tallos por planta, debiéndose considerar que es fundamental la calidad y concentración de nutrientes en los abonos para el cultivo de *Brachiaria brizantha*.

Olivera, Y. et al. (2006) al caracterizar el desarrollo productivo de gramíneas forrajeras tropicales, determinó que la *Brachiaria brizantha* en sus diferentes variedades, presentaron una relación tallo/planta de 5,50, valores similares a los que se reportan en el presente estudio. Por su parte Campos, S. (2010), al evaluar 4 tipos de abonos orgánicos en la producción primaria de la *Brachiaria brizantha* reporta una relación tallo/planta de 6,93, en dos cortes consecutivos, valor superior a los encontrados en esta investigación. Esto puede deberse al tipo de abono utilizado, de los cuales se puede mencionar el humus presentó un mejor comportamiento en la variable evaluada.

### **Producción de Forraje Verde Tn/ha/año primera evaluación**

La producción de Forraje Verde del pasto *Brachiaria brizantha*, al utilizar el biol de bovino se registró un valor de 114.57 Tn/ha/año el cual difiere significativamente ( $P \leq 0.01$ ) del biol de pollinaza con el cual se determinó 107.47 ml/L de biol, de la misma manera se determinó que al aplicar 40 ml/L de biol se alcanzó una producción de forraje verde de 122.68 Tn/ha/año siendo diferente significativamente ( $P < 0.01$ ) de la dosis 20 ml/L con el cual se alcanzó 99.36 Tn/ha/año aunque en forma interactuada no se registró significativamente.

Campos, S. (2010), al aplicar 4 tipos de abonos orgánicos la producción primaria de *Brachiaria brizantha* fue 72,17 Tn/ha/año de Forraje Verde en dos cortes consecutivos, siendo inferiores a los encontrados en la presente investigación.

Trinidad, A. (2008) manifiesta que en ensayos tradicionales la aplicación de abonos orgánicos, siempre reportan respuestas superiores con estos, que con la aplicación de fertilizantes químicos que aporten cantidades equivalentes de nitrógeno y fósforo. Los abonos orgánicos deben considerarse como la mejor opción para la sostenibilidad del

recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicos.

### **Producción de Materia Seca**

La producción de Materia Seca de la *Brachiaria brizantha*, al utilizar biol de bovino en 20 y 40 ml/L y 40 ml/L de pollinaza registró valores de 27.45, 29.00 y 26.31 Tn/ha/año, valores que difieren significativamente ( $P \leq 0.05$ ) del tratamiento a base de pollinaza 20 ml/L con el cual se alcanzó 21.37 Tn/ha/año, demostrándose que la utilización del biol mejora la producción de pasto, mientras que la pollinaza mejora siempre y cuando la dosis este en 40 ml/L, esto posiblemente se deba a que el biol de bovino dispone de nutrientes más desmineralizados que la pollinaza que en su contenido de material seco contiene más cantidad de celulosa y lignina en su estructura.

Según Peters, M. et al (2003) señala que las especies forrajeras Multipropósito, reporta producciones de 25-30 toneladas de Materia Seca ha año del pasto *Brachiaria brizantha*, valores superiores a los reportados en esta investigación con una media de 25,08, Tn/ha/año, pero superiores a los reportados por Campos, S. (2010), quien evaluó 4 tipos de abonos orgánicos en la producción primaria de la *Braquiaria brizantha* que alcanzó una producción promedio de 17,21 Tn/ha/año, lo que permite manifestar que la fertilización foliar logro mejores producciones que la fertilización edáfica.

En el Manual de Capacitación en Agricultura Orgánica, para los Trópicos. (2000) reporta que las ventajas que ofrece el uso de abonos orgánicos líquidos en relación a los sólidos es el tiempo de respuesta en el cultivo, su menor costo y su facilidad de producción.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La utilización del biol de bovino permitió registrar los mejores parámetros agro botánicos tales como la altura a la planta (82.41 cm), cobertura basal (85.99), cobertura aérea (86.23), hojas / tallo (5.67), Tallos / planta 6.41, forraje verde 114.57 Tn/ha/año y Materia seca 28.23 Tn/ha/año, de igual manera la dosis más adecuada fue la de 40 ml/L en todos los parámetros productivos.

La altura de la *Braquiaria brizantha* a los 45 y la producción de materia seca registraron significancia en forma interactuada siendo los que demostraron los mayores valores.

Por lo que se recomienda

Utilizar biol de bovino en una dosis de 40 ml/L en el cultivo de *Braquiaria brizantha* como

fertilizante foliar ya que ello permite una rápida absorción de los nutrientes a nivel foliar.

#### LITERATURA CITADA

1. AGRONOVIDA. 2010. Comparación del efecto de 2 biofertilizantes líquidos a base de estiércol caprino y vacuno sobre parámetros de crecimiento de algarrobo (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) en fase de vivero. (en línea). Consultado el 2014.
2. CAMPOS, S. 2011. Evaluación de Cuatro Abonos Orgánicos (Humus, Bokashi, Vermicompost y Casting), en la Producción Primaria Forrajera de la *Brachiaria brizantha* en la Estación Experimental Pastaza.
3. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIA). 2005, Producción de Biol abono líquido natural y ecológico. (en línea). Consultado 25-mayo-2010. Disponible en <http://www.quinoa.life.ku.dk/~media/Quinoa/docs/pdf/Outreach>.
4. Olivera, Y., Machado, R., & Pozo, P. D. (2006). Características botánicas y agronómicas de especies forrajeras importantes del género *Brachiaria*. *Pastos y Forrajes*, 29(1).
5. PETERS, M.; L. FRANCO; A. SCHMIDT; B. HINCAPIÉ. 2003. Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica. Publicación CIAT N° 333. Cali, Colombia. 113p.
6. RODRÍGUEZ, F. 2005. Biotecnología ambiental, degradación natural. Editorial. TEBER, S.L. Madrid. P. 127.
7. RODRIGUEZ, G. 2005. Manual para el curso básico de agricultura orgánica. Centro de capacitación en agricultura orgánica Del Valle. se. Alajuela, Costa Rica. Edit. VAI. p.62.
8. SUQUILANDA, M. 1996. Serie de agricultura orgánica, Primera Edición. Quito, Ecuador. Edit. UPS.
9. SUQUILANDA, M. 1995. Minilechugas: Manual para la producción orgánica. FUNDAGRO. P. 497-549.
10. TRINIDAD, A. 2008. Abonos orgánicos. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SEGARPA), México. Archivo de Internet A-06-1.pdf.