



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título:

INGENIERO ZOOTECNISTA

**“HUMUS LÍQUIDO MÁS ABONO BOVINO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA
FORRAJERA DE LA *Brachiaria decumbes* (PASTO DALLIS)”**

AUTOR:

JUAN ANDRÉS BELTRÁN BRITO.

Riobamba – Ecuador

2016

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	4
A. BRACHARIA DECUMBENS	4
1. Generalidades de la <i>Bracharia decumbes</i> .	4
2. Adaptación de la <i>Bracharia decumbes</i>	4
3. Características principales.	5
4. Siembra y establecimiento.	6
5. Resistencia a plagas y enfermedades.	7
6. Producción de forraje.	7
7. Valor nutritivo.	8
8. Intoxicación por consumo de <i>Bracharia decumbes</i> en animales.	9
B. HUMUS LÍQUIDO	10
9. Obtención del Humus liquid	10
10. Composición química.	10
11. Beneficios del Humus líquido de lombriz	11
12. Compatibilidad	12
C. AGRICULTURA ORGÀNICA	12
13. Ventajas de la agricultura orgànica	13
D. ABONO ORGÀNICO BOVINO	13
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	16
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	16
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	16
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	16
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	17
1. Esquema del Experimento	18

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	19
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	19
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	19
1.Descripción del experiment	19
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	20
1. Altura de la planta (cm).	20
2. Cobertura basal (%)	20
3. Cobertura aérea (%)	20
4.Producción de forraje en materia verde y seca	21
5.Análisis Bromatológico	21
6.Análisis de suelo antes y después	21
7.Evaluación Económica	21
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	22
A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis) BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL PRIMER CORTE	22
1.Cobertura basal	22
2.Cobertura aérea	25
3.Altura de la planta	32
4.Producción de forraje verde, Tn/ha/corte	35
5.Producción de materia seca	39
B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis) BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL SEGUNDO CORTE	42
1.Cobertura basal	42
2.Cobertura aérea	48
3.Altura de la planta	51
4.Producción de forraje verde, Tn/ha/corte	54
5.Producción de materia seca, Tn/ha/corte	57
C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	60
D. ANÁLISIS DE SUELO	62
E. ANÁLISIS ECONÓMICO	64

V. <u>CONCLUSIONES</u>	68
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	69
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	70
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS DEL PASTO <i>Brachiaria decumbes</i>	6
Cuadro 2. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (KG/HA/AÑO), DE LA <i>BRACHIARIA DECUMBENS</i> EN DOS LOCALIDADES DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA	8
Cuadro 3. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL PASTO <i>B. decumbes</i>	9
Cuadro 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HUMUS LÍQUIDO	11
Cuadro 5. CONTENIDO DE MACRO NUTRIENTES EN EL ESTIÉRCOL SECO	15
Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	16
Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	18
Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA	19
Cuadro 9. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL PRIMER CORTE	23
Cuadro 10. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES DIAS DE CORTE EN EL PRIMER CORTE	27
Cuadro 11. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO Y DIFERENTES DIAS DE CORTE EN EL PRIMER CORTE	29
Cuadro 12. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL SEGUNDO CORTE	43
Cuadro 13. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES DIAS DE CORTE EN EL SEGUNDO CORTE	45
Cuadro 14. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS	

DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO Y DIFERENTES DIAS DE CORTE EN EL SEGUNDO CORTE	47
Cuadro 15. ANÁLISIS BROMATOLOGICO DEL <i>Brachiaria decumbes</i> , BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO Y DIFERENTES DÍAS DE CORTE	61
Cuadro 16. ANÁLISIS DE SUELO ANTES Y DESPUES DE LA APLICACIÓN DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO	63
Cuadro 17. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO <i>Brachiaria decumbes</i> . PRIMERA EVALUACIÓN	65
Cuadro 18. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO <i>Brachiaria decumbes</i> . SEGUNDA EVALUACIÓN	67

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Comportamiento de la cobertura basal, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	24
Gráfico 2. Comportamiento de la cobertura basal, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	28
Gráfico 3. Comportamiento de la cobertura aérea, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	30
Gráfico 4. Comportamiento de la cobertura aérea, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	31
Gráfico 5. Comportamiento de la altura de planta, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	33
Gráfico 6. Comportamiento de la altura de la planta, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	34
Gráfico 7. Comportamiento de la producción de forraje verde, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	36
Gráfico 8. Comportamiento de la producción de forraje verde, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	37
Gráfico 9. Comportamiento de la producción de materia seca, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	40
Gráfico 10. Comportamiento de la producción de materia seca, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	41
Gráfico 11. Comportamiento de la cobertura basal, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	44
Gráfico 12. Comportamiento de la cobertura basal, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	46
Gráfico 13. Comportamiento de la cobertura aérea, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido	

más una base estándar de abono bovino	49
Gráfico 14. Comportamiento de la cobertura aérea, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	50
Gráfico 15. Comportamiento de la altura de planta, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	52
Gráfico 16. Comportamiento de la altura de la planta, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	53
Gráfico 17. Comportamiento de la producción de forraje verde, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	55
Gráfico 18. Comportamiento de la producción de forraje verde, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	56
Gráfico 19. Comportamiento de la producción de materia seca, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino	58
Gráfico 20. Comportamiento de la producción de materia seca, del <i>Brachiaria decumbes</i> (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte	59

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador los pastos constituyen la principal fuente de nutrimentos y la más económica para la alimentación del ganado, no obstante esta se ve afectada por razones climáticas, edáficas y la falta de manejo técnico de las pasturas. Sin lugar a dudas, el principal atributo de los pastos tropicales es su gran capacidad para producir materia seca, lo que los hace ideales para suministrar proteína, energía, minerales, vitaminas y fibra al ganado bovino especializado en la producción de leche, así como al de doble propósito y de carne.

Las pasturas de nuestro país se caracterizan por la gran variedad de especies y la alta variabilidad en su calidad debido a las diversas formas de manejo, a las épocas climáticas y a la diversidad de la geografía.

Los forrajes tropicales tienen una gran capacidad para producir biomasa, debido a que en sus procesos fotosintéticos son muy eficientes; a que su selección estuvo orientada hacia la producción de materia seca y a que se desarrollan en regiones geográficas donde la irradiación solar y la temperatura ambiente les permite crecer en forma más o menos continua durante todo el año. Sin embargo el bajo valor nutritivo de las gramíneas tropicales constituye uno de los principales factores limitantes para la intensificación de la producción.

En los últimos años la utilización de los abonos orgánicos han despertado gran interés principalmente en la producción de pastos debido a los efectos negativos que ocasionan los insumos químicos a los animales y por ende a la salud de las personas y el elevado costo de los insumos en nuestro país.

Un creciente número de personas naturales y jurídicas está cuestionando el impacto ecológico económico y social de la agricultura convencional que se ha venido practicando en los últimos tiempos de ahí que en las actuales circunstancias existe una tendencia mundial al empleo de productos biológicos de origen animal, vegetal y microbianos como métodos alternativos para la biofertilización de los cultivos agrícolas la cual ha constituido una alternativa variable y segura capaz de preservar el ambiente mejorar la calidad de vida y

ofrecer buenos resultados económicos, sobre todo si se considera que el 50% de la población del Ecuador vive en la zona rural y la que más sufre los problemas de inestabilidad económica y política del país por ello deberá recurrir a semillas altamente adaptables al medio y cuyo potencial genético satisfaga las perspectivas de los agricultores y a causa de hacer más eficiente los sistemas productivos, distintas industrias agroquímicas han dispuesto en el mercado complejos nutritivos que contienen micro elementos, aminoácidos, extractos vegetales y/o hormonas de crecimiento.

En la práctica, los usuarios desconocen el real efecto de los abonos orgánicos enriquecidos, los cuales favorecerán en la producción de los pastos, situación en la que se enmarca la presente investigación.

Es una preocupación a nivel mundial el calentamiento global como consecuencia de la contaminación ambiental que en nuestro caso se debe al uso indiscriminado de los agroquímicos, para incrementar la producción primaria lo que a su vez incidirá en la producción secundaria.

En antecedentes del enunciado anterior, la tendencia actual en la producción agrícola y por ende de los pastos y forrajes es restringir y o minimizar el uso de químicos en procura de disminuir la contaminación ambiental, lo que precisamente se pretende con la presente propuesta de investigación al reemplazar el uso de fertilizantes químicos con un bioabono orgánico del cual se tiene referencia que ha dado buenos resultados con otros cultivos agrícolas.

En los últimos años la productividad de biomasa en el cultivo ha bajado considerablemente quizás por el desconocimiento y falta de información sobre el uso de fertilizantes complementarios. Por ello es necesario y conveniente la presente investigación para ver las ventajas que pueda tener la micro fertilización foliar en el cultivo de la *Brachiaria decumbes* lo que permitirá contar con un material valioso que ayude a los agricultores de esta zona a mejorar la productividad de esta planta.

Aplicar la ecología a los sistemas de producción agropecuaria, en la lógica de la agricultura ecológica significa, por lo general, entender la unidad productiva como un sistema en el cual interactúan los seres vivos entre sí y en el que su medio ambiente físico es determinado por los límites espaciales. El objetivo fundamental de una agricultura en la que se utilice biofertilizantes está definido por dos grandes razones: su origen, es decir, haber sido producido según métodos ecológicos, sociales, culturales y económicamente perdurables; y su calidad, entendida como inocuidad tóxica y vitalidad alimenticia, es por eso que se justifica la presente investigación ya que se considera una guía adecuada para ser divulgada a pequeños y grandes agricultores no solo de nuestra zona si no del país para ser entes participativos en el cuidado del planeta que en los últimos años.

Por lo expuesto anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar el efecto del humus líquido (200, 400, 600 y 800 l/ha) más una base estándar de abono bovino (20 Tn/ha) sobre la producción primaria forrajera del pasto *Brachiaria decumbes* (Pasto Dallis).
- Conocer la composición bromatológica de cada tratamiento.
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. BRACHARIA DECUMBES

Olivera, Y. (2004), manifiesta que es una planta herbácea, perenne, semierecta a postrada de 30 a 100 cm de altura. Sus raíces fuertes y duras. Los culmos son de cilíndricos a ovados. Las hojas miden entre 20 y 40 cm de largo y de 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas por tricomas. La inflorescencia es en forma de panícula racemosa.

1. Generalidades de la *Bracharia decumbes*.

Costales, J. (2004), Gramínea perenne originaria del Este del Africa Tropical, muy difundida en la Selva Baja y Alta de la Amazonía ecuatoriana. De crecimiento rastrero, con estolones largos cuyos nudos al estar en contacto con el suelo, emiten raicillas dando origen a una nueva planta. Sus tallos son postrados y semi-erectos frondosos que forman una buena cobertura; la altura entro 50 y 70 cm, sus hojas son lanceoladas de color verde brillante de 15 a 20 cm de largo y 8 a 10 mm de ancho, y la inflorescencia es una panícula con tres a cinco racimos ramificados.

Las características agronómicas del *Bracharia decumbes* registradas en dos localidades de la Amazonía ecuatoriana, demuestran que la altura que puede alcanzar la especie es de 93 cm, dependiendo de la distancia de siembra su cobertura es mayor o menor. Una pradera se puede considerar establecida cuando tenga sobre un 90% de cobertura, cosa que ocurre a los 150-180 días después de la siembra, (Costales, J. 2004).

2. Adaptación de la *Bracharia decumbes*

<http://www.sementesoesp.com.br>. (2010), manifiesta que el pasto dalis se comporta bien en zonas localizadas desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm con temperaturas de 20 a 25°C y precipitación de 1000 a 4000 mm persiste en

suelos rojos, ácidos y de baja fertilidad, resiste a la sequía no muy prolongada y a la quema. En nuestro medio se lo encuentra distribuido en las Provincias de Napo, Sucumbíos y Orellana, zonas que van desde los 250 a 300 msnm, y en Morona Santiago y Pastaza que están ubicadas a 800 y 950 msnm.

Este pasto puede reemplazar un 50% a las especies tradicionales tales como: Gramalote (*Axonopus scoparius*), Saboya (*Panicum maximun*), Elefante (*Pennisetum purpureum*), Guatemala (*Tripsacum laxum*), en la selva baja y alta comprendida entre los 250 y 800 metros de altitud de las zonas anteriormente citadas.

Para Olivera, Y. (2004), el pasto se adapta a un rango amplio de ecosistemas, en zonas tropicales crece de 0 - 1800 msnm y con precipitaciones entre 1000 - 3500 mm al año y temperaturas por encima de los 19 °C. Crece muy bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, se recupera rápidamente después de los pastoreos, compite bien con las malezas. Tolera suelos poco fértiles con pH ácido (4,2), pero no tolera el encharcamiento por períodos moderados o largos. Es resistente a la sequía.

3. Características principales.

<http://mundo-pecuario.com>. (2010), indica que es un pasto estolonífero decumbente de mediana resistencia a la sequía y pisoteo. Mediana exigencia de fertilidad de suelo. Los potreros se establecen entre 90 y 120 días. Produce entre 7 y 8% de proteína bruta y entre 9-11 Tn de materia seca. Es recomendable para explotaciones de levante (machos y hembras). Es una gramínea perenne que crece en forma de erectos y densos manojos, sus hojas pueden llegar a medir 35 cm de largo por 2 cm de ancho, son vellosas, de color verde intenso y muy brillante. Tiene bordes duros y cortantes. Se debe manejar con 28 días de descanso, y una carga animal de 2 a 4 unidades animales por hectárea. Algunas características del pasto se observa en el siguiente (cuadro 1).

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS DEL PASTO *Brachiaria decumbes*

Nombre común	Pasto dallis
Nombre científico	<i>Brachiaria decumbes</i>
Otros nombres	Braquiaria, brachiaria, pasto peludo, pasto alambre, pasto barrera
Consumo	Pastoreo rotativo es lo más recomendado.
Clima favorable	Cálido. Crece mejor entre 0 y 1500 msnm, con precipitación anual mayor a 1000 mm
Tipo de suelo	Bien drenados.
Tipo de siembra	Semilla cariósida o por material vegetativo.
Plagas y enfermedades	Muy afectado por brotes de candelilla de los pastos (mion de los pastos).
Toxicidad	La presencia del hongo <i>Phytophthora blight</i> produce lesiones hepáticas en bovinos jóvenes.
Tolera	Suelos ácidos y poco fértiles, bachacos, sequias y quemas.
No tolera	Aguachinamiento
Asociaciones	<i>Concentrocema</i> y <i>kudzu</i>

Fuente: <http://mundo-pecuario.com>. (2010).

4. **Siembra y establecimiento.**

Berna, J. (2001), Se debe sembrar entre mayo y julio, en surcos separados entre 60,0 y 100,0 cm o con el método a voleo, a una profundidad entre 1,0 y 2,0 cm. También pueden plantarse sus estolones a vuelta de arado, con dosis de 2,5 Tn/ha y a una profundidad de 15,0 a 20,0 cm.

Se establece por semilla sexual y la cantidad depende del sistema de siembra y su calidad o en forma vegetativa, es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar. Cubre rápidamente el suelo, tiene buena

persistencia y productividad, los estolones enraízan bien. En el establecimiento es necesario y dependiendo del análisis de suelo hacer fertilización. (Plaster, E. 2001).

5. Resistencia a plagas y enfermedades.

Rao, I. (2006), asegura que su crecimiento estolonífero rastrero, da lugar a la formación de un clima favorable para ser atacado durante casi todo el año por el *Aneolamia* sp. "Salivazo", observándose marchitamiento completo de las hojas, cuando la incidencia de la plaga es alta, pudiendo confundirse con una deficiencia mineral. Una buena práctica de control consiste en introducir una carga animal alta a la pradera con la finalidad de que se consuma en el menor tiempo todo el forraje disponible y permitir la penetración de los rayos solares, con el propósito de destruir el hábitat y romper el ciclo biológico del insecto. Se ha encontrado la presencia de esta plaga en un 15 a 30% de la pradera.

6. Producción de forraje.

Llerena, H. (2008), menciona que bajo condiciones naturales y en suelos de mediana fertilidad, puede producir 3,25 Tn/ha/corte de forraje seco, equivalente a 10,56 Tn/ha/corte de forraje verde. Con aplicaciones de 400 N – 80 P₂O – 40 K₂O, en el Cantón Orellana con un promedio de 69,36 Tn/ha/año de forraje verde.

Rao, I. (2006), El rendimiento forrajero registrado a través de las evaluaciones realizadas en distintas localidades de la Amazonía, han reportado valores promedios de 13.235, 19.875, 18.935 y 24.733 kg de materia seca/ha/año, en el período de máxima precipitación en frecuencias de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas, respectivamente. En cambio, para la época de menor lluvia se registraron producciones de 19.320, 14.152, 17.585 y 18.699 kg de materia seca/ha/año, (cuadro 2).

Cuadro 2. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (KG/HA/AÑO), DE LA *BRACHIARIA DECUMBES* EN DOS LOCALIDADES DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA.

Localidades	Período de lluvia	Frecuencia de corte (Semanas)			
		3	6	9	12
Payamino / 84	máxima	15,640	25,347	26,750	33,658
	mínima	10,858	9,761	22,133	16,460
Payamino / 85	máxima	13,642	21,924	20,590	24,312
	mínima	14,146	16,347	13,183	20,434
Palora / 91	máxima	10,423	12,354	9,466	16,228
	mínima	32,956	16,347	17,440	19,204
Promedio	máxima	13,235	19,875	18,935	24,733
	mínima	19,320	14,152	17,585	18,699

Fuente: Programa de Ganadería Bovina y Pastos E.E, INIAP 1984-1991

7. Valor nutritivo.

Bonifaz, J. (2010), explica que en estado de prefloración, esta gramínea tiene buena aceptación por los semovientes, preferentemente es pastoreado por el ganado lechero de la zona, su valor nutritivo disminuye a medida que aumenta la edad. Así, el contenido de proteína se encuentra entre valores de 11,39%, fibra 28,09 con un valor de 19,24 % de materia seca al aplicar 12 Tn/ha de humus. A continuación se muestra la composición bromatológica de la *Brachiaria ecumbens*, bajo diferentes niveles de humus, (cuadro 3).

Cuadro 3. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL PASTO *B. decumbes*.

Variable	Niveles de Humus			
	0	8	10	12
Proteína	9,24%	10,49%	10,59%	11,3%
Humedad Total	82,17%	82,34%	81,13%	80,76%
Materia Seca	17,83%	17,76%	18,87%	19,24%
Fibra	29,09%	27,20%	27,16%	28,09%
Cenizas	10,06%	11,03%	11,97%	10,21%

Fuente: Laboratorios Saqmic. (2010).

8. Intoxicación por consumo de *Brachiaria decumbes* en animales.

<http://www.sementesoesp.com.br>. (2010), asegura que se han observado casos de intoxicación en pasturas de *braquiaria amargo* (*Brachiaria decumbes*) pastoreadas por bovinos y ovinos jóvenes, principalmente desde el nacimiento hasta los tres años de edad. La intoxicación se atribuye al consumo continuo de una toxina producida por el hongo *Pithiomyces chartarum*, el cual coloniza generalmente sobre las plantas de *Brachiaria decumbes*. Sin embargo, el consumo de algunas malezas de hoja ancha como la venturosa (Lantana camara), también puede producir fotosensibilización. Se puede presentar uno solo o simultáneamente varios de los síntomas de la intoxicación, pero todos ellos están asociados con degeneración hepática los síntomas son:

- Secamiento y caída de trozos de piel (fotosensibilización).
- Edema frío o hinchazón de la papada, orejas y cara.
- Pérdida gradual de peso.

B. HUMUS LÍQUIDO

http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php. (2008), menciona que el humus de lombriz líquido contiene la concentración de los elementos solubles más importantes presentes en el humus de lombriz (sólido), entre los que se incluyen los humatos más importante como son: los ácidos húmicos, fúlvicos, úlmicos, entre otros.

El humus líquido es producido a base de extractos líquidos de humus obtenidos en la planta de lombricultura, con un alto porcentaje de cargas microbianas benéficas, compuestos orgánicos, bioestimulinas, ácidos húmicos y fúlvicos, que son de fácil asimilación a nivel foliar para cualquier tipo de cultivo.

9. Obtención del Humus líquido

<http://www.asocoa.com/tienda/uploads/26185humus.doc>. (2008), manifiesta que se prepara de la siguiente manera: 1 parte de humus y cinco de agua, ejemplo, 1m³ de humus en 5000 lts. de agua, se coloca en un recipiente, por dos días al menos, y se agita periódicamente, lo más posible para diluir el humus, luego se pasa por filtros de 50 micrones aproximadamente, para que no pase nada de sólido.

Finalmente se envasa y se guarda el concentrado en bidones oscuros para protegerlos de los rayos ultravioletas.

10. Composición química.

En el cuadro 4, que se expone a continuación, se puede apreciar la composición química del humus líquido:

Cuadro 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HUMUS LÍQUIDO

PH	7 - 7,5
Materia Orgánica	0,5 – 1,2 %
N-NO ₃ N-NH ₄	200 - 300 ppm
Nitrógeno total	4000 - 5000 ppm
Fósforo total	0,8 – 1,0 %
Fósforo asimilable	0,3 – 0,8 %
Potasio total	1300 - 3500 ppm
Potasio asimilable	0,5 – 0,8 %
Calcio (CaO)	4250 - 6600 ppm
Magnesio (MgO)	1000 ppm 1000 ppm
Hierro	21 - 100 ppm
Zinc	3,3 - 10 ppm
Cobre	3,0 - 10 ppm
Manganeso	11 - 40 ppm
Proteína	7,3 %
Densidad	1,04 Kg/L

Fuente: <http://www.coronaimports.com/Humus.html>. (2008).

11. Beneficios del Humus líquido de lombriz

<http://www.asocoa.com/tienda/uploads/26185humus.doc>. (2008), describe los siguientes beneficios:

- Incrementa la biomasa de micro organismos presentes en el suelo.
- Estimula un mayor desarrollo radicular.
- Retiene la humedad en el suelo por mayor tiempo.
- Incrementa la producción de clorofila en las plantas.
- Reduce la conductividad eléctrica característica de los suelos salinos.
- Mejora el pH en suelos ácidos.
- Equilibra el desarrollo de hongos presentes en el suelo.
- Aumenta la producción en los cultivos.
- Disminuye la actividad de chupadores como áfidos.
- Actúa como potenciador de la actividad de muchos pesticidas y fertilizantes del mercado.
- Su aplicación disminuye la contaminación de químicos en los suelos.

- Es asimilado por la raíz y por las estomas.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.

12. Compatibilidad

<http://www.asocoa.com/tienda/uploads/26185humus.doc>. (2008), describe que es compatible con abonos solubles y foliares, así como con la mayoría de productos fitosanitarios, a excepción de: Aceites de petróleo, nitrato de calcio, productos con pH ácido.

No tiene ninguna consideración toxicológica, pero debido a su pH (10), debe mantenerse fuera del alcance de los niños y evitar su contacto con la piel y los ojos. En caso de contacto directo, lavar con agua abundante.

C. AGRICULTURA ORGÁNICA

Según Suquilanda, M. (1996), la agricultura orgánica es una visión holística de la agricultura, que toma como modelos a los procesos que ocurren de manera espontánea en la naturaleza. En ese contexto la agricultura orgánica evita la utilización de agroquímicos para la producción.

Olivera, J. (1998), manifiesta que el hombre al realizar la abonadura modifica las concentraciones de iones del suelo de forma natural, para aumentar la producción de sus cultivos. Los materiales utilizados varían desde el estiércol natural hasta los abonos de mezcla.

Para definir la agricultura orgánica primero se necesita dar un significado del término orgánico. Orgánico en términos biológicos se lo define como un objeto procesado por un ser vivo, para generalizar llamaremos a orgánico a todo lo natural. Los cultivos orgánicos se definen como la práctica de la agricultura de una forma natural, de forma más explícita es el uso de productos naturales aplicados a las siembras como lo son abonos, venenos para fumigaciones, etc.

El ministerio de agricultura de los Estados Unidos (1997), define a los cultivos orgánicos como "La agricultura apropiada para las particularidades de los Ecosistemas en los que se desarrolla y con los cuales guarda relaciones armoniosas". Se puede decir que los cultivos orgánicos son una forma de practicar la agricultura acercándose en lo posible a los procesos de la naturaleza.

13. Ventajas de la agricultura orgánica

Cervantes, A. (2007), los cultivos orgánicos proponen alimentar los microorganismos del suelo para que estos a su vez de manera indirecta favorezcan a las plantas, esto se realiza mediante La adición de ciertos desechos naturales tales como: Estiércol de animales, "desechos urbanos compostados" conjuntamente de polvo de rocas minerales, etc.

Como las ventajas del uso de la agricultura orgánica tenemos:

- Mejora la calidad orgánica del suelo, facilitando la penetración del agua y las raíces por los poros que se forman en el suelo.
- Incrementa la retención de humedad.
- Mejora la actividad biológica.
- Disminuye los precios de los abonos y el costo de producción, etc.

D. ABONO ORGÁNICO BOVINO

En la actualidad uno de los principales problemas que se tienen en toda explotación ganadera es el manejo que se le pueda dar a la gran cantidad de desechos generados en forma de excretas, lo cual tradicionalmente se ha limitado al simple lavado de los corrales utilizando grandes cantidades de agua que finalmente son depositados en fuentes de agua, causando contaminación.

Estos desechos son altamente contaminantes debido a que contienen materia orgánica, microorganismos y nutrimentos.

Lo que conlleva entre otros a la disminución del oxígeno disponible y el aumento

de contenidos de amonio en el agua, lo que provoca la muerte de la vida acuática y además, amenaza la vida terrestre al ser consumida el agua por personas, animales y plantas (Tribaldos, N. y Gigena, A. 1998).

Existen varias alternativas que pueden ser implementadas en las fincas ganaderas para la solución de estos problemas, en la cual se debe de introducir el manejo de desechos como una de las mejores alternativas ya que no solo estamos contribuyendo al bienestar del medio ambiente sino que también aprovechamos todos los recursos que la finca genera e incrementando la rentabilidad de nuestro sistema de producción.

La mejor forma de aprovechar el estiércol y reducir la contaminación es diversificando el uso del mismo a través de alternativas, como la producción de abonos orgánicos como: bioles, bokashi, compost, humus de lombriz y la generación de gas (biodigestor).

Según Soto, B. (1999), los abonos orgánicos son utilizados para lograr un incremento en la actividad microbiana del suelo, dado la gran riqueza de microorganismos que poseen.

De esta manera se alcanza un equilibrio biológico y la supresión de patógenos del suelo.

El tipo y calidad de los abonos orgánicos es variable y depende de su origen, método de elaboración y el manejo que reciba. Entre los abonos orgánicos más utilizados se pueden mencionar, el lombricompost, compost, bokashi y bioles; y tienen en común su aporte de nutrientes y la mejoría en las condiciones físicas y químicas del suelo.

La elaboración de abonos orgánicos es una propuesta accesible para las fincas pequeñas, medianas y grandes, por las ventajas que presenta en el reciclaje de los nutrientes en el proceso de producción dentro del sistema de la finca y la generación de recursos que realiza disminuyendo así la compra de fertilizantes sintéticos para el sistema de producción.

Sin embargo, es importante hacer un análisis del proceso de producción y de los

aportes que provee. De esta manera se pueden proponer mejoras que permitan maximizar el uso de los recursos disponibles y una eficiente recirculación de los nutrientes.

El uso de las excretas, además de reducir la contaminación es considerado la principal fuente de nitrógeno en los abonos fermentados.

La composición de las excretas de los animales varía de acuerdo a la especie y al alimento que consumen, además del manejo que recibe durante el proceso de conversión a abonos (Mendoza, M. 1997).

A continuación se presenta un cuadro comparativo del contenido de nutrientes de excretas en diferentes especies animales, como se explica a continuación en el cuadro 5.

Cuadro 5. CONTENIDO DE MACRO NUTRIENTES EN EL ESTIÉRCOL SECO DE ALGUNAS ESPECIES ANIMALES.

ABONO ORGÁNICO	N	P	K Kgt	Ca	Mg
Ganado Lechero	5,6	1,0	5,0	2,8	1,1
Ganado de carne	7,0	2,0	4,5	1,2	1,0
Cerdos	5,6	1,4	3,8	5,7	0,8
Pollos	7,0	8,1	12,5	-	-

Fuente: Tabora, F. (1999).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó a cabo en el sector de San Bernabé, Cantón San Miguel de los Bancos, Provincia de Pichincha. El experimento tuvo una duración de 120 días. Las condiciones meteorológicas y edáficas del lugar, donde se desarrolló la investigación se expone en el cuadro 6, que se presenta a continuación.

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE LOS BANCOS.

PARÁMETROS	PROMEDIO DE LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS
Precipitación (mm)	1800
Temperatura °C	21
Humedad Relativa (%)	82

Fuente: Estación Agro meteorológica San Miguel De Los Bancos (2015).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación estuvo constituida por 36 unidades experimentales de *Brachiaria decumbens* (Pasto dallis), cuyas dimensiones fueron de 20m² (4 x 5 metros en parcela neta útil), por cada unidad experimental, con tres repeticiones por cada tratamiento, dando una superficie de 60 m² por tratamiento.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyeron de la siguiente manera:

Materiales

- Balde.
- Herramientas para la preparación del suelo.

- Pintura.
- Flexo metro.
- Carretilla.
- Regla graduada.
- Piola nylon.
- Estacas
- Lápiz.
- Libreta de apuntes.
- Fundas de papel.

Equipos

- Balanza de precisión.
- Cámara fotográfica.
- Computador.
- Estufa.

Insumos

- Humus líquido.
- Abono bovino.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos a evaluar en la presente investigación estuvieron conformados por la aplicación de 4 tratamientos de humus líquido (200, 400, 600 y 800 l/ha) con tres repeticiones, las cuales se homogenizaron con una adición estándar de abono bovino (20 Tn/ha), para ser evaluados bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con dos criterios de clasificación (niveles de humus líquido más abono bovino y tiempos de aplicación) los mismos que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Valor estimado de la variable

μ = Media general.

α_i = Efecto del factor A (Niveles de humus líquido más abono bovino).

β_j = Efecto del factor B (Tiempo de aplicación).

$\alpha_i * \beta_j$ = Efecto de la interacción entre el factor A * B.

ϵ_{ijk} = efecto del error experimental.

1. Esquema del Experimento

Para la presente investigación el esquema del experimento quedo conformado de la siguiente manera como expone en (cuadro 7).

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Tiempos de aplicación	Códigos	TUE	Repeticiones	Total UE
Factor A	Factor B		(m ²)		(m ²)
200 l / Ha de humus líquido + 20 Tn / Ha de abono bovino.	5 días	A1B1	20	3	60
	10 días	A1B2	20	3	60
	15 días	A1B3	20	3	60
400 l / Ha de humus líquido + 20 Tn / Ha de abono bovino.	5 días	A2B1	20	3	60
	10 días	A2B2	20	3	60
	15 días	A2B3	20	3	60
600 l / Ha de humus líquido + 20 Tn / Ha de abono bovino.	5 días	A3B1	20	3	60
	10 días	A3B2	20	3	60
	15 días	A3B3	20	3	60
800 l / Ha de humus líquido + 20 Tn / Ha de abono bovino.	5 días	A4B1	20	3	60
	10 días	A4B2	20	3	60
	15 días	A4B3	20	3	60
TOTAL					720

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Cobertura basal (%).
- Cobertura aérea (%).
- Altura de la planta (cm.).
- Producción de forraje verde (Tn/ha/corte).
- Producción de materia seca (Tn/ha/corte).
- Análisis bromatológico.
- Análisis de suelo inicial y final.
- Análisis beneficio-costo, (\$).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos, junto al esquema para el (ADEVA) (cuadro 8).

- Análisis de varianza (ADEVA), para las diferencias.
- Separación de medias según Tukey, con el nivel $P < 0.05$ y $P < 0.01$.
- Análisis de regresión y correlación.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	35
Factor A	3
Factor B	2
Interacción	6
Error	24

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

Previo al inicio de la investigación se delimito las parcelas de pasto *Brachiaria*

decumbes establecidas en la Parroquia de San Miguel de los Bancos, posteriormente se realizó un corte de igualación y las labores correspondientes, al mismo tiempo se tomaron muestras para el análisis del suelo.

La unidad experimental conto con una dimensión de 20 m² (5x4m), teniendo un total de 180 m² por cada tratamiento y 720 m² totales en la investigación. La aplicación foliar de humus líquido (200, 400, 600 y 800 l/ha) más la adición de una base estándar de abono bovino (20 Tn/ha), se realizó de manera conjunta de acuerdo al sorteo con los diferentes tratamientos.

Se realizaron las labores culturales cada 15 días para luego enviar las muestras se enviarán al laboratorio para su respectivo análisis bromatológico.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Altura de la planta (cm).

Para Guevara, C. (2010), consiste en la medición de la altura de la planta en las distintas etapas fenológicas, se expresará en cm. Tomando la misma desde la superficie del suelo, hasta la media terminal de la hoja más alta.

2. Cobertura basal (%)

Jiménez, A. (2010), Para determinar la cobertura basal se utilizó el método de la línea de Canfield, que es bajo el siguiente procedimiento; se mide el área ocupado por la planta en el suelo, se suma el total de las plantas presentes en el transecto y por relación se obtiene el porcentaje de cobertura basal.

3. Cobertura aérea (%)

Quinzo, A. (2014), Para determinar la cobertura basal se utilizó el método de la línea de Canfield, con el siguiente procedimiento; se mide el área ocupado por la planta en su parte media del follaje, se suma el total de las plantas presentes en el transecto y por relación se obtiene el porcentaje de cobertura aérea.

4. Producción de forraje en materia verde y seca

Cortez, M. (2013), manifiesta que la producción de forraje se evaluó, aplicando el método del cuadrante y se lo calculo mediante una regla aritmética y se expresará en Tn/ha; se tomó una sub muestra para determinar la materia seca.

5. Análisis Bromatológico

Bonifáz, J. (2011), Se fundamenta en el porcentaje de Humedad, Cenizas, Fibra, Proteína Bruta y Extracto Etéreo se lo efectuó, cuando la planta alcance el estado de prefloración, y se envió una muestra al laboratorio de Bromatología

6. Análisis de suelo antes y después

Bonifáz, J. (2011), Previo a la aplicación y luego de la aplicación de los tratamientos se tomó una muestra del suelo antes y después la fertilización con diferentes niveles de humus líquido y abono bovino en la *Brachiaria decumbes* (pasto dallis) y se analizó en el laboratorio de Suelos; donde se determinó el análisis básico del contenido del suelo.

7. Evaluación Económica

Bonifáz, J. (2011), Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo por la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio-costo} = \text{Ingreso Totales \$} / \text{Egresos totales \$}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis) BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL PRIMER CORTE

1. Cobertura basal

Al realizar el análisis de la varianza del porcentaje de cobertura basal del factor A, como se demuestra en el (cuadro 9), no se reportó diferencias estadísticas significativas ($P \geq 0.05$), entre los tratamientos, donde los resultados más eficientes se alcanzaron al aplicar el tratamiento A2 (400 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino) con 52,30%, seguido del tratamiento A3 (600 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino) con 50,00%, a continuación se ubica el tratamiento A1 (200 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino) con 47,18%, finalmente la menor respuesta se registró en las parcelas aplicadas el tratamiento A4 (800 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino) con 45,48% de cobertura basal, tal como se ilustra en el (gráfico 1).

Según los resultados expuestos la mayor cobertura basal se registró al aplicar 400 L/Ha de humus líquido en las parcelas de pasto dallis, lo que puede atribuirse a que los abonos orgánicos activan una serie de rizo-bacterias promotoras del crecimiento de las plantas y de la bio-protección, estimulan el desarrollo de las raíces, equilibran la nutrición de las plantas, mejoran el comportamiento de éstas frente a condiciones salinas y ayuda a la eliminación de diversas toxicidades, causando un efecto apropiado para un mejor desarrollo basal. (<http://www.infoagro.com/abonos-organicos.com.html>. 2013).

Al evaluar la cobertura basal del pasto dallis por efecto de los días de corte, se reporta que no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), las mejores respuestas se presentaron a los 5 días de corte con 49,19%, seguidos de los tratamientos 15 y 10 días de corte con 48,55 y 48,47%

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL PRIMER CORTE

VARIABLE	NIVELES DE HUMUS LÍQUIDO MÁS ABONO BOVINO				EE	Prob
	200 l /Ha humus	400 l /Ha humus	600 l /Ha humus	800 l /Ha humus		
	líquido + 20	líquido + 20	líquido + 20	líquido + 20		
	Tn/Ha abono	Tn/Ha abono	Tn/Ha abono	Tn/Ha abono		
	bovino	bovino	bovino	bovino		
	A1	A2	A3	A4		
Cobertura basal (%)	47,18 A	52,30 a	50,00 A	45,48 a	2,19	0,1561
Cobertura aérea (%)	72,00 a	74,07 a	75,04 A	75,41 a	1,89	0,7164
Altura (cm)	59,99 a	57,90 a	57,74 A	56,89 a	3,09	0,9082
P. forraje verde (Tn/ha/corte)	4,93 a	4,05 a	4,61 A	4,22 a	0,52	0,6351
P. materia seca (Tn/ha/corte)	0,98 a	0,81 a	0,94 A	0,83 a	0,11	0,598

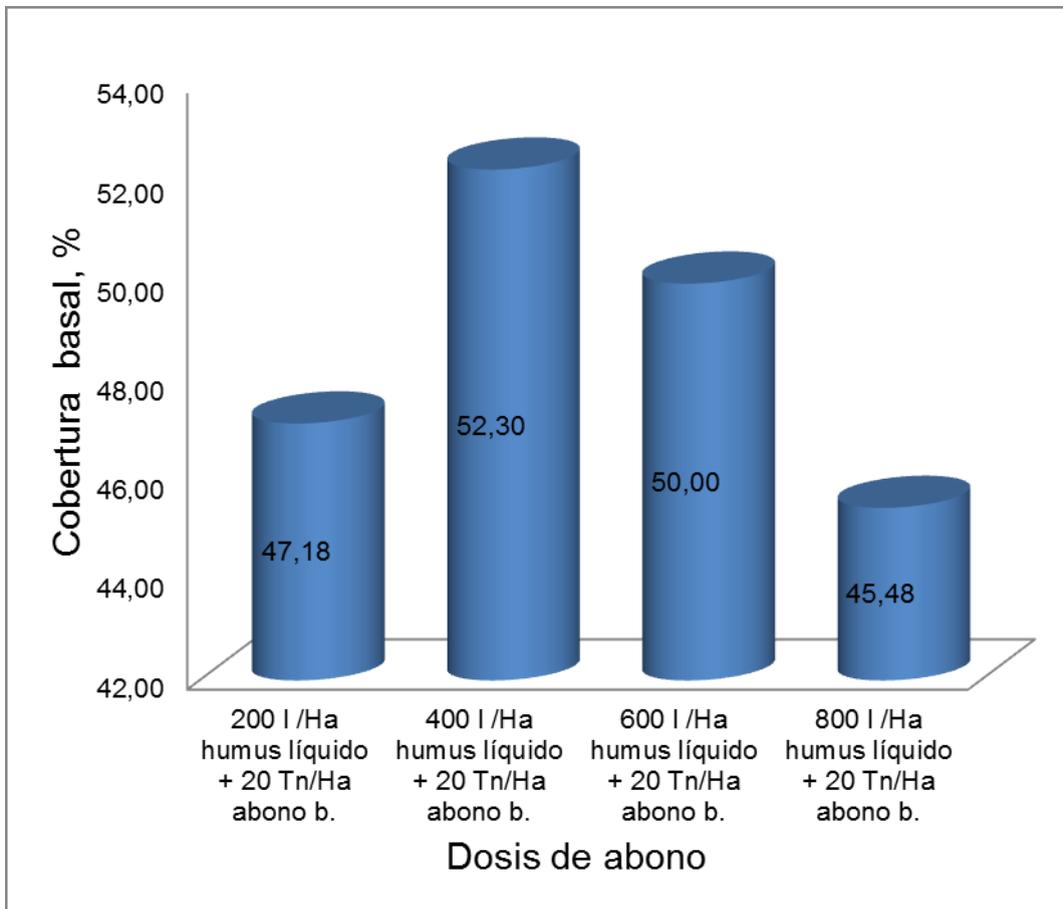


Gráfico 1. Comportamiento de la cobertura basal, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

respectivamente (cuadro 10, gráfico 2).

En los estudios realizados por Bonifáz, J. (2011), al evaluar diferentes niveles de humus en la producción primaria forrajera de la *Brachiaria decumbes*, en el primer corte, reporto una cobertura basal del 43,88%, valor que resulta inferior a los registrados en la presente investigación, lo que posiblemente se debe a lo que indica National Pland Foot Institute (1984), que el fósforo que sintetizan las micorrizas provoca en las plantas un rápido y vigoroso crecimiento lo que garantiza a las plantas una nutrición de los principales elementos indispensables para su desarrollo.

Al realizar la evaluación de la interacción (factor A y B), no se registraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), ubicándose los datos dentro de un rango de 41,22 a 54,89% de cobertura basal correspondiendo a los tratamientos A4B3 y A2B3 respectivamente (cuadro11).

2. Cobertura aérea

Al efectuar el análisis de varianza del porcentaje de cobertura aérea (factor A), se observa la no existencia de diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), entre los tratamientos, en la separación de las medias encontramos que el mejor tratamiento numéricamente presentó el tratamiento A4 con 75,41% de cobertura, los valores intermedios corresponden a los tratamientos A3 y A2 con 75,04 y 74,07% de cobertura aérea, mientras que el resultado más bajo registró el tratamiento A1 con 72,00%.

En el análisis de varianza al evaluar el efecto de los días de corte del *Brachiaria decumbes*, se detectaron diferencias numéricas, más no estadísticas ($P \geq 0.05$) (gráfico 3), entre los tratamientos, sin embargo es importante tener en cuenta que todos los tratamientos fueron superados por el porcentaje de cobertura aérea alcanzado con el corte del pasto a los 15 días con 75,03%, como se demuestra en el (grafico 4).

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES DÍAS EN EL PRIMER CORTE.

VARIABLE	Días de corte (B)						E. E.	Prob
	B1		B2		B3			
	5	a	10	a	15	a		
Cobertura basal (%)	49,19	a	48,47	a	48,55	a	1,89	0,9575
Cobertura aérea (%)	72,92	a	73,31	a	75,03	a	1,63	0,6282
Altura (cm)	57,49	a	58,68	a	58,22	a	2,68	0,9511
P. forraje verde (Tn/ha/corte)	4,21	a	4,57	a	4,58	a	0,45	0,8014
P. materia seca (Tn/ha/corte)	0,87	a	0,89	a	0,92	a	0,09	0,9289

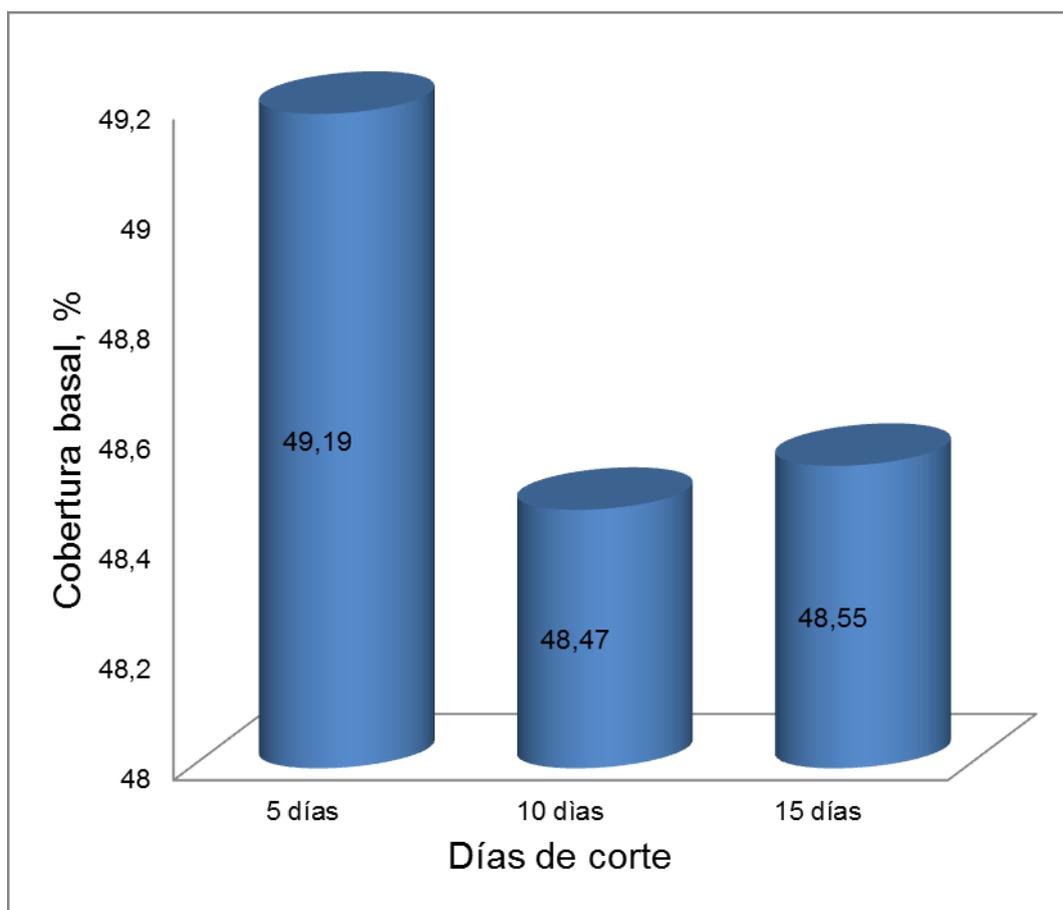


Gráfico 2. Comportamiento de la cobertura basal, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO Y DIFERENTES DIAS DE APLICACIÓN EN EL PRIMER CORTE

VARIABLE	Niveles de Humus por Días de corte												EE	Prob
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A4B1	A4B2	A4B3		
Cobertura basal (%)	45,78 a	49,22 a	46,55 a	52,11 a	49,89 a	54,89 a	50,00 a	48,45 a	51,55 a	48,89 a	46,33 a	41,22 a	3,78	0,7138
Cobertura aérea (%)	67,22 a	74,33 a	74,44 a	72,89 a	73,11 a	76,22 a	76,78 a	73,45 a	74,89 a	74,78 a	72,33 a	74,56 a	3,27	0,7046
Altura (cm)	58,6 a	60,10 a	61,27 a	60,30 a	56,87 a	56,53 a	55,87 a	59,43 a	57,93 a	55,20 a	58,33 a	57,13 a	5,36	0,9928
P. forraje verde (Tn/ha/corte)	4,52 a	5,90 a	4,38 a	3,92 a	4,21 a	4,01 a	4,33 a	4,23 a	5,27 a	4,05 a	3,94 a	4,67 a	0,91	0,8598
P. materia seca (Tn/ha/corte)	0,93 a	1,13 a	0,89 a	0,82 a	0,82 a	0,79 a	0,93 a	0,84 a	1,05 a	0,78 a	0,77 a	0,93 a	0,18	0,9095

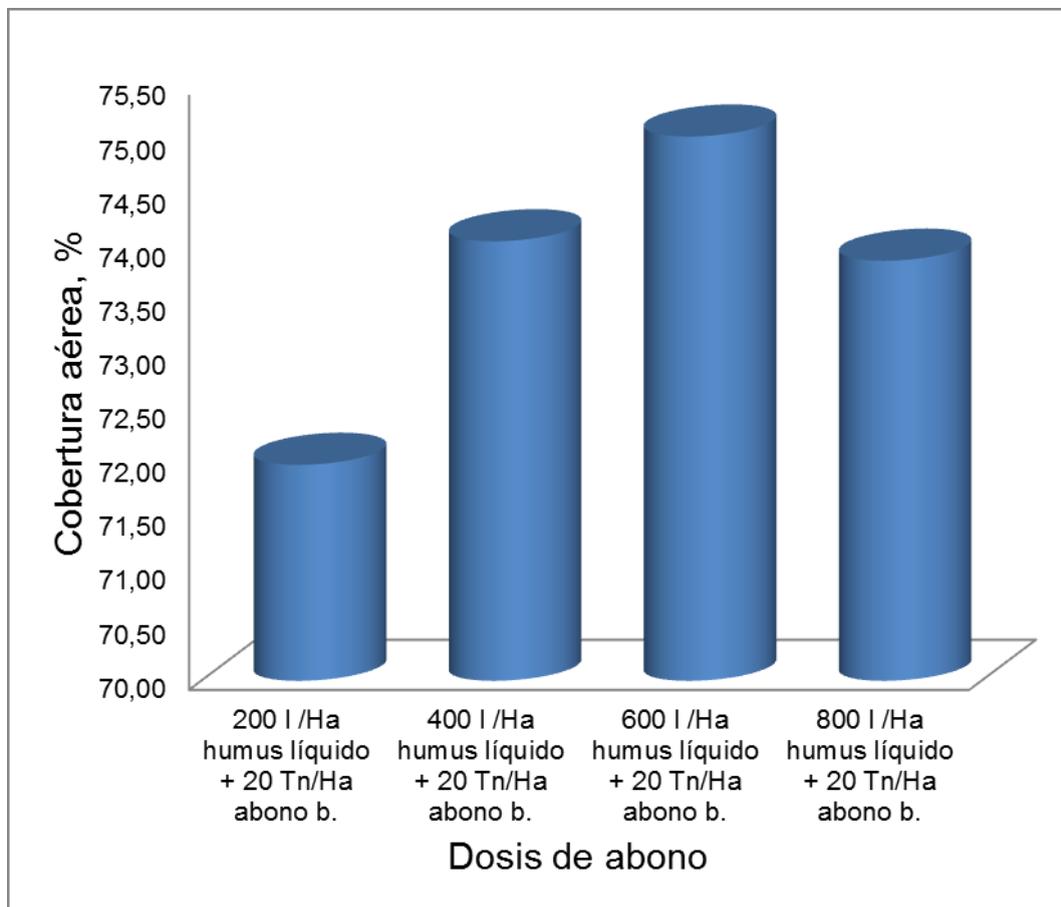


Gráfico 3. Comportamiento de la cobertura aérea, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

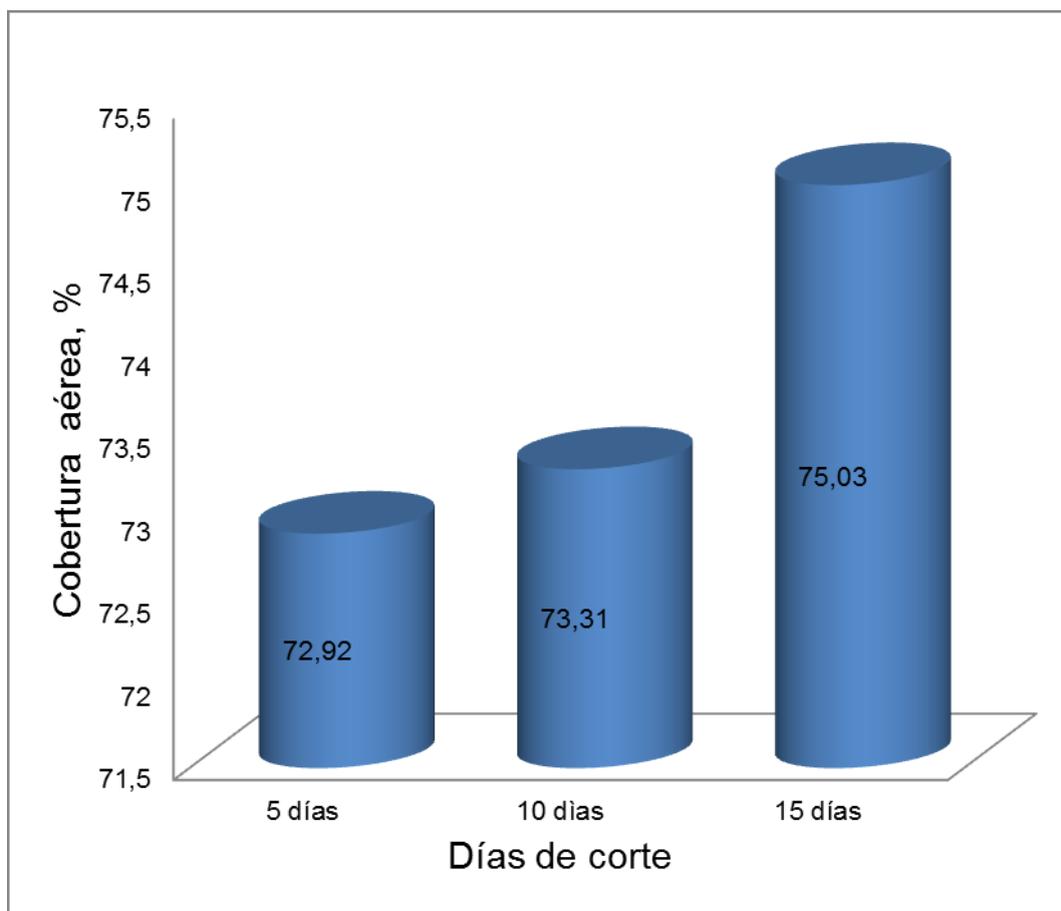


Gráfico 4. Comportamiento de la cobertura aérea, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

quienes con el propósito de caracterizar el desarrollo productivo de gramíneas forrajeras tropicales, determinó que la brachiaria en sus diferentes variedades presentan coberturas aéreas entre 84.06 y 92.06 %, aunque también indica, que este pasto a las 9 y 12 semanas de rebrote presentan coberturas aéreas de 99.56 y 100%, respectivamente, por lo que este pasto es muy apreciado por los ganaderos por su adaptación a diferentes tipos de suelos (incluso pedregosos, arcillosos o arenosos) y climas, además de su alto rendimiento en materia verde.

Al realizar la evaluación de la interacción (factor A y B), no se registraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), ubicándose los datos dentro de un rango de 67,22% para el tratamiento A1B1 (200 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino X 5 días de corte) y 76,78% para el tratamiento A3B1 (600 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino X 5 días de corte), (cuadro 11).

3. Altura de la planta

La altura de las especies evaluadas por efecto del factor A, no difieren estadísticamente ($P \geq 0.05$), pero numéricamente, la mayor altura de 59,99 cm. (grafico 5), se obtuvo con el tratamiento de 200 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino (A1) y la menor altura de 56,89cm. Con el tratamiento de 800 l/Ha, (A4), respuestas medias originaron los tratamientos de 400 y 600 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino (A2 y A3) con 74,07 y 75,04 cm de altura.

Al evaluar el factor B, las medias registradas de altura de la planta por efecto de los días de corte, no presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), las alturas registradas fueron de 58,68, 58,22 y 57,49 cm como se detalla en el (gráfico 6), que corresponden a los tratamientos B2, B3 y B1 respectivamente.

Para la evaluación de la interacción, hubo un comportamiento semejante al anterior, sin encontrar diferencias estadísticas entre los tratamientos, en donde las mayores alturas registradas en el pasto dallis fue por efecto de 200 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino a los 15 días de corte con 61,27 cm en tanto que

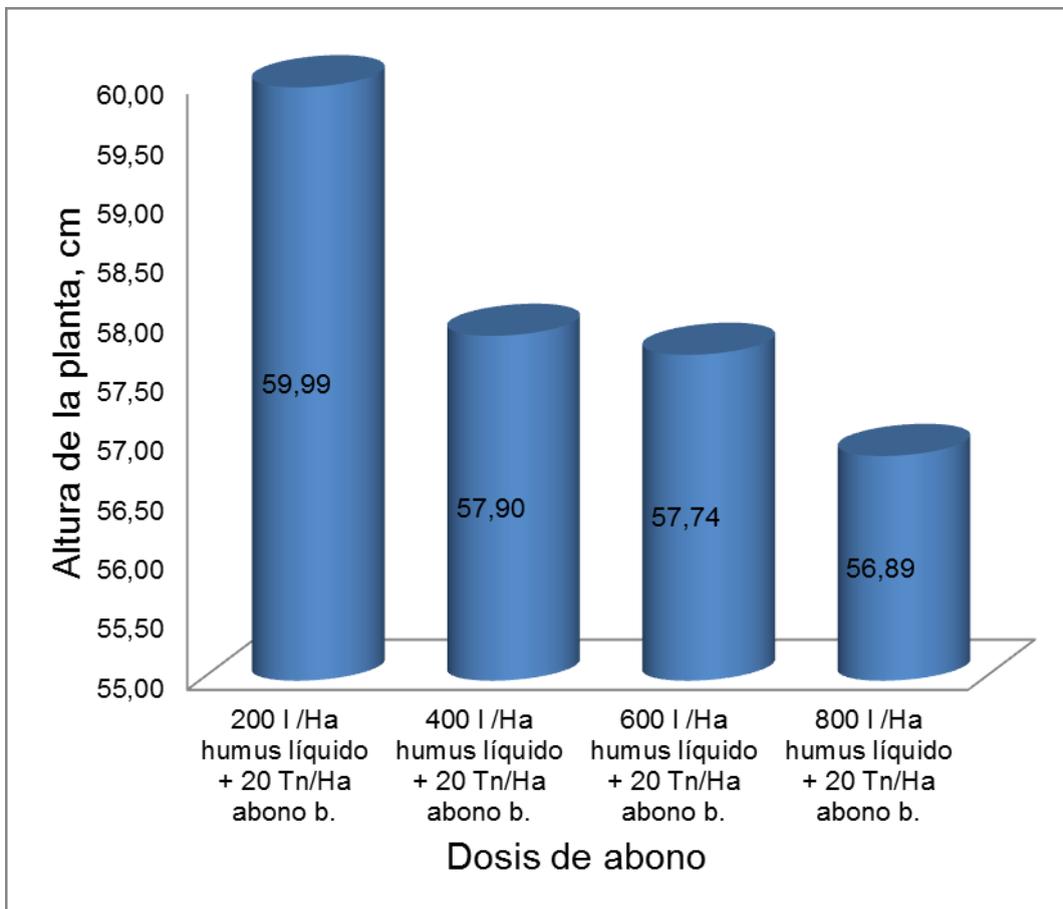


Gráfico 5. Comportamiento de la altura de planta, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

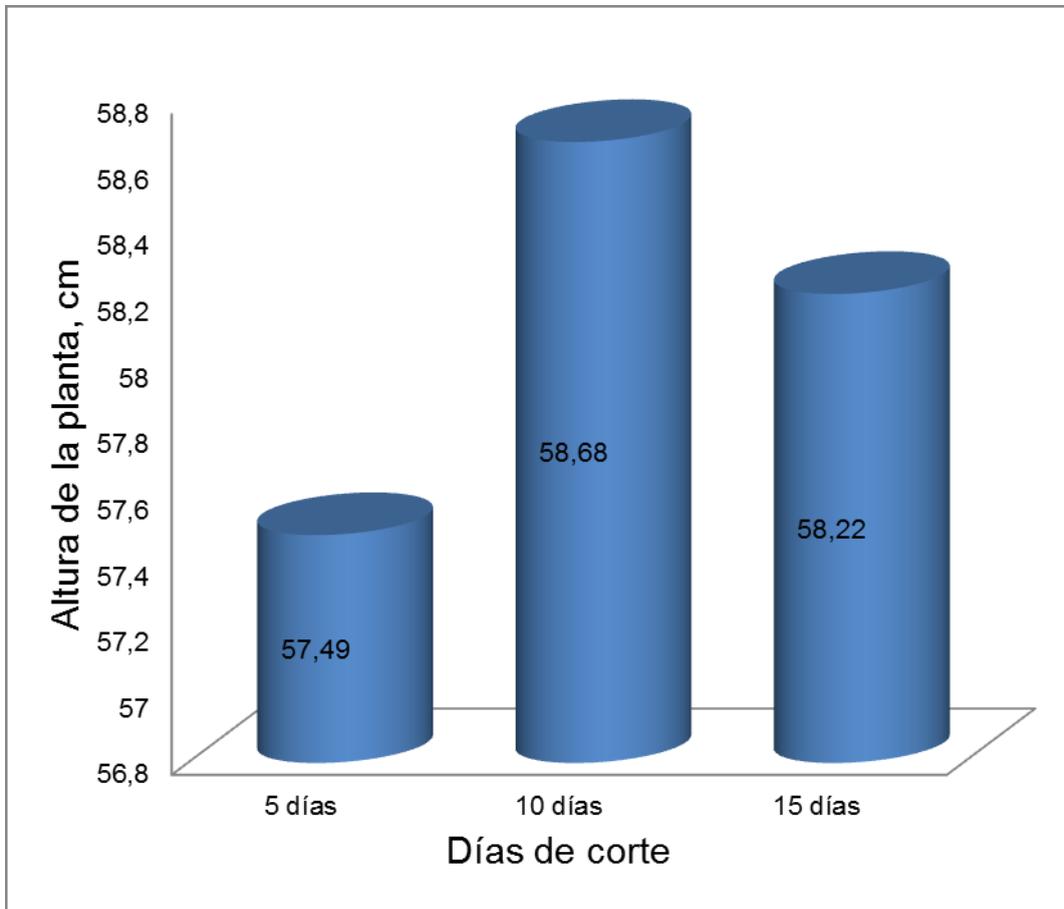


Gráfico 6. Comportamiento de la altura de la planta, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

las menores se consiguieron con la aplicación de 800 l/Ha humus líquido+20 Tn/Ha abono bovino y 5 días de corte 55,20 cm de altura (cuadro 10).

Por las respuestas anotadas se puede concluir que la altura de la planta no se vio afectada conforme se incrementa las dosis de abono orgánico, sin embargo es importante recalcar que el humus por ser un producto del tracto digestivo de las lombrices, producen activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia, tienen un potencial alto como acondicionador económico. (<http://www.emison.com/5051.htm>. 2007).

Los resultados obtenidos son inferiores a los reportados por el Programa de Ganadería Bovina y Pastos E.E. Napo-Payamino INIAP, (1992), donde la altura de la planta a los 45 días fue de 68 cm en promedio, y a los de Llerena, H. (2009), al evaluar fertilización a base de N, P y K en *B. decumbes* reporta alturas promedio de 64,00 cm.

4. Producción de forraje verde. Tn/ha/corte

En el (grafico 7) se observa que la mayor producción de materia verde fue de 4,93Tn/ha/corte, y se observó en el tratamiento A1 (200 l/Ha humus líquido), el mismo que no presenta diferencias significativas ($P \geq 0.05$), al igual que el resto de tratamientos A3, A4 (600 y 800 l/Ha humus líquido) y A2 (400 l/Ha humus líquido) que reportaron producciones de 4,61, 4,22 y 4,05 Tn de forraje verde respectivamente.

Según Domínguez, A. (1998), citado por Puetate, P. (2009), indica que la fertilización orgánica enriquece el suelo con microorganismos benéficos, regenerando su vida microbiana y microfauna, además de incrementar la mineralización, por lo que mejora las características fisiológicas de las plantas, tiene actividad fitohormonal, favoreciendo el crecimiento de las raíces y por ende se conseguirá una mayor producción vegetal.

La evaluación del efecto causado por los días de corte del *Brachiaria decumbes*, (gráfico 8), revelan que no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los

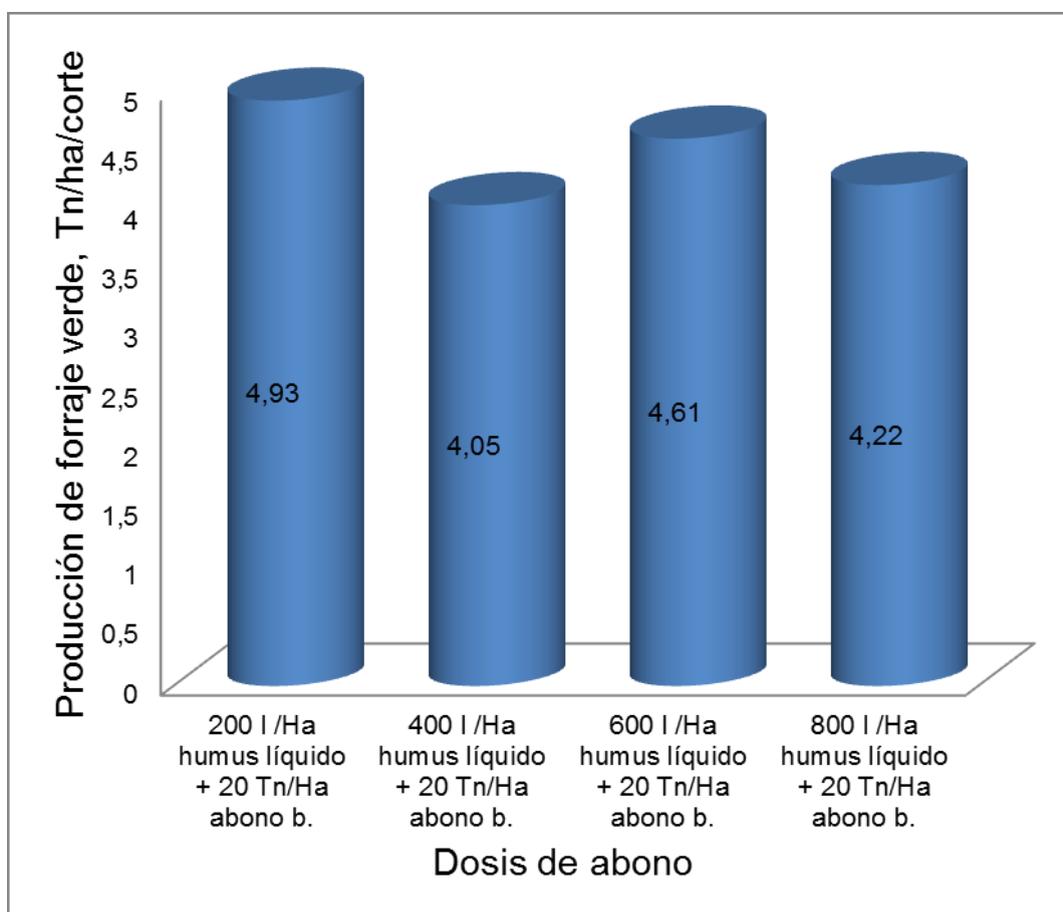


Gráfico 7. Comportamiento de la producción de forraje verde, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

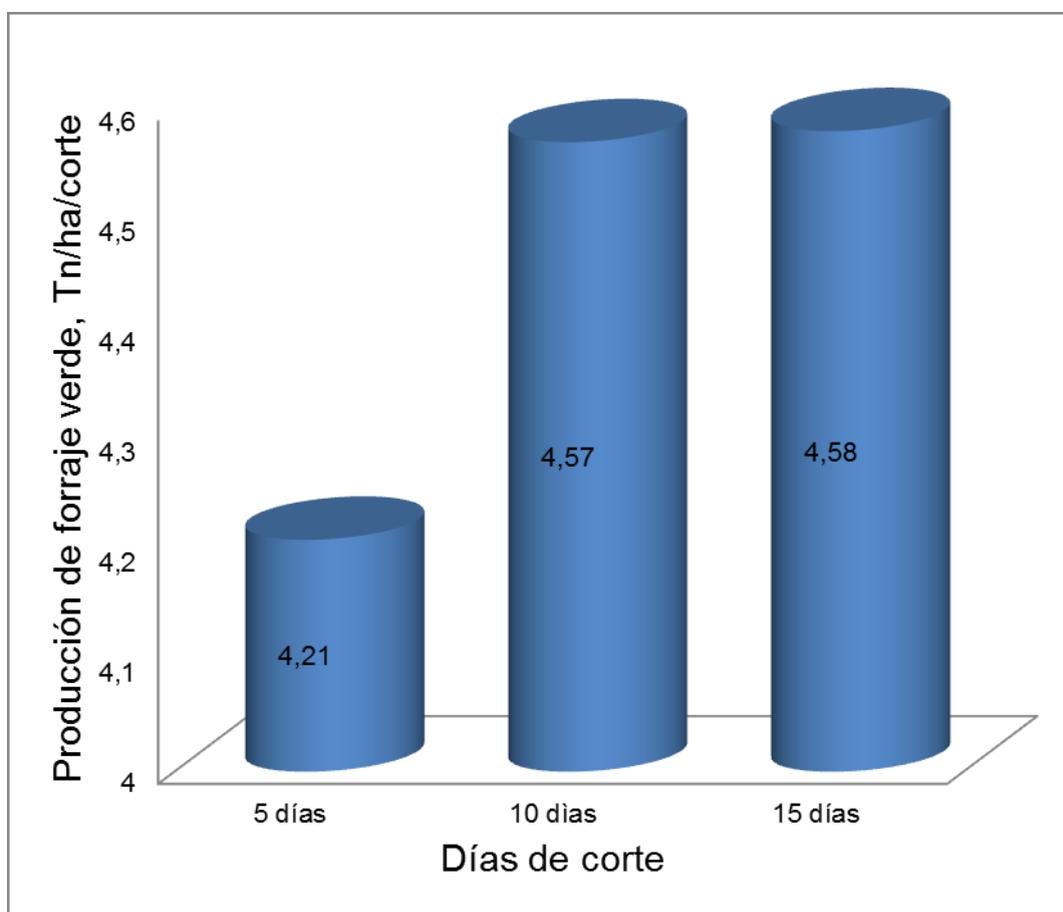


Gráfico 8. Comportamiento de la producción de forraje verde, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

tratamientos, sin embargo de carácter numérico la mayor producción de forraje verde se alcanzó al realizar el corte a los 15 días con 4,58 Tn/ha/corte de forraje verde, frente a la producción más baja que originó el tratamiento B1 (5 días) con 4,21 Tn/ha/corte de forraje verde.

La evaluación de la interacción de los factores A y B, demuestran que no existieron diferencias significativas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos. En donde el tratamiento A1B2 produjo los mejores rendimientos de forraje verde en el pasto dallis con 5,90 Tn/ha/corte. En tanto que en el tratamiento A2B1 registro la respuesta menos eficiente del experimento con 3,92 Tn/ha/corte de forraje verde (cuadro 11).

Las producciones de forraje registradas, varían posiblemente debido a lo que señala Ramírez. J. (2000), que el aporte de ácidos húmicos y fúlvicos proporciona la formación de quelatos, que tiene la habilidad de formar un compuesto químico en otro con propiedades químicas diferentes a las del metal original, bajando de esta manera el nivel de contaminación del suelo especialmente por metales y facilitando la asimilación de los nutrientes lo que permite que la planta alcance un buen desarrollo y producción de materia verde.

Considerando los resultados obtenidos Llerena, H. (2009), en la utilización de un tratamiento a base de 400N-80P2O-40K2O, en el cantón Orellana en el segundo corte registra una producción de forraje verde de 13,00 Tn/ha/corte, Romero, C. (2003), al estudiar tres especies de brachiarias fertilizándolos con roca fosfórica logra una producción de forraje verde de la *Brachiaria decumbes* de 9.88 Tn/ha/corte, Mendoza, D. (2008), al fertilizar este pasto con 100 kg de N obtienen una producción de forraje a los 48 días de corte de 10.41 Tn/ha/corte. Estos datos de las distintas investigaciones muestran variaciones, que responden a los diferentes tipos de fertilización y medios que fue cultivado el pasto en estudio, por lo que los resultados adquiridos en el presente estudio, son inferiores a las indicadas anteriormente.

5. Producción de materia seca

Analizando los datos obtenidos del factor A, no se determinaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre las medias, obteniendo como mejor resultado mediante la aplicación de 200 l/ha de humus líquido (A1) con 0,98 Tn/ha/corte de materia seca, una respuesta intermedia reporto la aplicación de 600 y 800 l/ha de humus líquido con 0,94 y 0,83 Tn/ha, mientras que la menor producción de materia seca registró la utilización de 400 l/ha de humus líquido+20 Tn/ha abono bovino con 0,81 Tn/ha/corte (gráfico 9).

No se presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) al evaluar el comportamiento de los días de corte sobre la producción de materia seca en la *Brachiaria decumbes* de acuerdo al factor B, sin embargo sobresale como mejor tratamiento el B3 (15 días de corte) logrando 0,92 Tn/ha/corte, seguido del tratamiento B2 (10 días de corte) con 0,89 Tn/ha/corte y finalmente la menor respuesta se registró con el tratamiento B1 (5 días) con una producción de materia seca de 0,87 Tn/ha/corte (gráfico 10).

Al realizar la evaluación de la interacción (factor A y B), tampoco se registraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), los datos se ubican dentro de un rango de 0,77 y 1,13 Tn/ha/corte de producción de materia seca en los tratamientos A4B2 y A1B2 respectivamente, (cuadro 11).

Estos resultados reportados son inferiores en relación a lo obtenido por Llerena, H. (2009), al aplicar a las parcelas de *Brachiaria decumbes* un tratamiento a base de 400N-80P2O-40K2O una producción de materia seca de 3,02 Tn/ha/corte, de la misma manera Chicco, C. (1991), en el primer corte con la fertilización con 150 a 300 Kg N/ha/año con una frecuencia de corte de 56 días registra de 1,87 Tn/ha/corte, comportamiento que permite ratificar que las plantas forrajeras pueden presentar respuestas diversas especialmente en el uso de fertilizantes químicos debido a que su acción es rápida.

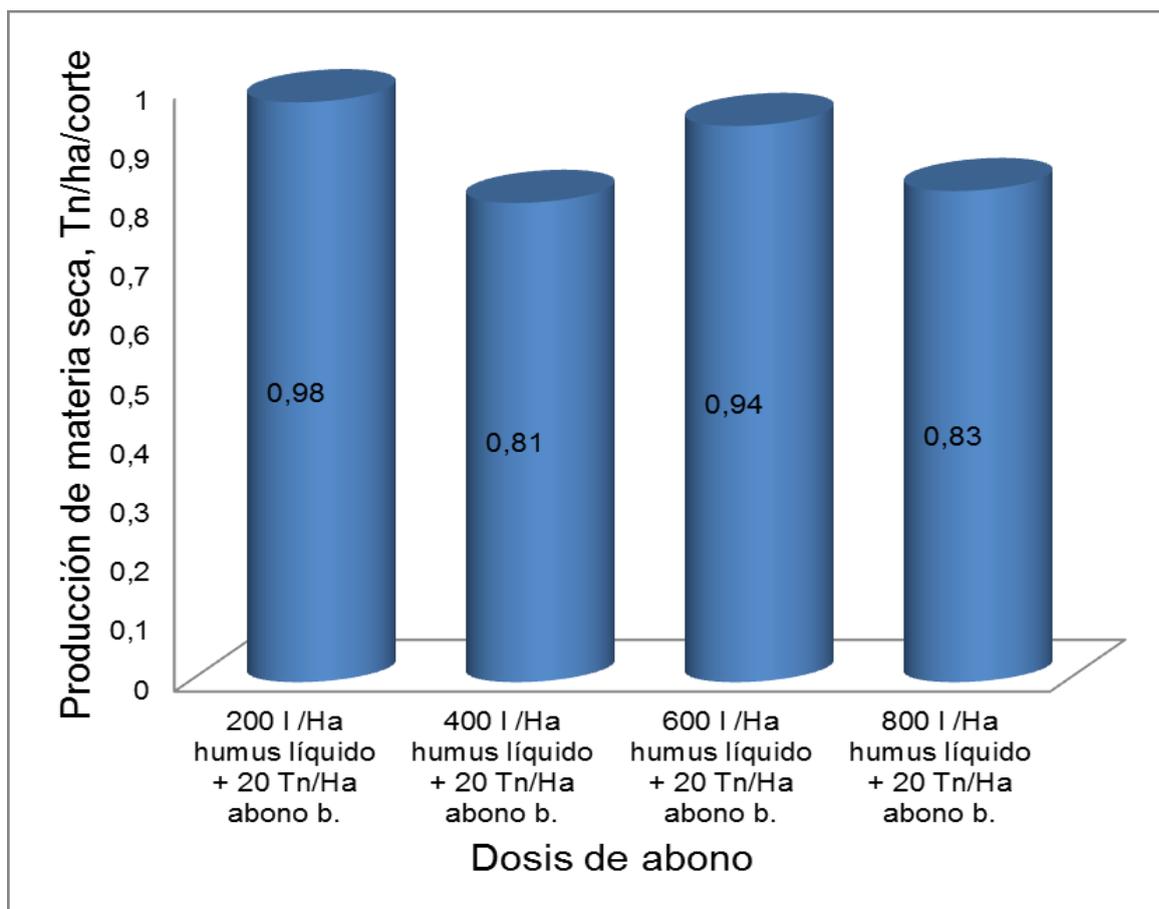


Gráfico 9. Comportamiento de la producción de materia seca, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

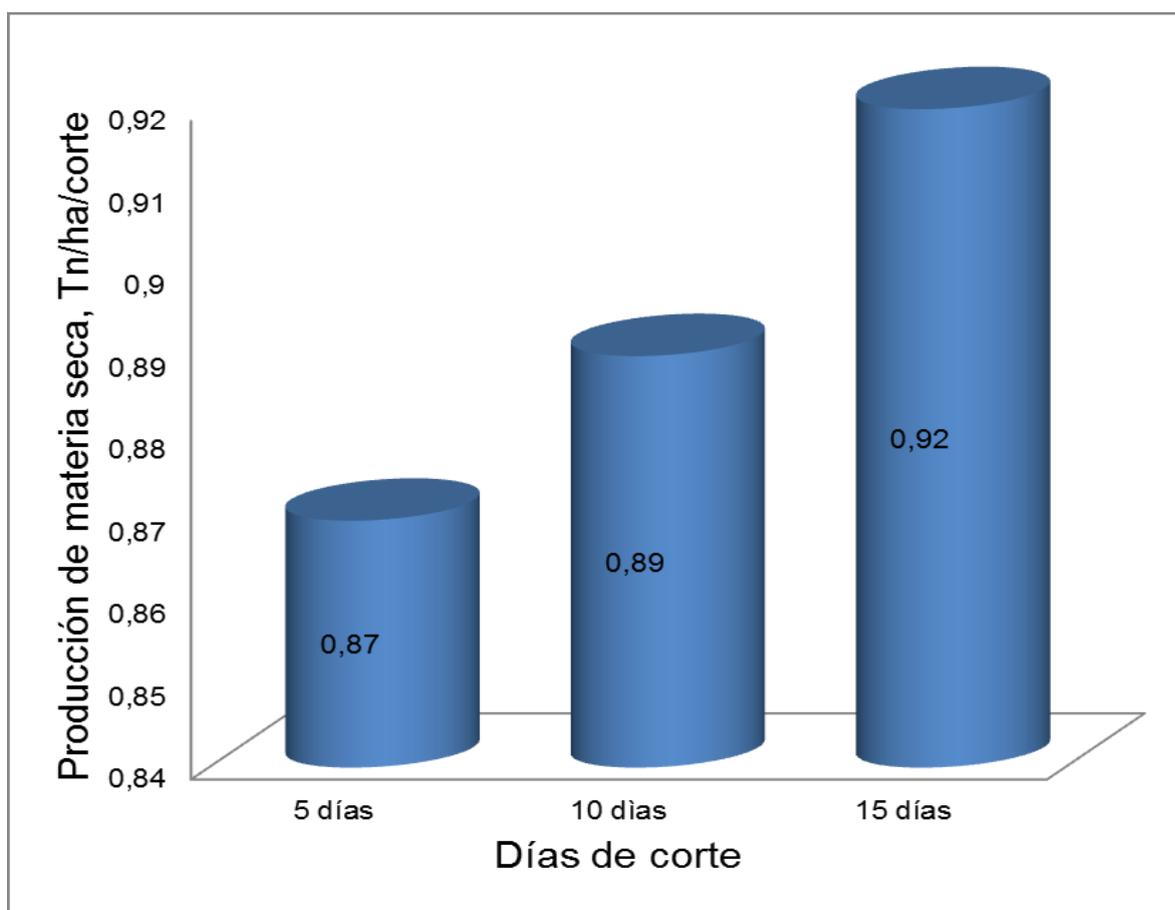


Gráfico 10. Comportamiento de la producción de materia seca, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis) BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL SEGUNDO CORTE

1. Cobertura basal

El análisis de varianza del porcentaje de cobertura basal (factor A), detectó diferencias numéricas, más no estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, sin embargo es importante recalcar que todos los tratamientos fueron superados por el porcentaje de cobertura basal alcanzado por la aplicación de 400l/ha humus con 54,11%, como se demuestra en el cuadro 12. En tanto que el menor porcentaje de cobertura basal fue el logrado por la adición de humus en dosis de 800 l/ha (46,93%), como se ilustra en el (gráfico 11).

Al analizar el efecto de los abonos orgánicos (factor B) sobre la incidencia de la cobertura basal en el pasto dallis, las medias no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), registrando valores de 51,44% a los 5 días de corte (B1), y que numéricamente son las respuestas más eficientes de la investigación; seguidos de los reportes del tratamiento B2 (10 días) con 50,45%, mientras que el tratamiento B3 reporto un promedio de cobertura basal de 49,81% y que fueron los más bajos de la investigación, como se ilustra en el (cuadro 13 y gráfico 12).

Al realizar la evaluación de la interacción (factor A y B), no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos, existiendo solo diferencias numéricas, tal como se observa en el cuadro 14, donde se determinó que bajo el efecto de 400 l/ha de humus a los 15 días de corte (A2B3) el *Brachiaria decumbes* alcanzó el mejor resultado con 56,22% de cobertura basal mientras que al aplicar a las parcelas 800 l/ha a los 15 días de corte (A4B3) presentó la respuesta menos eficiente de la investigación con medias de 42,11%.

El resultado obtenido en la presente investigación en *Brachiaria decumbes* utilizando diferentes dosis de humus liquido resultó ser el mayor porcentaje de

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO EN EL SEGUNDO CORTE

VARIABLE	NIVELES DE HUMUS MÁS ABONO BOVINO				EE	Prob
	200 l /Ha humus	400 l /Ha humus	600 l /Ha humus	800 l /Ha humus		
	líquido + 20	líquido + 20	líquido + 20	líquido + 20		
	Tn/Ha abono	Tn/Ha abono	Tn/Ha abono	Tn/Ha abono		
	bovino	bovino	bovino	bovino		
	A1	A2	A3	A4		
Cobertura basal (%)	49,30 a	54,11 a	51,93 A	46,93 a	2,18	0,1332
Cobertura aérea (%)	74,48 a	76,44 a	77,33 a	75,41 a	1,92	0,6052
Altura (cm)	61,49 a	59,19 a	58,93 a	58,86 a	2,91	0,9044
P. forraje verde (Tn/ha/corte)	5,10 a	4,37 a	4,78 a	4,49 a	0,32	0,3901
P. materia seca (Tn/ha/corte)	1,02 a	0,88 a	0,97 a	0,88 a	0,06	0,3116

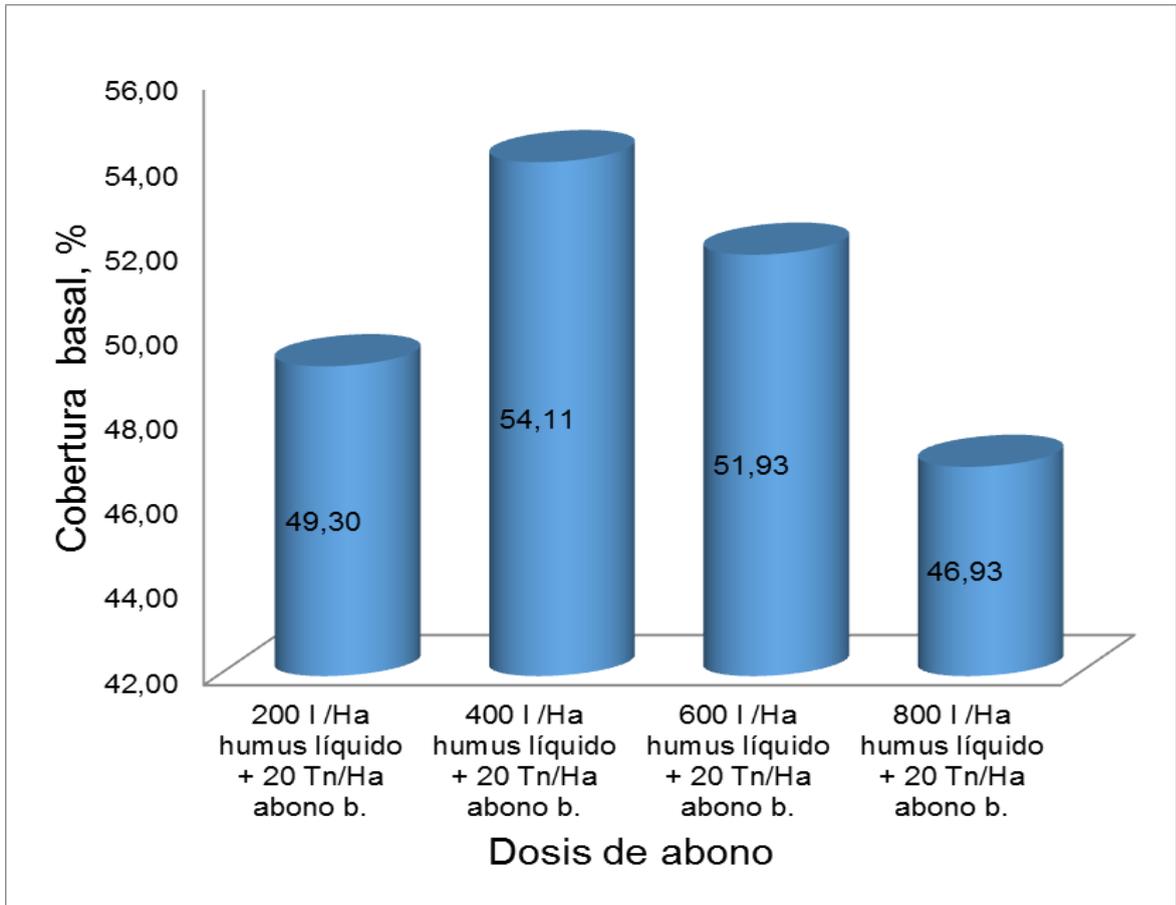


Gráfico 11. Comportamiento de la cobertura basal, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES DÍAS DE CORTE EN EL SEGUNDO CORTE

VARIABLE	Días de corte (B)						E. E.	Prob
	B1		B2		B3			
	5	a	10	a	15	a		
Cobertura basal (%)	51,44	a	50,45	a	49,81	a	1,89	0,8272
Cobertura aérea (%)	74,97	a	75,53	a	77,25	a	1,66	0,6052
Altura (cm)	58,13	a	60,49	a	60,23	a	2,52	0,7708
P. forraje verde (Tn/ha/corte)	4,33	a	4,65	a	5,07	a	0,28	0,652
P. materia seca (Tn/ha/corte)	0,89	a	0,91	a	1,01	a	0,06	0,2473

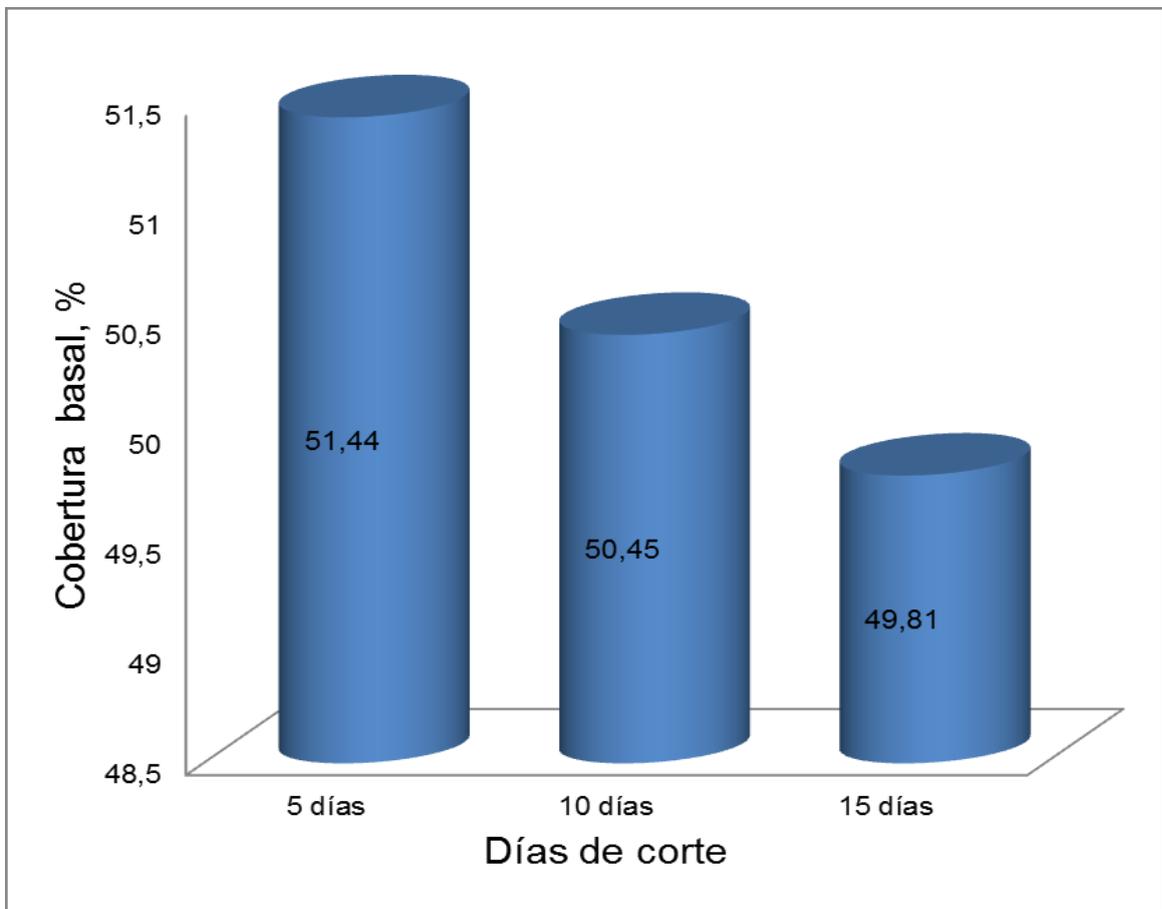


Gráfico 12. Comportamiento de la cobertura basal, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTE DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO Y DIFERENTES Días DE CORTE EN EL SEGUNDO CORTE

VARIABLE	Niveles de Humus x Días de corte												EE	Prob
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A4B1	A4B2	A4B3		
Cobertura basal (%)	48,22	51,78	47,89	54,56	51,56	56,22	52,44	50,33	53,00	50,56	48,11	42,11	3,78	0,6797
Cobertura aérea (%)	70,11	76,45	76,89	74,44	75,33	79,56	78,89	76,22	76,89	76,44	74,11	75,67	3,32	0,7337
Altura (cm)	59,17	61,90	63,40	59,73	58,83	59,00	56,87	60,70	59,23	56,77	60,53	59,27	5,04	0,9982
P. forraje verde (Tn/ha/corte)	4,62	5,79	4,89	4,00	4,31	4,81	4,39	4,28	5,67	4,30	4,24	4,92	0,55	0,582
P. materia seca (Tn/ha/corte)	0,95	1,11	1,00	0,84	0,84	0,95	0,95	0,84	1,13	0,83	0,83	0,98	0,11	0,7488

cobertura basal en esta especie con 56,22%, fue superior al expuesto por Bonifaz. J. (2010), quien menciona haber conseguido 54.25 % de cobertura basal a los 15 días de evaluación en el segundo corte, lo que indica que el humus líquido más abono bovino fue el mejor fertilizante.

2. Cobertura aérea

Al evaluar el porcentaje de cobertura aérea en el factor A, no presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P > 0,05$), se determinó que el mayor porcentaje de cobertura aérea se consiguió en el tratamiento A3 (600 l/ha de humus) con 77,33% de cobertura aérea, un valor medio se presentó en los tratamientos A2 y A4 con 76,44 y 75,41% y el menor porcentaje se obtuvo en el tratamiento A1 con 74,48% (gráfico 13). Las respuestas alcanzadas se deben a que según <http://www.redpermacultura.org/articulo-categorias/14-agricultura-ecologica/22-8-lombricompostovermicomposto-humus-de-lombriz.html>. (2008), el humus absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica, lo que influyó para alcanzar un mejor porcentaje de cobertura aérea.

Al estudiar el efecto causado por las diferentes edades de corte del pasto dallis (5, 10 y 15 días), no se registró diferencias estadísticas ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos, sin embargo el mejor tratamiento resultó cortando el pasto a los 15 días con 77,25%, seguido de las coberturas alcanzadas al cortar a los 10 y 5 días con 75,53 y 74,97% respectivamente, como se demuestra en el (gráfico 14).

Al evaluar los datos obtenidos del análisis de la varianza de la interacción de los factores (cuadro 14), no se detectó diferencias estadísticas ($P \geq 0,05$), en donde el mejor porcentaje de cobertura aérea logrado en la especie *Brachiaria decumbes* fue bajo el efecto de 400 l/ha de humus líquido a los 15 días corte (A2B3) con 79,56%; en tanto que el menor porcentaje de cobertura aérea se reportó al fertilizar las praderas con 200 l/ha de humus líquido a los 5 días de corte (A1B1) con 70,11%.

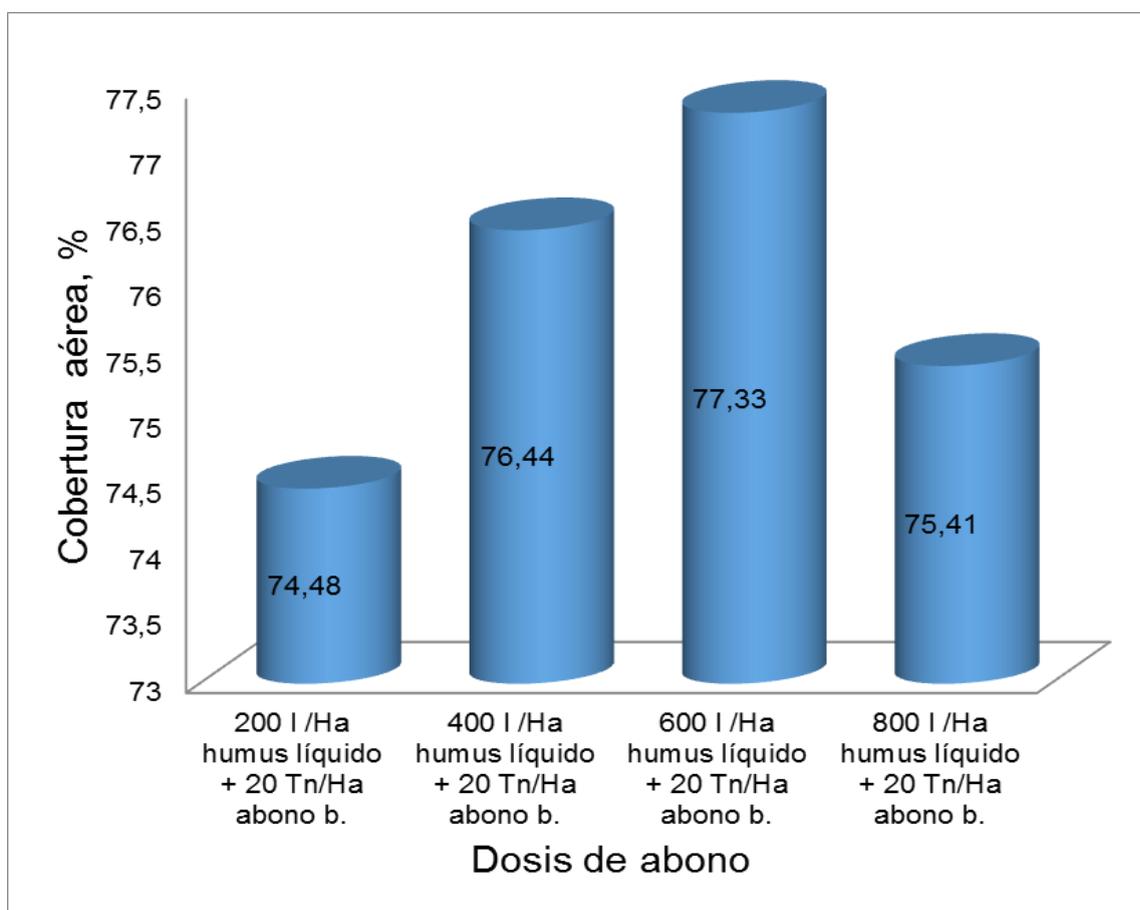


Gráfico 13. Comportamiento de la cobertura aérea, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

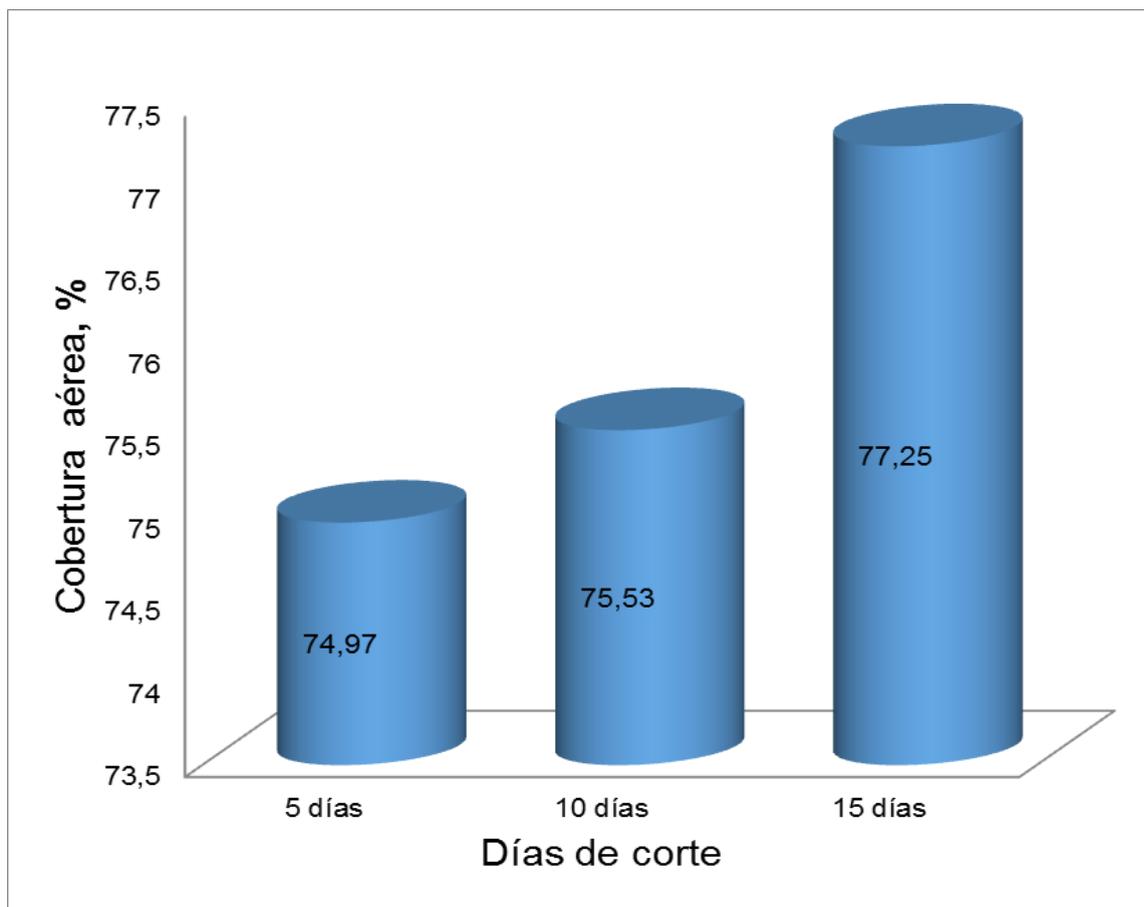


Gráfico 14. Comportamiento de la cobertura aérea, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

Los resultados obtenidos por Bonifaz, J. (2010), quien señala haber alcanzado 95,50% de cobertura aérea en pasto dallis al utilizar 13 Tn de humus mas bocashi, resultó ser superior al alcanzado en el presente estudio, donde al aplicar humus liquido más abono bovino en la misma especie se logró un porcentaje de 77,33%, la diferencia puede deberse a las condiciones medioambientales diferentes que se presentaron en cada investigación.

3. Altura de la planta

Al evaluar las alturas de *Brachiaria decumbes*, no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), en donde la mayor altura registrada en el análisis de varianza del factor A, es de 61,49cm correspondiente a la fertilización con el tratamiento A1. Respuestas medias originaron los tratamientos A2 y A3 con 59,19 y 58,93 cm de altura, en tanto que el tratamiento A4 registró la menor altura (58,86cm.), como se observa en el (gráfico 15).

No se presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) al evaluar el comportamiento de los días de corte sobre la altura en la especie estudiada (factor B), en donde la mejor respuesta se obtuvo con el tratamiento B2 logrando 60,49 cm, mientras que la menor altura fue con el tratamiento B1 con 58,13cm de altura. (gráfico 16).

La evaluación de la interacción (factor A y B), tampoco detecto diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) como se observa en el (cuadro14), en la cual, los tratamientos A1B3 y A1B2 alcanzaron una mejor respuesta con la logrando 63,40 y 61,90 cm respectivamente.

Al relacionar los resultados de la altura obtenidos en la presente investigación (63,40 cm) con los reportados por Lascano, C. (2002), que indica que la *Brachiaria brizantha* puede alcanzar hasta 1.60 m de altura, al igual que Peralta, A. et al. (2007), encontraron en diferentes especies de *brachiaria*, alturas entre 72.63 y 101.88 cm, se puede apreciar que resultan superiores a los registrados en esta investigación.

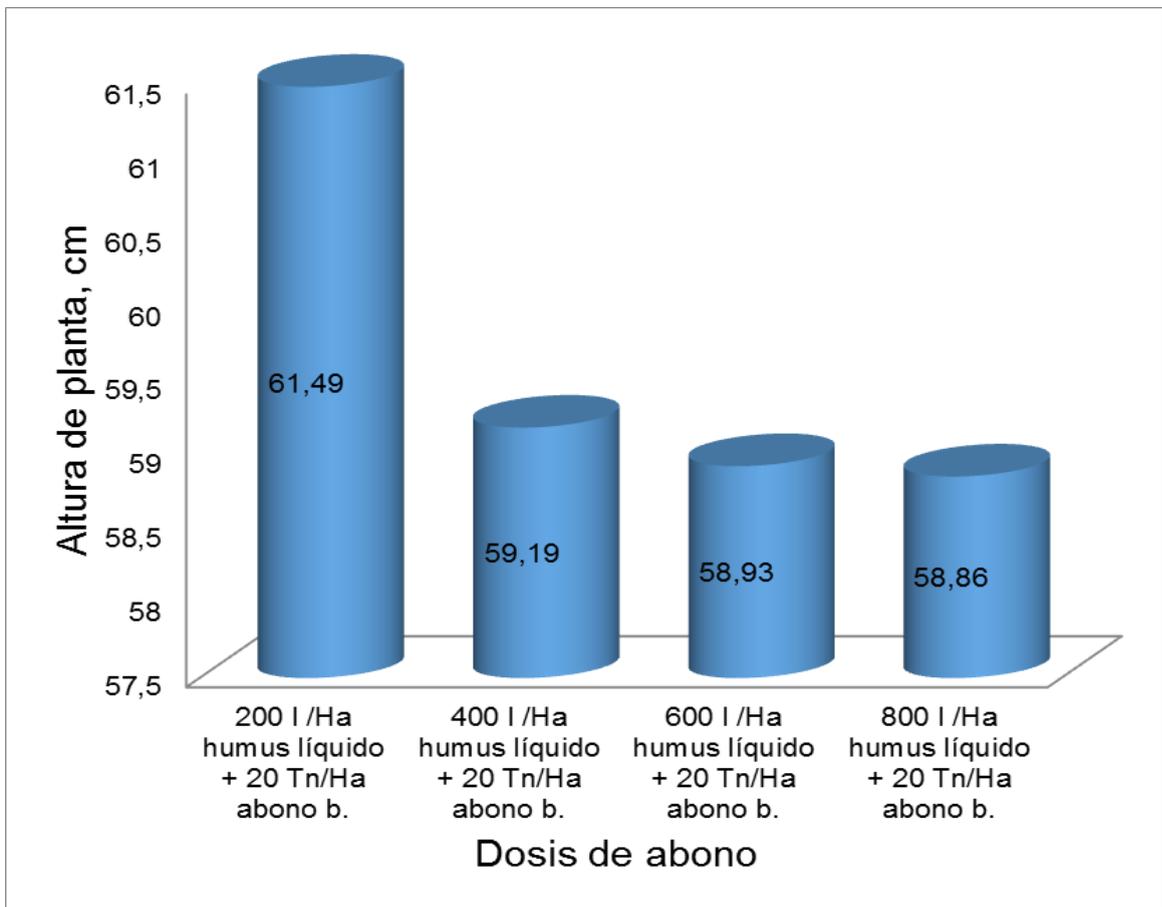


Gráfico 15. Comportamiento de la altura de planta, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

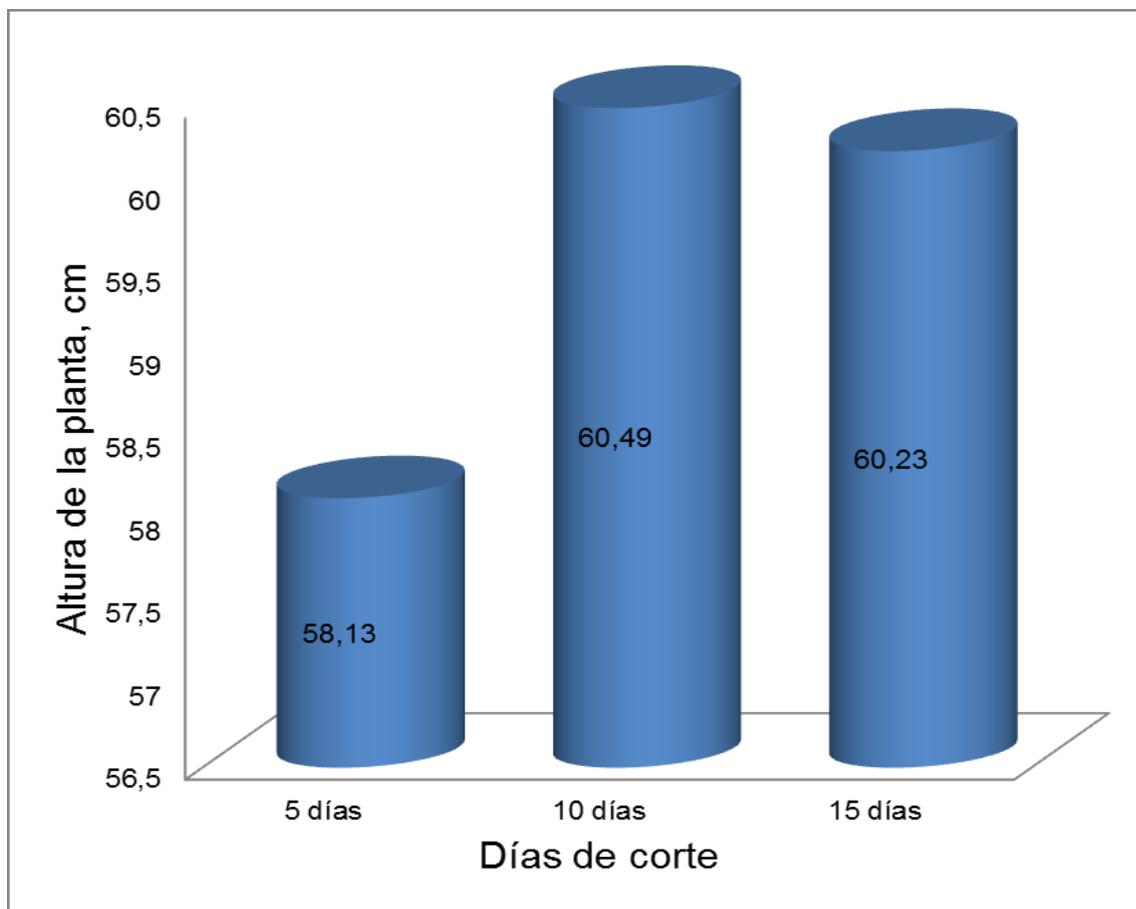


Gráfico 16. Comportamiento de la altura de la planta, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

4. Producción de forraje verde. Tn/ha/corte

Al evaluar la producción de materia verde, por efecto de los diferentes niveles de humus líquido enriquecido con abono bovino, se observó que no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre las medias de los tratamientos, encontrando que la mejor producción de forraje verde de carácter numérico presentó el tratamiento A1 con 5,10 Tn/ha/corte, seguido por A3 y A4 con 4,78 y 4,49 Tn/ha/corte y finalmente el tratamiento A2 con 4,37 Tn/ha/corte de forraje verde (gráfico 17).

En el factor B, las medias no presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, como se muestra en el gráfico 18, las producciones registradas fluctuaron entre 4,33 y 5,07 Tn/ha/corte, que corresponden a las originadas a los 5 y 15 días de corte respectivamente.

En la evaluación de la interacción, se constató un comportamiento similar al anterior, sin encontrar diferencias estadísticas entre los tratamientos, en donde las mayores producciones de forraje verde fueron registradas en los tratamientos A1B2 con 5,79 Tn/ha/corte que el resultado más eficiente de la investigación, en tanto que los menos eficientes se registraron al aplicar el tratamiento A2B1 con 4,00 Tn/ha/corte, (cuadro 14).

El humus contiene un alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos, cuya acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables a la planta y un efecto regulador de la nutrición, teniendo una actividad residual en el suelo que llega hasta cinco años. (<http://www.lombricultura.cl/index.php?id=182>. 2005), siendo ésta la causa principal para mayor producción de forraje verde.

Al comparar la producción de forraje verde obtenida por *Brachiaria decumbens* con la aplicación de humus líquido enriquecido con abono bovino (5,10 Tn/ha/corte), con los que reporta Bonifaz, J. (2010) y Llerena, H. (2009), se observa que son inferiores, por cuanto estos investigadores señalaron que esta especie tienen una producción de forraje promedio de 9,74 y 10,37 Tn/ha/corte.

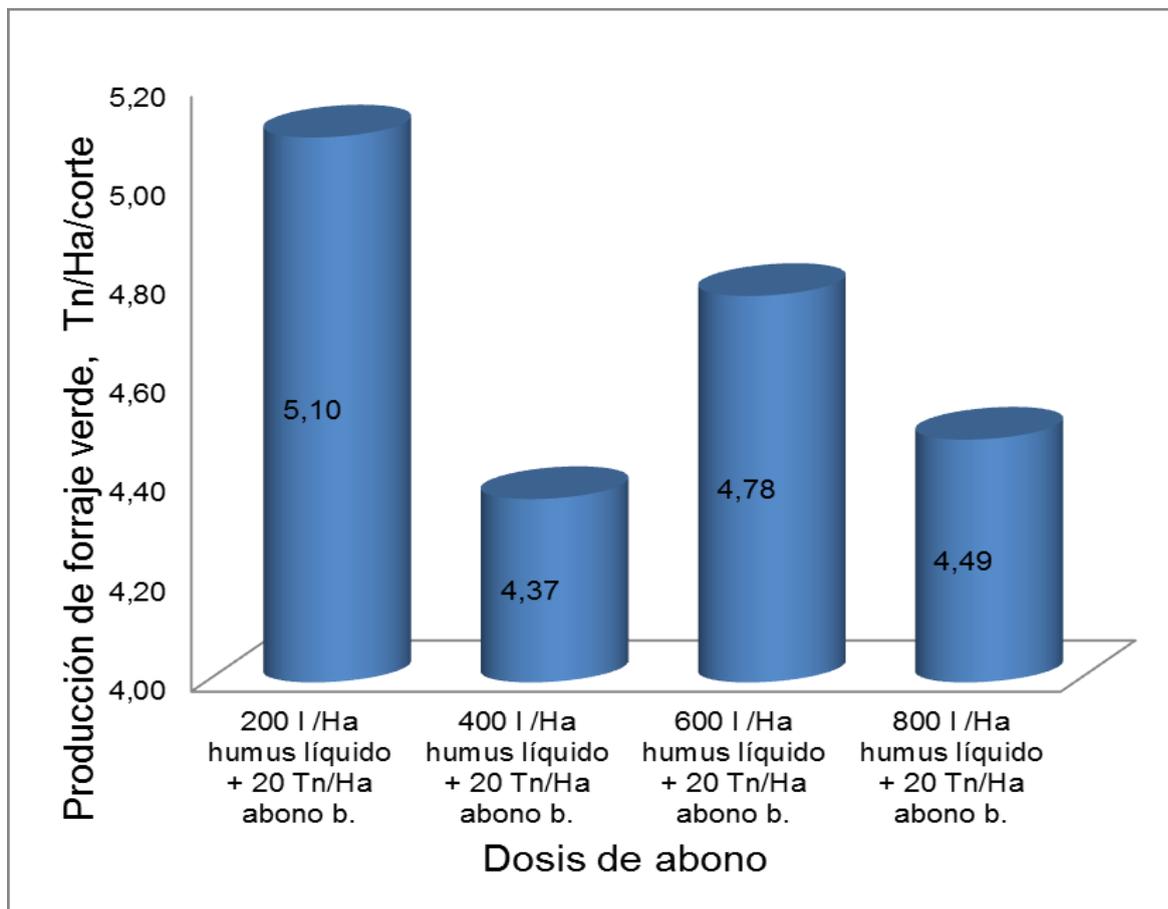


Gráfico 17. Comportamiento de la producción de forraje verde, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

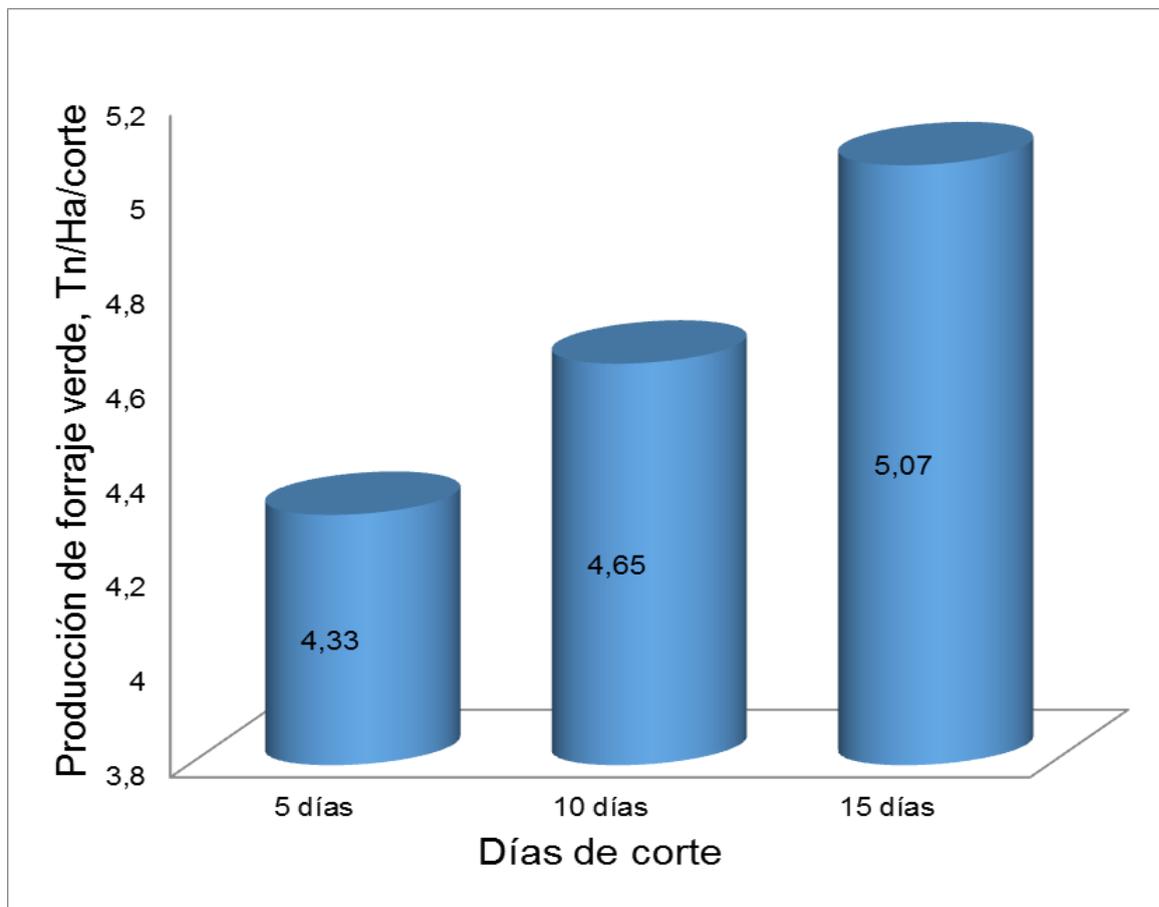


Gráfico 18. Comportamiento de la producción de forraje verde, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

5. Producción de materia seca. Tn/ha/corte

La mejor producción de materia seca en *Brachiaria decumbes*, fue de 1,02 Tn/ha/corte al aplicar 200 l/ha de humus líquido (A1) (gráfico 19), valores intermedios se registraron con la aplicación de 600 l/ha (A3 y A4) con 0,97 Tn/ha/corte y en último lugar se ubica los tratamientos de 800 y 400 l/ha de humus (A4 y A2) con 0,88 Tn/ha/corte. No se encontraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre las medias de los tratamientos.

Los valores obtenidos de la estimación del efecto causado por los días de corte, (gráfico 20), indican que no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, en donde las mayores producciones de materia seca se alcanzó al cortar el forraje a los 15 días logrando 1,01 Tn/ha/corte, siendo la diferencia numérica de 0,12 Tn en relación al valor más bajo obtenido al realizar el corte a los 5 días de edad (0,89 Tn/ha/corte).

La interacción de los factores A y B, no presentó diferencias significativas ($P \geq 0.05$). En donde al aplicar al pasto dallis 600 l/ha de humus líquido a los 15 días de corte produjo los mejores rendimientos en la producción de forraje seca con 1,13 Tn/ha/corte, en tanto que al fertilizar con 800 l/ha de humus líquido a los 5 días de corte se obtuvo los menores rendimientos con 0,83 Tn/ha/corte.

<http://books.google.com>. (2008), indica en los estudios de la fertilización con 75 Kg/ha de N logra producciones de 1.33 Tn/ha, <http://orton.catie.ac.cr>. (2003), en los estudio de López, N. (1995), en la utilización de diferentes niveles de N, P y K en México obtiene producción de materia seca de este pasto de 1.3-1.2 Tn/ha/corte, <http://orton.catie.ac.cr>. (2003), citando a Chaverri, M. (1990), en la investigación de determinación del efecto de la fertilización foliar en forma de metalosato, sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto *Brachiaria decumbes* registra una producción de materia seca de 1.99 Tn/ha/corte, estos valores son superiores en relación a las estudiadas debido a que el valor nutricional de los pastos depende de la especie, de las condiciones de fertilidad del suelo, de factores climáticos y del estado de desarrollo del pasto.

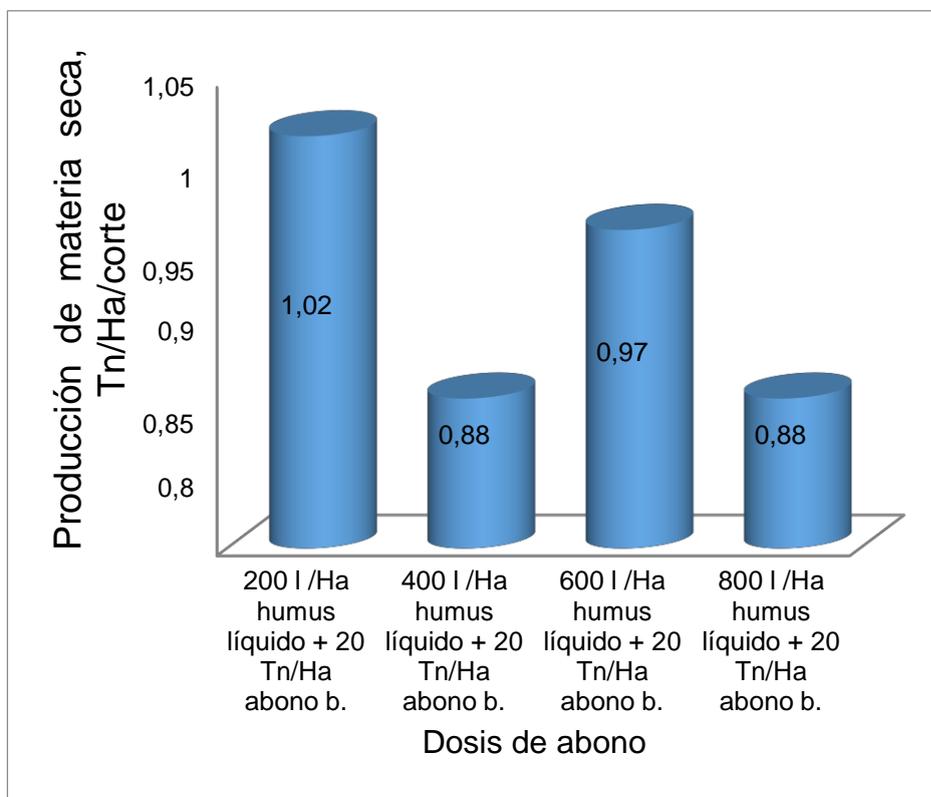


Gráfico 19. Comportamiento de la producción de materia seca, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino.

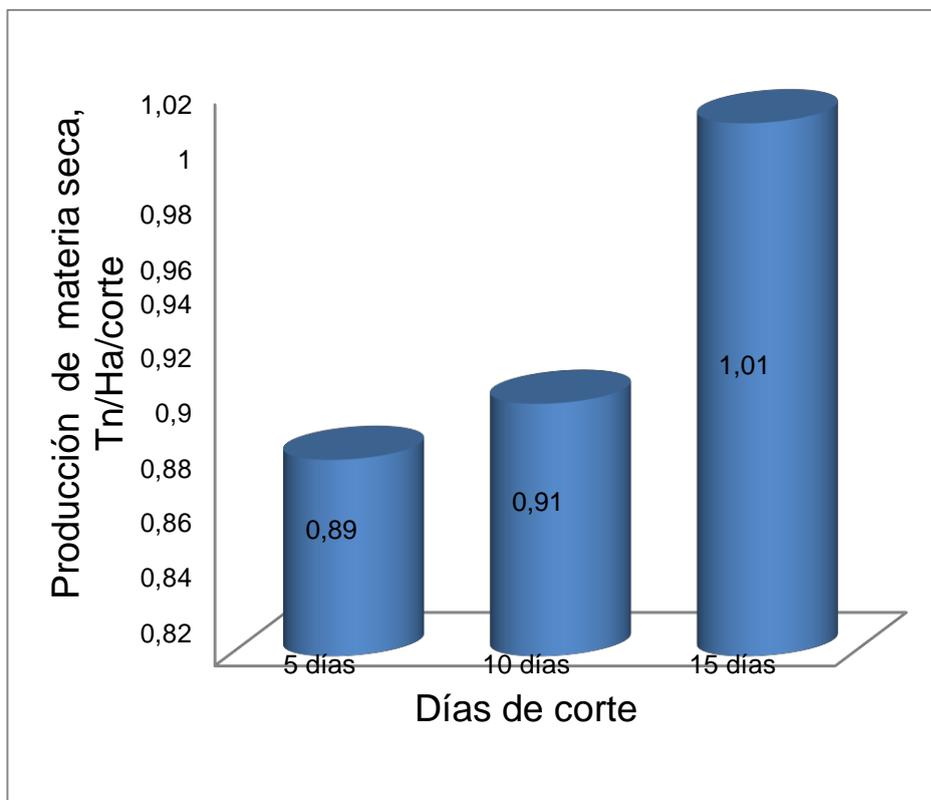


Gráfico 20. Comportamiento de la producción de materia seca, del *Brachiaria decumbes* (pasto dallis), por efecto de diferentes días de corte.

C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

El análisis bromatológico de las parcelas de pasto dallis se detallan en el (cuadro 15).

- El contenido de materia seca en la *Brachiaria decumbes*, luego de la aplicación de diferentes niveles de humus más abono bovino se ubica dentro de un rango que va de 19,16% a 21,52%, correspondiente a los tratamientos de 400 l/Ha de humus + 20 Tn/Ha de abono bovino a los 10 días de corte (A2B2), y el mayor contenido comparten los tratamientos de 200 l/Ha de humus líquido + 20 Tn/Ha de abono bovino a los 15 días de corte (A1B3) y de 400 l/ha de humus + 20 Tn/Ha de abono bovino a los 5 días de corte (A2B1).
- Al evaluar el contenido de proteína, cuadro 15, se demuestra que el mayor porcentaje se obtuvo con la aplicación de 800 l/Ha de humus +20 Tn/Ha de abono bovino a los 15 días de corte (A4B3) con 19,38% de proteína, en tanto que las menores respuestas se evidenciaron en el tratamiento A1B2 (200 l/Ha de humus + 20 Tn/Ha de abono bovino con 9,41%, respecto a esto, Salamanca, S. (2010), manifiesta que, con la finalidad de tener un pasto con rendimiento rentable, buena palatabilidad y con buen balance de minerales, energía y proteínas, es recomendado tener una mezcla balanceada entre gramíneas y leguminosas. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Coloma, R. (2015) quien obtuvo un contenido de proteína de pasto dallis de 9,79%, resultan superiores debido a que los residuos orgánicos al ser aplicados al suelo mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas, resolviendo los problemas de la fertilidad de los suelos, además de aumentar la capacidad de resistencia a factores ambientales negativos.

Cuadro 15. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL *Brachiaria decumbes*, BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO Y DIFERENTES DIAS DE CORTE

FACTOR A	FACTOR B	CÓDIGO	MATERIA SECA %	PROTEÍNA %	EXT. ETereo % (Grasa)	CENIZA %	FIBRA %	E.L.N.N %
200 l / Ha de humus	5	A1B1	20,60	12,97	11,08	10,89	29,26	35,80
líquido + 20 Tn /	10	A1B2	20,91	9,41	10,28	11,07	31,70	37,54
Ha de abono bovino.	15	A1B3	21,52	11,45	9,87	10,15	31,60	36,96
400 l / Ha de humus	5	A2B1	21,52	14,25	9,43	10,95	31,70	33,67
líquido + 20 Tn /	10	A2B2	19,16	14,75	11,25	11,85	32,70	29,45
Ha de abono bovino	15	A2B3	19,56	15,77	9,23	11,00	30,50	33,50
600 l / Ha de humus	5	A3B1	19,78	15,72	9,74	11,82	32,26	30,46
líquido + 20 Tn /	10	A3B2	19,48	16,22	11,29	10,94	34,40	27,15
Ha de abono bovino	15	A3B3	20,39	16,96	11,12	11,16	32,46	28,30
800 l / Ha de humus	5	A4B1	19,66	18,47	11,25	11,25	34,70	24,33
líquido + 20 Tn /	10	A4B2	19,92	19,02	9,53	12,62	34,50	24,33
Ha de abono bovino	15	A4B3	19,86	19,38	12,72	10,96	34,50	22,44

- En la evaluación del porcentaje de fibra, se puede determinar que el mayor contenido de fibra se encontró en el tratamiento A4B1, reportando el 34,70% de fibra, mientras que el menor contenido de fibra se reflejó en las parcelas aplicadas el tratamiento A1B1, con 29,26%. Los resultados obtenidos en la presente investigación son inferiores a los reportados por Coloma, R. (2015) que reportó valores de 36,73% de fibra cruda, al utilizar micorrizas en el pasto dallis. Al respecto García M. (2006), señala que la fibra es un material generalmente no digerible, pero representa un papel vital en el metabolismo de los rumiantes, la fibra es muy importante en el proceso del metabolismo de estos animales mejorando digestibilidad y absorción de nutrientes.
- Luego de la aplicación de los diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino sobre las parcelas de *Brachiaria decumbes*, se evidenció que el mayor porcentaje de grasa se logró con el tratamiento A4B3 ya que registró el 19,38, en tanto que las respuestas menos eficiente se observaron en el tratamiento A2B3 con 9,23%. Rodríguez, H. (2009), manifiesta que el contenido de grasas en las dietas de los semovientes, hace más apetitosos los alimentos, reduce la finesa y actúa como lubricante durante el proceso de la rumia.

D. ANÁLISIS DE SUELO

En el cuadro 16, se resumen los resultados del análisis de suelo que reporta el Laboratorio de Agrocalidad, antes y después de la incorporación de distintos niveles de humus líquido más abono bovino bokashi a las parcelas de pasto dallis.

- La incorporación de humus líquido más abono bovino, no cambio el pH del suelo, ya que antes y después de la fertilización el pH de suelo se mantuvo Medianamente ácido, registrando valores de 5,74 y 5,56 respectivamente.
- En el análisis químico del suelo, respecto la materia orgánica, se puede ver

Cuadro 16. ANÁLISIS DE SUELO ANTES Y DESPUES DE LA APLICACIÓN DE HUMUS LÍQUIDO MÁS UNA BASE ESTANDAR DE ABONO BOVINO

PARÁMETRO	UNIDAD	INICIAL	INTERPRETACION	FINAL	INTERPRETACION
pH		5,74	Me.Ac	5,96	Me.Ac
M. Orgánica	%	6,41	Alto	6,07	Alto
NH4	ppm	47,3	Alto	58,36	Alto
Fosforo	ppm	5,91	Bajo	25,98	Alto
Potasio	ppm	0,4	Alto	0,52	Alto

claramente que los suelos presentaron un alto contenido en el análisis inicial (6,41%) y que se disminuyó levemente en 0,34%, después de la aplicación de los distintos niveles de abono (6,07), lo que se ubica dentro de una escala de contenido alta.

- El contenido de amoníaco (NH_4), del suelo evidenció un ascenso significativo, ya que partiendo de 31,60 ppm antes de la fertilización (medio), se incrementa a 49,65 ppm, después de la fertilización (alto), esto se debe a que el principal producto de la descomposición de la materia orgánica es el amoníaco, el cual es el nutriente base para la formación de proteínas y compuestos nitrogenados dentro de la planta, las cuales a mayor desdoblamiento de las proteínas, que son sustancias orgánicas nitrogenadas de elevado peso molecular, y todas están constituidas por series definidas de aminoácidos existirá mayor presencia de nitrógeno en forma de amonio.
- El comportamiento del fósforo en el suelo tuvo un incremento significativo, ya que de un análisis inicial de 5,91 ppm (bajo), se incrementó a 25,98 ppm (alto).
- En el caso del potasio se registró, que de un análisis inicial de 0,40 ppm (bajo) ascendió a 0,52 ppm (alto), resaltando que el potasio interviene en la formación de hidratos de carbono, aumenta el peso de granos y frutos, haciéndolos más ricos en azúcar y zumos y favorece el desarrollo de las raíces.

E. ANÁLISIS ECONÓMICO

Mediante el análisis económico de la producción anual de forraje verde de la interacción entre diferentes niveles de humus líquido más una base estándar de abono bovino y diferentes días de corte (5, 10, y 15), que se reporta en el cuadro 17, se determinó que la mayor rentabilidad se alcanza en el tratamiento A1B2 (200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 10 días), en el primer corte, por cuanto presento un beneficio/costo de 1,21 es decir el 21% de rentabilidad, que representa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 21centavos de dólar USD; en tanto que el menor beneficio

Cuadro 17. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO *Brachiaria decumbes*. PRIMERA EVALUACIÓN.

Parámetros	NIVELES DE HUMUS MÁS ABONO BOVINO X DÍAS DE CORTE											
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A4B1	A4B2	A4B3
Establecimiento de praderas, \$	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Mano de obra,\$	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Humus líquido	80,00	80,00	80,00	160,00	160,00	160,00	240,00	240,00	240,00	320,00	320,00	320,00
Abono Bovino	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Uso del Terreno	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Total Egresos	1780,00	1780,00	1780,00	1860,00	1860,00	1860,00	1940,00	1940,00	1940,00	2020,00	2020,00	2020,00
Producción de Forraje verde (Tn/Ha/corte)	4,52	5,90	4,38	3,92	4,21	4,01	4,33	4,23	5,27	4,05	3,94	4,67
Producción de Forraje verde (Tn/Ha/año)	41,25	53,84	39,97	35,77	38,42	36,5913	39,5113	38,5988	48,0888	36,9563	35,9525	42,6138
Ingreso por venta de Forraje/año	1649,80	2153,50	1598,70	1430,80	1536,65	1463,65	1580,45	1543,95	1923,55	1478,25	1438,1	1704,55
Beneficio/costo	0,93	1,21	0,90	0,77	0,83	0,79	0,81	0,80	0,99	0,73	0,71	0,84

Costo Tn/forraje= 40 usd

económico se evidenció en las parcelas del tratamiento A4B2 (800 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 10 días), ya que la relación beneficio/costo fue de 07 durante la primera replica, como ilustra el cuadro 18.

Cuadro 18. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO *Brachiaria decumbes*. SEGUNDA EVALUACIÓN.

Parámetros	NIVELES DE HUMUS MÁS ABONO BOVINO X DÍAS DE CORTE											
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A4B1	A4B2	A4B3
Establecimiento de praderas, \$	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Mano de obra,\$	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Humus líquido	80,00	80,00	80,00	160,00	160,00	160,00	240,00	240,00	240,00	320,00	320,00	320,00
Abono Bovino	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Uso del Terreno	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Total Egresos	1780,00	1780,00	1780,00	1860,00	1860,00	1860,00	1940,00	1940,00	1940,00	2020,00	2020,00	2020,00
Producción de Forraje verde (Tn/Ha/corte)	4,62	5,79	4,89	4,00	4,31	4,81	4,39	4,28	5,67	4,30	4,24	4,92
Producción de Forraje verde (Tn/Ha/año)	42,16	52,83	44,62	36,50	39,33	43,8913	40,0588	39,055	51,7388	39,2375	38,69	44,895
Ingreso por venta de Forraje/año	1686,30	2113,35	1784,85	1460,00	1573,15	1755,65	1602,35	1562,20	2069,55	1569,50	1547,60	1795,80
Beneficio/costo	0,95	1,19	1,00	0,78	0,85	0,94	0,83	0,81	1,07	0,78	0,77	0,89

Costo Tn/forraje= 40 usd

V. CONCLUSIONES

1. El mayor porcentaje de cobertura basal (56,22%) y aérea (79,56%) del pasto dallis, se registró en el segundo corte al fertilizar el suelo con 400 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 15 días.
2. Las respuestas con mejor comportamiento, respecto a la altura de la planta, se evidenciaron en la segunda réplica del experimento, con la aplicación del tratamiento A1B3 (200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 15 días), con una altura de 63,40 cm.
3. Los mejores rendimientos de forraje verde se obtuvieron en el primer corte, con la utilización de 200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 10 días (A1B2), con una producción de 5.90 Tn/ha/corte.
4. La mejor producción de materia seca comparten los tratamientos A1B2 (200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 10 días) y A3B3 (600 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 15 días) tanto en la primera y segunda réplica, produciendo 1,13 Tn/ha/corte.
5. Las mejores respuestas en el análisis bromatológico, en referencia a la proteína se registró en el tratamiento A3B3 (200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 15 días) con un porcentaje de 19,38%, en tanto que el mejor resultado de contenido de materia seca, se reportó en las parcelas de los tratamientos A1B3 y A2B1 (200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 15 días y 400 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 5 días) con 21,52%.
6. El análisis económico registró que la rentabilidad más alta se consiguió en el tratamiento A1B2 (200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 10 días), en el primer corte, por cuanto presentó un beneficio/costo de 1,21.

VI. RECOMENDACIONES

1. Promover la fertilización del pasto dallis con 200 l /Ha humus líquido + 20 Tn/Ha abono bovino a una edad de corte de 10 días, debido a que se mejora la producción forrajera tanto en materia verde como en seca.
2. Incentivar en los agricultores y ganaderos de nuestro país el uso de humus líquido potenciado con abono bovino en la producción de *Brachiaria decumbes* para disminuir paulatinamente la dependencia de los fertilizantes químicos en los sistemas de producción.
3. Investigar en otras especies forrajeras de gramíneas tropicales el abono de humus líquido potencializado con abono bovino, a diferentes niveles de los evaluados en la presente investigación.
4. Utilizar una fertilización en función de la edad del pastizal, lo que nos permitirá incorporar materia orgánica para que exista un efecto residual en la producción forrajera de la *Brachiaria decumbes*.

VII. LITERATURA CITADA

1. BERNA, J. 2001. Handbook of plant nutrition. CRC press Taylor & Francis group. New York. 613p.
2. BONIFAZ, J. (2011), "Evaluación De Diferentes Niveles De Humus En La Producción Primaria Forrajera De La *Brachiaria decumbens* (Pasto Dalis) En La Estación Experimental Pastaza". Tesis de Grado. EIZ.FCP-ESPOCH-Riobamba, Ecuador. pp 21-23.
3. CERVANTES, A. 2007. Producción de pastizales en la Región Interandina del Ecuador. Manual No 30. Quito, Ecuador. Edit. INIAP pp. 10-22.
4. CORTEZ, M. 2014. Restauración ecológica del suelo mediante la aplicación de diferentes niveles de carbón vegetal y su efecto en la producción forrajera de alfalfa (*Medicago sativa*). Tesis de Grado. EIZ.FCP-ESPOCH-Riobamba, Ecuador. pp 34.
5. COSTALES, J.; CABALLERO, H.; GONZALEZ, R. 2004. Proyecto Evaluación de Pastos Tropicales. Informe Técnico -1996. INIAP- CIID-IICA. Quito-Ecuador. pp. 86.
6. GUEVARA, C. 2010. Efecto de tres tipos de abonos orgánicos aplicados foliarmente en la producción de forraje del *Lolium perenne*. Tesis de Grado. EIZ.FCP-ESPOCH-Riobamba, Ecuador. pp 24-57.
7. <http://www.sementesoesp.com.br>. 2010. Méndez, R. *Brachiaria decumbens*.
8. <http://mundo-pecuario.com>. (2010), Marino, E. Cultivos de pasto dalis.
9. <http://www.asocoa.com/tienda/uploads/26185humus.doc>. 2008. Sohiscert. Humus.
10. http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php. 2008. Bernal, G. Agro forestal.

11. <http://www.coronaimports.com/Humus.html>. 2008. Maldonado, A. Composición del humus.
12. JIMÉNEZ, A. 2010. Evaluación del efecto de tres abonos líquidos foliares orgánicos enriquecidos con microelementos en la producción primaria forrajera de diferentes especies de pastos promisorios e introducidos. Tesis de grado. FIZ. FCP. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 30.
13. LLERENA, H. 2008, Efecto de tres niveles de fertilización de praderas establecidas de *Baracharia decumbens* a base de N, P y K en la producción de forraje verde en el cantón Orellana. Tesis de grado. FCP, ESPOCH. Riobamba, Ecuador, pp.34.
14. MENDOZA, M. 1997. Crianza y manejo de lombrices con fines agrícolas. Publicaciones del Proyecto RENARM/ Manejo de Cuencas. CATIE, Turrialba. pp. 24.
15. OLIVERA, Y. 2004. Evaluación y selección inicial de accesiones de *Brachiaria* spp para suelos ácidos. Tesis presentada en opción al Título de Master en Pastos y Forrajes. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
16. OLIVERA, J. 1998. Humus y el abono orgánico. [infojardin.com.articulos/articulos_directorio.htm](http://infojardin.com/articulos/articulos_directorio.htm).2005.
17. QUINZO, A. 2014. Evaluación de diferentes niveles de purín bovino 200, 400 y 600 l/ha, más giberelinas en dosis de 10, 20, 30 g, respectivamente en la producción primaria forrajera de la mezcla de *Lolium perenne* (rye grass perenne), *Dactylis glomerata* (pasto azul), y *Trifolium repens* (trébol blanco), en el sector de Urbina. Tesis de Grado. EIZ.FCP-ESPOCH-Riobamba, Ecuador. pp 43.

18. PLASTER, J. 2001. La ciencia del suelo y su manejo. Editorial Paraninfo, Madrid. Pp 19
19. RAO, I.M., V. BORRERO, M.A. AYARZA, Y R. GARCÍA. (2006). Adaptation of tropical forage species to acidic soils: The influence of varying phosphorus supply and soil type on plant growth. En: *Proceedings of the 10th International Conference on Soil Science and Plant Nutrition*, R.A. Grundon, N.J. Rayment, G.E. Probert, M.E. (eds).
20. SOTO, B. 1999. Agricultura Orgánica y Biofertilización. Curso para maestrantes 1ª. Ed. Granma, Cuba. Edit. Universidad de Granma. pp 43-44.
21. SUQUILANDA, M. Serie de agricultura orgánica, 1a. ed. UPS, Quito, 1996. pp. 114-121.
22. TRIBALDOS, N. GIGENA, A. 1998. Horticultura orgánica: Una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaró Ruiz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José Costa Rica, Serie No.1, Vol. 2,7 p.12.