



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES ABONOS LÍQUIDOS FOLIARES
ORGÁNICOS, ENRIQUECIDO CON MICROELEMENTOS EN LA PRODUCCIÓN
PRIMARIA FORRAJERA DE DIFERENTES ESPECIES DE PASTOS
PROMISORIOS E INTRODUCIDOS”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

MARIANA ALEJANDRA JIMÉNEZ GRANIZO

Riobamba – Ecuador

2010

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida, MC.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega, Ph. D.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. José Herminio Jiménez Anchatuña, MC.

ASESOR

Riobamba, 13 de Enero del 2010

CONTENIDO

	Pág
Resumen	vii
Abstract	viii
Lista de Cuadros	ix
Lista de Gráficos	x
Lista de Anexos	xi
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. <u>ABONOS ORGÁNICOS</u>	3
1. <u>Propiedades de los Abonos Orgánicos</u>	3
a) Propiedades físicas	3
b) Propiedades químicas	4
2. <u>Beneficios de la fertilización orgánica</u>	4
3. <u>Desventajas de la fertilización orgánica</u>	6
4. <u>Fertilización foliar</u>	7
5. <u>Ventajas de la fertilización foliar</u>	8
6. <u>Abonos orgánicos líquidos</u>	9
a) Humus líquido	9
(1) Composición química del humus líquido	11
(2) Obtención del humus líquido	12
b) Té de estiércol bovino	12
(1) Preparación del Té de estiércol	13
(2) Uso y formas de aplicación del Té de estiércol	14
c) Biol	14
(1) Composición del biol	15
(2) Producción del biol	15

(3) Uso del biol	16
B. ADAPTACIÓN DEL PASTO AVENA (<i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i>)	16
1. <u>Características botánicas del pasto avena</u>	16
a) Floración	17
b) Cobertura basal	17
c) Cobertura aérea	17
d) Alturas de la planta	18
C. ADAPTACIÓN DE LA POA (<i>POA PALUSTRIS</i>)	18
1. <u>Características botánicas del pasto poa</u>	18
a) Origen	19
b) Propagación y adaptación	19
c) Manejo	19
d) Producción de forraje y semilla	19
D. ADAPTACIÓN DEL PASTO PAJILLA (<i>STIPA PLUMERIS</i>)	20
1. <u>Características Botánicas de la Planta</u>	20
a) Origen	20
b) Propagación	21
c) Producción de forraje	21
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	22
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
1. <u>Condiciones Meteorológicas</u>	22
2. <u>Características edáficas</u>	22
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	23
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	23
1. <u>Materiales</u>	23
a) De campo	23

2.	<u>Herramientas</u>	24
3.	<u>Equipos</u>	24
4.	<u>Insumos</u>	24
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	25
1.	<u>Modelo lineal matemático</u>	25
2.	<u>Esquema del Experimento</u>	26
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA	27
1.	<u>Esquema del ADEVA</u>	27
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
H.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.	<u>Altura de la planta en época de prefloración</u>	28
2.	<u>Tiempo de ocurrencia de la prefloración</u>	28
3.	<u>Porcentaje de Cobertura Basal y Aérea</u>	28
4.	<u>Número de tallos/planta en la prefloración</u>	29
5.	<u>Número de hojas/tallo en la prefloración</u>	29
6.	<u>Producción de Materia Verde y Seca en Prefloración</u>	29
7.	<u>Análisis Económico</u>	29
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	30
A.	PRIMERA EVALUACIÓN	30
1.	<u>Tiempo de ocurrencia de la prefloración</u>	30
2.	<u>Porcentaje de cobertura basal</u>	35
3.	<u>Porcentaje de cobertura aérea</u>	36
4.	<u>Altura de la planta</u>	39
5.	<u>Número de hojas por tallo</u>	41
6.	<u>Número de tallos por planta</u>	42

7.	<u>Producción de materia verde</u>	45
8.	<u>Producción de materia seca</u>	49
9.	<u>Análisis de correlación</u>	53
10.	<u>Análisis económico</u>	55
B.	SEGUNDA EVALUACIÓN	55
1.	<u>Tiempo de ocurrencia de la prefloración</u>	55
2.	<u>Porcentaje de cobertura basal</u>	58
3.	<u>Porcentaje de cobertura aérea</u>	64
4.	<u>Altura de la planta</u>	64
5.	<u>Número de hojas por tallos</u>	66
6.	<u>Número de tallos por planta</u>	68
7.	<u>Producción de materia verde</u>	70
8.	<u>Producción de materia seca</u>	76
9.	<u>Análisis de correlación</u>	80
10.	<u>Análisis económico</u>	82
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	84
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	86
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	87
	ANEXOS	

RESUMEN

En la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Licto en la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó el efecto de la aplicación de tres fertilizantes foliares orgánicos (humus líquido, biol y té de estiércol en una dosis de 200 l/ha), en las especies *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*. La investigación estuvo constituida por 27 unidades experimentales (parcelas), cuyas dimensiones fueron de 20m² (5x4m en parcela neta útil), cada tratamiento contó con 3 repeticiones, dando una superficie total de 540 m². La distribución de los tratamientos se hizo mediante un Diseño Bi factorial de Bloques Completamente al Azar, donde A fueron las especies forrajeras y B los abonos orgánicos. Entre los principales resultados se reporta que la mayor producción de materia verde durante la primera réplica se registró en *Arrhenatherum elatius* con té de estiércol + microelementos logrando 88,18 t/ha/año, y la menor (28,28 t/ha/año) en *Poa palustris* mediante la utilización del mismo abono en equivalente dosis. En la segunda evaluación se ratifica que el mejor comportamiento productivo se obtuvo en *Arrhenatherum elatius* mediante el uso de té de estiércol + microelementos logrando una producción de 107,90 t/ha/año. El mayor rendimiento productivo de materia seca tanto en la primera como en la segunda réplica se registró en *Stipa plumeris* mediante la utilización de té de estiércol + microelementos logrando 24,07 y 25,88 t/ha/año respectivamente. El análisis económico de la primera réplica determinó que el cultivo de mayor rentabilidad fue *Arrhenatherum elatius* al utilizar té de estiércol + microelementos, el cual registró un indicador de 1,45, en donde por cada dólar invertido se obtiene una ganancia 0,45 dólares, en tanto que en la segunda réplica la ganancia fue de 0,80 dólares. Por lo que se recomienda utilizar té de estiércol + microelementos en una dosis de 200 l/ha en la fertilización foliar del cultivo del pasto avena ya que logra una mayor capacidad productiva del forraje y materia seca, garantizando al productor una alta rentabilidad económica.

ABSTRACT

In the Chimborazo province, Riobamba Canton, Licto parish, at the Tunshi Experimental Station of the Cattle and Livestock Sciences Faculty of the ESPOCH, the effect of the application of three foliar organic fertilizers (liquid humus, boil and manure tea in a dosage of 200l/ha) in the species *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* and *Stipa plumeris* was evaluated. The investigation consisted of 27 experimental units (plots), whose dimensions were 20 m² (5x4 m in a net service plot); each treatment had 3 replications giving a total area of 540 m². The treatment distribution was carried out through a bifactorial completely at random block design where A were the forage species and B the organic fertilizers. Among the main results it is reported that the highest green matter production during the first replica was recorded in *Arrhenatherum elatius*, with manure tea + microelements attaining 88.18 t/ha/year and the lowest one (28.28 t/ha/year) in a *Poa palustris* through the use of the same fertilizer in a equivalent dosage. In the second evaluation it is ratified that the best productive behavior was obtained in the *Arrhenatherum elatius* through the use of manure tea + microelements attaining a production of 107.90 t/ha/year. The highest dry matter productive yield both on the first and second replica was recorded in *Stipa plumeris* through the use of manure tea + microelements attaining 24.07 and 25.88 t/ha/year respectively. The economic analysis of the first replica determined that the culture of best profitability was *Arrhenatherum elatius* upon using manure tea + microelements, which recorded and indicator of 1.45 USD where for each invested dollar a gain of 0.45 USD is obtained whereas in the second replica it was 0.80 USD. It is therefore recommended to use the manure tea + microelements in a dosage of 200 l/ha in the foliar fertilization of the oats pasture culture as it reaches a higher productive forage capacity and dry matter, guaranteeing the producer a high economic profitability.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág
1.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HUMUS LÍQUIDO	11
2.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI – ESPOCH.	22
3.	CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI – ESPOCH.	23
4.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	26
5.	ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA)	27
6.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (<i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i>) POR EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	31
7.	EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (<i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i>), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	32
8.	EVALUACIÓN AGROBOTÁNICA DE LAS ESPECIES (<i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i>) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	33
9.	MATRIZ DE CORRELACIÓN PRIMERA EVALUACIÓN	54
10.	ANÁLISIS BENEFICIO COSTO (DOLARES) DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> . PRIMERA EVALUACIÓN.	56

11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*) POR EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 57
12. EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 59
13. EVALUACIÓN AGROBOTÁNICA DE LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 60
14. MATRIZ DE CORRELACIÓN SEGUNDA EVALUACIÓN 81
15. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO (DOLARES) DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*. SEGUNDA RÉPLICA. 83

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág
1. OCURRENCIA DE LA PREFLORACIÓN DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	34
2. PORCENTAJE DE COBERTURA BASAL DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	37
3. PORCENTAJE DE COBERTURA AÉREA DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	38
4. ALTURA DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	40
5. NÚMERO DE HOJAS POR TALLO DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	43
6. NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS</i> , <i>ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS	

- ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 44
7. PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 46
8. PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE POR EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL) EN LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 47
9. PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 48
10. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 50
11. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA POR EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL) EN LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 51
12. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS

- ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 52
13. OCURRENCIA DE LA PREFLORACIÓN DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 61
14. PORCENTAJE DE COBERTURA BASAL DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 63
15. PORCENTAJE DE COBERTURA AÉREA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 65
16. ALTURA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 67
17. NÚMERO DE HOJAS POR TALLO DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 69
18. NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS

- ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 71
19. PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 72
20. PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE POR EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL) EN LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 73
21. PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 75
22. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 77
23. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA POR EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL) EN LAS ESPECIES (*POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS*), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 78
24. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS

ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ
DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN.

79

LISTA DE ANEXOS

N°	Pág
1. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA OCURRENCIA DE LA PREFLORACIÓN DE LOS <i>PASTOS POA PALUSTRIS, ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN	95
2. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE COBERTURA BASAL DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS, ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN	96
3. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE COBERTURA AÉREA DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS, ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	97
4. ANÁLISIS DE LA ALTURA DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS, ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.	98
5. ANÁLISIS DEL NÚMERO DE HOJAS POR TALLO DE LOS PASTOS <i>POA PALUSTRIS, ARRHENATHERUM ELATIUS</i> Y <i>STIPA PLUMERIS</i> BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO,	

- BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 99
6. ANÁLISIS DEL NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 100
7. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 101
8. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN. 102
9. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA OCURRENCIA DE LA PREFLORACIÓN DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 103
10. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE COBERTURA BASAL DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO,

- BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 104
11. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE COBERTURA AÉREA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 105
12. ANÁLISIS DE LA ALTURA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 106
13. ANÁLISIS DEL NÚMERO DE HOJAS POR TALLO DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 107
14. ANÁLISIS DEL NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 108
15. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN. 109

16. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE LOS PASTOS *POA PALUSTRIS*, *ARRHENATHERUM ELATIUS* Y *STIPA PLUMERIS* BAJO EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (HUMUS LÍQUIDO, BIOL Y TÉ DE ESTIÉRCOL), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad somos testigos de los diferentes cambios ocurridos en el panorama internacional donde existe una mayor demanda de alimentos y energía por el incremento de la población mundial, esto ha hecho que se encarezca la mayoría de productos básicos en la alimentación humana esto debido a nuevas formas de conseguir energía tales como los biocombustibles que hoy compiten con la alimentación humana y que ha ocasionado un mayor precio de los granos en el mundo y que la producción pecuaria haya sufrido profundas transformaciones debido a los nuevos conceptos de globalización de la economía.

Hoy se hace necesario crear nuevas alternativas que permitan tener una mayor rentabilidad a menor costo y sobre todo sin causar un desequilibrio medio ambiental que en nuestros tiempos es muy común. El aprovechamiento de los pastos que es una de las fuentes de alimentación más económica para los animales herbívoros nos muestra que debemos investigar y desarrollar este potencial para obtener un avance que se vea reflejado en buenos resultados en el campo pecuario.

Los abonos foliares han surgido como una fuente de enriquecimiento y productividad de los pastos de una forma natural, que se ha presentado por la búsqueda de alternativas que vayan en beneficio del hombre y del medio ambiente.

El humus líquido, biol y té de estiércol bovino son abonos líquidos que cumplen en la agricultura ecológica un gran papel por sus fantásticas bondades que brindan al suelo tales como una mejor fertilidad y mejoramiento de todas sus propiedades físicas y químicas.

En nuestro país en los últimos tiempos ha existido una mayor intensificación en los sistemas de producción, lo que ha significado una mayor demanda de pastos para la alimentación animal, lo que conlleva a tener una mayor productividad y buscar mejores alternativas que permitan suplir esa alta demanda de alimento.

Es por esto que en esta nueva situación de mercado solo sobrevivirán aquellos productores más eficientes en el sentido de producir un pasto a bajo costo y de alta calidad, debido a esto se hace necesario medir la productividad y características que nos ofrecen los pastos naturalizados como introducidos, es el caso de la *Stipa plumeris*, *Poa palustris* y *Arrhenatherum elatius*.

Entre las características de los forrajes, las de mayor importancia son aquellas que determinan el consumo voluntario de nutrientes digestibles. Se ha considerado que el consumo restrictivo de nutrientes es el principal factor que limita la producción animal, y este solo será controlado por el valor nutritivo del forraje, la cantidad disponible de esta no debe ser limitante.

Es así que en nuestro país un modo para abaratar costos y obtener una fuente alimenticia sana es la producción, conjugada con abonos orgánicos que permitirán a la gente de escasos recursos ser eficientes y no alterar el medio ambiente.

Razón por la cual en la siguiente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la mejor productividad primaria forrajera de los pastos establecidos de la forma asexual (*Stipa plumeris*, *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius*), mediante la aplicación de (200 l/ha de humus líquido, Biol y té de estiércol bovino + microelementos).
- Estudiar el efecto de utilización de los abonos orgánicos líquidos foliares y su comparación en el comportamiento agrobotánico de los pastos nativos, naturalizados e introducidos.
- Promover el uso de la materia orgánica a través de los abonos orgánicos líquidos foliares en las especies forrajeras.
- Realizar el análisis económico a través del indicador beneficio costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. ABONOS ORGÁNICOS

Según <http://www.abonos.todojardines.com/2008/08/abonos-organicos-y-sus-beneficios.html>. (2007), la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos. (<http://www.abonos.todojardines.com/2008/08/abonos-organicos-y-sus-beneficios.html>. 2007).

1. Propiedades de los Abonos Orgánicos

Según http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm#. (2003), los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

a) **Propiedades físicas**

Para http://articulos.infojardin.com/Tipos_de_abonos.htm#organicos. (2007), los abonos orgánicos presentan las siguientes propiedades físicas:

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo el agua.

b) Propiedades químicas

De igual forma http://articulos.infojardin.com/Tipos_de_abonos.htm#organicos. (2007), enuncia las siguientes propiedades químicas:

- Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

2. Beneficios de la fertilización orgánica

Landeros, F. (1993), refiere que la aplicación de materia orgánica aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana, como son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fúlvicos, y huminas). Las mismas que al incorporarlas al suelo, ejercerán distintas reacciones como:

- Mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos.

- Aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye esta en suelos arcillosos.
- Mejora la retención de humedad del suelo y la capacidad de retención de agua.
- Estimula el desarrollo de plantas.
- Mejora y regula la velocidad de infiltración del agua, disminuyendo la erosión producida por el escurrimiento superficial.
- Su acción quelante contribuye a disminuir los riesgos carenciales y favorece la disponibilidad de algunos micronutrientes (Fe, Cu y Zn) para la planta.
- El humus aporta elementos minerales en bajas cantidades, y es una importante fuente de carbono para los microorganismos del suelo.

Según Guerrero, A. (1996), también es importante reconocer que el humus favorece el desarrollo normal de las cadenas tróficas del el suelo. Otro beneficio de la materia orgánica humificada es su potencial para controlar poblaciones de patógenos del suelo.

Agrega que las bacterias y hongos aislados con actividad antagónica sobre patógenos del suelo encontramos a los siguientes géneros: *Bacillus* spp., *Enterobacter* spp., *Flavobacterium balustinum*, *Pseudomonas* spp., *Streptomyces* spp. Entre otros géneros de bacterias y *Trichoderma* spp., *Gliocadium virens*, *Penicillium* spp., entre otros géneros de hongos.

La naturaleza de la materia orgánica utilizada y la densidad de inóculo del patógeno existente en el suelo, son factores que pueden influir sobre el nivel de control de la enfermedad alcanzable por la composta.

Por otro lado, los agentes de biocontrol inhiben o matan a los patógenos en la composta madura y por lo tanto inducen la supresión de la enfermedad. Los agentes de biocontrol en la composta pueden inducir la resistencia sistémica adquirida a los patógenos foliares (Fernández *et al.*, 2005).

3. Desventajas de la fertilización orgánica

Ra Ximhai, (2008), manifiesta que en el manejo orgánico del suelo (forestal y agrícola) pueden presentarse algunas situaciones que pudieran ser interpretadas como desventajas pero que a largo plazo serán superadas. Dichas situaciones son:

- Efecto lento, ya que el suelo se adapta a cierto manejo y al retirarle al 100% los compuestos a los que estaba acostumbrado dicho suelo, puede no ser muy provechoso, por lo que se recomienda un sistema combinado (convencional y orgánico) en el afán de hacer un cambio gradual, y ayudarle al suelo a restablecer el equilibrio natural.
- Los resultados se esperan a largo plazo, como se comentaba en el párrafo anterior, el cambio debe ser gradual, ya que poco a poco el suelo restituirá los procesos de formación y degradación de la materia orgánica hasta llegar a un nivel donde solo requerirá una mínima cantidad de nutrientes para mantener dicha actividad, sin embargo durante este proceso mejorará la fertilidad del suelo, observándose un mejor porcentaje de germinación, mejor adaptación de plántulas al trasplantarlas al mismo, entre otros.
- El periodo de transición para que un suelo sea orgánico oscila entre los 3 a 5 años, dependiendo del manejo previo del suelo y de los factores medio ambientales, puede extenderse hasta los 8 años.
- Los costos en el manejo del suelo aumentan al hacerlo orgánicamente, pero de igual forma tendremos plantas y frutos de mejor calidad, traduciéndose

esto en más ingresos y menor costo del manejo del suelo en un futuro, sin contaminar el agua y medio ambiente; esto debido a que en el periodo de transición mejora la estructura del suelo, así como su permeabilidad, y al haber un mejor intercambio gaseoso, la flora microbiana nativa del suelo mejora su actividad, lo cual mejora la fertilidad del suelo.

4. Fertilización foliar

Trinidad, A y Aguilar D. (2000), indican que la fertilización foliar se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto. La fertilización foliar no substituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero sí es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo.

El abastecimiento nutrimental vía fertilización edáfica depende de muchos factores tanto del suelo como del medio que rodea al cultivo. De aquí, que la fertilización foliar para ciertos nutrimentos y cultivos, bajo ciertas etapas del desarrollo de la planta y del medio, sea ventajosa y a veces más eficiente en la corrección de deficiencias que la fertilización edáfica. (Trinidad, A y Aguilar D., 2000).

Actualmente gracias a Fregoni, M. (1986), se sabe que la fertilización foliar puede contribuir en la calidad y en el incremento de los rendimientos de las cosechas, y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente mediante la fertilización foliar.

Para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta tres factores, los de la planta, ambiente y formulación foliar. En relación a la formulación foliar, la concentración de la sal portadora del nutrimento, el pH de la solución, la adición de coadyuvantes y el tamaño de la gota del fertilizante líquido,

del nutrimento por asperjar se cita su valencia y el ion acompañante, la velocidad de penetración y la translocabilidad del nutrimento dentro de la planta. Del ambiente se debe de considerar la temperatura del aire, el viento, la luz, humedad relativa y la hora de aplicación. De la planta se ha de tomar en cuenta la especie del cultivo, estado nutricional, etapa de desarrollo de la planta y edad de las hojas, de acuerdo a (Kovacs, G. 1986), citado por Trinidad, A y Aguilar, D. (2000).

http://ffo-sa.com.ar/index.php?s=newsDetalle&news_id=3. (2007), revela que la fertilización foliar es un complemento de una buena fertilización de base realizada al suelo, entendiendo por esto la aplicación de nitrógeno, fósforo, azufre y calcio. Su utilización es estratégica, y orientada a suplir deficiencias en momentos específicos en el ciclo de los cultivos mejorando la calidad como su rendimiento.

De acuerdo a http://ffo-sa.com.ar/index.php?s=newsDetalle&news_id=3, (2007), por lo general estos productos aportan nutrientes requeridos por los vegetales en muy baja cantidad; estos nutrientes se denominan micronutrientes encontrándose en este grupo el molibdeno, cobre, cobalto, manganeso, zinc, entre otros.

5. Ventajas de la fertilización foliar

Las ventajas de la fertilización de acuerdo a http://ffo-sa.com.ar/index.php?s=newsDetalle&news_id=3. (2007), son:

- Uno de los principales beneficios de la práctica es poder aplicar los nutrientes directamente sobre el cultivo, al no depositarse en el suelo, se elimina la posibilidad de que dentro del mismo existan interacciones físico-químicas que dificulten la utilización por parte del vegetal.
- Permite aplicar cantidades muy pequeñas de nutrientes en forma uniforme; esto es especialmente importante para aquellos nutrientes requeridos en bajas proporciones por el vegetal, y que si se aplicasen al suelo de manera convencional nos podrían generar problemas de toxicidad por exceso.

- Permite aportar nutrientes en momentos claves, incorporándose directamente al cultivo sin depender de los mecanismos de absorción radicular y quedando inmediatamente disponibles para su utilización.
- Pueden utilizarse en combinación con otros productos terapicos como insecticidas y fungicidas (salvo excepciones en los cuales los productos contengan hongos).

6. Abonos orgánicos líquidos

<http://www.geocities.com/raaaperu/princ.html>. (2005), enuncia son los desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles (en biodigestores). Funcionan como reguladores del crecimiento de las plantas.

Expresa además que se ha comprobado que aplicados foliarmente a los cultivos (alfalfa, papa, hortalizas) en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento, se mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas. Pueden ser aplicados al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular. Los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo.

a) Humus líquido

De acuerdo a Fiallos, L. (2008), el humus líquido es un abono orgánico que resulta del lavado del humus sólido en una relación de una parte de sólido por 5 a 10 partes de agua o a su vez dosis de 250 gramos de humus diluido en 750cc de agua. Su color ámbar oscuro, es rico en micronutrientes y fitohormonas necesarias para el crecimiento de las plantas.

Para <http://www.asocoa.com/tienda/uploads/26185humus.doc>. (2008), es una materia orgánica líquida natural 100%, procedente de residuos vegetales que aporta humus al suelo. Cita que el humus líquido puede incorporarse solo o también con otro abono foliar orgánico y así además de incorporar materia orgánica a la tierra duplicaremos la efectividad del abono. La materia orgánica es imprescindible para la vida y salud de las plantas, aportando todos los elementos necesarios para facilitar la asimilación de los macro y microelementos.

Para http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php. (2008), 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.

Las ventajas de la fertilización de acuerdo a http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php, (2008) son las siguientes:

- 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.

- 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.
- La eficiencia de aprovechamiento por parte del cultivo es muy alta.
- Mejora la estructura y porosidad del suelo.

(1) Composición química del humus líquido

La composición química del humus líquido se detalla porcentualmente a continuación en el cuadro 1:

Cuadro 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HUMUS LÍQUIDO.

Compuesto	Contenido
Materia Orgánica (s.m.s)	84%
Materia orgánica :	30%
Ácidos húmicos	2%
Ácidos fúlvicos	4%
N Nitrógeno	2%
P ₂ O ₅ Fósforo	2%
K ₂ O Potasio	2%
SO ₃ Azufre	1,2%
CaO Calcio	0,3%
MgO Magnesio	0,7%
Cu Cobre	0,002%
Fe Hierro	0,200%
Mn Manganeso	0,002%
Zn Zinc	0,002%
Densidad	1,20

Fuente: <http://www.asocoa.com/uploads/26185humus.doc>, (2008).

(2) Obtención del humus líquido

- Mezclando 1 parte de humus y 5 parte de agua, se deja reposar 48 horas, se agita periódicamente. Luego se filtra. Para utilizarlo se debe volver a diluir en 1 parte de concentrado en 4 partes de agua. De acuerdo a [http://www.manualdelombricultura.com/wwwboard /nessages 2/1568.htm](http://www.manualdelombricultura.com/wwwboard/nessages/2/1568.htm) (2003)
- Se disuelve 1 parte de humus en 10 partes de agua, batiéndola y dejándola reposar unas 48 horas. Luego se filtra y se aplica. (<http://www.waycom.com.ar/ricedal>. 2003).
- De acuerdo a <http://www.donmanuel.S5.com/te-delombricompuesto.htm>. (2003), para la elaboración del llamado té de lombricompuesto, se pone el lombricompuesto en una bolsa de arpillera y luego ésta en agua. Agitar de vez en cuando. Para su uso, el té debe ser de un color ambarino ligero. Si es más oscuro que ese, diluya en agua.
- Para http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php. (2008), el humus líquido se prepara de la siguiente manera: una parte de humus y cinco de agua, por ejemplo, 1 m³ de humus en 5000 litros de agua, se colocará en un recipiente, por dos días al menos, agitando periódicamente con el objetivo de que el humus se diluya, posteriormente se pasa por filtros con una bomba y se termina en uno de 5 micrones aproximadamente, para que no pase nada sólido. Por último se guarda el concentrado en micrones oscuros para proteger los de los rayos ultravioletas.

b) Té de estiércol bovino

Según <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008), el té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En el

proceso de hacerse té, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas.

El procedimiento para preparar el té de estiércol es bastante sencillo; para esto se llena un costal hasta la mitad con cualquier tipo de estiércol, se amarra el costal con una cuerda dejando una de sus puntas de 1,5 m de largo; seguidamente se sumerge el costal con el estiércol en un tanque con capacidad para 200 litros de agua, tapa la boca con un pedazo de plástico, y se deja fermentar durante 2 semanas. Se saca el costal y de esta manera el té de estiércol está listo. (<http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. 2008).

(1) Preparación del Té de estiércol.

El té de estiércol es rico en nutrientes y se puede utilizar en el huerto. Es de fácil preparación, además, es un repelente para hormigas y otros insectos. Para preparar el té de estiércol, se depositan tres cuartos de estiércol o en un saco de yute, amarrándole el extremo con una cabuya. Seguidamente, el saco se coloca en un bidón con agua y se deja remojar durante 15 días para que los nutrientes del estiércol se mezclen con el agua. El bidón se debe cubrir con zacate o plástico para evitar la presencia de moscas y otros insectos, como zancudos. (<http://www.ecoportal.net/articulos/casita.htm>. 2003)

Para <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008), el té de estiércol tiene las siguientes ventajas:

- Es útil cuando se obtiene este abono en pequeñas cantidades.
- Es fácil de conseguir.

Mientras que como desventajas expresa:

- Sólo es útil en áreas pequeñas.

- El “té” de estiércol puede contener nematodos que atacan a las raíces y microorganismos patógenos.

Para aplicar este abono, debe diluirse 1 parte de té de estiércol con 4-6 partes de agua fresca y limpia y luego con el auxilio de una regadera se aplica en banda a los cultivos o alrededor de las plantas de frutales. También puede aplicarse este abono a través de la línea de riego por goteo (200 l/ha cada 15 días). Citado por <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008).

(2) Uso y formas de aplicación del Té de estiércol.

<http://www.ecoportel.net/articulos/casita.htm>. (2003), expresa que el té de estiércol se recomienda diluirlo en agua antes de aplicarlo a las plantas en un balde o regadera. Por cada balde de té, agregue dos baldes de agua. Se pueden aplicar en forma de riegos en hortalizas y frutales cada dos o tres semanas. Se debe tener el cuidado que las hojas no deben entrar en contacto con el té de estiércol, para evitar daños por quemaduras.

<http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008), cita que el té de estiércol puede mejorarse aplicando vísceras de pescado o plantas con efecto biocida como "cardo santo" (*Argemone mexicana*), "marco" (*Ambrosia peruviana*), "ortiga" (*Urtica urens*), etc., o también puede ser enriquecido con leguminosas en brote como alfalfa (*Medicago sativa*), incorporados en el saco con el estiércol en una proporción de 10 a 2 (10 partes de estiércol por 2 partes de la planta).

c) Biol

Para <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008), el biol se obtiene del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. La técnica empleada para lograr éste propósito son los biodigestores. Los biodigestores se desarrollaron principalmente con la finalidad de producir energía y abono para las plantas utilizando el estiércol de los animales. Sin embargo, en los últimos años,

esta técnica esta priorizando la producción de bioabono, especialmente del abono foliar denominado biol. El biol es el líquido que se descarga de un digestor y es lo que se utiliza como abono foliar. Es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

Cita además que es un fitoestimulante, debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas promotoras activas que estimulan el desarrollo, el aumento y fortalecimiento de la base radicular, el follaje, mejora la tasa fotosintética, la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas. Su acción sinérgica se traduce en aumentos significativos de las cosechas a bajos costos. Existen diversas formas para enriquecer el biol en el contenido de fitoreguladores así como de sus precursores, mediante la adición de alfalfa picada en un 5% del peso total de la biomasa, también se logra un mayor contenido en fósforo adicionando vísceras de pescado (1 kg/m²).

(1) Composición del biol

La composición bioquímica del biol obtenido del estiércol de ganado lechero estabulado, que recibe en promedio una ración diaria de 60% de alfalfa, 30% de maíz ensilado y 10% de alimentos concentrados (BE), contiene elementos precursores y hormonas vegetales. (<http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. 2008).

(2) Producción del biol

<http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008), expone que el propósito fundamental para la implementación de los biodigestores es la producción de abono líquido y sólido, esta se puede realizar de diversas formas, pero garantizando las condiciones anaeróbicas.

Una de las formas para producir abono, es lo que se viene implementando con el nombre de los biodigestores campesinos que consiste en lo siguiente:

- Los materiales que se utilizan son una manga de plástico gruesa cerrada de 5m como mínimo, 40 cm de un tubo de PVC de 4 pulgadas de diámetro, una botella de gaseosa (1,5 l) descartable y tiras de jebe.
- La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación, sin embargo si utilizamos estiércol fresco utilizaremos 3 cantidades de agua por una de estiércol.

(3) Uso del biol

El biol, puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y/o a la raíz. Expuesto por <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. (2008).

B. ADAPTACIÓN DEL PASTO AVENA (*Arrhenatherum elatius*)

Benítez, A. (1980), manifiesta que el pasto avena es una especie de clima templado resistente al frío, en nuestro país se desarrolló en buenas condiciones en las zonas de las praderas interandinas. Requiere una temperatura entre 11 a 16°C y una precipitación de 1000 a 1500 mm. en lo relacionado al suelo requiere de suelos francos, pero con suficiente humedad, bien preparados mullidos y firmes. Un pH óptimo para esta especie es de 5 a 7. 5 por lo que sí se siembra en suelos ácidos será necesario la aplicación de cal, desarrollándose en buena forma en suelos con un alto contenido de materia orgánica.

1. Características botánicas del pasto avena

Benítez, A. (1980), lo califica como una especie perenne, que en condiciones favorables es de larga vida, crecen matas, produce abundante forraje, tiernos y muy apetitoso para el ganado. La planta alcanza alturas de 100 a 120 cm. sus

flores forma panojas, la semilla se producen forma escalonada y caen a medida que van madurando, son pequeñas y menos limpias que las de la avena sativa. Se obtienen rendimientos de forraje de 3000 kg. la materia seca por corte.

Capelo, W. y Jiménez, J. (1992), citados por Samaniego, E. (1992), describe que la inflorescencia de las gramíneas está constituida por espiguillas pendiceladas o séciles y en el eje central forma un racimo o una espiga, la espiguilla está integrada por dos glumas, la palea, lenma, ovario libre, unicelulosa, uniovulado, óvulo ascendente con dos estigmas plumosos, tres estambres con anteras dosificadas; fruto libre o adherente a las glumas.

a) Floración

Samaniego, E. (1992) determinó en forma visual siguiendo las recomendaciones para el efecto se entiende; es decir de un 5 al 10% prefloración; de un 50 a 60% floración y superiores a 60% post-floración.

b) Cobertura basal

Tothill, J.C. (1978), Sierra (1980) y Grand (1981), citados por Samaniego, E. (1992), definen a la cobertura basal como el espacio ocupado por la planta en una superficie de suelo cubierto por la corona de la planta. Por otro lado reporta que el pasto avena presenta una cobertura de 37. 21% en la etapa de prefloración, en la floración 48.56% y en la post-floración de 61. 67%, manifestando también que estas etapas se presentan en períodos de 30,45 y 70 días respectivamente a partir del segundo corte.

c) Cobertura aérea

Carambula, M. (1977), indica que forraje de diferentes alturas es de especial interés porque a través de esta se deduce la producción del pasto que será removido por los animales en pastoreo.

Samaniego, E. (1992) señala que la cobertura aérea es mayor a la basal teniendo una relación media debido al crecimiento erecto que tiene el pasto avena, determinando coberturas de 53.28%, 67.52% y 80.05% para las distintas etapas de floración.

d) Alturas de la planta

Hanson, H. y Churchill, E. (1965), citados por Samaniego (1992), reportan que la altura es una expresión de distribución de la masa en el espacio y determina la disponibilidad de forraje para el pastoreo, en particular la altura de la planta representa un buen indicador del vigor de esta.

Riveros y Villamirar (1968) indica que el pasto avena alcanza alturas de 1 a 1.5 m en la etapa de cosecha (post-floración), coincidiendo con Benítez, A. (1980).

C. ADAPTACIÓN DE LA POA (*Poa palustris*)

1. Características botánicas del pasto poa

Andrade, W. (1993), reportan que la *Poa palustris* es una planta anual robusta erecta y matajosa, de 11.3 cm. de altura; hojas de 43 cm. de largo por 0.86 de ancho, posee limbos planos involutos largos y ásperos, variando el color de verde oscuro al verde claro, raíz fibrosa, inflorescencia en panícula abierta con ramificaciones largas, de 27.6 cm. de largo, variando el color de verde amarillento a habano.

El mismo autor indica que esta especie posee un vigor excelente y un poder germinativo alto, flores entre los 40 a 60 días, manifiesta una alta resistencia a la sequía y tolerancia a las enfermedades.

Indica finalmente que el valor nutricional de esta especie es el siguiente: proteína cruda: 9.83%; fibra cruda: 32.35%.

Las poas incluyen cerca de 200 especies. Tres especies son considerados como cespitosas: *Poa pratensis* (la más utilizada), *Poa trivialis* (resistente a la sombra) y *Poa annua* (considerado como mala hierba en nuestras latitudes). (Andrade, W. 1993).

a) Origen

Es originario de Europa y el Norte de América, se desconoce cuando fue introducida al Ecuador y se la encuentra en la actualidad como una especie naturalizada a alturas hasta 4000 m.s.m. (Proyecto P. BID-016. 2003).

b) Propagación y adaptación

La *Poa palustris* debe sembrarse en terrenos fértiles y firmes, utilizando en cultivos puros de 20 a 30 kg/ha de semilla, lo más aconsejado es sembrar en asociación con otras gramíneas y leguminosas en una proporción de 3 a 25 kg/ha. Se adapta a muchas variedades de suelos sus mejores producciones se registra en suelos franco arcillosos con pH de 5. 5 a 6. 5 y altitudes de 2200 a 4000 m.s.n.m. y temperatura entre 8 a 14°C y humedad relativa de 40 a 60%. (Andrade, W. 1993).

c) Manejo

Cápelo, W. y Jiménez, J. (1994), manifiesta que la poa es una planta que requieren fertilizantes como: dilatado, nitrógeno, fósforo y potasa, por lo que se debe adicionar estos elementos procurando un suelo de un pH de 5. 5, se le utiliza en la formación de praderas con arbustos ya que soporta la sombra con suficiente humedad resistente al pisoteo y se tiene buenos rendimientos.

d) Producción de forraje y semilla

Proyecto P. BID-016. (2003), manifiesta que la producción por corte oscila entre

18 y 22 t/FV/ha el intervalo de cortes para forraje esta entre 50 y 60 días lo que significa que se obtiene entre 6 y 7 cortes por año.

Igualmente expone que el intervalo para producción de semilla esta entre 100 y 120 días, obteniéndose entre 140 y 200 kg/ha.

D. ADAPTACIÓN DEL PASTO PAJILLA (*Stipa plumeris*)

De acuerdo Jiménez, J. (2000), la *Stipa plumeris* es una especie nativa de la ecozona de los páramos andinos, que ha demostrado excelentes características inherentes al comportamiento forrajero, lo que se certifica analizando la producción de forraje verde, precocidad para el pastoreo, buena persistencia al efecto de la defoliación animal, resistencia a la sequía y tolerancia a las enfermedades.

1. Características Botánicas de la Planta

Para el Proyecto P. BID-016 (2003), es una planta perenne con culmos erectos de 60 - 120 cm, densos. Láminas foliares de 15.35 cm de largo y 3-7 mm de ancho, filiformes hacia el ápice, planas o algo involutas hacia la parte superior, ligeramente escábridas o glabrescentes. Vainas glabras, estriadas. Lígulas cortas, de 0.8-1 mm de largo. Panículas de 20 - 40 cm de largo, contraídas, plumosas y erectas. Espiguillas pediceladas. Lenma de 5 - 6 mm de largo, atenuado, hacia el ápice y con cinco nervios.

La floración esta alrededor de los 54 días de edad con un 82% de germinación. Especie con una excelente resistencia a la sequía y tolerancia a las enfermedades. (P. BID-016. 2003).

a) Origen

Esta especie se la halla en el Sur de México, Costa Rica, Colombia, Venezuela,

Ecuador, Bolivia y Argentina, siendo una especie típica de los páramos, se encuentra a una altitud de 2.500 a 3.000 m.s.m. (Proyecto P. BID-016. 2003).

b) Propagación

Para el establecimiento según el Proyecto P. BID-016. (2003), requiere una preparación del suelo con labranza media, se propaga por la forma sexual y asexual, por la forma sexual al voleo se utiliza entre 30 a 35 kg de semilla/ha y en surcos a una distancia de 30 cm entre planta con una utilización de 20 a 25 kg/ha De la forma asexual se utiliza de 3 a 4 tallos por cada hoyo de siembra.

c) Producción de forraje

La producción de forraje por corte reporta entre 20 – 24 t/FV/ha. Un intervalo entre cortes de 60 a 70 días lo que significa que se puede efectuar entre 5 a 6 cortes por año. (Proyecto P. BID-016. 2003).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo investigativo, se realizó en la Estación Experimental Tunshi, de propiedad de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica localizada en el kilómetro 12 de la vía Riobamba Licto, provincia de Chimborazo.

Tuvo una duración de 150 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir del establecimiento de las especies, cortes de igualación, toma de datos y una replica.

1. Condiciones Meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tunshi se detallan a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI – ESPOCH.

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Temperatura °C	12.70
Precipitación, mm/año	558.60
Humedad relativa, %	66.25

Fuente: Estación Agrometeorológica. Facultad de Recursos Naturales. ESPOCH. 2007.

2. Características edáficas

Las características del suelo donde se ejecutó la investigación se cita en el cuadro 3.

Cuadro 3. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI – ESPOCH.

PARÁMETROS	VALORES
pH	6,3
Relieve	Plano
Tipo de Suelo	Franco arenoso
Riego	Disponible
Drenaje	Bueno
Pendiente	1-1,5%

Fuente: P.BID-016. (2003).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación estuvo constituida por 27 unidades experimentales (parcelas), cuyas dimensiones fueron de 20m² (5x4m en parcela neta útil), cada tratamiento contó con 3 repeticiones, dando una superficie total de 540 m².

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

a) De campo

- Estacas para separación de parcelas.
- Costales
- Tablas
- Piola
- Tanque 200 l
- Polietileno

- Manguera
- Letreros de identificación
- Funda de papel
- Fuandas plásticas
- Cinta adhesiva
- Flexómetro
- Cuadrante de 1 m2
- Pingos

2. **Herramientas**

- Martillo
- Hoz
- Azadas
- Rastrillo
- Sierra de madera

3. **Equipos**

- Balanza romana de 150 kg.
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Tarjeta flash memory.
- Bomba de Mochila

4. **Insumos**

- Té de Estiércol.
- Biol
- Humus líquido
- Agua

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se planteó la utilización de tratamientos de *Stipa plumeris*, *Poa palustris* y *Arrhenatherum elatius*, las mismas que tuvieron una dimensión de 20m² cada una, en las cuales se estudio el efecto de la fertilización de tres abonos orgánicos foliares (té de estiércol + microelementos, biol y humus líquido), en una cantidad de 200litros/ha.

La distribución de los tratamientos se hizo mediante un Diseño Bi factorial de Bloques Completamente al Azar, donde A fueron las especies forrajeras y B los abonos orgánicos, con tres repeticiones y una réplica.

1. Modelo lineal matemático

La ecuación es la siguiente:

$$X_{ijz} = \mu + T_i + A_j + (TA)_{ij} + x + \epsilon_{ijz}$$

Donde:

x = valor estimado de la variable

μ = efecto de la media general

T_i = efecto del factor A

A_j = efecto del factor B

TA_{ij} = efecto de la interacción entre los dos factores

ϵ_{ijz} = efecto del error experimental

2. Esquema del Experimento

El esquema del experimento se plantea de la siguiente manera como se detalla en el cuadro 4:

Cuadro 4. ESQUEMA DE EXPERIMENTO.

TRATAMIENTO		CÓDIGO	T. U. E. m ²	R	TOTAL m ²
Factor A (Especies)	Factor B (Abonos Org. Liq)				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Humus líquido 200l/ha	A1B1	20	3	60
	Biol 200l/ha	A1B2	20	3	60
	Té de estiércol 200l/ha	A1B3	20	3	60
<i>Stipa plumeris</i>	Humus líquido 200l/ha	A2B1	20	3	60
	Biol 200l/ha	A2B2	20	3	60
	Té de estiércol 200l/ha	A2B3	20	3	60
<i>Poa palustris</i>	Humus líquido 200l/ha	A3B1	20	3	60
	Biol 200l/ha	A3B2	20	3	60
	Té de estiércol 200l/ha	A3B3	20	3	60

T. U. E. = Tratamiento Unidad Experimental.

R = Repeticiones.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros que se tomaron en cuenta en la presente investigación fueron:

- Altura de la planta en época de prefloración (cm.).
- Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días).
- Porcentaje de cobertura basal y aérea en la prefloración (%).
- Número de tallos por planta en la prefloración.
- Relación hojas/tallo en la prefloración.
- Producción de materia verde y seca en prefloración. (t/ha).
- Análisis económico Beneficio-Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCÍA

Los resultados obtenidos se sometieron a los siguientes análisis mediante la utilización del paquete estadístico SAS 9.1:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Pruebas de significancia según Tukey, para separación de medias con el nivel $P (\leq 0.05)$ y $P (\leq 0.01)$.
- Análisis de correlación.

1. Esquema del ADEVA

El esquema de análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación se detalla a continuación en el cuadro 5:

Cuadro 5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

ADEVA	Grados de libertad
Total	26
Repeticiones	2
Factor A	2
Factor B	2
Interacción AB	4
Error	16

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El primer paso fue la preparación del terreno, se determinó el área a utilizar y delimitando cada una de las parcelas de cada tratamiento con sus repeticiones respectivas, el establecimiento del cultivo de *Stipa plumeris*, *Poa palustris* y *Arrhenatherum elatius* se realizó de forma asexual.

Las labores culturales fueron iguales para todos los tratamientos y consintió generalmente en el control de malezas y el riego de acuerdo a las condiciones ambientales.

Se realizó un corte de igualación a los 15 días de haber establecido los pastos, a una altura de 5 cm, para que el nuevo rebrote sea homogéneo. Se aplicó foliarmente los 3 tratamientos (200l/ha de humus líquido, té de estiércol + microelementos y biol).

Al final de la evaluación, se practicó un nuevo corte de igualación y para evaluar la réplica.

H. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Altura de la planta en época de prefloración

Este parámetro consistió en la medición de la altura de la planta tomando desde la superficie del suelo, hasta la media terminal de la hoja más alta, se expreso en cm.

2. Tiempo de ocurrencia de la prefloración

Esta medición se la cuantificó en días, considerando el estado de prefloración, cuando los cultivo alcanzaron el 10% de floración.

3. Porcentaje de Cobertura Basal y Aérea

La cobertura basal y cobertura aérea se determinó por el método de la Línea de Canfield, con ésta técnica se determinó la intercepción de las plantas a lo largo de un cordel de 2 m. Posteriormente se estableció la relación en porcentaje de las longitudes interceptadas por cada una de las plantas, con la longitud total del

cordel empleado, tomando siempre como referencia el centro de la parcela, para así evitar el efecto borde.

4. Número de tallos/planta en la prefloración

Éste parámetro se determinó con el conteo de cada uno de los tallos de 8 plantas de cada parcela, estos pasos se realizaron por cada tratamiento y se calculo los respectivos promedios.

5. Número de hojas/tallo en la prefloración

Éste medida se cuantificó mediante el conteo de cada una de las hojas por tallos de 8 plantas de cada parcela, esto se realizó por cada tratamiento y se calculó los respectivos promedios.

6. Producción de Materia Verde y Seca en Prefloración

La producción de forraje verde se determino por el método del Cuadrante y la materia seca mediante la utilización de una estufa, contrastando los pesos iniciales de los finales, posteriormente fueron expresados t/ha/año.

7. Análisis Económico

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo a través de la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio/Costo} = \text{ingresos totales} / \text{egresos totales}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PRIMERA EVALUACIÓN

1. Tiempo de ocurrencia de la prefloración

Como se puede apreciar en el cuadro 6, entre las especies *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*, existieron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), el tiempo de ocurrencia de la prefloración en la evaluación del factor A fue de 23,81 días como media general de los tratamientos.

En la separación de medias se determinó que el menor tiempo de ocurrencia de la prefloración se presentó en *Poa palustris* con 19,33 días y el mayor en *Stipa plumeris* con 31,77. El valor intermedio se presentó en *Arrhenatherum elatius* con 20,33 días, (cuadro 6).

En lo que se refiere al factor B, no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, obteniéndose valores a la prefloración de 23,44, 23,55 y 24,44 días para el humus líquido, biol y té de estiércol respectivamente.

En la interacción de los factores A y B como se muestra en el cuadro 8 y gráfico 1, se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$), en donde el menor tiempo de ocurrencia de la prefloración se alcanzó en *Poa palustris* aplicando biol con 18 días, mientras que en *Stipa plumeris* fertilizado con té de estiércol logró 32,33 días, siendo este el mayor tiempo de ocurrencia de la prefloración, reportándose diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre ellas.

<http://www.geocities.com/biol.html>. (2005), expone que la utilización del biol promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, así como también ejerce una acción positiva sobre la floración, la producción de follaje, el enraizamiento y es un excelente activador de semillas.

Cuadro 6. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*) POR EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (humus líquido, biol y té de estiércol), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.

VARIABLES	FACTOR A			MEDIA	CV %	SIGNIFIC
	<i>Poa palustris</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Stipa plumeris</i>			
Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)	19,33 b	20,33 b	31,77 a	23,81	3,89	**
Porcentaje de cobertura basal en la prefloración (%)	15,52 b	27,88 a	15,95 b	19,79	7,33	**
Porcentaje de cobertura aérea en la prefloración (%)	84,48 b	94,28 a	94,11 a	90,96	4,08	**
Altura de la planta en época de prefloración (cm)	51,03 c	75,76 a	70,13 b	65,64	3,88	**
Número de hojas/tallo en la prefloración (#)	3,79 b	4,23 a	3,79 b	3,94	6,00	*
Número de tallos por planta en la prefloración (#)	22,62 b	52,21 a	9,62 c	28,16	15,38	**
Producción de materia verde (t/ha/año)	31,89 c	80,33 a	58,42 b	56,88	14,51	**
Producción de materia seca en prefloración (t/ha/año)	9,46 c	13,39 b	21,46 a	14,77	11,83	**

ns = no significativo ($P \geq 0.05$).

* = significativo ($P \leq 0.05$).

** = altamente significativo ($P \leq 0.01$).

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Cuadro 7. EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (humus líquido, biol y té de estiércol) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.

VARIABLES	FACTOR B			MEDIA	CV %	SIGNIFIC
	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹			
Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)	23,44 a	23,55 a	24,44 a	23,81	3,89	ns
Porcentaje de cobertura basal en la prefloración (%)	18,64 b	18,68 b	22,03 a	19,79	7,33	**
Porcentaje de cobertura aérea en la prefloración (%)	92,42 a	89,53 a	90,91 a	90,96	4,08	ns
Altura de la planta en época de prefloración (cm)	65,86 a	65,63 a	65,43 a	65,64	3,88	ns
Relación hojas/tallo en la prefloración (#)	3,98 a	3,87 a	3,96 a	3,94	6,00	ns
Número de tallos por planta en la prefloración (#)	25,93 b	26,33 b	32,19 a	28,16	15,38	*
Producción de materia verde (t/ha/año)	55,82 a	55,14 a	59,68 a	56,88	14,51	ns
Producción de materia seca en prefloración (t/ha/año)	14,11 a	14,63 a	15,57 a	14,77	11,83	ns

ns = no significativo ($P \geq 0.05$).

* = significativo ($P \leq 0.05$).

** = altamente significativo ($P \leq 0.01$).

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

¹ = + microelementos.

Cuadro 8. EVALUACIÓN AGROBOTÁNICA DE LAS ESPECIES (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*) POK EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (humus líquido, biol y té de estiércol), EN PREFLORACIÓN. PRIMERA EVALUACIÓN.

VARIABLES	<i>Poa palustris</i>			<i>Arrhenatherum elatius</i>			<i>Stipa plumeris</i>			SIGNI
	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹	
Ocurrencia de prefloración (días)	19,67 b	18,00 b	20,33 b	19,67 b	20,67 b	20,67 b	31,00 a	32,00 a	32,33 a	*
% C. B. en prefloración (%)	13,33 b	15,59 b	17,64 b	27,83 a	25,44 a	30,39 a	14,76 b	15,03 b	18,08 b	*
% C. A. en prefloración (%)	83,30 a	83,79 a	83,38 a	96,73 a	91,79 a	94,32 a	94,25 a	93,03 a	95,04 a	ns
Altura en prefloración (cm)	51,92 b	49,75 b	51,42 b	75,20 a	75,87 a	76,22 a	70,47 a	71,29 a	68,65 a	*
N° de hojas/tallo en prefloración (#)	3,96 a	3,68 a	3,74 a	4,20 a	4,26 a	4,22 a	3,78 a	3,68 a	3,92 a	ns
N° de tallos/planta en prefloración (#)	8,44 b	9,043 b	11,39 b	47,20 a	48,00 a	61,45 a	22,15 b	21,98 b	23,75 b	*
Pdn M. V. en prefloración (t/ha/año)	30,11 bc	37,28 bc	28,28 c	82,71 a	70,11 ab	88,18 a	54,65 abc	58,04 abc	62,58 abc	*
Pdn M. S. en prefloración (t/ha/año)	9,13 d	11,30 cd	7,96 d	13,78 bcd	11,69 cd	14,70 bcd	19,42 abc	20,92 ab	24,07 a	**

ns = no significativo ($P \geq 0.05$).

* = significativo ($P \leq 0.05$).

** = altamente significativo ($P \leq 0.01$).

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

¹ = + microelementos.

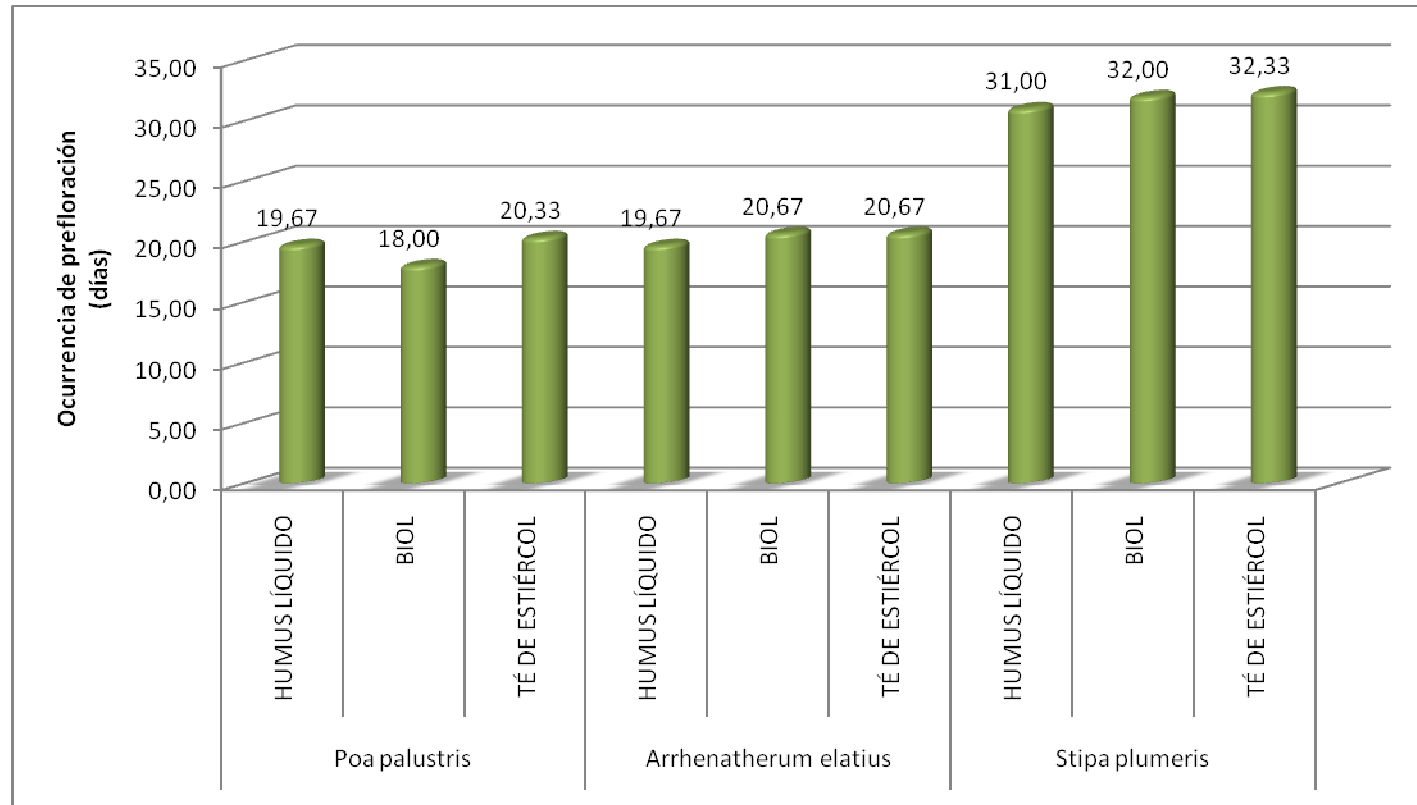


Gráfico 1. Ocurrencia de la prefloración de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

Los tiempos de incidencia de la prefloración calculados en esta investigación *Poa palustris* (18 días) mediante la aplicación de biol, son inferiores a los obtenidos por Ausay, J. (2007), que registró un tiempo de 32 días en el tratamiento testigo, diferencia que se debe a que las parcelas sujetas a estudio fueron recién establecidas al inicio de la investigación, así como también las condiciones ambientales fueron distintas.

Tierra, L. (2009), al utilizar giberalina en *Poa palustris* registró 19,89 días de ocurrencia de la prefloración, siendo este tiempo mayor al que se consiguió en la presente investigación aplicando biol (18 días), lo que demuestra que el biol intervino directamente para que la ocurrencia de la prefloración se de en menor tiempo.

2. Porcentaje de cobertura basal

Al realizar el análisis de la varianza del porcentaje de cobertura basal del factor A, se reportó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 7,33% y una media general de los tratamientos de 19,79 días. Alcanzando un 15,52% en la *Poa palustris* y 15,95% en la *Stipa plumeris* sin existir diferencias estadísticas entre estos, sin embargo en *Arrhenatherum elatius* se obtuvo la mayor cobertura basal alcanzando un 27,88%, mismo que difiere estadísticamente de los dos anteriores.

El efecto del uso de abonos orgánicos foliares, evidenció que existieron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$), en donde el menor porcentaje de cobertura basal alcanzado fue con el humus líquido con un 18,64% sin diferenciarse estadísticamente con el biol que alcanzó un porcentaje de 18,68. El mayor valor registró el té de estiércol con un 22,03%.

En la evaluación de las especies bajo el efecto de los abonos foliares orgánicos se reportó diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), los mayores porcentajes alcanzados en las tres especies evaluadas (*Poa palustris*,

Arrhenatherum elatius y *Stipa plumeris*) fue bajo el efecto del té de estiércol, logrando 17,64, 30,39 y 18,08% de cobertura basal respectivamente, (gráfico 2).

El resultado obtenido en *Stipa plumeris* utilizando té de estiércol (18,08%) fue superior al registrado por Padilla, A. (2000), quien consiguió 6,05 % de cobertura basal en *Stipa plumeris* aplicando fosforo en una dosis de 100kg/ha, lo que indica que el té de estiércol es más eficiente. Esto se generó debido a lo que manifiesta http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero_10/Preparacion_y_aplicacion.pdf. (2007), cita que el té de estiércol es una preparación donde se convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En ese proceso, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas, influyendo positivamente sobre la cobertura basal, además de ser, de efecto rápido y económico de producir.

3. Porcentaje de cobertura aérea

En la evaluación del porcentaje de cobertura aérea (factor A), no se encontraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), siendo *Arrhenatherum elatius* el pasto que mayor porcentaje de cobertura aérea alcanzó (94,28%), el valor medio lo obtuvo *Stipa plumeris* con el 94,11% y finalmente el menor porcentaje registró *Poa palustris* con 84,48%, y con un coeficiente de variación de 4,08%.

Los porcentajes de cobertura aérea conseguidos por el efecto de los fertilizantes foliares orgánicos (humus líquido, biol y té de estiércol), en donde los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), demostrando que el humus líquido produjo el mayor efecto en el porcentaje de cobertura aérea con un 92,42% y el menor fue el conseguido por el biol con un 89,53%.

El efecto de la interacción detallado en el gráfico 3 presentó diferencias numéricas, más no estadísticas entre los tratamientos, en donde *Poa palustris* aplicando biol consiguió un porcentaje de cobertura aérea de 83,79% constituyéndose el de menor valor, mientras que el 96,73% alcanzado bajo el efecto del humus líquido en *Arrhenatherum elatius* fue el mayor porcentaje, sin

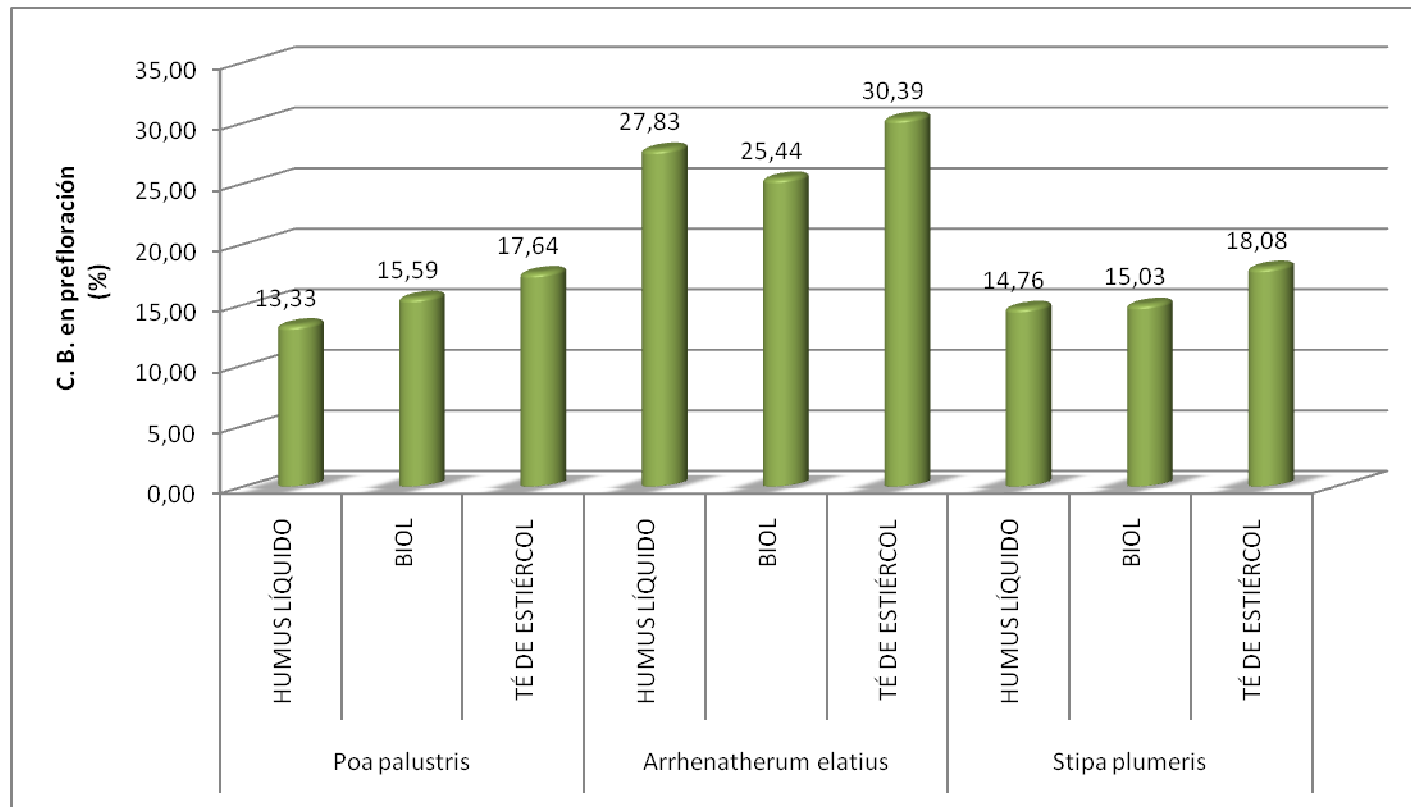


Gráfico 2. Porcentaje de cobertura basal de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

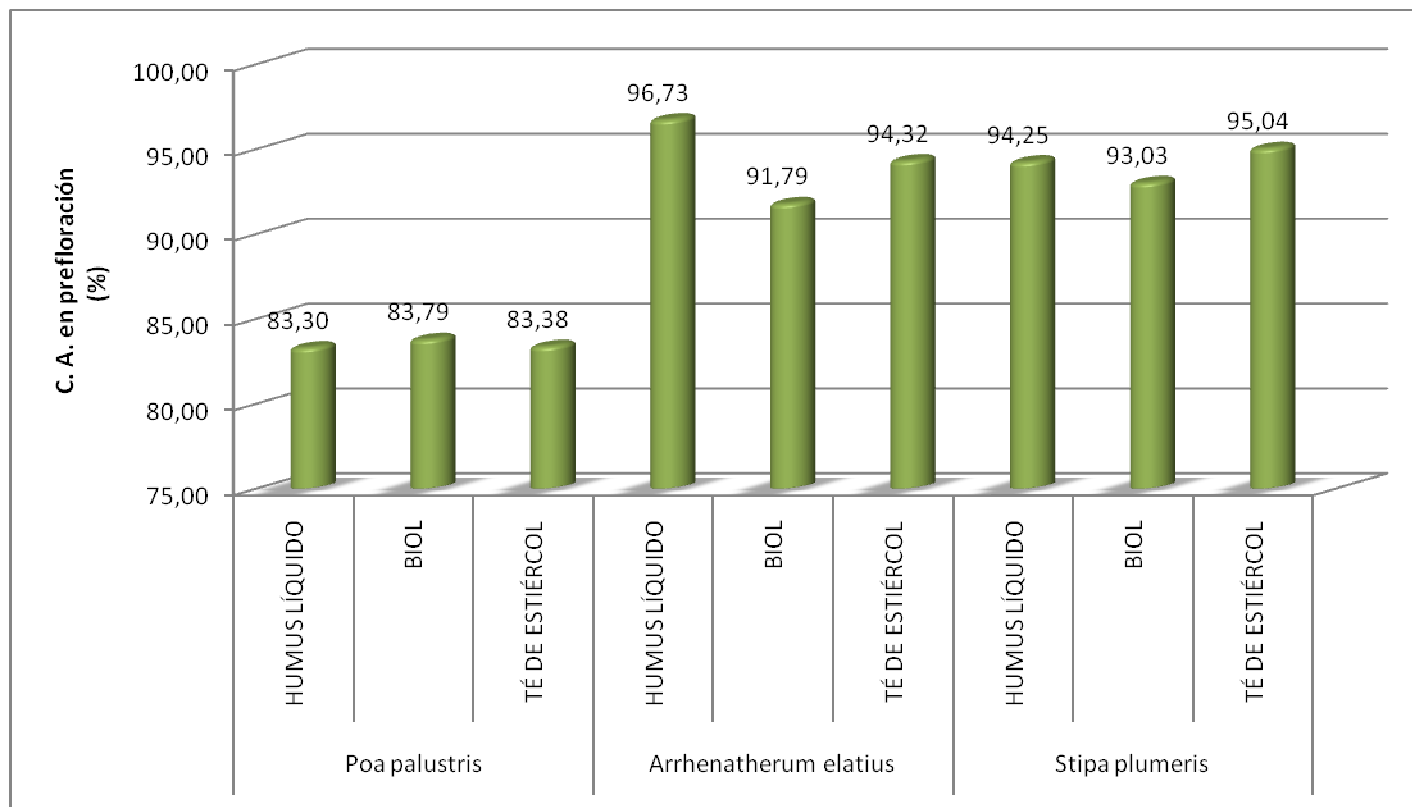


Gráfico 3. Porcentaje de cobertura aérea de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

embargo, pese a no existir diferencias estadísticas entre los tratamientos, las diferencias numéricas indican que el mejor tratamiento fue el humus líquido, al respecto <http://www.agroforestalsanremo.com/lombriculivos.htm> (2004), indica que el humus líquido a más de estimular un mayor desarrollo radicular, incrementa la producción de clorofila en las planta y aumenta la producción en los cultivos debido a 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, que facilita la entrega inmediata de nutrientes asimilables, originándose de esta manera un mayor porcentaje de cobertura aérea. La aplicación del fertilizante foliar fosfatado según los resultados obtenidos por Cisneros, E. (1993), reportó una media general de 62,54% de cobertura aérea en *Arrhenatherum elatius* a los 30 días de edad, siendo este porcentaje menor al alcanzado en esta investigación (96,73%), lo que demuestra que la utilización de humus líquidos en dicha especie produjo un mejor desarrollo vegetal y por ende la cobertura aérea fue superior.

4. Altura de la planta

Al evaluar la variable altura de la planta se registró diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$), la mayor altura de 75,76 cm se registró en *Arrhenatherum elatius*, y la menor es 49,75 cm en *Poa palustris* aplicando biol. Obteniendo una media general de 65,64 cm y un coeficiente de variación de 3,88%.

La altura de las especies evaluadas post fertilización orgánica foliar (factor B), nos demuestra que no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, en donde ubicados en un rango descendente tenemos: 65,86, 65,63 y 65,43 cm aplicando humus líquido, biol y té de estiércol respectivamente. Los valores obtenidos de la interacción, presentados en el gráfico 4, demuestran que existieron diferencias significativas ($P \leq 0.05$), el humus líquido fue el mejor tratamiento en el pasto *Poa palustris* con 51,92 cm; altura que se diferencia significativamente con 75,87 y 71,29 cm en *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* respectivamente, valores alcanzados mediante la aplicación de biol.

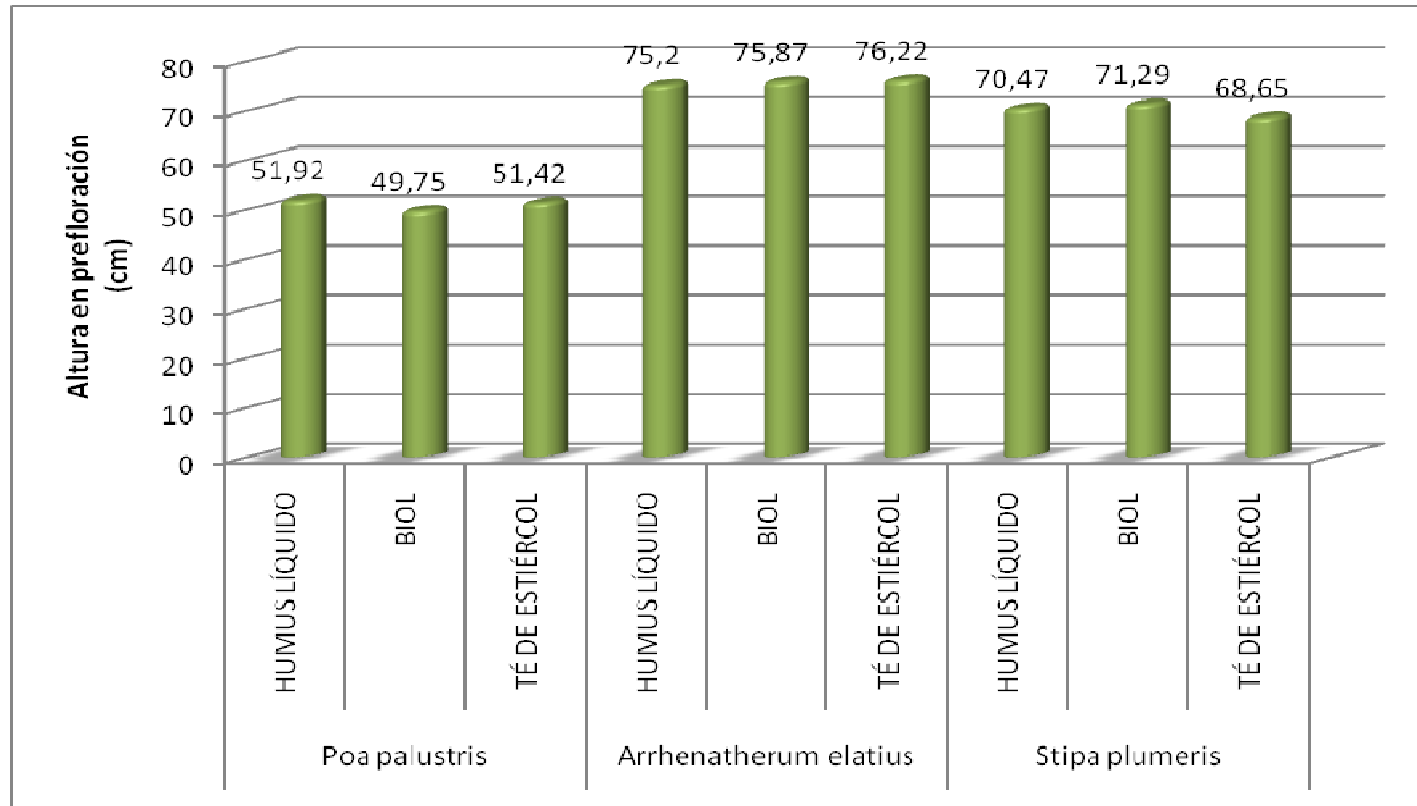


Gráfico 4. Altura de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

Las alturas en esta investigación conseguidas en *Arrhenatherum elatius* mediante uso de biol (75,87 cm), fueron superiores a los registrados por Guaigua, W. (2007), que obtuvo un promedio 31,84 cm mediante la aplicación de diferentes niveles de té de estiércol bovino, y Robalino, M. (2008), quien al evaluar la biofertilizantes en la producción de forraje y semilla de *Arrhenatherum elatius* (pasto avena) en la Estación Experimental Tunshi, logró 52,76 cm de altura como media general, demostrando que estas diferencias se debieron a lo que expresa <http://tyto-moreno.blogspot.com/2007/05/que-es-el-biol.html>, (2005). que el biol es un fitoestimulante, debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas promotoras activas que estimulan el desarrollo, el aumento y fortalecimiento de la base radicular, el follaje, mejora la tasa fotosintética, la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas.

5. Número de hojas por tallo

El análisis de varianza del número de hojas por tallo del factor A, reportó que existieron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) entre las especies evaluadas. Con una media general de 3,88 hojas/tallo. Los valores se encuentran ubicados dentro de un rango que va desde 3,79 a 4,23 hojas/tallo, en donde el menor valor corresponde a las especies *Poa palustris* y *Stipa plumeris*, sin existir diferencias tanto numéricas como estadísticas entre estas, mientras que el mayor valor corresponde al *Arrhenatherum elatius*, mismo que difiere significativamente con las dos especies anteriores.

Al evaluar el número de hojas por tallo (factor B), no se encontraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los diferentes abonos foliares orgánicos evaluados (humus líquido, biol y té de estiércol), determinándose que el mayor número de hojas por tallo se logró mediante la utilización de humus líquido con 3,98 hojas/tallo, seguida por el té de estiércol con 3,96 hojas/tallo. Finalmente el menor número de hojas por tallo se obtuvo aplicando biol (3,87).

En la interacción de los factores A y B, no se presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), es así que los valores oscilan entre 3,68 a 4,26 hoja/tallo, que

corresponden a *Poa palustris* y *Stipa plumeris* + biol, para el primer valor, mientras que *Arrhenatherum elatius* + biol para el valor más alto. Siendo el resto de tratamientos valores intermedios a estos, (gráfico 5). Esto se debe a que de acuerdo <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1739/1/3444.pdf>. (2005), el biol 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 el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de 50% de las cosechas.

6. Número de tallos por planta

Los resultados obtenidos para esta variable en el factor A, permitieron revelar la existencia de diferencias estadísticas ($P \leq 0.01$), de esta manera *Arrhenatherum elatius* presentó el mayor número de tallos por planta con 52,21, seguido por *Poa palustris* con 22,62 tallos/planta y finalmente el menor número de tallos por planta se halló en *Stipa plumeris* con 9,62.

La cantidad de tallos por planta (factor B), presentó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$), en donde 32,19 tallos/planta fue el mayor valor, correspondiente al tratamiento té de estiércol, distando estadísticamente con los valores restantes 25,93 y 26,33 tallos/planta para humus líquido y biol respectivamente.

Por otra parte el análisis de la interacción de los factores mostró diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), el mayor valor para las especies *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* es de 11,39, 61,45 y 23,75 en su orden, en respuesta a la utilización del té de estiércol. Los resultados obtenidos, son inferiores a los reportados por Samaniego, E. (1992), quien al utilizar fertilizantes simples enriquecidos con estiércol bovino reportó una media total de 84,37 tallos/planta, lo que se puede justificar debido a que las especies evaluadas por dicho autor, eran longevas en comparación con las recién establecidas para esta investigación, (gráfico 6).

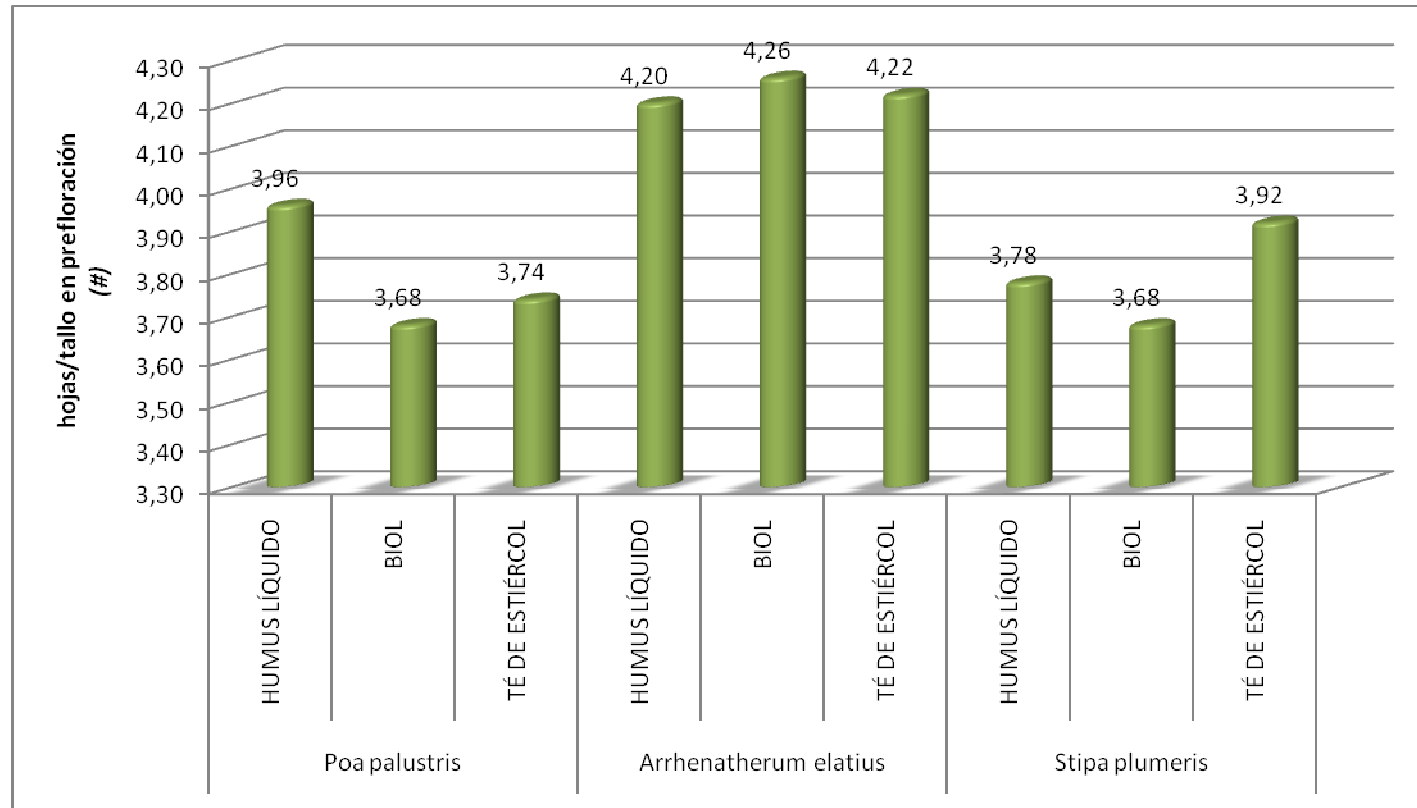


Gráfico 5. Número de hojas por tallo de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

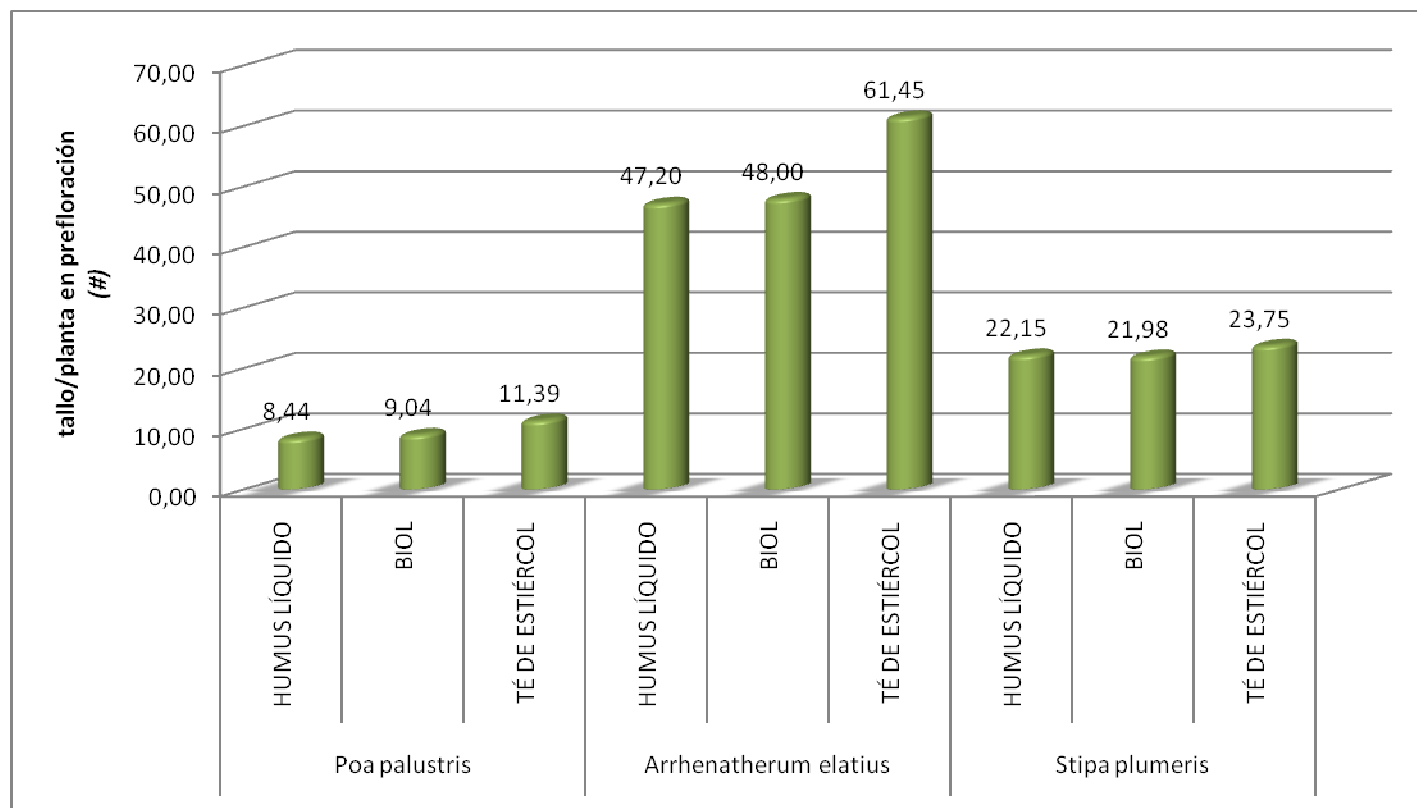


Gráfico 6. Número de tallos por planta de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

Además Retrepo, J. (2007), manifiesta que la utilización de los abonos orgánicos, favorece y actúa directamente sobre los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, aumentando la permeabilidad de las membranas celulares, elevando la actividad de los fenómenos sintetizantes, así como el contenido de la clorofila y la intensidad de la respiración y en general activando de forma equilibrada el metabolismo de los vegetales y paralelamente el de los microorganismo.

7. Producción de materia verde

La producción de materia verde presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$), la mejor producción de forraje verde fue alcanzada por *Arrhenatherum elatius* con 80,33 t/ha/año, mientras que la menor producción fue 31,89 t/ha/año lograda por *Poa palustris*, el valor intermedio se reportó en *Stipa plumeris* con 58,42 t/ha/año forraje verde. Existiendo un coeficiente de variación de 14,51%, (gráfico 7).

Al evaluar el efecto de los abonos líquidos foliares sobre la producción de forraje verde mencionado en el gráfico 8, no se reportaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, donde los resultados se ubican dentro de un rango de 59,68 y 55,14 t/ha/año para el té de estiércol y biol en su orden.

En la interacción, se presentó diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), en donde *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* mostraron los mejores resultados mediante la aplicación de té de estiércol con 88,18 y 62,58 t/ha/año respectivamente, sin existir diferencias estadísticas entre estos tratamientos, mientras que en *Poa palustris* la mejor producción de forraje verde se consiguió mediante la utilización del biol con 37,28 t/ha/año, (gráfico 9).

La producción de materia verde lograda por *Stipa plumeris* fue mayor a la citada por Jiménez, J. (2000), quien al estudiar la evaluación forrajera de *Stipa plumeris* con varias dosis de etileno, obtuvo una producción de forraje verde de 59,13 t/ha/año, resaltando que el uso de abonos orgánicos foliares (té de estiércol) rindió mejores resultados.

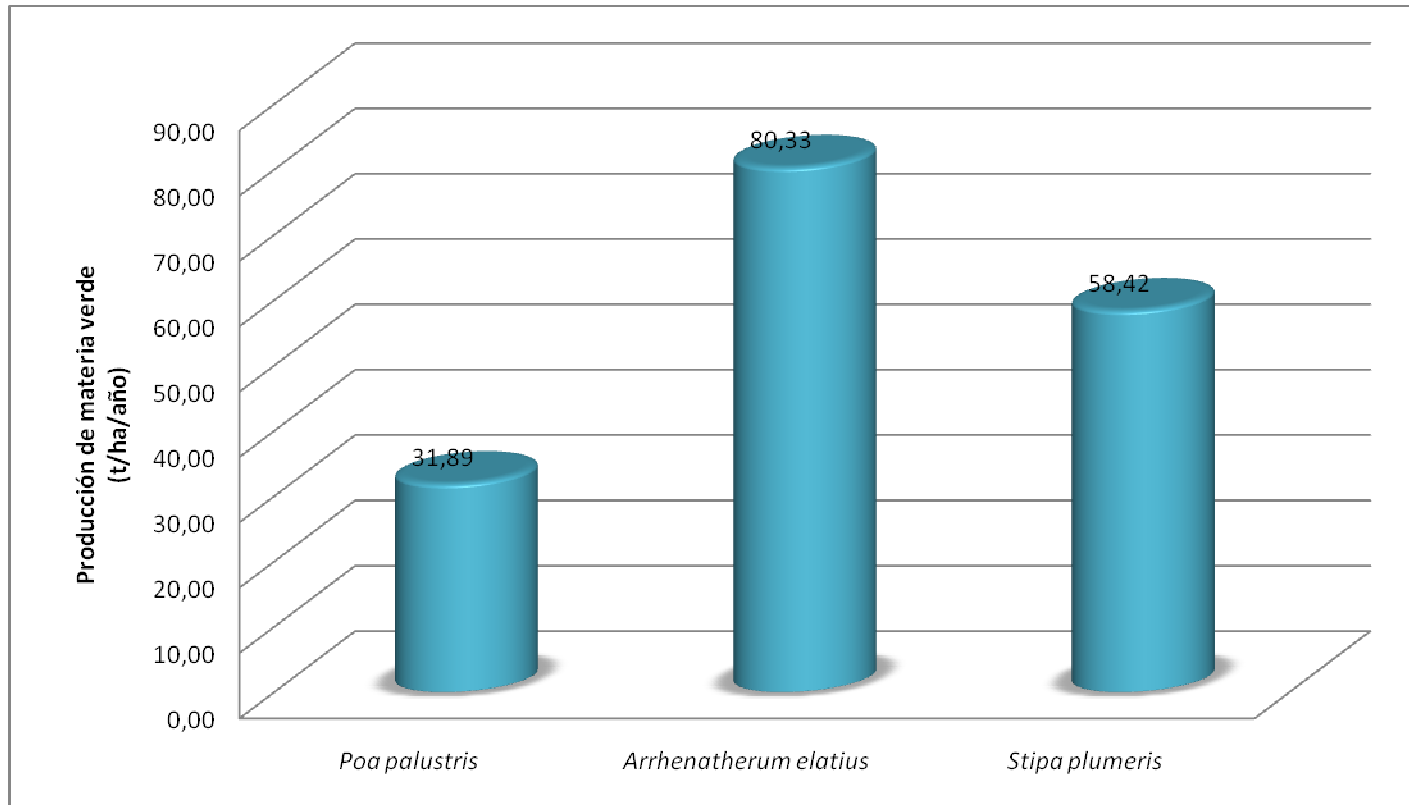


Gráfico 7. Producción de materia verde de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

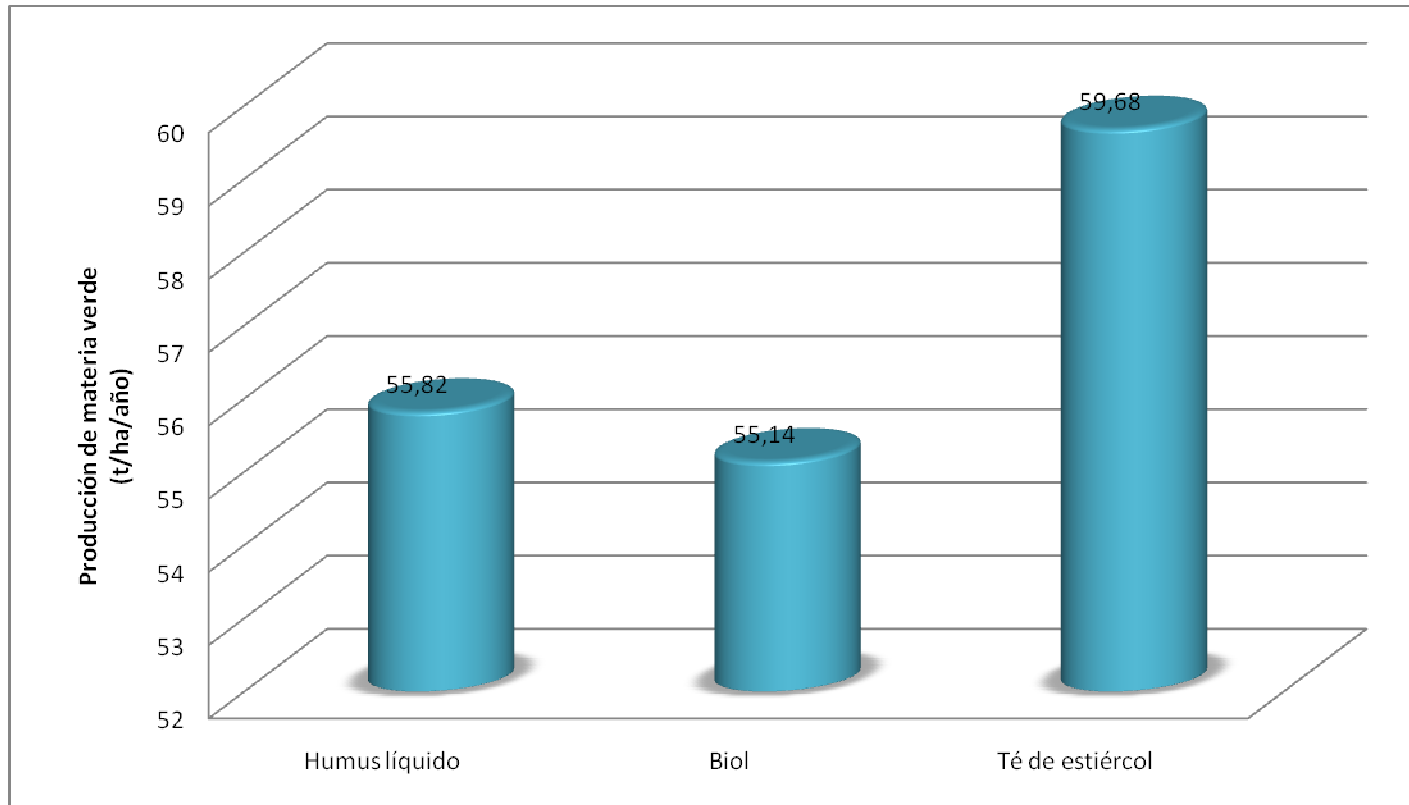


Gráfico 8. Producción de materia verde por efecto del uso de abonos orgánicos líquidos aplicados foliarmente (humus líquido, biol y té de estiércol) en las especies (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), en prefloración. Primera evaluación.

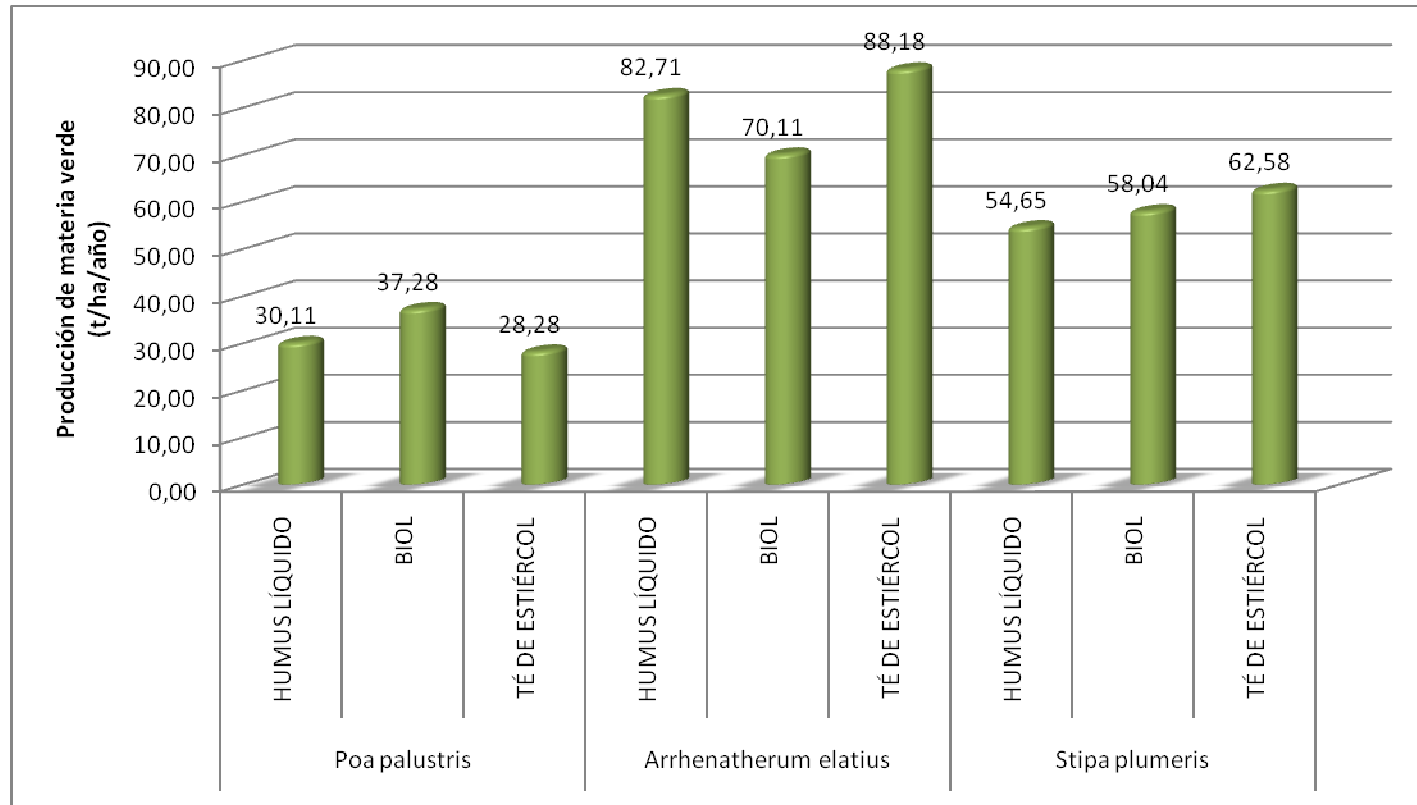


Gráfico 9. Producción de materia verde de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

Lo que se generó debido a que según <http://www.geocities.com/raaaperu/princ.html>. (2005), los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos, sustancias que permiten regular el metabolismo de las plantas y permite una mejora en la producción de biomasa vegetal.

La producción de materia verde de la presente investigación mediante uso de té de estiércol en *Arrhenatherum elatius* fue superior a los obtenidos por López, B. (2007) y Chalan, M. (2009), quienes reportaron producciones de de 62,47 y 67,80 t/ha/año.

8. Producción de materia seca

El análisis de la producción de materia seca del factor A (especies forrajeras), reportó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), hallando que *Stipa plumeris* fue la especie que mayor producción de materia seca alcanzó (21,46 t/ha/año), un valor medio lo obtuvo *Arrhenatherum elatius* con 13,39 t/ha/año y finalmente la especie que menor producción consiguió fue *Poa palustris* con 9,46 t/ha/año. Se obtuvo un 11,83% de coeficiente de variación, (gráfico 10).

En el gráfico 11, se presenta la producción de materia seca conseguida por el efecto de los fertilizantes foliares orgánicos (humus líquido, biol y té de estiércol), en donde los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), determinando que el té de estiércol originó una mayor producción de materia seca con 15,57 t/ha/año y la menor fue la conseguida por efecto del humus líquido con 14,11 t/ha/año.

La evaluación de la interacción de los factores A y B detallado en el gráfico 12, determinó que existen diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos, en la cual los mejores resultados presentó *Poa palustris* + biol con 11,30 t/ha/año, *Arrhenatherum elatius* + té de estiércol con 13,78 t/ha/año y por último en *Stipa plumeris* + té de estiércol con 24,07 t/ha/año.

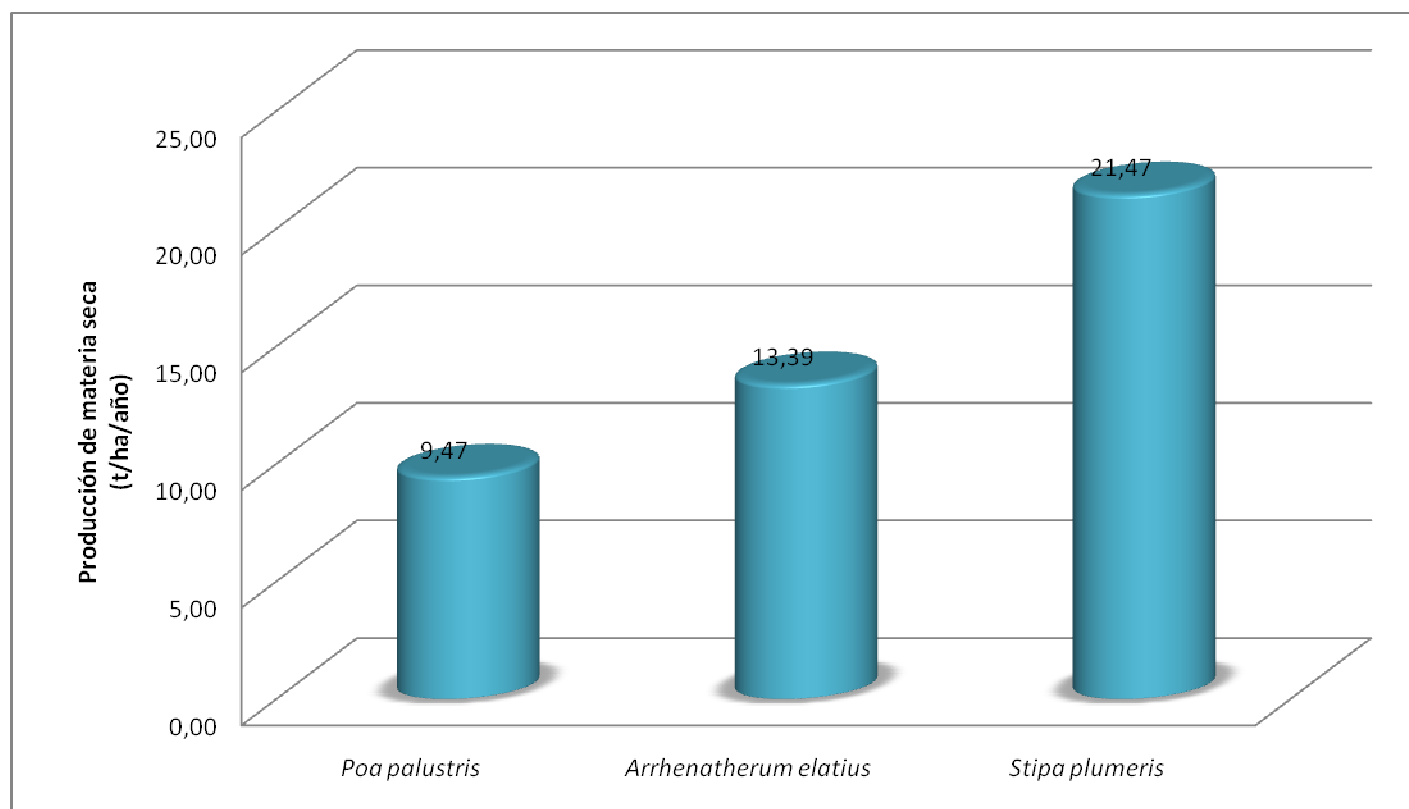


Gráfico 10. Producción de materia seca de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

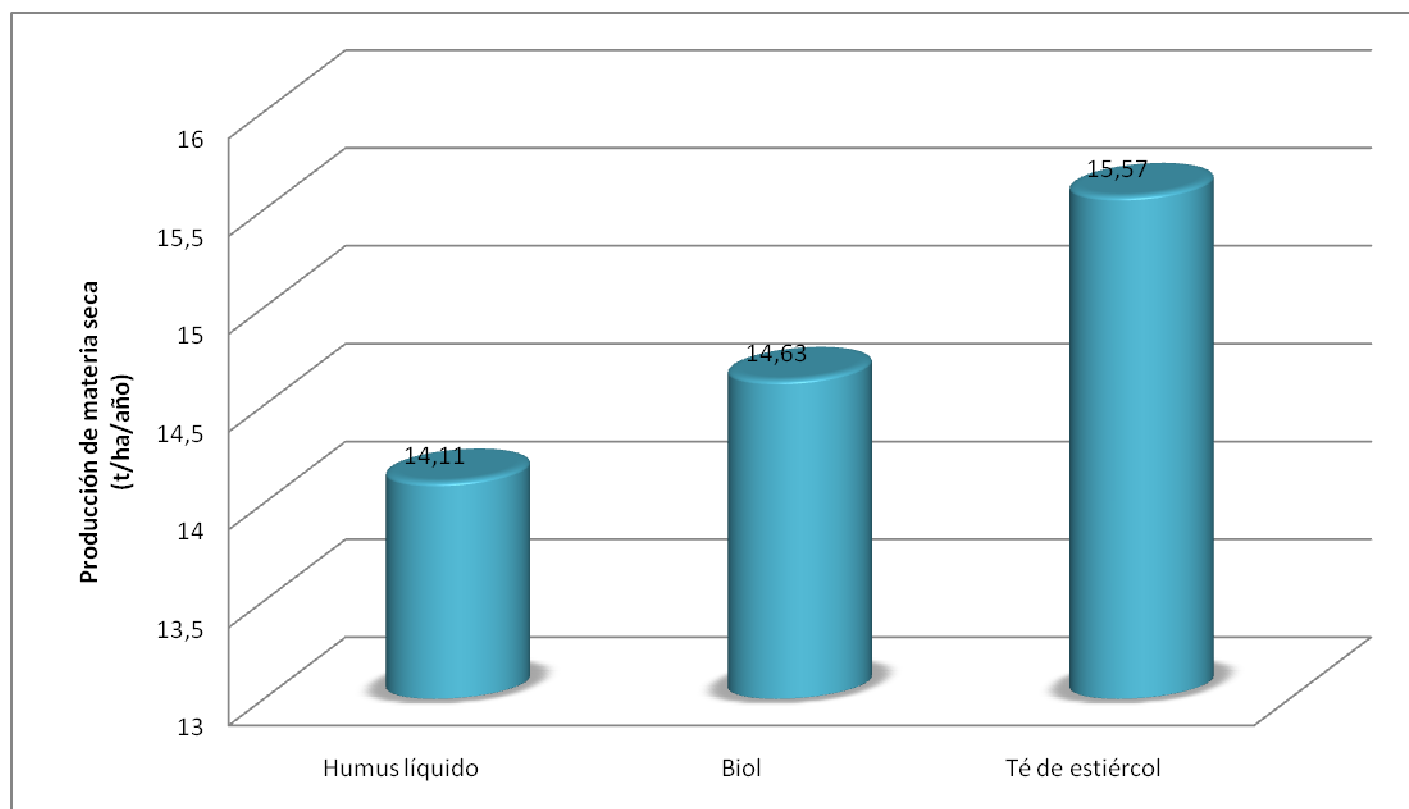


Gráfico 11. Producción de materia seca por efecto del uso de abonos orgánicos líquidos aplicados foliarmente (humus líquido, biol y té de estiércol) en las especies (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), en prefloración. Primera evaluación.

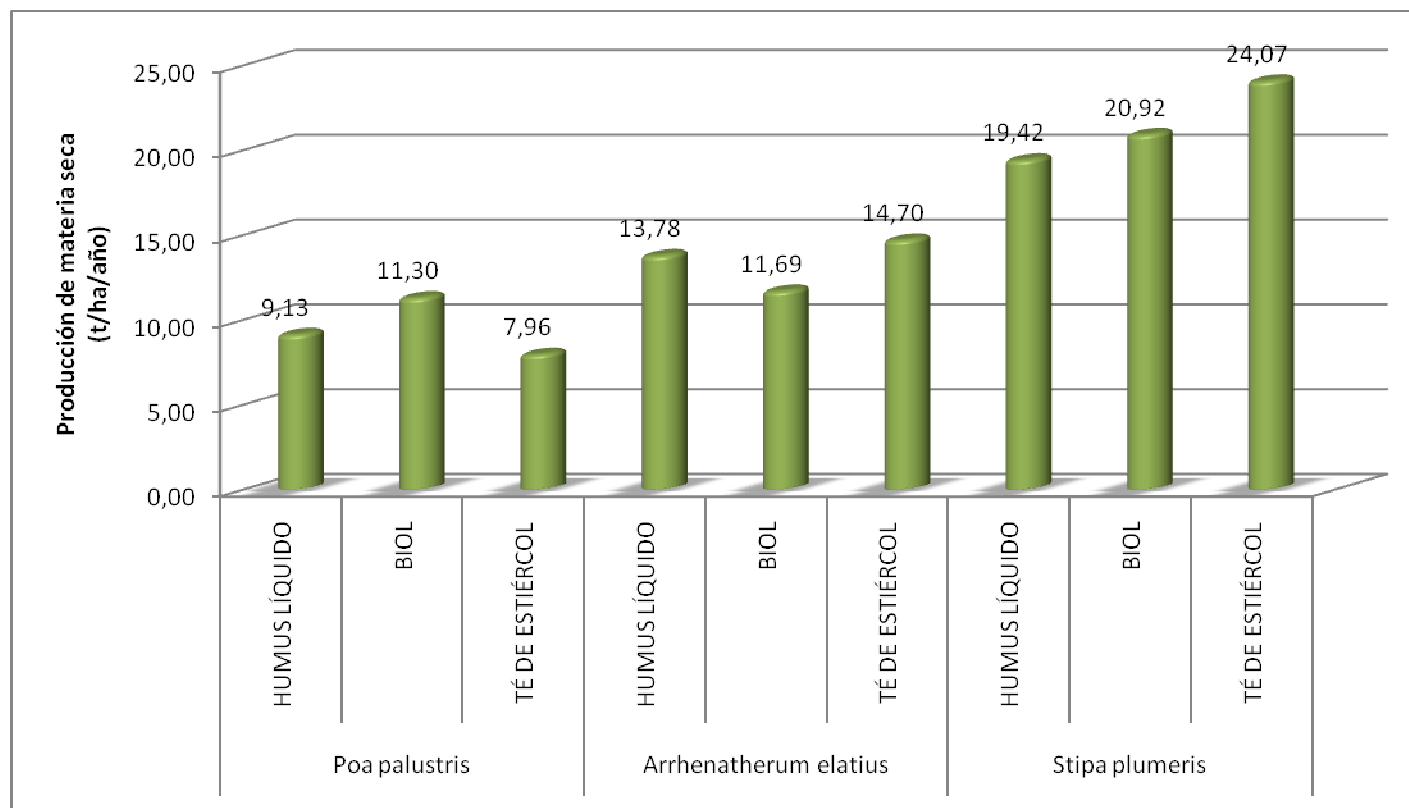


Gráfico 12. Producción de materia seca de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero_10/Preparacion_y_aplicacion.pdf. (2007), indica que las ventajas de los abonos orgánicos foliares van más allá de la parte económica, permiten el aporte de nutrientes, incrementa la retención de humedad y mejora la actividad biológica, con lo cual se incrementa la fertilidad del suelo y por ende su productividad.

Lara, C. (2009), reporta una producción de materia seca en prefloración de *Stipa plumeris* con 37,23 t/ha/año de materia seca, ésta producción fue superior a la calculada en esta investigación (24,07 t/ha/año), debido principalmente a que el tiempo de incidencia de la prefloración para dicho autor fue de 75 días en promedio, tardando aproximadamente el doble de tiempo que se registró en esta investigación.

9. Análisis de correlación

Al efectuar el análisis de correlación entre el porcentaje de cobertura aérea y los días de ocurrencia de la prefloración se registró una relación media (0,42), infiriendo que, en cuanto más demore la ocurrencia de la prefloración existirá un mayor porcentaje de cobertura aérea debido a que las plantas alcanzarán un mayor tamaño, (cuadro 9).

El análisis de la correlación entre al porcentaje de cobertura basal con la altura de las plantas presentó una elevada relación de dependencia con un coeficiente de 0,82, indicándonos que a mayor altura de la planta mayor será el porcentaje de cobertura aérea. El número de tallos por planta y hojas por tallos registró una asociación alta entre los factores (0,71), lo que da a entender que, cuando se registra un mayor número de tallos por planta, la cantidad de hojas por tallo se vera influenciada permitiendo una producción superior de dicha variable.

La relación existente entre la altura de la planta con la producción de materia verde, revela una alta correlación entre las variables, por lo tanto, cuando exista una mayor altura de las plantas, la producción de biomasa será superior.

Cuadro 9. MATRIZ DE CORRELACIÓN PRIMERA EVALUACIÓN.

VARIABLES	Pref días	C.B. %	C.A. %	Altu cm	Ho/ta #	Ta/pa #	Pdn-V t/ha/año	Pdn-S t/ha/año
Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)	1,00							
Porcentaje de cobertura basal en la prefloración (%)	-0,38	1,00						
Porcentaje de cobertura aérea en la prefloración (%)	0,42	0,43	1,00					
Altura de la planta en época de prefloración (cm)	0,35	0,64	0,82	1,00				
Relación hojas/tallo en la prefloración (#)	-0,29	0,66	0,35	0,45	1,00			
Número de tallos por planta en la prefloración (#)	-0,13	0,92	0,59	0,80	0,71	1,00		
Producción de materia verde (t/ha/año)	0,08	0,80	0,72	0,88	0,54	0,85	1,00	
Producción de materia seca en prefloración (t/ha/año)	0,85	-0,07	0,61	0,53	-0,10	0,10	0,44	1,00

Por otra parte, al relacionar las variables de producción de materia verde y materia seca, se determinó un coeficiente de correlación de 0,44, lo que indica una media relación entre los factores, en donde la mayor producción de materia verde, mayor será la producción de materia seca.

10. Análisis económico

El menor rendimiento financiero se obtuvo en la producción de forraje verde de *Poa palustris* desde el punto de vista económico con la utilización de distintos abonos líquidos orgánicos (humus líquido, biol y té de estiércol), no hubo rentabilidad al aplicar los tratamientos, los índices de beneficio/costo fluctúan entre 0,49 y 0,69, aplicando té de estiércol y humus líquidos respectivamente, lo que quiere decir que por cada dólar invertido en la producción de forraje verde de *Poa palustris* se pierde 0,51 y 0,31 dólares en su orden, (cuadro 10).

La producción forrajera *Arrhenatherum elatius* alcanzó el índice más significativo de beneficio/costo (1,45), al utilizar 200 l/ha de té de estiércol, lo que indica que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 0,45 dólares. Por otra parte la menor rentabilidad se obtuvo un beneficio/costo de 1,30 aplicando biol, lo que representa que se tiene una rentabilidad de 0,28 dólares por cada dólar invertido.

B. SEGUNDA EVALUACIÓN

1. Tiempo de ocurrencia de la prefloración

Al evaluar la ocurrencia de la prefloración del factor A, se registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), dentro de esto *Stipa plumeris* presentó el mayor tiempo de ocurrencia de la prefloración con 32 días, seguido por *Arrhenatherum elatius* con 19,88 días, finalmente con el menor periodo de incidencia de la prefloración se presentó en *Poa palustris* con 19,33 días, (cuadro 11).

Cuadro 10. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO (DOLARES) DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*. PRIMERA EVALUACIÓN.

CONCEPTO	UNIDAD	<i>Poa palustris</i>			<i>Arrhenatherum elatius</i>			<i>Stipa plumeris</i>		
		HL	TE ¹	BI	HL	TE ¹	BI	HL	TE ¹	BI
EGRESOS										
Mano de obra	Dólares	512	512	512	512	512	512	512	512	512
Fertilizantes	Dólares	1125	1136,85	930,15	1125	1136,85	930,15	1125	1136,85	930,15
Materiales de fertilización	Dólares	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Riego	Dólares	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Transporte	Dólares	120	120	120	120	120	120	120	120	120
TOTAL		1812	1823,85	1617,15	1812	1823,85	1617,15	1812	1823,85	1617,15
INGRESOS										
Producción de forraje	t/ha/año	30,11	28,28	37,28	82,71	88,18	70,11	54,65	62,58	58,04
Costo/tonelada de forraje verde	Dólares	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL		903,3	848,4	1118,4	2481,3	2645,4	2103,3	1639,5	1877,4	1741,2
BENEFICIO COSTO		0,50	0,52	0,69	1,37	1,45	1,30	0,90	1,03	1,08

1 saco de humus = \$ 2,25.

1 saco de estiércol bovino = \$ 1,00.

1 litro de biol = \$ 10.

1 jornal = \$ 8.

1 kg de forraje = \$ 0,03.

HL = humus líquido.

TE = té de estiércol.

BI = biol.

¹ = + microelementos.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*) POR EL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (humus líquido, biol y té de estiércol), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN.

VARIABLES	FACTOR A			MEDIA	CV %	SIGNIFIC
	<i>Poa palustris</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Stipa plumeris</i>			
Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)	19,33 b	19,88 b	32,00 a	23,74	3,74	**
Porcentaje de cobertura basal en la prefloración (%)	16,12 b	28,16 a	16,51 b	20,27	7,44	**
Porcentaje de cobertura aérea en la prefloración (%)	84,65 b	94,48 a	94,43 a	91,19	4,39	**
Altura de la planta en época de prefloración (cm)	51,32 c	75,98 a	71,61 b	66,31	3,21	**
Número de hojas/tallo en la prefloración (#)	3,78 b	4,342 a	3,78 b	3,97	6,00	**
Número de tallos por planta en la prefloración (#)	9,62 c	56,18 a	27,12 b	30,98	13,15	**
Producción de materia verde (t/ha/año)	36,13 c	98,68 a	69,16 b	67,99	10,49	**
Producción de materia seca en prefloración (t/ha/año)	10,95 c	16,43 b	24,57 a	17,32	11,73	**

ns = no significativo ($P \geq 0.05$).

* = significativo ($P \leq 0.05$).

** = altamente significativo ($P \leq 0.01$).

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

La incidencia de la prefloración evaluada en función del factor B, descrita en el cuadro 12, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$), en donde el mejor tiempo de ocurrencia de la prefloración fue 24,77 días, logrado mediante uso de té de estiércol, mismo que difiere estadísticamente con los valores 23,22 y 23,33 días que corresponden al humus líquido y biol respectivamente. Con una media general de 23,74 días.

El análisis de la interacción de los factores A y B, mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$), en donde la menor incidencia de la prefloración para las especies *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* fue de 20,67, 21,00 y 32,67 días en su orden, en respuesta a la utilización del té de estiércol, (cuadro 13 y gráfico 13), debido a lo que señala <http://www.canairun.com/productos/fertilizantes.htm>. (2009), que las plantas en el periodo de floración necesitan más cantidad de fósforo y potasio, estas necesidades son cubiertas en el momento adecuado con la adición de té de estiércol ya que según Suquilanda, M. (1996), los bioabonos líquidos fermentados preparados con deyecciones de animales aportan a la planta y suelo en mayor cantidad minerales como N, P entre otros.

Estas aseveraciones se respaldan al analizar los resultados obtenidos por Lara, C. (2009), quien calculó una incidencia de la prefloración de la *Stipa plumeris* a los 75 días, mediante fertilización foliar a base de humus líquido, siendo éste valor representativamente alto a diferencia del obtenido en la presente investigación (32,67 días) mediante la utilización de té de estiércol. Mientras que López, B. (2006), evidenció la prefloración del pasto avena a los 36,75 días en promedio con la utilización de diferentes niveles de humus líquido, siendo este resultado mayor a los obtenidos en la presente investigación (21 días), esta pronta incidencia de la prefloración demuestra que el té de estiércol influyó notablemente sobre el apareamiento de dicho estado fenológico.

2. Porcentaje de cobertura basal

El porcentaje de cobertura basal del factor A, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$). En la separación de medias se determinó que el

Cuadro 12. EFECTO DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS APLICADOS FOLIARMENTE (humus líquido, biol y té de estiércol) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN.

VARIABLES	FACTOR B			MEDIA	CV %	SIGNIFIC
	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹			
Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)	23,11 b	23,33 b	24,77 a	23,74	3,74	**
Porcentaje de cobertura basal en la prefloración (%)	19,38 b	18,96 b	22,45 a	20,27	7,44	**
Porcentaje de cobertura aérea en la prefloración (%)	92,57 a	89,88 a	91,11 a	91,19	4,39	ns
Altura de la planta en época de prefloración (cm)	66,02 a	66,68 a	66,22 a	66,31	3,21	ns
Número de hojas/tallo en la prefloración (#)	3,92 a	3,92 a	4,06 a	3,97	6,00	ns
Número de tallos por planta en la prefloración (#)	28,25 b	29,43 b	35,25 a	30,98	13,15	**
Producción de materia verde (t/ha/año)	69,04 a	64,34 a	70,59 a	67,99	10,49	ns
Producción de materia seca en prefloración (t/ha/año)	17,16 a	17,05 a	17,75 a	17,32	11,73	ns

ns = no significativo ($P \geq 0.05$).

* = significativo ($P \leq 0.05$).

** = altamente significativo ($P \leq 0.01$).

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

¹ = + microelementos.

Cuadro 13. EVALUACIÓN AGROBOTÁNICA DE LAS ESPECIES (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS FOLIARES (humus líquido, biol y té de estiércol), EN PREFLORACIÓN. SEGUNDA EVALUACIÓN.

VARIABLES	<i>Poa palustris</i>			<i>Arrhenatherum elatius</i>			<i>Stipa plumeris</i>			SIGNI
	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹	Humus líquido	Biol	Té de estiércol ¹	
Ocurrencia de prefloración (días)	19,67 b	17,67 b	20,67 b	18,67 b	20,00 b	21,00 b	31,00 a	32,33 a	32,67 a	*
% C. B. en prefloración (%)	14,36 c	16,23 c	17,80 bc	28,41 a	25,26 ab	30,81 a	15,38 c	15,40 c	18,76 bc	*
% C. A. en prefloración (%)	86,56 a	83,87 a	83,53 a	96,61 a	92,42 a	94,44 a	94,55 a	93,35 a	95,39 a	ns
Altura en prefloración (cm)	51,60 b	50,63 b	51,75 b	75,20 a	76,21 a	76,55 a	71,28 a	73,21 a	70,37 a	*
Nº hojas/tallo en prefloración (#)	8,44 b	9,04 b	11,39 b	50,33 a	52,33 a	65,89 a	25,98 b	26,93 b	28,47 b	*
Nº tallos/planta en prefloración (#)	3,96 a	3,62 a	3,78 a	4,06 a	4,53 a	4,42 a	3,74 a	3,62 a	4,00 a	ns
Pdn M. V. en prefloración (t/ha/año)	35,12 de	42,27 cde	31,02 e	107,40 a	80,69 ab	107,90 a	64,60 bcde	70,06 bcd	72,82 abc	**
Pdn M. S. en prefloración (t/ha/año)	10,65 c	12,82 bc	9,40 c	17,90 abc	13,45 bc	17,97 abc	22,95 ab	24,90 a	25,88 a	**

ns = no significativo ($P \geq 0.05$).

* = significativo ($P \leq 0.05$).

** = altamente significativo ($P \leq 0.01$).

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

¹ = + microelementos.

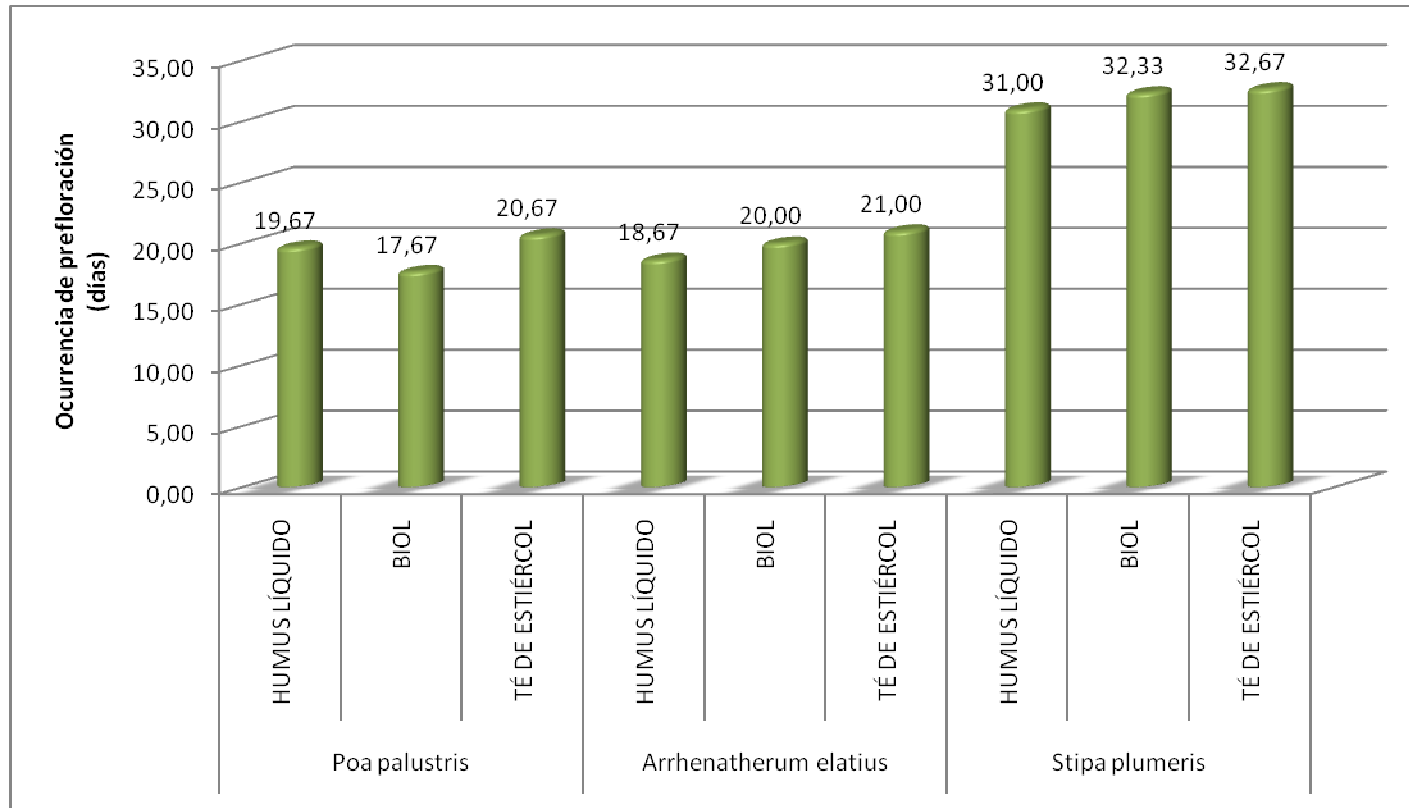


Gráfico 13. Ocurrencia de la prefloración de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

menor porcentaje de cobertura basal se obtuvo en *Poa palustris* con 16,12% y el mayor en *Arrhenatherum elatius* con 28,16%. El valor intermedio se presentó en la especie *Stipa plumeris* con 16,51% en *Poa palustris*.

En lo que se refiere al factor B, también existieron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos, obteniéndose el mayor porcentaje de cobertura basal aplicando té de estiércol con 22,45%.

En la interacción de los factores A y B como se muestra en el gráfico 14, se reportaron diferencias significativas para $P \leq 0.05$, en donde los mayores porcentajes alcanzados fue gracias a la utilización de té de estiércol como abono orgánico foliar con 17,80% para *Poa palustris*, 30,81% en *Arrhenatherum elatius* y finalmente 18,76% en *Stipa plumeris*.

Samaniego, E. (1992), registró 37,21 y 33,95% de cobertura basal al emplear dos sistemas de fertilización a base de abonos orgánicos e inorgánicos en el pasto avena, siendo estos valores más altos que el obtenido en la presente investigación, debido principalmente a que las parcelas de *Arrhenatherum elatius* estudiadas por Samaniego, al tener un mayor tiempo de establecidas, su desarrollo basal fue superior.

La diferencia que existe entre los fertilizantes químicos-sintéticos y los abonos orgánicos de acuerdo a MCCH. (2007), es que los primeros son altamente solubles y son aprovechados por las plantas en menor tiempo, pero generan un desequilibrio del suelo, acidificación, destrucción del sustrato, etc.; mientras que los orgánicos actúan de forma indirecta y lenta.

Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta lo requiera como es el caso del té de estiércol.

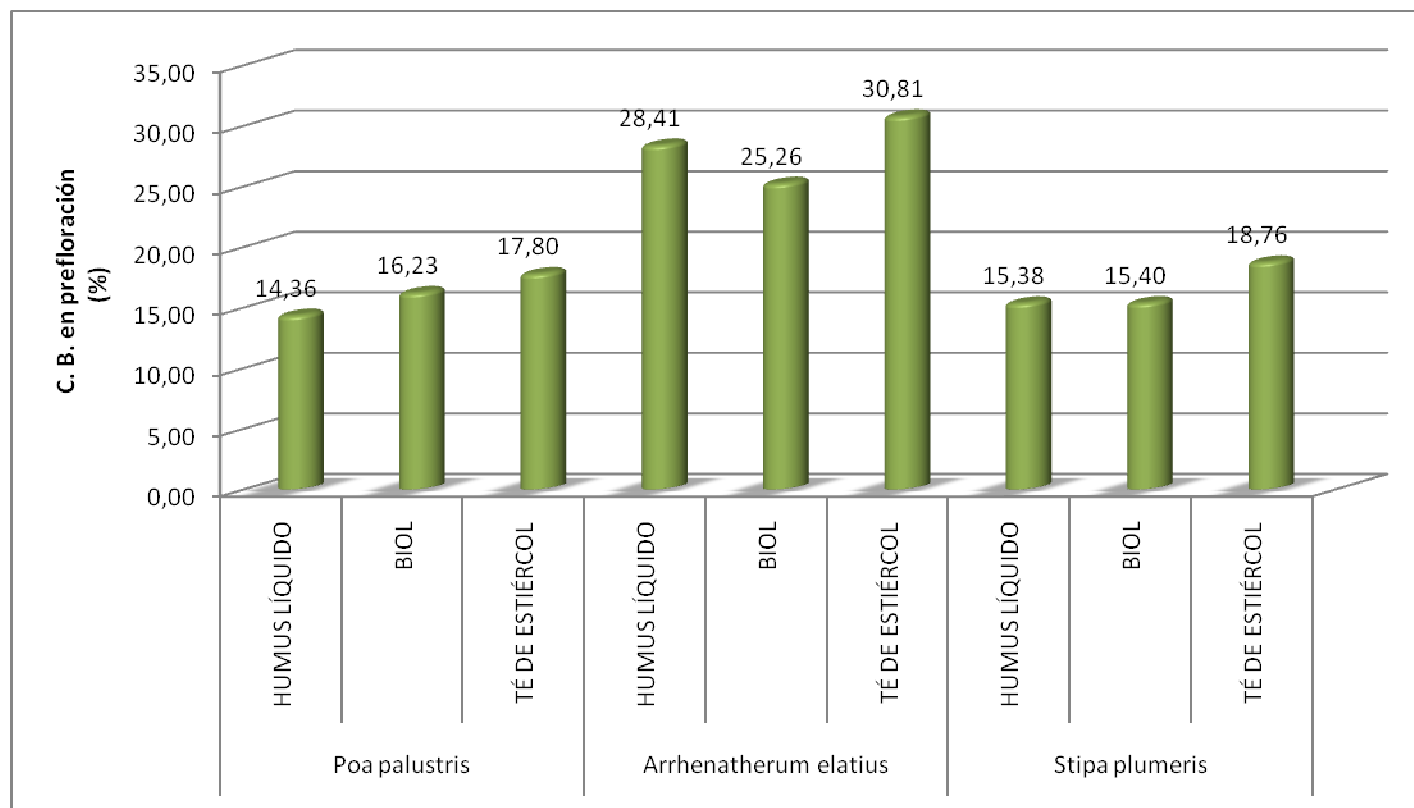


Gráfico 14. Porcentaje de cobertura basal de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

3. Porcentaje de cobertura aérea

En el análisis de varianza del porcentaje de cobertura aérea del factor A, existieron diferencias estadísticas altamente significativas $P \leq 0.01$ entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 4,39% y una media general de los tratamientos de 91,19 días. En donde el mayor porcentaje de cobertura aérea fue el alcanzado por *Arrhenatherum elatius* con 94,48%, sin diferenciarse estadísticamente con el logrado por *Stipa plumeris* con 94,43%, *Poa palustris* logró el menor porcentaje de cobertura aérea con un 84,65%.

Al evaluar el efecto del uso de abonos orgánicos foliares, no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, en donde el menor porcentaje de cobertura aérea obtenido fue con el biol con un 89,88% sin mostrar diferencias estadísticamente con el porcentaje de cobertura aérea conseguido por acción del humus líquido que alcanzó un 92,57%. El valor intermedio se presentó con el té de estiércol con un 91,11% de cobertura aérea.

En la evaluación de la interacción no se encontraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), en donde los mayores porcentajes alcanzados en las especies *Poa palustris* y *Arrhenatherum elatius* fue mediante la utilización de humus líquido logrando 86,56 y 96,61% de cobertura aérea en su orden. Mientras que en *Stipa plumeris* el mejor porcentaje de cobertura aérea se registró mediante el uso de té de estiércol (95,39%), (gráfico 15). En general los abonos orgánicos foliares como el humus líquido y el té de estiércol, muestran excelentes cualidades, independientemente de su origen, ya que estos tienen mejor disponibilidad de nutrientes, retención de humedad del suelo y mayor poder de absorción por la planta.

4. Altura de la planta

Las alturas de las plantas en prefloración registraron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos, la mayor altura (75,98 cm) se observó en *Arrhenatherum elatius*, seguida por *Stipa plumeris* con 71,61cm, un

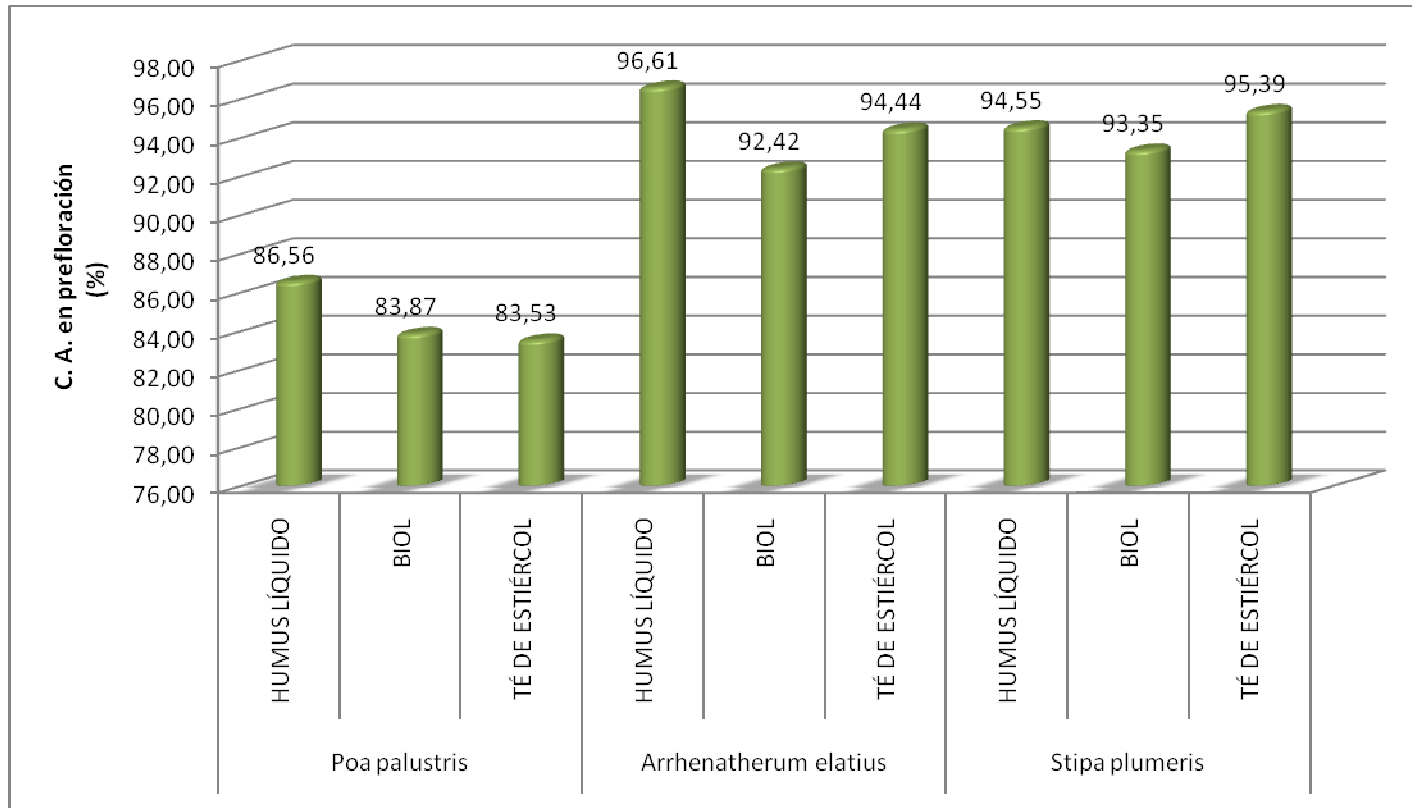


Gráfico 15. Porcentaje de cobertura aérea de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

menor tamaño se presentó en *Poa palustris* con 51,32 cm. Se calculó una media general de 66,31 cm.

En el caso del factor B, las medias registradas no presentaron diferencias estadísticas, es así que las alturas registradas fluctúan entre 66,02 y 66,68 cm, que corresponden a la utilización de humus líquido y biol respectivamente. El coeficiente de variación fue de 3,21%.

Al evaluar la altura de las plantas en la interacción de los factores A y B, se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), en donde las mayores alturas alcanzadas en *Poa palustris* y *Arrhenatherum elatius* fue por el efecto de té de estiércol logrando 51,75 y 76,55 cm de altura respectivamente en tanto que en *Stipa plumeris* la mayor altura fue de 73,21 cm usando biol, (gráfico 16).

La altura de las plantas de *Stipa plumeris* mediante la utilización de humus líquido registradas (71,28 cm), fluctúan dentro del rango de datos obtenidos por Lara, C. (2009) y Vargas, E. (2009), de 26,27 a 95,33, obtenidas bajo efecto del humus, esto se debió a lo que señala <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/573/57323211.pdf>. (2005), afirmando que los abonos orgánicos líquidos, aplicados por medio del ferti-riego para la nutrición de cultivos, es una práctica que ofrece varias ventajas, ya que contienen gran parte de los nutrimentos esenciales para el desarrollo vegetal como el Nitrógeno, su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad del suelo, además, permite la reutilización de los nutrimentos, ya que más de 50% de éstos se acumulan en el agua y ayudan a reducir la contaminación que pudieran generar estos materiales en los cauces naturales y depósitos de agua.

5. Número de hojas por tallos

Al analizar el número de hojas por tallo, se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), con un coeficiente de variación de 6% y una media general de 3,97.

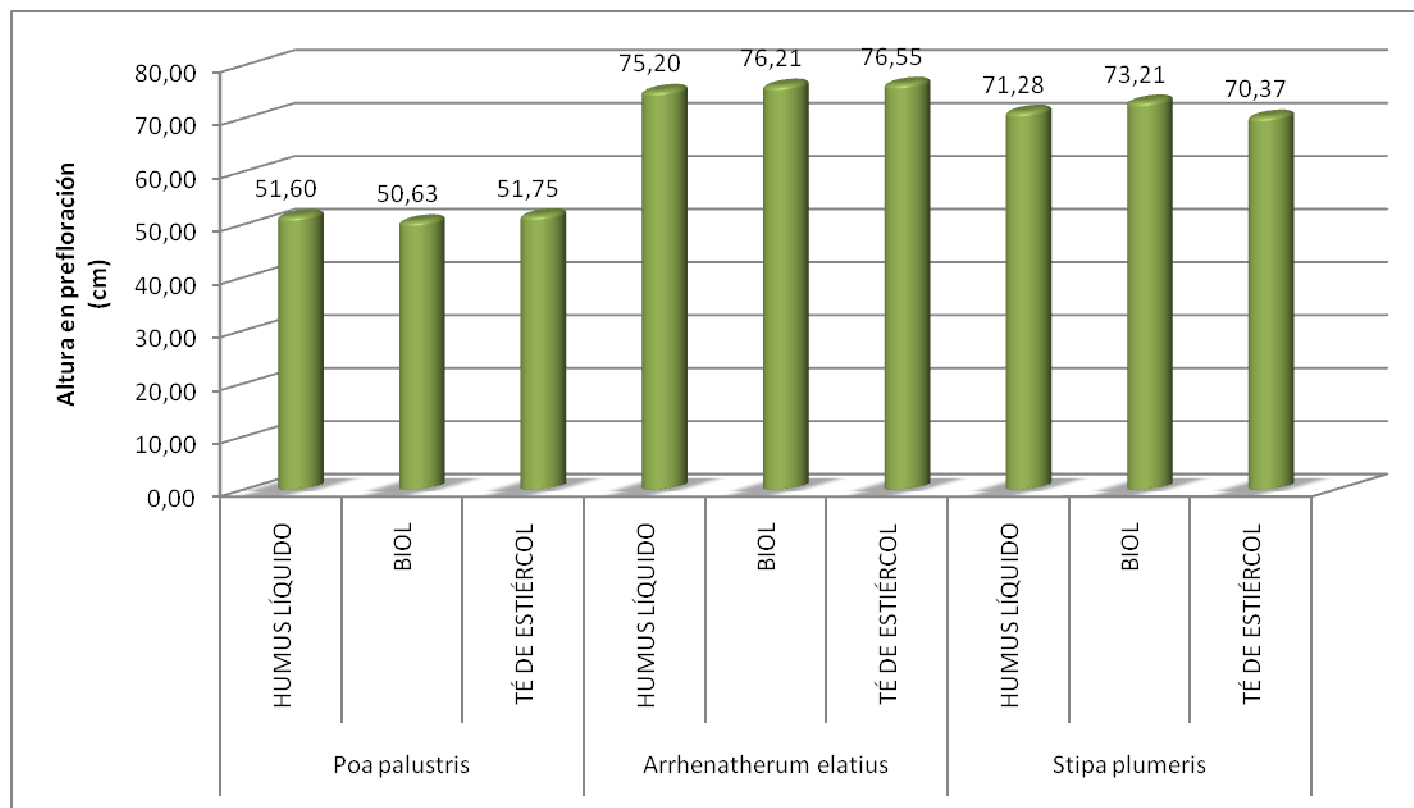


Gráfico 16. Altura de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

La separación de medias, nos indica que existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en donde el mayor número de hojas por tallo presentó *Arrhenatherum elatius* con 4,34 hojas/tallo, mientras que *Poa palustris* y *Stipa plumeris* alcanzaron 3,78 hojas/tallo.

El análisis de la varianza del número de hojas por tallo en las especies evaluadas post fertilización orgánica foliar, nos demuestra que no existieron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, pero si numéricas, en donde el menor número de hojas por tallo fue con humus líquido (3,92), el mayor se consiguió con té de estiércol reportando 4,06 hojas por tallo.

En la interacción de los factores A y B detallado en el gráfico 17, se determinó que no existen diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, los mejores resultados en cada especie se resumen de la siguiente manera: *Poa palustris* + humus líquido con 3,96 hojas/tallo, *Arrhenatherum elatius* + biol con 4,53 hojas/tallo y por último en *Stipa plumeris* + té de estiércol con 4 hojas/tallo. Este resultado se sustenta debido a que los abonos líquidos foliares contienen sustancias que favorecen el crecimiento vegetal, como el nitrógeno amoniacal, hormonas, vitaminas y aminoácidos, estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y a la vez que contribuyen a mejorar la vida microbiana del suelo. (Restrepo, J. 2001).

6. Número de tallos por planta

En el análisis del número de tallos por planta, en el factor A (especies forrajeras), se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), hallando que *Arrhenatherum elatius* fue la especie que mayor número de tallos por planta alcanzó (56,18 tallos/planta), y el menor valor se registró en *Poa palustris* con 9,62 tallos/planta. Se calculó un 10,49% de coeficiente de variación.

El número de tallos por planta conseguido por el efecto de los fertilizantes foliares orgánicos (humus líquido, biol y té de estiércol), en donde los tratamientos mostraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), siendo té de

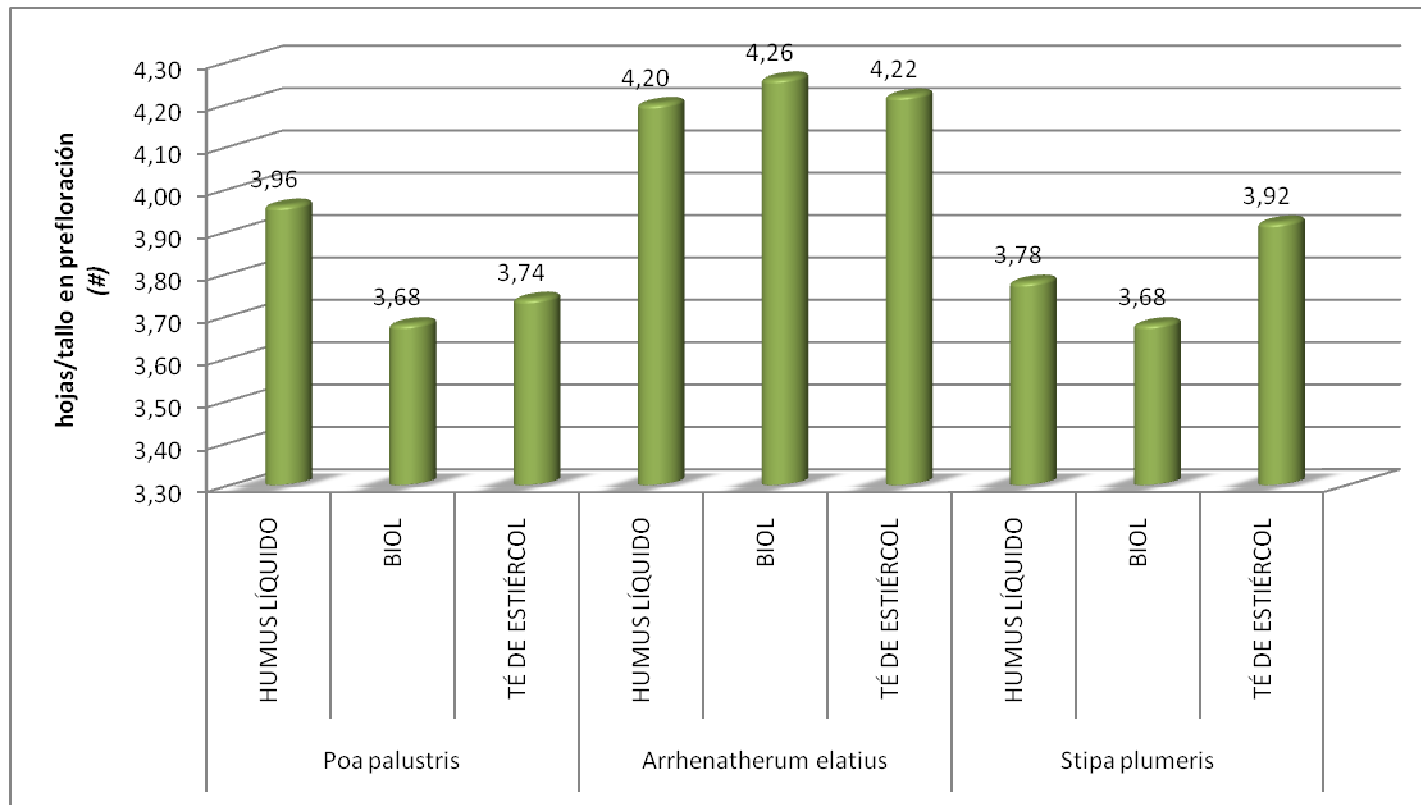


Gráfico 17. Número de hojas por tallo de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

estiércol el que produjo una mayor producción de tallos por planta con 35,25 y la menor fue por efecto del humus líquido con 28,25 tallos por planta.

La interacción de los factores A y B, no se presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), es así que el los resultados oscilan entre 11,39 y 65,89 hojas/tallo, correspondientes a los pastos *Poa palustris* y *Arrhenatherum elatius* mediante el uso de té de estiércol, (gráfico 18).

Los resultados obtenidos se justifican debido a lo indicado por <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/302/30200304.pdf>. (2001), citando que los estiércoles son una fuente importante de nutrientes vegetales (P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu y Bo) y con un buen manejo se mejora su aprovechamiento, contribuyendo a incrementar el rendimiento y calidad de los productos agrícolas, tal como ocurre en esta variable de estudio.

7. Producción de materia verde

Las producción de materia verde de las especies forrajeras evaluadas (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), registraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), en donde 98,68 t/ha/año fue la mejor producción de forraje verde lograda por *Arrhenatherum elatius*, el valor intermedio fue 69,16 t/ha/año para *Stipa plumeris* y en último lugar se ubica *Poa palustris* con 36,13 t/ha/año, como se demuestra en el gráfico 19.

Al analizar el efecto de los abonos líquidos foliares sobre la producción de forraje verde detallado en el gráfico 20, no se reportaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos, sin embargo es importante recalcar que la mayor producción de forraje verde fue alcanzada por el uso del té de estiércol logrando 70,59 t/ha/año, y la menor 64,34 t/ha/año con el uso de biol.

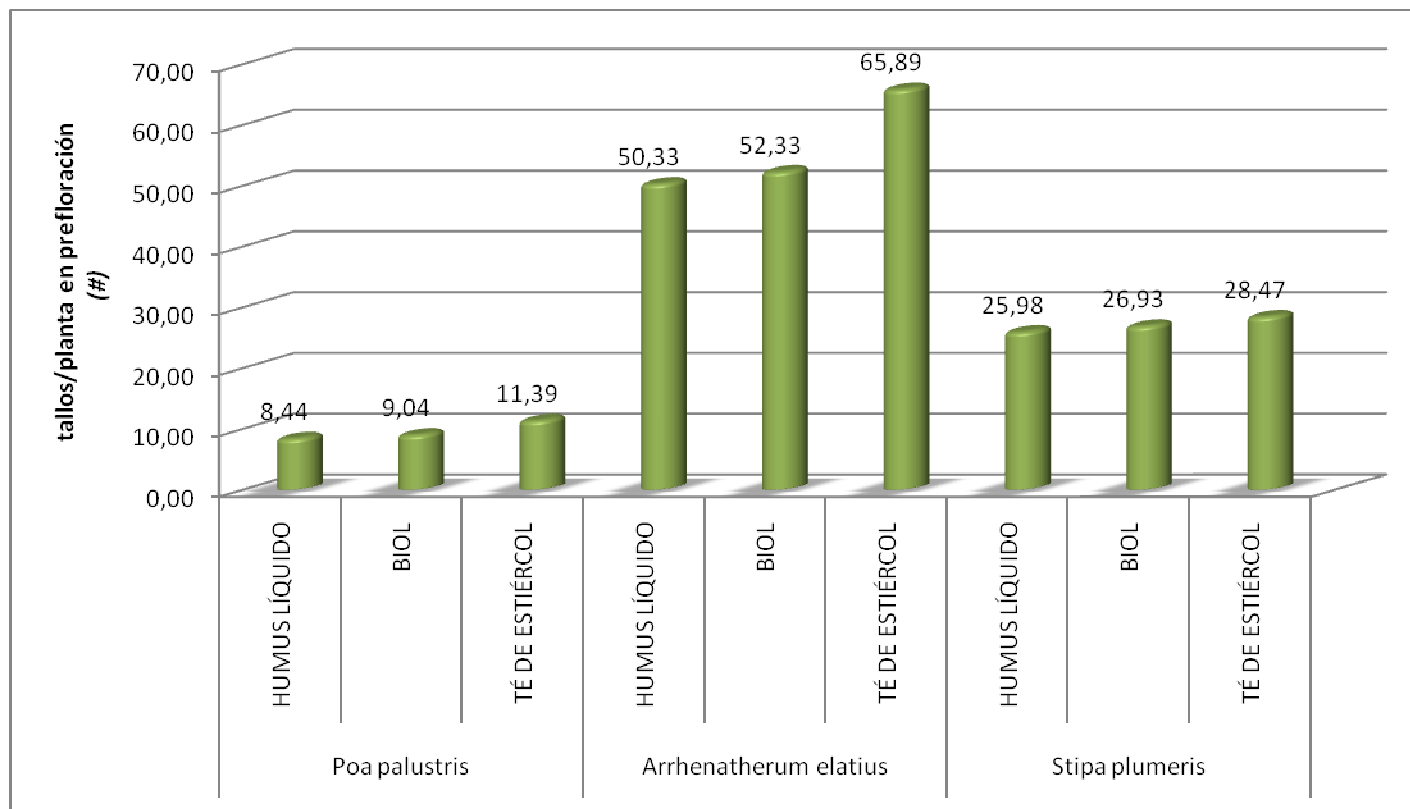


Gráfico 18. Número de tallos por planta de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

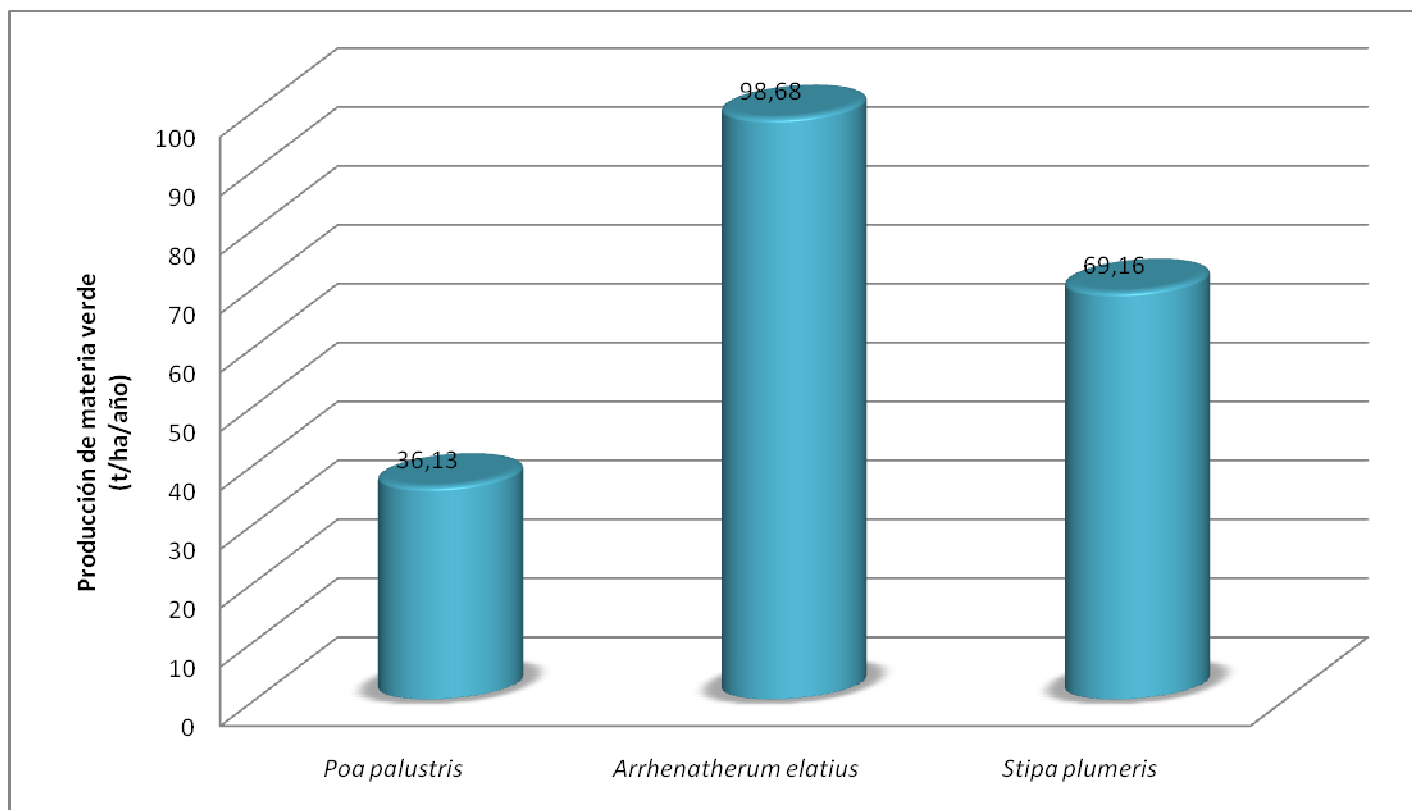


Gráfico 19. Producción de materia verde de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

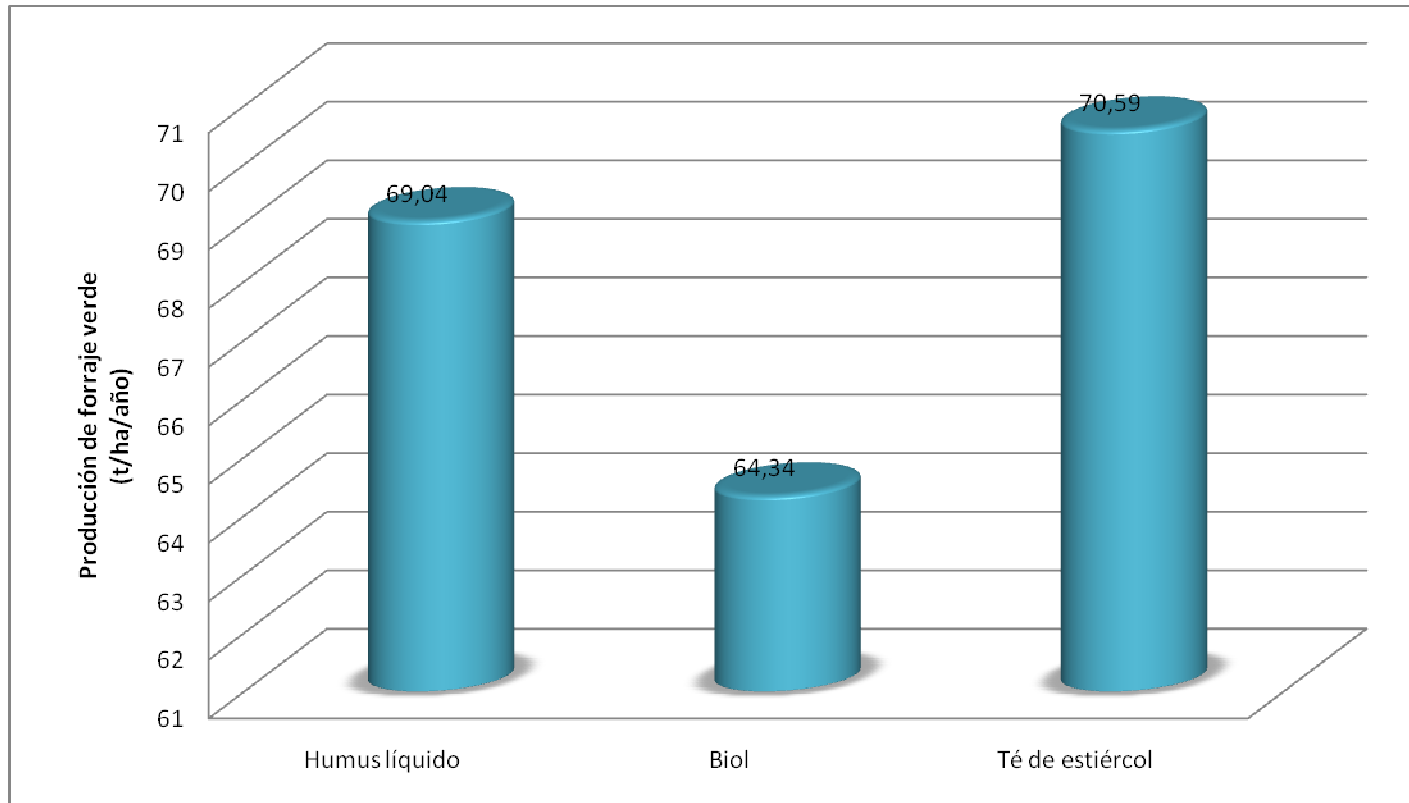


Gráfico 20. Producción de materia verde por efecto del uso de abonos orgánicos líquidos aplicados foliarmente (humus líquido, biol y té de estiércol) en las especies (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), en prefloración. Segunda evaluación.

La evaluación de la interacción de los factores A y B detallado en el gráfico 21, reveló que existen diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos, donde *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* mostraron las mejores producciones de materia verde aplicando té de estiércol (107,90 y 72,82 t/ha/año respectivamente) y por último el *Poa palustris* + biol produjo 42,27 t/ha/año.

La media general de la producción de forraje verde hallada por Chalan, M. (2009), mediante la utilización de bokashi en diferentes niveles en *Arrhenatherum elatius* (74,16 t/ha/año), es aproximadamente 30% menor a la hallada en esta investigación, lo que deja ver que la fertilización foliar rindió mejores efectos sobre la producción de biomasa.

La producción de forraje verde obtenida por *Arrhenatherum elatius* con la aplicación de té de estiércol (107,90 t/ha/año) es superior a la que reportan Robalino, M. (2008) y Gaibor, N. (2008), mediante el uso de bioabonos, registrando una producción de forraje promedio de 52,67 y 71,86 t/ha/año de forraje verde. Con esto se puede corroborar que el fertilizante que mejor efecto causa en la producción de forraje es el té de estiércol.

La producción de materia verde depende entre otros factores de las condiciones ambientales, citándose entre estas la presencia de precipitaciones, se recomienda la utilización de té de estiércol tanto en zonas secas como en zonas húmedas dando excelentes resultados como es el caso de las producciones obtenidas por los patos *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*.

Sin embargo en zonas secas existe el riesgo que se pierda un alto porcentaje del N por la volatilización, y en zonas húmedas se puede perder bastante N por la erosión y lixiviación, pudiendo ser éstas, una de las causas para que la producción de forraje verde de la *Poa* haya sido afectada.

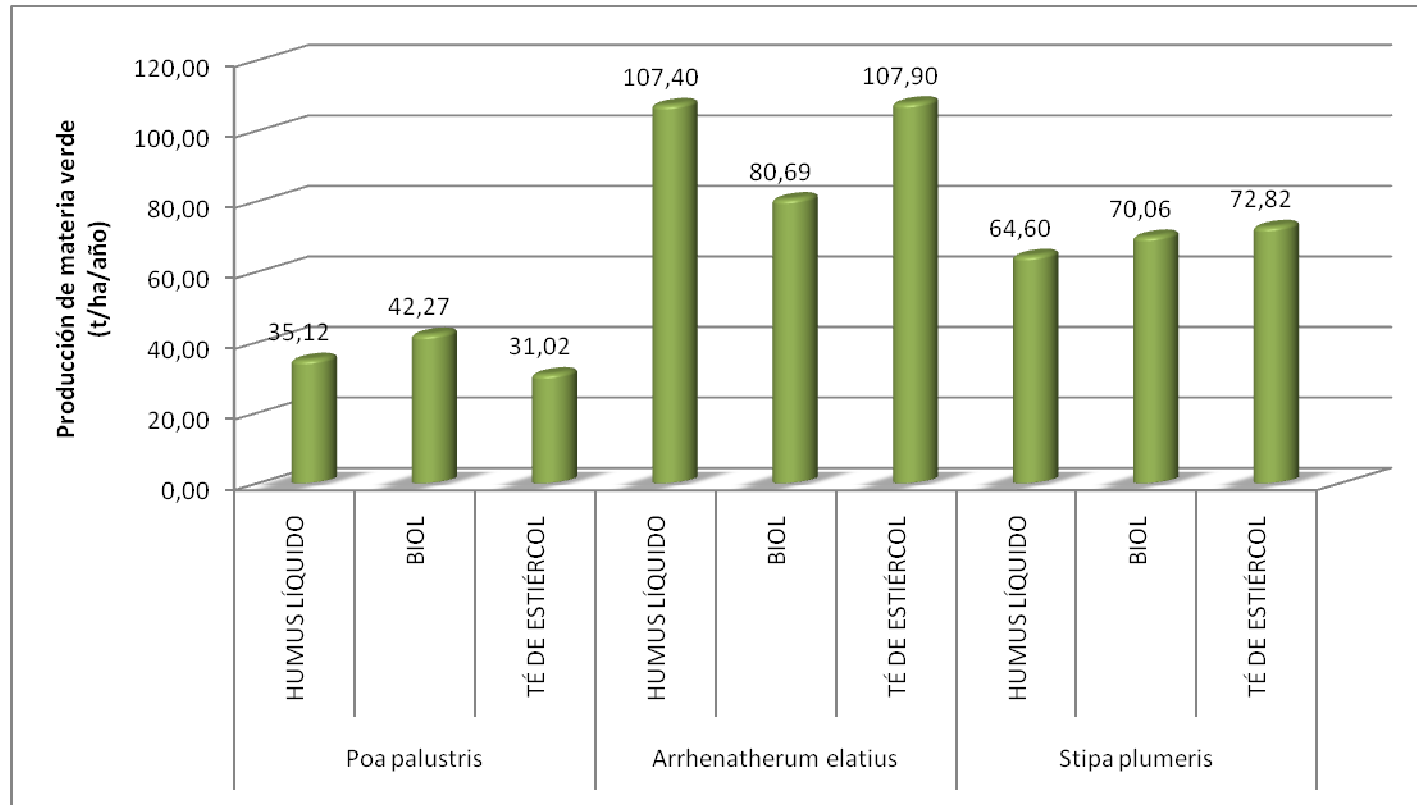


Gráfico 21. Producción de materia verde de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

8. Producción de materia seca

Los resultados de la producción de materia seca del factor A, registraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), en donde al analizar el gráfico 22, se deduce que la mayor producción de materia seca se presentó en *Stipa plumeris* con 24,57 t/ha/año y la menor en *Poa palustris* con 10,95 t/ha/año. Alcanzando un coeficiente de varianza de 11.73%.

En el gráfico 23, se enuncia la producción de producción de materia seca del factor B, en donde los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), sin embargo el té de estiércol produjo el mejor resultado con 17,75 t/ha/año y el menor valor se presentó con la aplicación de biol con 17,05 t/ha/año. El coeficiente de variación fue de 11,73%.

Al evaluar la interacción (gráfico 24), se estableció que existen diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre las medias de los tratamientos, en la cual *Poa palustris* con biol consiguió 12,82 t/ha/año, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* lograron un mejor resultado mediante el uso de té de estiércol alcanzando producciones de materia seca que van de 17,97 a 25,88 t/ha/año.

La producción de materia seca de *Stipa plumeris* mediante la utilización de té de estiércol (25,88 t/ha/año), obtenida en esta investigación fue superior a las reportados por Robalino, M. (2008), quien evaluó biofertilizantes en la producción de forraje y semilla de *Arrhenatherum elatius* alcanzando 11,97 t/ha/año de materia seca y Jiménez, J. determinó una producción de materia seca en *Stipa plumeris* de 20,66 t/ha/año.

Por otro lado Vargas, E. (2009), manifestó una producción de materia seca en *Stipa plumeris* de 11,94 t/ha/año mediante la utilización de 4 t/ha de humus, siendo esta menor a la obtenida en la presente investigación al emplear té de estiércol.

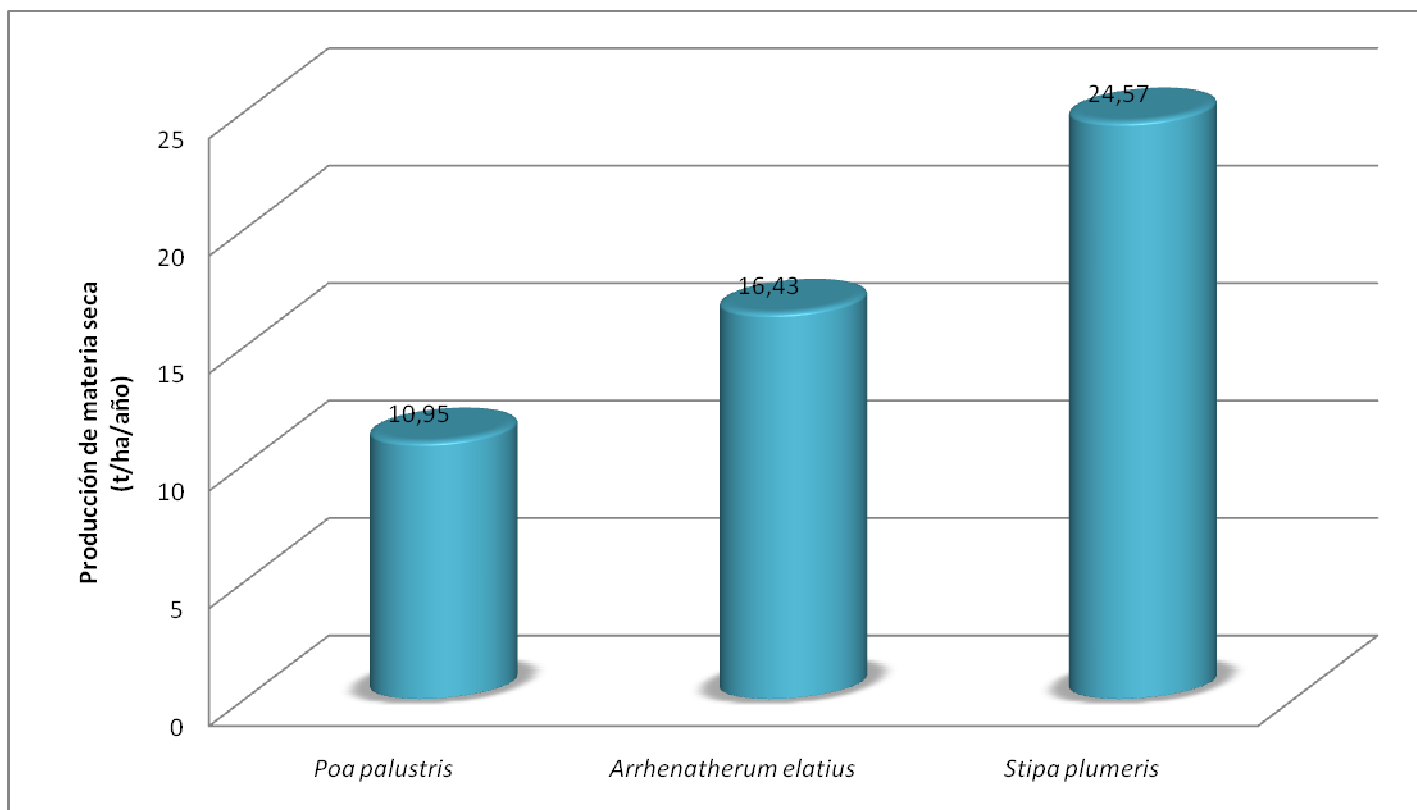


Gráfico 22. Producción de materia seca de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

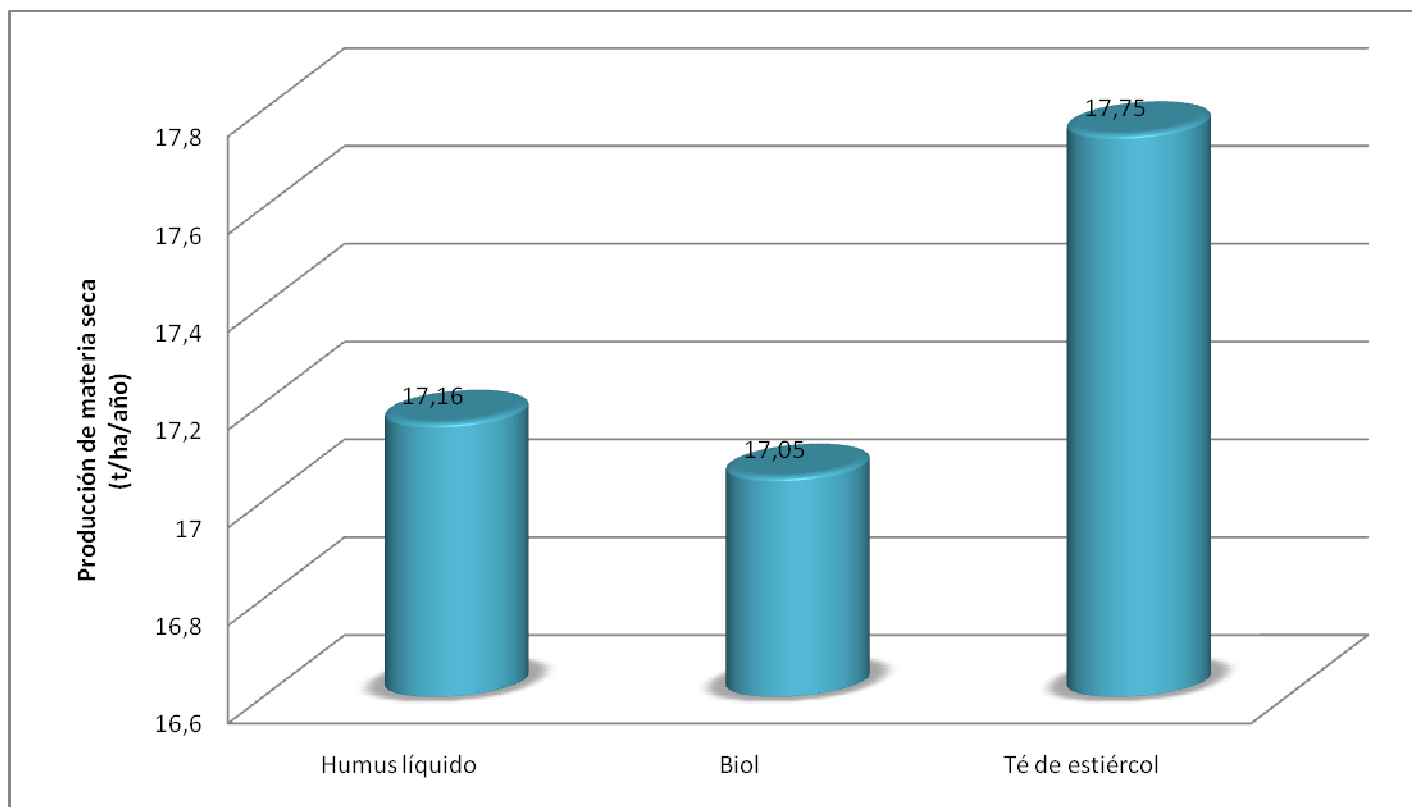


Gráfico 23. Producción de materia seca por efecto del uso de abonos orgánicos líquidos aplicados foliarmente (humus líquido, biol y té de estiércol) en las especies (*Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*), en prefloración. Segunda evaluación.

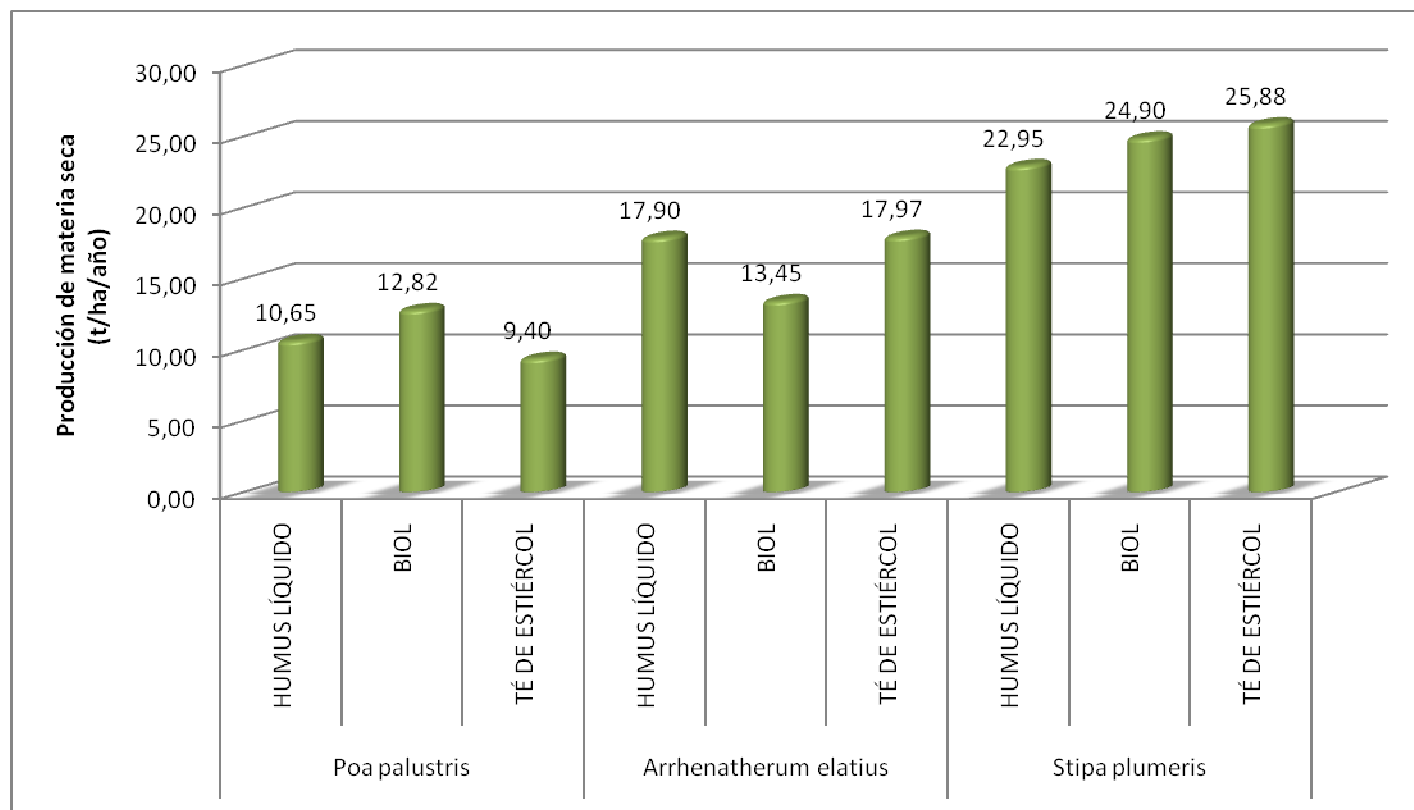


Gráfico 24. Producción de materia seca de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* por efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

Esto se fundamenta debido a que la aplicación de té de estiércol, favorece y actúa directamente sobre los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, aumentando la permeabilidad de las membranas celulares, elevando la actividad de los fenómenos sintetizantes, así como el contenido de la clorofila y la intensidad de la respiración y en general activando de forma equilibrada el metabolismo de los vegetales y paralelamente el de los microorganismos, según Retrepo, J. (2007).

9. Análisis de correlación

El análisis de la correlación entre el porcentaje de cobertura basal con el de cobertura aérea registró una relación media directamente proporcional de dependencia, con un coeficiente de 0,42 revelándonos que al haber un mayor porcentaje de cobertura basal, mejor será el porcentaje de cobertura aérea, (cuadro 14).

En la interpretación de la correlación existente entre la altura y el número de tallos por planta se observó una marcada relación entre las variables (0,83), deduciendo que a mayor número de tallos habrá una influencia elevada sobre la altura de la misma.

Mientras que al relacionar las variables de producción de materia verde y el número de tallos por planta, se determinó una alta correlación entre los factores (0,90), lo que significa que, la producción de materia verde va a depender directamente de la cantidad de tallos por planta.

La producción de materia seca en prefloración y la ocurrencia de la misma exhiben un elevado coeficiente de correlación (0,82), lo que representa una elevada relación entre las variables, debido a que a menor número de días que tarde la planta en llegar a la prefloración, se obtiene una mayor producción de materia seca, a causa de que se logran un mayor número de cortes/ año.

Cuadro 14. MATRIZ DE CORRELACIÓN SEGUNDA EVALUACIÓN.

VARIABLES	Pref días	C.B. %	C.A. %	Alto cm	Ho/ta #	Ta/pa #	Pdn-V t/ha/año	Pdn-S t/ha/año
Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)	1,00							
Porcentaje de cobertura basal en la prefloración (%)	-0,39	1,00						
Porcentaje de cobertura aérea en la prefloración (%)	0,41	0,42	1,00					
Altura de la planta en época de prefloración (cm)	0,38	0,61	0,81	1,00				
Relación hojas/tallo en la prefloración	-0,27	0,65	0,32	0,44	1,00			
Número de tallos por planta en la prefloración	-0,07	0,90	0,61	0,83	0,70	1,00		
Producción de materia verde en prefloración (t/ha/año)	0,05	0,82	0,73	0,87	0,51	0,90	1,00	
Producción de materia seca en prefloración (t/ha/año)	0,82	-0,01	0,68	0,63	-0,12	0,25	0,50	1,00

Por otro lado la producción de materia verde presentó un alto grado de relación con el número de tallos por planta (0,90), esto se debe a que a mayor número de tallos por planta, mayor será la producción de forraje verde de la misma.

10. Análisis económico

Al evaluar económicamente (cuadro 15) la producción de forraje verde de *Poa palustris*, no se registró beneficios económicos, en donde al utilizar biol se reportó 0,78, lo indica que por cada dólar invertido se pierde 0,22 dólares.

Mientras que al evaluar el beneficio/costo en la producción forrajera de *Arrhenatherum elatius* con la aplicación de humus líquido, té de estiércol y biol en una cantidad de 200 l/ha, se alcanzó un índice de 1,80 dólares utilizando té de estiércol, lo que significa que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 0,80 dólares.

Cuadro 15. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO (DOLARES) DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL PASTO *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*. SEGUNDA RÉPLICA.

CONCEPTO	UNIDAD	<i>Poa palustris</i>			<i>Arrhenatherum elatius</i>			<i>Stipa plumeris</i>		
		H L	T E ¹	B I	H L	T E ¹	B I	H L	T E ¹	B I
EGRESOS										
Mano de obra	Dólares	512	512	512	512	512	512	512	512	512
Fertilizantes	Dólares	1125	1136,85	930,15	1125	1136,85	930,15	1125	1136,85	930,15
Materiales de fertilización	Dólares	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Riego	Dólares	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Transporte	Dólares	120	120	120	120	120	120	120	120	120
TOTAL		1812	1823,85	1617,15	1812	1823,85	1617,15	1812	1823,85	1617,15
INGRESOS										
Producción de forraje	t/ha/año	35,12	31,02	42,27	107,4	107,9	80,69	64,6	72,82	70,06
Costo/tonelada de forraje verde	Dólares	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL		1053,6	930,6	1268,1	3222	3290,95	2420,7	1938	2184,6	2101,8
BENEFICIO COSTO		0,58	0,51	0,78	1,78	1,80	1,50	1,07	1,20	1,30

1 saco de humus = \$ 2,25.

1 saco de estiércol bovino = \$ 1,00.

1 litro de biol = \$ 10.

1 jornal = \$ 8.

1 kg de forraje = \$ 0,03.

H L = humus líquido.

T E = té de estiércol.

B I = biol.

¹ = + microelementos.

V. CONCLUSIONES

1. El menor tiempo de ocurrencia de la prefloración durante la primera réplica se registró en la especie *Poa palustris* sometida al efecto del biol, con 18 días, en tanto que *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* con humus líquido registraron la prefloración a los 19,67 y 31 días. Mientras que en la segunda réplica se ratificó que la utilización de humus líquido produjo una incidencia de la prefloración más temprana en las especies *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* a los 18,67 y 31 días respectivamente, al aplicar una dosis de 200 l/ha.
2. En la evaluación del porcentaje de cobertura basal de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris*, en la primera réplica, mediante uso de 200 l/ha de tres tipos de abonos orgánicos foliares, la mejor repuesta se obtuvo mediante la utilización de té de estiércol + microelementos, con un rendimiento para está variable de 17,64, 30,39 y 18,08% de cobertura basal respectivamente, similares resultados se reportaron en la segunda réplica.
3. El mejor comportamiento productivo sobre la altura de las plantas, se obtuvo al realizar aplicaciones de 200 l/ha de humus líquido, reportando alturas de 65,86 cm sin que éste presente diferencias estadísticas con los otros tratamientos.
4. La especie que mayor producción de hojas por tallo registró fue el *Arrhenatherum elatius* tanto en la primera como en la segunda réplica, con 4,23 y 4,26 tallos/planta respectivamente.
5. La producción de materia verde durante la primera réplica, demuestra que el té de estiércol + microelementos (200 l/ha) obtuvo el mejor comportamiento productivo con 59,68 t/ha/año de forraje verde y el menor con biol (55,14 t/ha/año). Mientras que en la interacción, se registró la mayor producción de forraje verde en *Arrhenatherum elatius* con té de estiércol logrando 88,18

t/ha/año, y la menor (70,11 t/ha/año) mediante la utilización del biol en equivalente dosis. Similar comportamiento se observó en la segunda réplica.

6. Los mayores rendimientos productivos de materia seca en la primera réplica, presentó diferencias altamente significativas, alcanzando rendimientos de materia seca de 24,07 y 14,70 t/ha/año con 200 l/ha de té de estiércol, en *Stipa plumeris* y *Arrhenatherum elatius* respectivamente. En la segunda réplica se obtuvieron rendimientos ligeramente superiores (25,88 y 17,97 t/ha/año), bajo las mismas particularidades antes descritas.
7. En el análisis económico de la primera réplica se determinó que el cultivo de mayor rentabilidad fue el de *Arrhenatherum elatius* al utilizar té de estiércol + microelementos, el cual registró un indicador de 1,45, en donde por cada dólar invertido se obtiene una ganancia 0,45 dólares, en tanto que en la segunda réplica el beneficio – costo fue de 0,80 dólares.

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el té de estiércol + microelementos en una cantidad de 200 l/ha en la fertilización foliar del cultivo del pasto avena, ya que este mejoró la nutrición de los cultivos, expresó una mayor capacidad productiva del forraje y materia seca, garantizando al productor una alta rentabilidad económica.
2. Difundir el uso de los abonos orgánicos foliares en nuestro medio ya que se constituyen en una alternativa viable, de la cual se obtienen excelentes resultados tanto productivos como económicos, fomentando un desarrollo ecológico sustentable del sector agropecuario.
3. Replicar la presente investigación analizando las mismas especies estudiadas con dos o más frecuencias de aplicación, para entender el mejor comportamiento productivo de los pastos promisorios e introducidos con diferentes formas de aplicación.

VII. LITERATURA CITADA

1. ANDRADE, W. 1993. Recolección y Caracterización de Especies Forrajeras Altoandinas. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 11 y 12.
2. AUSAY, J. 2007. Evaluación del efecto de la aplicación del abono líquido foliar orgánico de estiércol de conejo, enriquecido con microelementos en la producción de forraje y semilla de la *Poa palustris*. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 30.
3. BENÍTEZ, A. 1980. Gramíneas y leguminosas forrajeras. 1a ed. Quito, Ecuador. Edit. Universitario pp 36, 57, 78, 79.
4. BERNAL, J. 1994, Pastos y Forrajes Tropicales, Producción y Manejo. sn. Bogotá, Colombia. Editorial Monserrat p 25.
5. CÁPELO, W. y JIMÉNEZ, J. 1992. Gramíneas y Leguminosas de clima templado y frío. 1ª ed. Riobamba-Ecuador. se. pp 9, 10.
6. CARAMBULA, M. 1977 Producción y manejo de pasturas sembradas. Edit. Hemisferio Sur, Montevideo. pp. 464.
7. CARAMBULA, M. 2002. Producción y manejo de pasturas sembradas. 1ª ed. Montevideo, Uruguay. Edit. Hemisferio Sur p 128.
8. CHALAN, M. 2009. Evaluación de diferentes niveles de bokashi en la producción de forraje y semilla del *Arrhenatherum pratense*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 41- 43.

9. CISNEROS, E. 1993. Producción de semilla del pasto avena (*Arrhenatherum elatius*) con diferentes niveles de abono foliar fosfatado aplicado a cobertera en tres etapas de crecimiento (15 – 25 – 35 días). Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 25.
10. FERNÁNDEZ, L., VEGA O., LÓPEZ, P. 2005. Control Biológico de enfermedades de plantas. 1a ed. Habana, Cuba. Ed. INISAV-BASF. Pp 162-184.
11. FIALLOS, L. 2008, Ecología Ecología y Fauna Silvestre. 1a ed. Riobamba, Ecuador. se. p 133.
12. FREGONI, M. 1986. Some aspects of epigeal nutrition of grapevines. In: A. Alexander (ed.). Foliar fertilization. Proceedings of the First International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlín, Alemania. pp. 205-21.
13. GAIBOR. N. 2008. Utilización de diferentes niveles de abonos orgánicos (humus) en la producción de forraje y semilla del pasto avena (*Arrhenatherum elatius*). Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 24.
14. GUAIGUA, W. 2007. Evaluación del efecto de la aplicación del abono líquido foliar orgánica de estiércol de bovino, enriquecido con microelementos en la producción de forraje y semilla del pasto avena. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 24.
15. GUERRERO, A. 1996. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. sn. Bilbao, España. Ediciones Mundi-Prensa, p 206.

16. http://.ffo-sa.com.ar/index.php?s=newsDetalle&news_id=3. 2007. Fertilización foliar orgánica.
17. http://articulos.infojardin.com/articulos/Tipos_de_abonos.htm#organicos. 2007. Tipos de abonos orgánicos.
18. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/302/30200304.pdf>. 2001. Evaluación extracto líquido.
19. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/573/57323211.pdf>. 2005. Producción de jitomate con estiércol líquido de bovino, acidulado con ácidos orgánicos e inorgánicos.
20. http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero_10/Preparacion_y_aplicacion.pdf. 2007. El biol.
21. <http://tyto-moreno.blogspot.com/2007/05/que-es-el-biol.html>. 2005. El biol.
22. <http://www.abonos.todojardines.com/2008/08/abonos-organicos-y-sus-beneficios.html>. 2007. Beneficios de los abonos orgánicos.
23. <http://www.agroforestalsanremo.com/.htm>. 2004. Los lombricompostos.
24. http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php. 2008. Humus líquido.
25. <http://www.asocoa.com/tienda/uploads/26185humus.doc>. 2008. Humus líquido
26. <http://www.botanical-online.com/germinacion.htm>. 2007. Germinación.
27. <http://www.canairun.com /productos/fertilizantes.htm>. 2009. Fertilizantes.

28. <http://www.donmanuel.S5.com/te-delombricompuesto.htm>. 2003. Té de lombricompuesto
29. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1739/1/3444.pdf>. 2005. "Determinación de la mejor dosis de Biol en el cultivo de (*Musa sapientum*) Banana alternativa a la fertilización foliar Química".
30. <http://www.ecoportel.net/articulos/casita.htm>. 2003. Usos del té de estiércol.
31. http://www.euita.upv.es/varios/biologia/tema_16.htm. 2008. Germinación de semillas.
32. <http://www.geocities.com/biol.html>. 2005. El Biol.
33. <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>. 2008. Abonos orgánicos líquidos.
34. <http://www.geocities.com/raaaperu/princ.html>. 2005. Ventajas de los abonos.
35. http://www.infoagro.com//abonos_organicos.htm#. 2003. Abonos orgánicos.
36. <http://www.manualdelombriculura.com/wwwboardmessages2/1568.htm>. 2003. Manual de lombricultura.
37. <http://www.plant-identification.co.uk/skye/index.htm>. 2003.
38. <http://www.waycom.com.ar/ricedal>. 2003. Humus líquido.
39. JIMÉNEZ, J. 2000. Evaluación forrajera y producción de semilla de *Stipa plumeris* con tres dosis de etileno (cerone) aplicado a diferentes edades post corte. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 28.

40. LANDEROS, F. 1993. Monografía de los ácidos húmicos y fúlvicos. Tesis, área de hortalizas y flores, facultad de agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile. p 145.
41. LARA, C. 2009. Evaluación de diferentes abonos orgánicos (humus, Humus líquido, vermicompost y casting) en la producción de forraje y semilla de *Stipa plumeris*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 31,37.
42. LÓPEZ, B. 2007. Estudio del efecto de diferentes niveles de abono orgánico (humus) en la producción de forraje y semilla de pasto avena (*Arrhenatherum elatius*) aplicado en forma basal. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 41.
43. FUNDACIÓN MAQUITA CUSHUNCHIC MCCH. 2007. www.fundmcch.com.ec. Fertilización orgánica.
44. PADILLA, A. 2000. Producción de semilla de dos ecotipos de *Stipa plumeris* con diferentes niveles de fertilización, a base de nitrógeno y fósforo. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. pp 9, 44.
45. PARRA, T. 1993. Producción de semilla de pasto avena (*Arrhenatherum elatius*) con diferentes niveles de fertilizante aplicado en forma basal y en tres etapas de crecimiento, Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. pp 26-81.
46. POAQUIZA, N. 2007. Determinación del nivel óptimo de N y P en la producción de forraje y semilla de la *Poa palustris*. Tesis de grado,

Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 20, 21.

47. PROYECTO P. BID-016 2003. "Establecimiento y Manejo del Banco de Germoplasma de Especies Forrajeras Altoandinas". sn. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. se. Riobamba, Ecuador.
48. RA XIMHAI 2008. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable. México. p 23.
49. RESTREPO, J. 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). sn. San José, Costa Rica. se. p155.
50. RESTREPO, J. 2007. Manual practico, A B C de la Agricultura Orgánica y panes de piedra. Abonos orgánicos fermentados, sn. Cali, Colombia. Ed. Feriva S.A. p 78.
51. RIVEROS, G. y VILLAMIRAR, F. 1968. Pastos y Forrajes, 1a ed. Bogotá-Colombia. Sn. Edit. ICA. pp. 222-239.
52. ROBALINO, M. 2008. Evaluación de biofertilizantes en la producción de forraje y semilla de *Arrhenatherum elatius* (pasto avena) en la Estación Experimental Tunshi. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 36
53. SALAMANCA, R. 1983. Pastos y Forrajes. Producción y manejo. 1a ed. Bogotá-Colombia. Editorial Santo Tomás. pp 62, 78.
54. SAMANIEGO, E. 1992. Producción de semilla de pasto avena (*Arrhenatherum pratense*) con dos sistemas de fertilización. Tesis de grado, Facultad de

Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 4, 5, 23, 24, 25, 36.

55. SIERRA, J. 1980. Determinación de la Cobertura Basal por el Método del micro parcelas. Vol. 1. No. 1. Quito, Ecuador. Serie Técnica Científica. p 75.
56. SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro. 2a ed. Quito, Ecuador. Ediciones UPS . FUNDAGRO. pp 25, 28, 88.
57. TIERRA, L. 2009. Evaluación de diferentes niveles de fitohormonas (citoquininas, giberelinas, etileno) en la producción de forraje y semilla de la *Poa palustris* (pasto poa). Tesis de grado, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 41
58. TOTHILL, H. 1978. Measuring botanical composition. Measuring of grassland vegetation and animal production. 1a ed. Edit England, London, England..
59. TRINIDAD, A y AGUILAR D. 2000. Fertilización Foliar, un Respaldo Importante en el Rendimiento de los cultivos. sn. Montecillo, México. se. p 247.
60. VARGAS, E. 2009. Utilización de diferentes niveles de humus en la producción forrajera del pasto *Stipa plumeris* (paja de páramo). Tesis de grado, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 44.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la ocurrencia de la prefloración de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

ANÁLISIS DE VARIANZA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	874,37	87,43	102,09	<,0001
ERROR	16	13,70	0,85		
TOTAL CORRECTO	26	888,07			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	PREF MEDIA
0,98	3,88	0,92	23,81

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	860,51	430,25	502,36	<,0001
B	2	5,40	2,70	3,16	0,06
R	2	0,29	0,14	0,17	0,84
A*B	4	8,14	2,03	2,38	0,04

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	31,77	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	20,33	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	19,33	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	24,44	9	Té de estiércol
a	23,55	9	Biol
a	23,44	9	Humus líquido

Anexo 2. Análisis del porcentaje de cobertura basal de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

ANÁLISIS DE VARIANZA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	972,37	97,23	46,21	<,0001
ERROR	16	33,66	2,10		
TOTAL CORRECTO	26	1006,03			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	COBA MEDIA
0,96	7,33	1,45	19,78

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	886,26	443,13	210,60	<,0001
B	2	68,19	34,09	16,20	0,0001
R	2	1,19	0,59	0,28	0,75
A*B	4	16,71	4,17	1,99	0,045

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	27,88	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	15,95	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	15,52	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	22,03	9	Té de estiércol
b	18,68	9	Biol
b	18,64	9	Humus líquido

Anexo 3. Análisis del porcentaje de cobertura aérea de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	636,39	63,63	4,62	0,0034
ERROR	16	220,32	13,77		
TOTAL CORRECTO	26	856,72			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	COBB MEDIA
0,74	4,07	3,71	90,95

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	565,38	282,69	20,53	<,0001
B	2	37,58	18,79	1,36	0,28
R	2	13,28	6,64	0,48	0,62
A*B	4	20,14	5,03	0,37	0,82

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	94,28	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
a	94,11	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	84,48	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	92,42	9	Humus líquido
a	90,91	9	Té de estiércol
a	89,53	9	Biol

Anexo 4. Análisis de la altura de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	3078,49	307,84	47,48	<,0001
ERROR	16	103,73	6,48		
TOTAL CORRECTO	26	3182,22			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	ALU MEDIA
0,96	3,87	2,54	65,64

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	3025,47	1512,73	233,33	<,0001
B	2	0,84	0,42	0,06	0,93
R	2	32,67	16,33	2,52	0,11
A*B	4	19,50	4,87	0,75	0,049

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	75,76	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	70,13	9	<i>Stipa plumeris</i>
c	51,03	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	65,86	9	Humus líquido
a	65,63	9	Biol
a	65,43	9	Té de estiércol

Anexo 5. Análisis del número de hojas por tallo de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	1,42	0,14	2,54	0,04
ERROR	16	0,89	0,05		
TOTAL CORRECTO	26	2,31			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	HOTA MEDIA
0,61	6,00	0,23	3,94

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	1,14	0,57	10,22	0,0014
B	2	0,05	0,02	0,48	0,62
R	2	0,05	0,02	0,52	0,60
A*B	4	0,16	0,04	0,74	0,57

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	4,23	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	3,79	9	<i>Poa palustris</i>
b	3,79	9	<i>Stipa plumeris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	3,98	9	Humus líquido
a	3,96	9	Té de estiércol
a	3,87	9	Biol

Anexo 6. Análisis del número de tallos por planta de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	9110,01	911,00	48,56	<,0001
ERROR	16	300,15	18,75		
TOTAL CORRECTO	26	9410,16			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	TAPA MEDIA
0,96	15,38	4,33	28,15

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	8575,53	4287,76	228,56	<,0001
B	2	221,12	110,56	5,89	0,01
R	2	129,62	64,81	3,45	0,05
A*B	4	183,72	45,93	2,45	0,042

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	52,21	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	22,62	9	<i>Poa palustris</i>
c	9,62	9	<i>Stipa plumeris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	32,19	9	Té de estiércol
b	26,33	9	Biol
b	25,93	9	Humus líquido

Anexo 7. Análisis de la producción de materia verde de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	11352,64	1135,26	16,66	<,0001
ERROR	16	1090,53	68,15		
TOTAL CORRECTO	26	12443,18			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	PDNV MEDIA
0,91	14,51	8,25	56,88

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	10592,46	5296,23	77,70	<,0001
B	2	107,90	53,95	0,79	0,47
R	2	14,06	7,03	0,10	0,90
A*B	4	638,19	159,54	2,34	0,031

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	80,33	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	58,42	9	<i>Stipa plumeris</i>
c	31,88	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	59,68	9	Té de estiércol
a	55,82	9	Humus líquido
a	55,14	9	Biol

Anexo 8. Análisis de la producción de materia seca de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Primera evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	741,90	74,19	24,30	<,0001
ERROR	16	48,85	3,05		
TOTAL CORRECTO	26	790,76			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	PDNS MEDIA
0,93	11,82	1,74	14,77

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	674,24	337,12	110,40	<,0001
B	2	9,94	4,97	1,63	0,22
R	2	2,35	1,17	0,38	0,68
A*B	4	55,36	13,84	4,53	0,01

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
A	21,46	9	<i>Stipa plumeris</i>
B	13,39	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
C	9,46	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	15,57	9	Té de estiércol
a	14,63	9	Biol
a	14,11	9	Humus líquido

Anexo 9. Análisis de varianza de la ocurrencia de la prefloración de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	950,59	95,05	120,78	<,0001
ERROR	16	12,59	0,78		
TOTAL CORRECTO	26	963,18			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	PREF MEDIA
0,98	3,73	0,881	23,74

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	922,29	461,14	585,93	<,0001
B	2	14,74	7,37	9,36	0,0020
R	2	1,40	0,70	0,89	0,42
A*B	4	12,14	3,03	3,86	0,02

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	32,00	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	19,88	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	19,33	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	24,77	9	Té de estiércol
b	23,33	9	Biol
b	23,11	9	Humus líquido

Anexo 10. Análisis del porcentaje de cobertura basal de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	929,53	92,95	40,93	<,0001
ERROR	16	36,33	2,27		
TOTAL CORRECTO	26	965,87			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	COBA MEDIA
0,96	7,43	1,50	20,26

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	842,17	421,089	185,40	<,0001
B	2	65,58	32,79	14,44	0,0003
R	2	0,27	0,136	0,06	0,94
A*B	4	21,49	5,37	2,37	0,034

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	28,16	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	16,51	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	16,12	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	22,45	9	Té de estiércol
b	19,38	9	Humus líquido
b	18,96	9	Biol

Anexo 11. Análisis del porcentaje de cobertura aérea de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	642,26	64,22	4,02	0,0067
ERROR	16	255,87	15,99		
TOTAL CORRECTO	26	898,14			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	COBB MEDIA
0,71	4,38	3,99	91,19

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	576,84	288,42	18,04	<,0001
B	2	32,71	16,35	1,02	0,38
R	2	16,13	8,06	0,50	0,61
A*B	4	16,57	4,14	0,26	0,89

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	94,489	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
a	94,430	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	84,654	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	92,574	9	Humus líquido
a	91,118	9	Té de estiércol
a	89,881	9	Biol

Anexo 12. Análisis de la altura de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	3160,98	316,09	69,93	<,0001
ERROR	16	72,32	4,52		
TOTAL CORRECTO	26	3233,31			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	ALU MEDIA
0,97	3,20	2,12	66,31

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	3116,10	1558,05	344,68	<,0001
B	2	2,05	1,02	0,23	0,79
R	2	27,06	13,53	2,99	0,07
A*B	4	15,76	3,94	0,87	0,050

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	75,98	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	71,61	9	<i>Stipa plumeris</i>
c	51,32	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	66,68	9	Biol
a	66,22	9	Té de estiércol
a	66,02	9	Humus líquido

Anexo 13. Análisis del número de hojas por tallo de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	2,66	0,26	4,69	0,0031
ERROR	16	0,90	0,05		
TOTAL CORRECTO	26	3,56			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	HOTA MEDIA
0,745457	5,996562	0,238263	3,973333

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	1,83	0,91	16,18	0,0001
B	2	0,12	0,06	1,09	0,36
R	2	0,07	0,03	0,68	0,51
A*B	4	0,62	0,15	2,74	0,029

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	4,34	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	3,78	9	<i>Poa palustris</i>
b	3,78	9	<i>Stipa plumeris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	4,06	9	Té de estiércol
a	3,92	9	Biol
a	3,92	9	Humus líquido

Anexo 14. Análisis del número de tallos por planta de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	10558,32	1055,83	63,60	<,0001
ERROR	16	265,62	16,60		
TOTAL CORRECTO	26	10823,94			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	TAPA MEDIA
0,97	13,15	4,07	30,97

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	9954,77	4977,38	299,81	<,0001
B	2	252,56	126,28	7,61	0,0048
R	2	149,90	74,95	4,51	0,02
A*B	4	201,09	50,27	3,03	0,052

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	56,18	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	27,12	9	<i>Stipa plumeris</i>
c	9,62	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	35,25	9	Té de estiércol
b	29,43	9	Biol
b	28,25	9	Humus líquido

Anexo 15. Análisis de la producción de materia verde de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	19383,63	1938,36	38,13	<,0001
ERROR	16	813,42	50,83		
TOTAL CORRECTO	26	20197,06			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	PDNV MEDIA
0,95	10,48	7,13	67,99

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	17620,94	8810,47	173,30	<,0001
B	2	190,87	95,43	1,88	0,18
R	2	6,47	3,23	0,06	0,93
A*B	4	1565,34	391,33	7,70	0,0021

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	98,68	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
b	69,16	9	<i>Stipa plumeris</i>
c	36,13	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	70,59	9	Té de estiércol
a	69,04	9	Humus líquido
a	64,34	9	Biol

Anexo 16. Análisis de la producción de materia seca de los pastos *Poa palustris*, *Arrhenatherum elatius* y *Stipa plumeris* bajo el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos líquidos foliares (humus líquido, biol y té de estiércol), en prefloración. Segunda evaluación.

PROCEDIMIENTO ANOVA

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
MODELO	10	920,07	92,00	22,30	<,0001
ERROR	16	66,02	4,12		
TOTAL CORRECTO	26	986,10			

R-CUADRADO	COEF VAR	RAIZ MSE	PDNS MEDIA
0,93	11,72	2,03	17,32

FUENTE	DF	ANOVA SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR > F
A	2	845,09	422,54	102,39	<,0001
B	2	2,51	1,25	0,30	0,74
R	2	3,56	1,78	0,43	0,65
A*B	4	68,90	17,22	4,17	0,01

SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P<0,05)

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR A
a	24,57	9	<i>Stipa plumeris</i>
b	16,43	9	<i>Arrhenatherum elatius</i>
c	10,95	9	<i>Poa palustris</i>

PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY (HSD)

TUKEY AGRUPAMIENTO	MEDIA	NÚMERO DE OBSERVACIONES	FACTOR B
a	17,75	9	Té de estiércol
a	17,16	9	Humus líquido
a	17,05	9	Biol