



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTÉCNISTA

“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZANTE FOLIAR
COMPLETO (ABONAGRO-POLVO) EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y
SEMILLA DEL *Arrhenatherum elatius* EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
TUNSHI.”

AUTOR

YOLA ELIZABETH HARO FLORES

Riobamba – Ecuador

2011

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing.M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Ing.M.C. Luís Rafael Fiallos Ortega, Ph.D.
DIRECTOR DE TESIS

Ing.M.C. José Vicente Trujillo Villacís.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 05 de Enero de 2011

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Dios por haberme dado la salud y el conocimiento para el culminamiento de mi carrera.

A mis padres Isaac y Isabel por haberme brindado su apoyo moral y económico durante el transcurso de mi estudio.

A mi Hermano Klever y su esposa Jenny que siempre confiaron en mí y no dudaron de mi capacidad.

A mis Abuelitos José, Evangelina, Eloy y en especial a mi abuelita María que desde el cielo me guió para tomar las mejores decisiones.

A la persona que llegó a mi vida y me enseñó el significado de su amor y que por el momento no se encuentra a mi lado.

A mis verdaderos amigos que estuvieron junto a mí cuando más lo necesitaba, y que con sus consejos me ayudaron a salir adelante.

Noly...

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por darme la fuerza y la familia que tengo ya que es el regalo más grande que poseo.

A todos los maestros que han contribuido con sus conocimientos en mi formación académica y de manera especial al Dr. Luís Fiallos director de este tema por brindarme su apoyo y conocimientos, de igual manera la Ing. Vicente Trujillo y al Ing. Estuardo Gavilánez miembros del tribunal.

Gracias...

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LOS ABONOS ORGÁNICOS	5
1. <u>Propiedades de los abonos orgánicos</u>	5
a. Propiedades químicas	5
b. Propiedades físicas	5
c. Propiedades biológicas	5
2. <u>Tipos de abonos orgánicos</u>	6
B. FERTILIZACIÓN FOLIAR	6
1. <u>Ventajas de la fertilización foliar</u>	7
2. <u>Desventajas de la fertilización foliar</u>	8
3. <u>Recomendaciones prácticas</u>	8
4. <u>La absorción mineral de nutrientes por las hojas</u>	9
a. Mojado de superficie foliar con la solución fertilizante	9
b. Cómo penetran los nutrientes en el tejido de las plantas	9
6. <u>Factores que influyen en la fertilización foliar</u>	10
a. Factores Relacionados con la planta	10
7. <u>Relacionadas con el ambiente</u>	11
8. <u>La fertilización foliar está recomendada en las siguientes</u>	11
9. <u>Respuesta a la fertilización foliar</u>	12
C. ABONAGRO – POLVO	13
1. <u>Fertilizante foliar completo</u>	13
2. <u>Características</u>	13
3. <u>Composición química</u>	13
4. <u>Mecanismo de acción</u>	14
5. <u>Modo de acción</u>	14

6.	<u>Formulación</u>	14
7.	<u>Solubilidad</u>	15
8.	<u>Ventajas de uso</u>	15
9.	<u>Modo de empleo</u>	15
10.	<u>Recomendaciones de uso</u>	15
11.	<u>Dosis de aplicación</u>	15
12.	<u>Compatibilidad</u>	16
13.	<u>Precauciones</u>	16
14.	<u>Antídoto y tratamiento</u>	16
15.	<u>Toxicidad</u>	16
16.	<u>Presentaciones</u>	16
D.	DESCRIPCIÓN DEL PASTO AVENA (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	17
1.	Origen	17
2.	Características de la planta	17
3.	Adaptación	17
4.	Propagación	17
5.	Características productivas	18
a.	Floración	18
b.	Altura de la planta	18
c.	Producción de forraje	18
d.	Producción de semillas	18
e.	Porcentaje de germinación	19
f.	Composición química	20
g.	Fertilización	21
h.	Formas de aprovechamiento	21
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS.</u>	23
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	24
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	24
C.	MATERIALES Y EQUIPOS	24
1.	<u>Materiales de campo</u>	25
2.	<u>Equipos</u>	25
3.	<u>Insumos</u>	25
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	25

1.	<u>Esquema del experimento</u>	26
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.	27
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	28
1.	<u>Descripción del experimento</u>	28
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	28
1.	<u>Altura de la planta</u>	28
2.	<u>Cobertura basal y aérea</u>	29
3.	<u>Producción de forraje en materia verde y seca</u>	29
4.	<u>Análisis de materia seca</u>	29
5.	<u>Producción de semilla</u>	29
6.	<u>Análisis económico</u>	29
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	30
	A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Arrhenatherum elatius</i> EN LA FASE DE PREFLORACIÓN UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN FOLIAR ABONAGRO EN EL PRIMER CORTE	30
1.	<u>Altura de la planta a los 15 días</u>	30
2.	<u>Altura de la planta a los 30 días</u>	32
3.	<u>Cobertura basal a los 15 días, (%)</u>	35
4.	<u>Cobertura basal a los 30 días, (%)</u>	36
5.	<u>Cobertura aérea a los 15 días, (%)</u>	37
6.	<u>Cobertura aérea a los 30 días, (%)</u>	39
7.	<u>Tiempo de ocurrencia de la prefloración, (días)</u>	41
8.	<u>Número de tallos por planta, (n)</u>	44
9.	<u>Producción de forraje verde, (tn/ha/corte)</u>	47
10.	<u>Producción de forraje seco, (tn/ha/corte)</u>	50
	B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Arrhenatherum elatius</i> EN LA FASE DE PREFLORACIÓN UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN FOLIAR ABONAGRO EN EL SEGUNDO CORTE	54
1.	<u>Altura de la planta a los 15 días</u>	54
2.	<u>Altura de la planta a los 30 días</u>	56

3. <u>Cobertura basal a los 15 días, (%)</u>	58
4. <u>Cobertura basal a los 30 días, (%)</u>	59
5. <u>Cobertura aérea a los 15 días, (%)</u>	59
6. <u>Cobertura aérea a los 30 días, (%)</u>	61
7. <u>Tiempo de ocurrencia de la prefloración, (días)</u>	63
8. <u>Número de tallos por planta, (n)</u>	65
9. <u>Producción de forraje verde, (tn/ha/corte)</u>	67
10. <u>Producción de forraje seco , (tn/ha/corte)</u>	70
11. Producción de semilla, (kg/ha)	72
C. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE Y SEMILLA DEL <i>Arrhenatherum elatius</i>, CULTIVADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZANTE FOLIAR COMPLETO ABONAGRO	77
V. CONCLUSIONES	80
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	82
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	83
ANEXOS	

RESUMEN

En la Provincia de Chimborazo, Estación Experimental Tunshi , Facultad de Ciencias Pecuarias , ESPOCH, se realizó el estudio del comportamiento productivo del *Arrhenatherum elatius* (Pasto avena) para lo cual se utilizó diferentes niveles de Abonagro siendo AFC_{0.50Kg} (0.50 kg /ha de abonagro), AFC_{0.75Kg} (0.75 kg /ha de abonagro) y AFC_{1.0Kg} (1.00 kg /ha de abonagro), en comparación con un T0 (Testigo), la investigación tuvo una duración de 4 meses, los resultados experimentales fueron analizados bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar, se utilizó 16 parcelas de 12 m², con 4 repeticiones. Las mediciones experimentales permitieron obtener los siguientes resultados: la mayor altura la etapa de prefloración tanto en la primera evaluación como en la segunda, se obtuvo al fertilizar con AFC_{0.75Kg} , registrando a los 15 días 33.27 y 31.17 cm respectivamente ,a los 30 días se registro 70.15 y 75.05 cm para el primer y segundo corte, los mejores tiempos de ocurrencia de prefloración en la primera evaluación se alcanzó al aplicar el mismo tratamiento obteniéndose a los 33.50 días, así como en la segunda evaluación se registro la prefloración 32.75 días. La máxima producción de forraje verde en la primera y segunda evaluación fue de 7.70 y 7.75 Tn/ha/corte se consiguió al aplicar el AFC_{0.75Kg} de igual forma con el mismo tratamiento en la primera y segunda evaluación, se obtuvo la mejor respuesta productiva de 1.59 y 1.61 tn/ha/corte de materia seca. El análisis económico revela el mejor beneficio costo para la producción de forraje y semilla con el tratamiento AFC_{0.75Kg} registrando 1.57 y 1.64 USD, y de acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda utilizar el AFC_{0.75Kg} ya que registro las mejores respuestas productivas.

ABSTRACT

In the Chimborazo province, Tunshi Experimental Station, Faculty of Animal Science, ESPOCH was conducted the productive study performance of *Arrhenatherum* (oat grass), which was used for different levels being AFC Abonagro 0.50 Kg(0.50 kg/Ha abonagro),AFC (0.75 Kg/Ha abonagro), and AFC 1.0 Kg (1.00 Kg/Ha abonagro),compared with T0 (witness), the investigation lasted for 4 months, the experimental results were Design analyzed under a completely randomized blocks, for this study has been used 16 plots of 12 m² , with 4 repetitions. The experimental measurements allowed to obtain the following results: the highest peak in the pre-flowering stage in both the first and second evaluation was obtained by fertilizing with AFC 0.75 Kg, registering 15 days of 33.27 cm and 31.17 cm respectively, 30 days was recorded 70.15 and 75.05 cm for the first and second cut, the best times of pre-flowering occurrence in the first evaluation was reached by applying the same treatment were obtained to 33.50 days and the second evaluation was recorded pre-flowering at 32.75 days. Maximum forage production in the first and second evaluation was 7.70 and 7.75 tons / ha / cut was achieved by applying the AFC 0.75 Kg equally with the same treatment in the first and second evaluation, it has been obtained the best growth performance of 1.59 and 1.61 tons/ ha / cutting of dry matter. The economic analysis reveals the best benefit cost for the production of forage and seed treatment was 0.75 kg AFC recording 1.57 and 1.64 USD, and according the results recommend using AFC, it records, 0.75 kg best productive responses.

LISTA DE CUADROS

Nº.		
1.	FERTILIZANTE FOLIAR COMPLETO PARA DIFERENTES CICLOS	13
2.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FERTILIZANTE FOLIAR. COMPLETO ABONAGRO– POLVO.	14
3.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO AVENA.	20
4.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.	23
5.	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.	24
6.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	26
7.	ESQUEMA DEL ADEVA.	27
8.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Arrhenatherum elatius</i> , EN LA PREFLORACIÓN POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN CON ABONO FOLIAR COMPLETO ABONAGRO EN EL PRIMER CORTE.	31
9.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Arrhenatherum elatius</i> EN LA FASE DE PREFLORACIÓN UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN FOLIAR CON ABONAGRO EN EL SEGUNDO CORTE.	55
10.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL <i>Arrhenatherum elatius</i> EN PREFLORACIÓN, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONAGRO FOLIAR COMPLETO.	78
11.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE SEMILLA DEL <i>Arrhenatherum elatius</i> , POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONAGRO FOLIAR COMPLETO.	79

LISTA DE GRÁFICOS

Nº.	Pág.
1. Altura de la planta (cm), a los 30 días del pasto <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.	33
2. Línea de regresión y correlación de la altura a los 30 días del pasto avena <i>Arrhenatherum elatius</i> aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el primer corte.	34
3. Cobertura basal (%), a los 30 días del pasto <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.	38
4. Cobertura aérea (%), a los 30 días del pasto <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.	40
5. Días de ocurrencia a la prefloración <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.	42
6. Línea de regresión y correlación del tiempo a la prefloración del pasto avena <i>Arrhenatherum elatius</i> aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el primer corte.	43
7. Número de tallos/planta (n), <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.	45
8. Producción de Forraje verde (th/ha/corte), <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.	48
9. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto avena <i>Arrhenatherum elatius</i> aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el primer corte.	49
10. Producción de Forraje en base seca (th/ha/corte), <i>Arrhenatherum elatius</i> por efecto de diferentes niveles de	51

abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

11. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el primer corte. 53
12. Altura (cm), a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 57
13. Cobertura basal a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 60
14. Cobertura aérea a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 62
15. Tiempo de Ocurrencia de la prefloración del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 64
16. Número de tallos/planta (n), del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 66
17. Producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 68
18. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el segundo corte. 69
19. Producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de 71

abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

- 20 Línea de regresión y correlación de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el segundo corte. 73
- 21 Producción de semilla (kg/ha/corte), del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte. 74
- 22 Línea de regresión y correlación de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el segundo corte. 76

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis estadístico de la altura a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
2. Análisis estadístico de la altura a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
3. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
4. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
5. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
6. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar

completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

7. Análisis estadístico de los días de ocurrencia a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
8. Análisis estadístico del número de tallos/planta en prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
9. Análisis estadístico de la producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
10. Análisis estadístico de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.
11. Análisis estadístico de la altura a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
12. Análisis estadístico de la altura a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica

con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

13. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
14. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
15. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
16. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
17. Análisis estadístico de los días de ocurrencia a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

18. Análisis estadístico del número de tallos/planta prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
19. Análisis estadístico de la producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
20. Análisis estadístico de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
21. Análisis de regresión de la altura en prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
22. Análisis de regresión de días de ocurrencia a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.
23. Análisis de regresión de producción de forraje verde (th/ha/corte), prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro

foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

24. Análisis de regresión de producción de forraje seco (th/ha/corte), prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

25. Análisis de regresión de producción de forraje verde (th/ha/corte), prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

26. Análisis de regresión de la producción de forraje seco en prefloración en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* sometido a diferentes niveles de de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), en la etapa de prefloración en el segundo corte.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de forraje en los países en vías de desarrollo cada vez es más difícil, a consecuencia del acelerado proceso erosivo del suelo, escasez de agua, así como de los factores climáticos a los que están expuestos. Además la producción de la pradera es por consiguiente, una respuesta integral a las variables que actúan sobre ella, como también ocasionalmente al efecto causado por plagas y enfermedades. El Ecuador es uno de los países que tiene el privilegio de tener una gran biodiversidad la misma que está siendo mal utilizada lo que ha derivado su deterioro y descenso de su productividad ya que los actuales medios de explotación están causando, una destrucción considerable de los recursos.

Los pastos constituyen la base de la alimentación animal consecuentemente de la producción ganadera, por ello es necesario una profunda y continua investigación acerca de la obtención de la semilla de buena calidad y rendimiento, solo de esta manera se podrá incrementar el área de pasturas mejoradas satisfaciendo la demanda que existe de las mismas. En el país en los últimos años se ha determinado una necesidad indiscutible de contar con una producción eficiente de semillas de especies de pastos perennes como consecuencia de la alta demanda para incrementar el área de pasturas mejoradas, para garantizar una buena rentabilidad en la producción ganadera, dicha demanda no puede ser satisfecha con métodos caducos de producción.

La fertilización constituye uno de los pilares fundamentales de la producción agrícola de los factores que regulan el desarrollo y rendimiento de las plantas, el más importante es quizás, la nutrición de las mismas, la escasez de elementos esenciales, tradicionalmente se a resuelto con la adición de sales minerales al suelo. Hasta hace unos años esto era suficiente, pero en la actualidad se a hecho necesario buscar nuevos productos y desarrollar otras técnicas de aplicación a fin de mejorar la productividad. Es por eso que la fertilización foliar es una técnica instantánea que nutre los cultivos mediante la

pulverización de soluciones directamente sobre las hojas, ayuda a solventar los problemas de deficiencias de nutrientes en forma rápida.

Es así como la presente investigación se relaciona directamente con uno de los temas importantes en producción animal como es la alimentación del ganado, apuntando así al mejoramiento de la producción de pastos, específicamente del pasto avena *Arrhenatherum elatius*. Por lo anotado anteriormente en la presente investigación se planteo los siguientes objetivos:

- Valorar diferentes niveles de fertilización foliar Abonagro-polvo (0.50, 0.75 1.00 kg. / 200 litros de agua/ha), en el comportamiento productivo forrajero y de semilla del *Arrhenatherum elatius*.
- Determinar el nivel más adecuado de fertilizante foliar Abonagro-polvo en la producción forrajera y semilla.
- Establecer el mejor tratamiento mediante el análisis Beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LOS ABONOS ORGÁNICOS

Los abonos orgánicos se han recomendado en aquellas tierras sometidas a cultivo intenso para mejorar la estructura del suelo, con ello se aumentan la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrimentos para las plantas. <http://www.infoagro.com>. (2008), menciona 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 estos tipos de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. 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.happyflower.com>. (2007), detalla que la importancia fundamental de su necesidad en las tierras obedece a que los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana del suelo sin la cual no se puede dar la nutrición de las plantas. Para aprovechar la aplicación de los minerales contenidos en los fertilizantes, las plantas requieren que se los den "listos" para asimilarlos y esto solo es posible con la intervención de los millones de microorganismos contenidos en los abonos orgánicos que transforman los minerales en elementos "comestibles" para las plantas, de ahí la importancia de utilizarlos conjuntamente. Dicho de manera concreta sin abonos orgánicos no hay proceso alimenticio aunque se apliquen fertilizantes, y lo que es peor aún, si no son aprovechados los minerales adicionados de los fertilizantes éstos se convierten en sales insolubles y lejos de ayudar al desarrollo de las plantas las deprime y mata.

<http://www.happyflower.com>. (2007), describe que los abonos (de origen orgánico), actúan aumentando las condiciones nutritivas de la tierra pero

mejoran su condición física (estructura), y aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y en ocasiones hormonas y por supuesto también fertilizan. Los abonos actúan más lentamente que los fertilizantes pero su efecto es más duradero y pueden aplicarse más frecuentemente pues no tienen secuelas perjudiciales, por el contrario. Los abonos también calientan la tierra donde no hay presencia orgánica suficiente, estas son frías y las plantas crecen poco y mal por el contrario, en tierras porosas por la aplicación constante de abonos orgánicos, se tornan calientes y favorecen el desarrollo de las raíces, principal vía de nutrición de plantas y pastos.

Según <http://www.happyflower.com>. (2007), manifiestan los abonos orgánicos mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo pues mejoran la estructura debido a la formación de agregados más estables, reduce la plasticidad y cohesión de los suelos arcillosos, aumenta la capacidad de retención de agua, aumenta considerablemente la capacidad de intercambio iónico, activa la disponibilidad de nutrientes, regula el pH del suelo, aumenta la actividad microbiana, favorece la asimilación de los nutrientes por su lenta liberación. La incorporación de abonos orgánicos se debe hacer antes de la siembra, propicia una buena descomposición de la materia orgánica y una adecuada liberación de los nutrientes, los abonos orgánicos son considerados auténticos fertilizantes minerales, aunque no obstante, la proporción de nutrientes en ellos no es siempre la más adecuada.

<http://www.happyflower.com>. (2007), considera que los abonos orgánicos son utilizados para lograr un incremento en la actividad microbiana del suelo, dado la gran riqueza de microorganismos que poseen. De esta manera se alcanza un equilibrio biológico y la supresión de patógenos del suelo. El tipo y calidad de los abonos orgánicos es variable y depende de su origen, método de elaboración y el manejo que reciba. Entre los abonos orgánicos más utilizados se pueden mencionar, el lombricompost, compost, bokashi y bioles y tienen en común su aporte de nutrientes y la mejoría en las condiciones físicas y químicas del suelo.

1. Propiedades de los abonos orgánicos

<http://www.infoagro.com>. (2008), los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este siendo estas:

a. Propiedades químicas

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

b. 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 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 en el suelo durante el verano.

c. Propiedades biológicas

- Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.
- Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

2. Tipos de abonos orgánicos

<http://www.infoagro.com>. (2008), manifiesta que los tipos de abonos orgánicos pueden ser, el extracto de algas, es normalmente un producto compuesto por carbohidratos promotores del crecimiento vegetal, aminoácidos y extractos de algas cien por cien solubles. Este producto es un bioactivador, que actúa favoreciendo la recuperación de los cultivos frente a situaciones de estrés, incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos. Otro tipo de abono orgánico, se basa en ser un excelente bioestimulante y enraizante vegetal, debido a su contenido y aporte de auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, que favorecen el desarrollo y crecimiento de toda la planta.

Este segundo producto es de muy fácil asimilación por las plantas a través de hojas o raíces, aplicando tanto foliar como radicularmente, debido al contenido en distintos agentes de extremada asimilación por todos los órganos de la planta. Por último podemos destacar los típicos abonos orgánicos, que poseen gran cantidad de materia orgánica, por lo que favorecen la fertilidad del suelo, incrementan la actividad microbiana de este y facilitan el transporte de nutrientes a la planta a través de las raíces.

Las sustancias húmicas incrementan el contenido y distribución de los azúcares en los vegetales, por lo que elevan la calidad de los frutos y flores, aumentando la resistencia al marchitamiento. El aporte de distintos elementos nutritivos es fundamental para el desarrollo fisiológico normal de la planta, ya que alguna carencia en los mismos, pueden provocar deficiencias en la planta que se pueden manifestar de diferentes formas.

B. FERTILIZACIÓN FOLIAR

<http://www.abcgro.com>. (2005), señala que los fertilizantes son absolutamente necesarios en los cultivos los suelos de todo el mundo pero especialmente en aquellos de fertilidad media – baja. En los últimos años han aparecido en el comercio fertilizantes líquidos o fertilizantes foliares que, aplicados por aspersión

a las hojas de las plantas, le suministran los nutrientes complementarios, igual como lo hacen los fertilizantes sólidos aplicados al suelo.

<http://www.quiminet.com>. (2005), indica que desde 1877 se demostró que las sales y otras sustancias pueden ser absorbidas a través de las hojas, asperjando sus piñas con una solución de sulfato de hierro, logró enverdecer las plantas después de algunas semanas. Esta experiencia tuvo repercusiones con los productores y se empezaron a utilizar sin medida, prácticas de aspersión foliar de algunos micronutrientes.

Según <http://www.semillasdemaiz.com.ar/fertilizantesfoliares.htm>. (2007), dice que la fertilización foliar consiste en la aplicación de una solución nutritiva al follaje de las plantas con el fin de complementar la fertilización realizada al suelo, o bien para corregir deficiencias específicas en el mismo período de crecimiento del cultivo.

De acuerdo a <http://www.semillasdemaiz.com.ar/fertilizantesfoliares.htm>. (2007), indica que fisiológicamente todos los nutrientes pueden ser absorbidos vía foliar, con mayor o menor velocidad. La fertilización foliar demostró ser un excelente método para abastecer los requerimientos de nutrientes secundarios (Ca, Mg, S), y los micro nutrientes (Zn, Fe, Cu, Mn, B, Mo), mientras que suplementa los requerimientos de N - P - K requeridos en los períodos de estado de crecimiento críticos del cultivo. Una planta bien nutrida retrasa los períodos de senescencia natural. <http://www.horticom.com>. (2003), además indica que la fertilización foliar mejora la salud general de las plantas, activa el metabolismo y la asimilación de las mismas e incluso mejora, en algunos casos la absorción de nutrientes por la raíz. Los potenciales genéticos de las plantas y las nuevas variedades pueden ser mejor explotadas.

1. Ventajas de la fertilización foliar

<http://www.semillasdemaiz.com.ar>. (2007), manifiesta:

- La principal ventaja es que el fertilizante aplicado a las hojas es absorbido en una elevada proporción, no inferior al 90%, por el contrario los fertilizantes que

son aplicados al suelo se pierden en un 50% o más, por diferentes motivos.

- Estimula la absorción de nutrientes ya que tiene un efecto estimulante sobre los procesos productivos, se incrementa el crecimiento y por consiguiente la capacidad asimilante, lo cual se manifiesta en una mayor absorción de nutrientes y un mejor rendimiento a la cosecha.
- No hay pérdidas por lixiviación y volatilización.

2. Desventajas de la fertilización foliar

<http://www.abccagro.com>. (2005), determina como desventajas de la fertilización foliar se apuntan un mayor número de tratamientos o fertilizaciones para asegurar un suministro suficiente de nutrientes a la planta. La fertilización foliar tiene escaso efecto residual en los cultivos anuales, en particular afecta a los micronutrientes no móviles (Boro), que precisan de mas de una aplicación. En cambio, aplicaciones frecuentes en cultivos perennes conducen a una acumulación en el suelo, lo que debiera disminuir su necesidad de aplicación anual. Además, concentraciones excesivas o productos mal formulados pueden resultar en quemaduras de hojas y/ o brotes.

3. Recomendaciones prácticas

<http://pistal-mendro.blogspot.com>. (2009), menciona las siguientes recomendaciones:

- Utilizar soluciones muy diluidas. Las muy concentradas de sales inorgánicas fertilizantes tienen el riesgo de quemar la vegetación, este es particularmente alto para las sales de potasio (ClK).
- La solución a pulverizar debe de tener un pH próximo a la neutralidad (5,5 - ocho), puede usarse vinagre o bicarbonato sódico (CO_3HNa), para ajustarlo.
- Debe de evitarse partículas en suspensión que pueden obstruir las boquillas, la presencia de contaminantes químicos y patógenos que puedan transmitir enfermedades.
- El mejor efecto se consigue cuando el líquido está finamente pulverizado.
- Hacer el tratamiento cuando la velocidad del aire sea mínima.

- El mejor efecto se consigue cuando el líquido está finamente pulverizado.
- Hacer el tratamiento cuando la velocidad del aire sea mínima.
- Se aumenta la absorción cuando el producto alcanza el envés de las hojas, por la mayor presencia de cloroplastos en ese lado.
- Tener cuidado con la incompatibilidad entre productos, que pueda producir precipitados que inmovilicen nutrientes y obstruyan las boquillas. Ver las recomendaciones de las etiquetas. En caso de duda, antes de mezclar en tonel o mochila, hacer una prueba previa en un vaso, si no hay precipitado, no debería haber problema.

4. La absorción mineral de nutrientes por las hojas

Según <http://www.fertilizando.com>. (2005), sostiene que la absorción mineral se da por los siguientes pasos.

a. Mojado de superficie foliar con la solución fertilizante

La pared exterior de las células de la hoja está cubierta por la cutícula y una capa de cera con una fuerte característica hidrófoba (repelen el agua), de allí el uso de humectantes que reducen la tensión superficial para facilitar la absorción de nutrientes.

b. Cómo penetran los nutrientes en el tejido de las plantas

<http://www.fertilizando.com>. (2005), determina que la penetración/absorción puede ser realizada a través de diversos elementos que existen en el tejido. La penetración principal se realiza directamente a través de la cutícula y se realiza en forma pasiva. Los primeros en penetrar son los cationes dado que éstos son atraídos hacia las cargas negativas del tejido, y se mueven pasivamente de acuerdo al gradiente – alta concentración afuera y baja adentro. Luego de un cierto período los cationes que se han movido hacia dentro modifican el equilibrio eléctrico en el tejido provocando que éste sea menos negativo y más

Dado que la penetración es pasiva, la tasa de difusión a través de la membrana es proporcional al gradiente de concentración, por lo tanto se consigue una concentración alta sin chamuscar el tejido; esto podría mejorar la penetración en forma muy significativa. La penetración tiene lugar también a través de las estomas, que tienen su apertura controlada para realizar un intercambio de gases y el proceso de transpiración. Se sabe que estas aperturas difieren entre las distintas especies vegetales, en su distribución, ocurrencia, tamaño y forma. En cultivos latifoliados y en árboles, la mayor parte de los estomas están en la superficie inferior de la hoja, mientras que en las especies de gramíneas tienen el mismo número en ambas superficies.

5. Factores que influyen en la fertilización foliar

<http://www.fertilizando.com/articulos/FertilizacionFoliarRespaldoImportante.pdf> . (1999), dice que, para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta tres factores, los de la planta, ambiente y formulación foliar.

a. Factores relacionados con la planta

<http://www.horticom.com>. (2000), menciona que algunos factores relacionados con las plantas influyen en la efectividad de la fertilización foliar.

- El espesor de la cutícula y la capa de cera de la hoja, la cantidad de estomas sobre la hoja.
- Edad de las hojas: La translocación en hojas viejas es mejor que en hojas jóvenes.
- Edad de las plantas: Las plantas viejas absorben menos que las jóvenes y que las adultas.
- Estadio de crecimiento: en el estadio de crecimiento exponencial hay una máxima absorción de nutrientes; las hojas son altamente eficaces absorbiendo nutrientes durante este período.

- Condición de la planta: las plantas con deficiencias absorben que aquellas que gozan de un status de nutrición ideal.

b. Relacionadas con el ambiente

<http://www.horticom.com>. (1990), menciona que: Existen varios factores ambientales que influyen en la absorción y efectividad del fertilizante. Algunos de estos factores son:

- Temperatura: Realizar los tratamientos cuando las temperaturas no sean demasiado altas o bajas, (primeras horas de la mañana o últimas de la tarde), es decir cuando estén por debajo de los 25 °C.
- Humedad: Si hay una alta humedad en el aire la hoja permanece húmeda por más largo período de tiempo, facilitando a las plantas absorber más nutrientes.
- Luz: con altos niveles de luz la cutícula y las capas de cera son gruesas comparadas con niveles bajos de luz. El efecto de la luz se puede relacionar con la apertura de los estomas y la temperatura, como resultado de la radiación.
- Sequía: la falta de agua en el suelo hace casi imposible para la planta la absorción de nutrientes. La fertilización foliar puede proveer algunos de los nutrientes que la cosecha requiere.

6. La fertilización foliar está recomendada en las siguientes situaciones

<http://www.horticom.com>. (1990), recomienda la fertilización foliar se realice en los siguientes casos:

- En caso de deficiencias del suelo.

- En caso de una desproporción del nutriente del suelo (por ejemplo: un alto nivel de K en el suelo puede provocar una deficiencia de Mg, un alto nivel de P puede provocar una deficiencia de Zn).
- En caso de una desfavorable situación del suelo para la disponibilidad de un nutriente (por ejemplo: un pH alto provoca deficiencias).
- Es importante apuntar, que a veces, la fertilización foliar es el único modo de curar de manera eficaz las deficiencias (por ejemplo: en el caso de deficiencias de micro-nutrientes).

7. Respuesta a la fertilización foliar

<http://www.ruralprimicias.com>. (2008), menciona que varios son los elementos a medir o estudiar luego de una fertilización foliar la respuesta de los pastos a la fertilización se puede considerar desde diferentes puntos de vista. El efecto más notable de la fertilización está representado por un incremento de la producción de materia seca, que es la respuesta que generalmente se analiza para demostrar los beneficios obtenidos con esta práctica. En cultivos extensivos se ve reflejado en el tamaño de hoja y consistencia (grosor), de las hojas, diámetro de los tallos. Numero de vainas, numero de granos por vaina y tamaño de granos, el color de la pigmentación de la planta y el desarrollo radicular.

En un análisis de laboratorio se ve beneficiada la calidad del forraje, medida por diferentes parámetros como son el contenido de los distintos nutrientes utilizados por el animal, como proteína, minerales o por las variaciones en la digestibilidad del pasto. Obviamente el resultado final es el que mueve al productor a adoptar el producto y se manifiesta por un incremento en el rendimiento, el cual puede estar representado por un aumento en la producción de carne o leche por animal, o por un incremento en la capacidad de carga o por ambos. Y en el caso de cultivos se observa en la obtención de más quintales por hectárea. En último lugar, debe mejorar la rentabilidad de la explotación, es decir, debe aumentar los ingresos del productor, mediante un adecuado retorno económico. Es importante destacar que la cantidad de producto pulverizado en una aplicación de fertilizante foliar la planta aprovecha el 95 por ciento de la

cantidad mientras que en una aplicación terrestre la planta no llega a aprovechar ni el 20 por ciento de la cantidad aplicada. Esto se debe exclusivamente a la vía de nutrición de la planta la foliar.

C. DESCRIPCIÓN DEL FERTILIZANTE FOLIAR ABONAGRO – POLVO.

1. Fertilizante foliar completo

En esta investigación utilizamos el fertilizante para la fase de crecimiento que se detalla en el presente cuadro 1.

Cuadro 1. FERTILIZANTE FOLIAR COMPLETO PARA DIFERENTES CICLOS.

ESTADOS FISIOLÓGICOS DEL PASTO	
CRECIMIENTO 38 - 7 - 7	FLORACION 14 - 40 – 8
ENGROSE 8 - 7- 44	CORRECCIÓN 21- 20 - 21

Fuente: Vademécum Agrícola. (2008).

2. Características

Potencializador de los vegetales, ayuda al desarrollo de las plantas, cuaje de flores y engrose de los frutos, aumenta la producción en todos los cultivos abonagro polvo, bioestimulante natural contiene: hormonas vegetales, enzimas, proteínas, vitaminas, ácidos humillos, ácidos orgánicos, aminoácidos y altas concentraciones de macro, oligo y micro elementos reguladores del pH 5-6.

3. Composición química

La composición química de este abono orgánico se determina en el cuadro 2.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FERTILIZANTE FOLIAR COMPLETO ABONAGRO– POLVO.

Producto	Concentración	Producto	Concentración
Nitrógeno	38%	Aminoácidos	Concentrados
Fósforo	7%	Ácidos Húmicos	Concentrados
Potasio	7%	Ácidos Orgánicos	2,50%
Azufre	1%	Proteínas ,enzimas	Abundantes
Boro	1%	Vitaminas	Abundantes
Mn, Fe, Zn	2%	Reductor pH	5 – 6

Fuente: Vademécum Agrícola. (2008).

4. Mecanismo de acción

Actúa sobre el sistema hormonal, estimula la producción de fitoalexinas, que potencializan las defensas naturales de la plantas, disminuyendo el ataque de los hongos. Incrementa la síntesis de clorofila estimula la división y multiplicación celular, la elongación de los tejidos de la planta promueve la iniciación de nuevos brotes y retoños, ayuda a la salida de abundantes flores evitando su caída, estimula en forma rápida el engrose y tamaño de los frutos, tiene una excelente propiedad higroscópica, (cuando hay falta de agua en la planta ayuda a esta absorberla del ambiente).

5. Modo de acción

Nutriente biológico completo y equilibrado, potente regulador hormonal de las plantas mejorando su calidad y producción; es absorbido fácilmente en forma sistémica por las raíces, hojas y corteza de los tallos y conducido por el Xilema (ascendente), y por el floema (descendente).

6. Formulación

Sales solubles.

7. Solubilidad

Completamente soluble en agua.

8. Ventajas de uso

Es de rápida e inmediata absorción, circulación y asimilación, evitando su transpiración sin pérdida del producto. Mejora y modifica la estructura del suelo, ayuda a la propagación radicular multiplicando la absorción de los nutrientes. Se debe aplicar al momento de la siembra, mojando las semillas, tubérculos o raíces de la plántula para acelerar la germinación y la rápida brotación. Trabaja en suelos con problemas de bloqueo de algunos o determinados elementos, los quelatiza y los aproxima a las raíces de las plantas para una rápida absorción.

9. Modo de empleo

- Al follaje: con bomba de fumigar.
- Al suelo: en drench y fertirrigación.
- Semillas y plántulas: sumergidas en la mezcla.

10. Recomendaciones de uso

Cultivos Importantes: Cereales, frutales, hortalizas leguminosas, oleaginosas , tubérculos y raíces, flores, forestales, pastos y forrajes.

11. Dosis de aplicación

- 500 -1000 gr. en 200 lts de agua (aplicar cada 8 a 15 días), para cultivos intensivos.

- 5 -10 Kg. por Ha 2 a 3 gr. Por m² en Drench (aplicar cuando el cultivo lo requiere).
- 2 Kg. en 200 litros de agua; para semilla, tubérculos o raíces de plántulas.
- ½ a 1 Kg. para 2000 a 3000 plantas (hortalizas), aplicado con el riego – fertirrigación.

12. Compatibilidad

Se puede mezclar con la mayoría de los plaguicidas existentes en el mercado si hay dudas hacer pruebas de compatibilidad.

13. Precauciones

Usar hasta la dosis indicada, no excederse de esta.

14. Antídoto y tratamiento

En caso de intoxicación accidental por ingestión provoque el vomito, si el paciente esta consiente por contacto con los ojos y piel lavar el área afectada con abundante agua (15 minutos). Por inhalación no causa problemas.

15. Toxicidad

Moderadamente toxico.

16. Presentaciones

250 gr., 375gr., 500 gr., 750 gr., 1000 gr.

D. DESCRIPCIÓN DEL PASTO AVENA (*Arrhenatherum elatius*)

1. Origen

<http://es.wikipedia.org/wiki/Arrhenatherum>. (2007), sostiene que es originario de Europa, se desconoce cuando fue introducido al Ecuador. En la actualidad se lo encuentra como una planta naturalizada en algunas zonas andinas y alto andinas de nuestro país.

2. Características de la planta

Cápelo, W. y Jiménez, J. (1995), afirman que el pasto avena crece formando matas alcanza alturas de 100 a 120 cm., tiene una excelente palatabilidad para el ganado, sus tallos son cañas rectas de 3 a 5 nudos y entrenudos los cuales presentan una coloración verde violácea, sus hojas son envainadoras, delgadas y un poco grandes, presentan una raíz endoble, superficiales, su inflorescencia es una panoja con espiguillas, sus semillas son mucho más pequeñas y menos limpias que la de la avena sativa, las cuales al madurar no lo hacen en forma uniforme, porque presentan un problema si se trata de recolectarlas ya que a medida que maduran van cayendo.

3. Adaptación

<http://es.wikipedia.org/wiki/Arrhenatherum>. (2007), indica que se adapta a una gran variedad de suelos, aunque sus mejores producciones se obtienen en suelos francos con un pH de 5 a 7.5 la altitud recomendada para su establecimiento oscila entre los 2200 a 3800 m.s.n.m con temperaturas promedio de 8 - 14°C y una humedad relativa del 40 al 60 %.

4. Propagación

<http://www.promer.org>. (2007), los *Arrhenatherum* se propagan de una manera sexual y asexual en siembra al voleo sin asociación se requiere de 35 a 45 Kg./ha de semilla en mezclas que pueden ser con, pasto azul o tréboles se utiliza de 9 a 13 Kg./ha.

5. Características productivas

a. Floración

Samaniego, E. (1992), manifiesta la etapa de floración se tiene entre los 35 a 45 días y la post floración cuando han transcurrido de 60 a 70 días de haber sido cortado.

b. Altura de la planta

Según Cápeló, W. (1986), el área del follaje a diferentes alturas es de especial interés para la ganadería a través de la cual se indicara la proporción del pasto que sería removida por los animales en pastoreo, la forma de medir la altura de la planta, es la utilización de una regla graduada y depende de la habilidad del operador para estimar una medida general más precisa de la vegetación.

Samaniego, E. (1992), reporta la altura es una expresión de distribución de la masa en el espacio y pudiendo llenar requisitos antes de que se pueda considerar como forraje, los más importantes son la aceptabilidad, disponibilidad y si provee o no nutrientes.

c. Producción de forraje

Carambula, A. (1977), señala que la producción total o estacional de una especie forrajera depende de dos factores que normalmente tienen efectos opuestos, el número de pastoreos o cortes y el rendimiento de cada uno de ellos. La producción de forraje puede variar en cada especie en las diferentes épocas del año aunque durante el desarrollo reproductivo el peso por macollo es siempre el componente de mayor importancia, se obtienen rendimientos de 15 Tn/corte de forraje verde.

d. Producción de semillas

Benítez, A. (1980), establece que la mejor época para la cosecha es cuando al

hacer rodar la inflorescencia entre los dedos, las semillas se desprenden, pudiéndose tener un rendimiento de 300 Kg., por hectárea de semilla.

Riberos, A. y Villamirar, G. (1988), señalan que el pasto avena produce muy poca cantidad de semilla y de baja calidad, por cuanto está cae al suelo tan pronto como madura presentando dificultad para su recolección total, debido a la desigualdad en la maduración y a la facilidad con que se desgrana.

Samaniego, E. (1992), encontró que el rendimiento de semilla en el primer corte es muy bajo, reportando como una producción de semilla mínima de 97.56 kg/ha, cuando utilizó fertilizante inorgánico 0-0-0 y un máximo de 183.55 kg/ha, con niveles de 10-30-0 al primer corte, mientras que para el segundo corte determinó una producción promedio de 334.73 kg/ha.

Parra, T. (1993), señala que al evaluar el efecto del abono foliar fosfatado aplicado al suelo en el pasto avena, encontró una producción de semilla promedio de 150 kg/ha, indicando que con la aplicación del fertilizante 16-32-16 en la dosis de 2 kg/ha, aplicado a los 25 días después del corte obtuvo la mayor producción con un valor de 225 kg/ha, mientras que cuando aplicó este mismo fertilizante en la dosis de 3 kg/ha, aplicado a los 15 días esta producción se redujo a 112.5 kg/ha, recomendando la utilización del fertilizante 16-32-16 en dosis bajas a partir de los 25 días después del corte.

Palacios, R. (1994), establece que al emplear diferentes niveles de abono orgánico y tres intervalos de riego alcanzó una producción de semilla 123,99 y 297,68 kg/ha al primer y segundo corte del pasto avena.

e. Porcentaje de germinación

Palacios, R. (1994), indica que obtuvo 66,81 y 66,24 % de germinación al primer y segundo corte del pasto avena con diferentes niveles de abono orgánico y tres intervalos de riego.

f. Composición química

Tang, M. (1986), manifiesta que el pasto avena es rico en proteínas de alto valor biológico, grasas y un gran número de vitaminas, minerales. Es la especie forrajera con mayor proporción de grasa vegetal, un 65% de grasas no saturadas y un 35% de ácido linoleico. También contiene hidratos de carbono de fácil absorción, además de sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, cinc, vitaminas B1, B2, B3, B6 y E. Además contiene una buena cantidad de fibras, que no son tan importantes como nutrientes pero que contribuyen al buen funcionamiento intestinal del animal. En cuanto a la composición química del pasto avena se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO AVENA.

PARÁMETROS	NATURAL (%)	SECO (%)
Materia seca	90.1	100
Cenizas	7.4	8.2
Fibra Bruta	36.9	41.0
Grasa	1.9	2.1
Fracción N-Nitro	39.9	44.3
Proteína	4.0	4.4
Celulosa	36.1	40.1
Lignina	13.1	14.6
Calcio	0.3	0.3
Manganeso	35.3 mg/kg.	39.2 mg/kg.

Fuente: <http://www.promer.org>. (2007).

g. Fertilización

<http://www.fertilizacion.org>. (2007), menciona que el pasto avena frecuentemente es una especie muy exigente en elementos mayores como el N-P y K por ello se utiliza fórmulas para la fertilización como abonos compuestos de origen químico e inorgánico como el más frecuente el 10-30-10; 15-30-15 entre otros y con la adición de elementos menores como el Ca, Mg, S, Zn, Mo, Cu, etc. Además señala que el mantenimiento de la fertilidad del suelo depende del empleo adecuado de fertilizantes y del manejo del pastizal.

El propósito principal de la fertilización es aumentar el rendimiento de la pradera, procurando minimizar el costo por unidad de producción de materia seca del pasto. Esto se obtiene primeramente con la disminución del costo de fertilización incluyendo el precio de compra y el costo de aplicación del fertilizante y en segundo término con el incremento en la eficiencia de uso de nutrientes por la planta.

h. Formas de aprovechamiento

Terranova, M. (1995), indica que tradicionalmente el pasto avena se ha cosechado, apartándose el grano para ser suministrado a los animales bajo techo y pastándose el rastrojo en el campo. En la actualidad, cuando se utiliza la planta entera como forraje, se realiza un primer pastoreo a la salida del invierno (despunte tardío respecto al resto de cereales forrajeros). Posteriormente la planta rebrota, existiendo distintas posibilidades de aprovechamiento:

- Realización de dos o tres pastoreos más corte en estado de grano lechoso para heno o ensilaje.
- Pastoreo de la planta seca en pie en junio-julio (aunque existe cierto riesgo de desgrane). Cuando la avena se mezcla con leguminosas como la vicia es

habitual segar el pasto y henificar en estado de legumbres inmaduras de la leguminosa.

- Realización del corte sin desgranar y suministrarlo al animal en forma directa ya que este tipo de gramínea es demasiado susceptible al pisoteo por parte del animal.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

Se realizó en la Estación Experimental “Tunshi” perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el Kilómetro 12 de la vía Riobamba - Licto, Provincia de Chimborazo.

Con una duración de 120 días, los cuales fueron distribuidos de acuerdo con las necesidades del tiempo para cada actividad como: preparación de parcelas, corte de igualación, formulación de biofertilizantes, aplicación de biofertilizantes, mediciones de variables en estudio, análisis de laboratorio.

Las condiciones meteorológicas y características del suelo donde se llevo a cabo la investigación se expresan en los siguientes cuadros 4 y 5.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

Parámetro	Promedio
Temperatura, °C	13.4
Humedad relativa, %	66.2
Precipitación, mm/año	358.8
Heliofanía, Horas luz	8.5

Fuente: Estación meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. ESPOCH. (2009).

Cuadro 5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Parámetro	Valores
PH	6,5
Relieve	Regular
Tipo de Suelo	Arcilloso
Riego	Existente
Drenaje	Bueno
Pendiente	5%

Fuente: Cruz D. (2007).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 16 parcelas de pasto avena (*Arrhenatherum elatius*), cuyas dimensiones de las mismas son de 3 x 4m dando una área de 12 m², para la investigación se aplicaron cuatro tratamientos, con cuatro repeticiones, cada tratamiento contó con 48 m² por cada tratamiento, más 36 m² de separación entre parcelas con una área total de 228 m². para el experimento.

C. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos e instalaciones que se utilizaron en la realización de la presente investigación fueron:

1. Materiales de campo

- 16 parcelas de (4x3m) cada una.
- Material Vegetativo establecido.
- Bomba de fumigar.
- Estacas.
- Pintura.
- Flexometro.
- Azadón.
- Hoz.

- Piola.
- Rótulos de Identificación.
- Fundas de papel y plástico.
- Libreta de apuntes.
- Esfero.

2. Equipos

- Balanza de precisión.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Equipo de Laboratorio para el análisis de la humedad en el Laboratorio de Bromatología de la ESPOCH.

3. Insumos

- Fertilizante Abonagro –polvo.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudio el efecto de la aplicación de tres niveles de fertilizante foliar completo Abonagro-polvo (0.50, 0.75, 1.00 kg. / 200 litros de agua/ha), frente a un tratamiento testigo que no se aplicó ningún producto siendo el tratamiento testigo de este estudio, analizando al final del experimento el comportamiento agrobotánico del pasto avena, en cuanto a su producción cuantitativa y cualitativa. El experimento se analizó bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro repeticiones y cuya ecuación de rendimiento es:

$$X_{ij} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Valor de la variable.

μ = Media general.

T_i = Efecto de los tratamientos.

B_j = Efecto de los bloques.

ϵ_{ij} = Error experimental.

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento a emplear se describe en el cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles de fertilizante				
foliar Completo				
Abonagro- polvo (kg/200 litros de agua/ha)	Código	Repeticiones	T.U.E (m ²)	Total (m ²)
0.00	AFC ₀	4	12	48
0.50	AFC _{0.50Kg}	4	12	48
0.75	AFC _{0.75Kg}	4	12	48
1.00	AFC _{1.0Kg}	4	12	48
TOTAL	4	16	48	192

T.U.E. = Tamaño de la unidad experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Altura de la planta a los 15 días, (cm.).
- Altura de la planta a los 30 días, (cm.).
- Cobertura basal a los 15 días, (%).
- Cobertura basal a los 30 días, (%).

- Cobertura aérea a los 15 días, (%).
- Cobertura aérea a los 30 días, (%).
- Tiempo de Ocurrencia a la prefloración, (días).
- Número de tallos/planta, (n).
- Producción de forraje en verde y materia seca, (Tn/ha/corte).
- Producción de semilla, (Kg./ha).
- Beneficio/Costo, \$.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos y pruebas de significancia:

- Análisis de varianza.
- Pruebas de significación según Tukey ($P < 0.05$; $P \leq 0.01$).
- Análisis de regresión y correlación.

El esquema del análisis de varianza que se utilizó en la presente investigación se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamiento	3
Bloques	3
Error experimental	9

Fuente: Haro, Y. (2010).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

- Inicialmente se determinó el área de pasto avena delimitando cada una de las parcelas, se realizó un corte de igualación, labores culturales necesarias.
- Para el desarrollo de la presente investigación se preparo 16 unidades experimentales de 3x4 m, posteriormente se procedió a dividir en tres bloques.
- La fertilización con fertilizante foliar completo abonagro de acuerdo con los diferentes niveles utilizados (0.50, 0.75 y 1.00 kg/200 litros de agua/ha).
- Las labores de mantenimiento del cultivo se resumen en el control de malezas, el riego de agua en función de las condiciones ambientales que predominen en la zona de estudio.
- Se tomaron las mediciones experimentales cada 15 días hasta la aparición de la prefloración siendo estas la altura, cobertura basal , aérea , cuando llego la época de prefloración en donde se corto y se tomaron medidas de producción de materia verde y seca, numero de tallos/planta , en el segundo corte se evaluó la producción de semilla también.
- Se realizaron los análisis de humedad en la prefloración del primer corte para conocer el contenido materia seca del pasto. Finalmente se obtuvo el beneficio costo en dólares.

F. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

1. Altura de la planta

Los datos se tomaron cada 15 días hasta llegar a la etapa de prefloración .La altura de la planta se determino con la ayuda de una regla graduada en cm, midiendo desde la superficie del suelo, hasta la media terminal de la hoja más alta, se utilizo un promedio de 8 plantas de los surcos intermedios para evitar el efecto borde y se sacara un promedio general de la parcela.

2. Cobertura basal y aérea

Los datos se tomaron cada 15 días hasta llegar a la etapa de prefloración. Para la determinación de la cobertura basal se utilizará el método del transepto lineal y sus resultados se transformaron en porcentaje mediante una regla de tres simple.

3. Producción de forraje en materia verde y seca

Para poder evaluar la producción de forraje verde se lo realizara por el método del cuadrante de 1 m², se corto una muestra representativa dejando para el rebrote una altura de 5 cm, el peso que se obtenga se relacionara con el 100 % de la parcela y posteriormente se expreso la producción en Tn FV/Ha; de esta muestra se tomo una submuestra para la determinación de la materia seca.

4. Análisis de materia seca

Para poder expresar los resultados en Tn MS/ha, se evaluó en función del rendimiento de forraje verde deshidratado se utilizo la estufa a una temperatura de 80 °C por 24 horas.

5. Producción de semilla

Se cortará las panojas del pasto, para ser deshidratadas a medio ambiente sin exponerlas al sol para evitar dañar las semillas, para ser purificadas por raspado y cernido y luego pesadas, donde se obtuvo la producción de semilla por cada parcela, que finalmente se expreso en Kg. /ha

6. Análisis económico

Se lo determinó a través del indicador beneficio costo el mismo que se calculó a través de la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio-costo} = \frac{\text{Ingresos totales en dólares}}{\text{Egresos totales}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Arrhenatherum elatius* EN LA FASE DE PREFLORACIÓN UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN FOLIAR CON ABONAGRO EN EL PRIMER CORTE

1. Altura de la planta a los 15 días

La altura de las plantas del pasto avena *Arrhenatherum elatius* (cuadro 8 y gráfico 1), a los 15 días, no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$), entre las medias de los tratamientos por efecto de los niveles de abono foliar abonagro completo (0.50, 0.75 y 1.0 kg/200 litros de agua/ha), aunque numéricamente sí, por cuanto las mayores alturas fueron para las plantas que se aplicaron el tratamiento AFC_{0.75 kg} con 31.17 cm, seguido por las parcelas que se evaluaron con el tratamiento AFC_{0.50kg} con 30.82 cm, mientras que con el tratamiento AFC_{1.00kg} se logra alturas de 30.60 cm para finalmente ubicarse el tratamiento control AFC₀ con 29.50, esto se debe posiblemente a lo determinado en Ra Ximhai. (2008), que indica que los abonos orgánicos tienen un efecto lento, el cambio es 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 requiera una mínima cantidad de nutrientes para mantener dicha actividad sin embargo durante este proceso mejora la fertilidad del suelo.

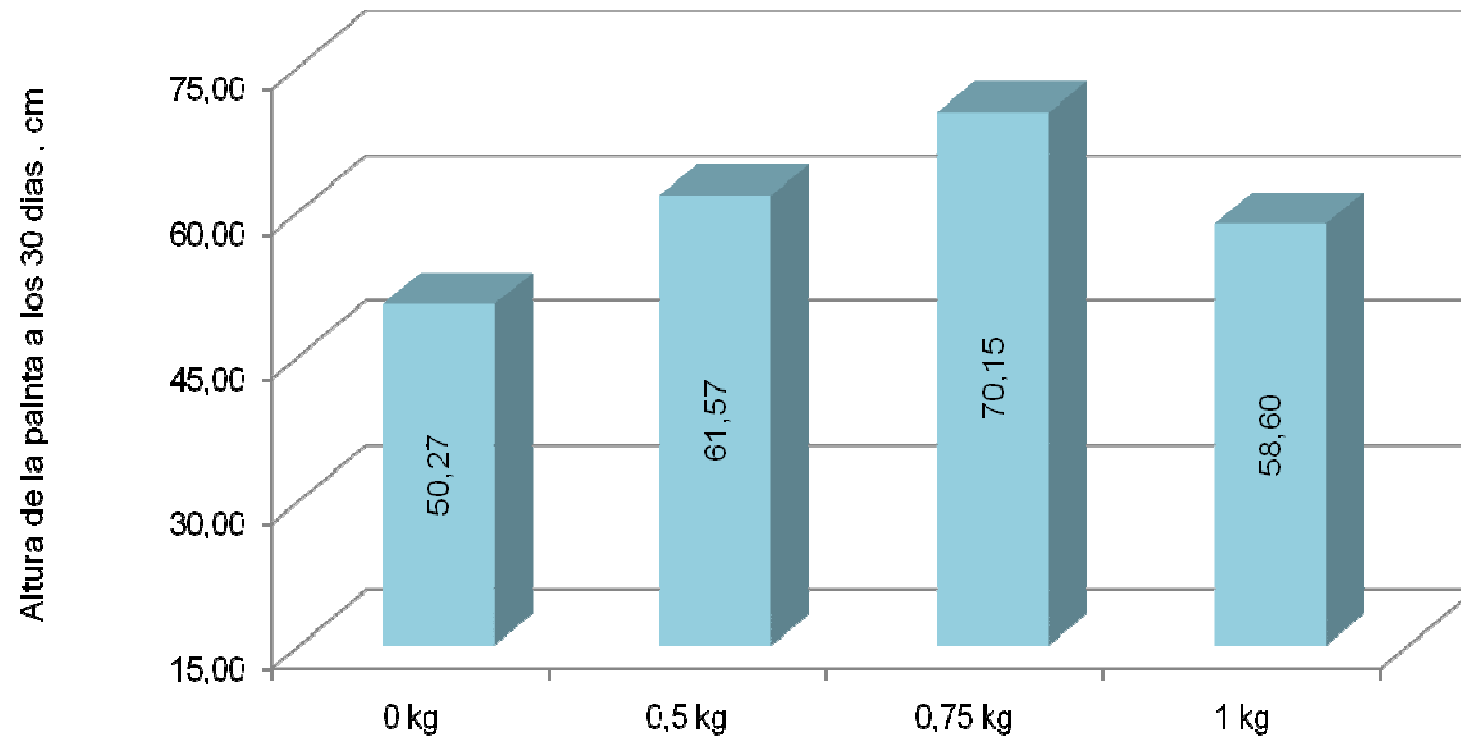
Al respecto Becerra, R. (2009), al emplear en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* 5 t/ha de humus determina una altura de 36.07 cm a los 15 días como se puede observar esta altura es superior en relación a la obtenida en esta investigación debido a lo señalado en <http://www.lombricor.com>. (2008), quien señala que el humus contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilidad de los nutrientes haciendo que pueda ser inmediatamente asimilados por las raíces de las plantas, así como las condiciones ambientales y edáficas fueron distintas, en tanto que Pasto, L. (2006), en la comunidad de Larkaloma al determinar un estudio de adaptabilidad de las especies nativas indica una altura a

Cuadro 8. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Arrhenatherum elatius*, EN LA PREFLORACIÓN POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN CON ABONO FOLIAR COMPLETO ABONAGRO EN EL PRIMER CORTE.

Variables	NIVELES DE ABONAGRO FOLIAR COMPLETO/ 200 LITROS DE AGUA											
	AFC ₀		AFC _{0.50Kg}		AFC _{0.75Kg}		AFC _{1.0Kg}		\bar{X}	C.V.%	Prob.	Sig.
Altura a los 15 días , (cm)	29.50	a	30.82	a	31.17	a	30.60	a	30.52	3.08	0.1403	n.s
Altura a los 30 días , (cm)	50.27	c	61.57	b	70.15	a	58.60	b	60.15	2.97	<.0001	**
Cobertura Basal a los 15 días, (%)	18.41	a	19.33	a	19.83	a	18.75	a	19.08	8.51	0.6300	n.s
Cobertura Basal a los 30 días, (%)	38.50	b	45.41	ab	49.66	a	45.00	ab	44.64	8.70	0.0189	*
Cobertura Aérea a los 15 días, (%)	36.41	a	36.83	a	38.00	a	36.58	a	36.95	3.08	0.2629	n.s
Cobertura Aérea a los 30 días, (%)	70.50	b	76.58	ab	82.33	a	71.08	b	75.12	3.86	0.0008	**
Tiempo de Ocurrencia de la Prefloración, (días)	40.75	a	35.25	ab	33.50	b	37.25	ab	38.00	4.38	0.0087	**
Número de Tallos por planta, (n)	62.52	d	80.15	b	91.87	a	69.15	c	75.92	2.52	<.0001	**
Producción de Forraje Verde,(tn/ha/corte)	4.20	c	6.03	b	7.70	a	5.60	b	5.93	4.91	<.0001	**
Producción de Materia Seca,(tn/ha/corte)	0.76	d	1.21	b	1.59	a	0.99	c	1.13	4.81	<.0001	**

Fuente: Haro, Y. (2010).

AFC₀ (Sin Abonagro Completo); Letras iguales no difieren estadísticamente; Tukey ($P \leq 0.05$). Prob: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación %.: Diferencia significativa en los medios de los tratamientos; Sig.(Significancia) \bar{X} (media); ** Diferencias altamente significativa.



Niveles de Abonagro Foliar Completo /200 litro de agua/ha

Gráfico 1. Altura de la planta (cm) a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

los 15 días de 14.18 cm, como podemos observar esta altura es inferior al de esta investigación debido a que el autor citado solo estudia la adaptabilidad de este pasto en el páramo y no fertilizó, ya que podemos ratificar lo mencionado en Landeros, F. (1993), que la aplicación de materia orgánica aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuesto que mantienen la actividad microbiana que mejora la estructura del suelo y su fertilidad.

2. Altura de la planta a los 30 días

En el estudio de esta variable (cuadro 8 y gráfico 2), se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), entre los tratamientos obteniéndose la mayor altura con 70.15 cm para el tratamiento AFC_{0.75kg}, seguido por los tratamientos AFC_{0.50kg} y AFC_{1kg} con altura de 61.57 y 58.60 cm en su orden sin existir diferencias estadísticas entre estos para finalmente ubicarse el testigo con 50.27 cm, esto se debe a lo indicado en Vademécum Agrícola. (2008), que el abonagro completo es un abono orgánico que mejora la elongación de los tejidos de la planta promueve la iniciación de nuevos brotes ya que tiene una buena concentración de nitrógeno que ayuda en el crecimiento de la planta, además <http://www.infoagro.com>.(2009), manifiesta que los abonos orgánicos mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo ya que este tipo de abonos juega un papel fundamental en las plantas beneficiándose en un mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos y mejorar sus índices productivos.

En el análisis de la regresión se dio una línea de tendencias cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), en el cual señala cuando se emplea niveles de abonagro completo desde 0.50 hasta los 0.75 kg/200 litros de agua/ha la altura se incrementa en 236.3 unidades por cada nivel ocupado a partir de este se da una disminución de la altura (gráfico 2), existe una relación alta de los niveles con esta variable de 97.00 %, esto se debe a lo descrito en <http://www.ffo-sa.com.ar> (2007), que la fertilización foliar 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 aplicase al

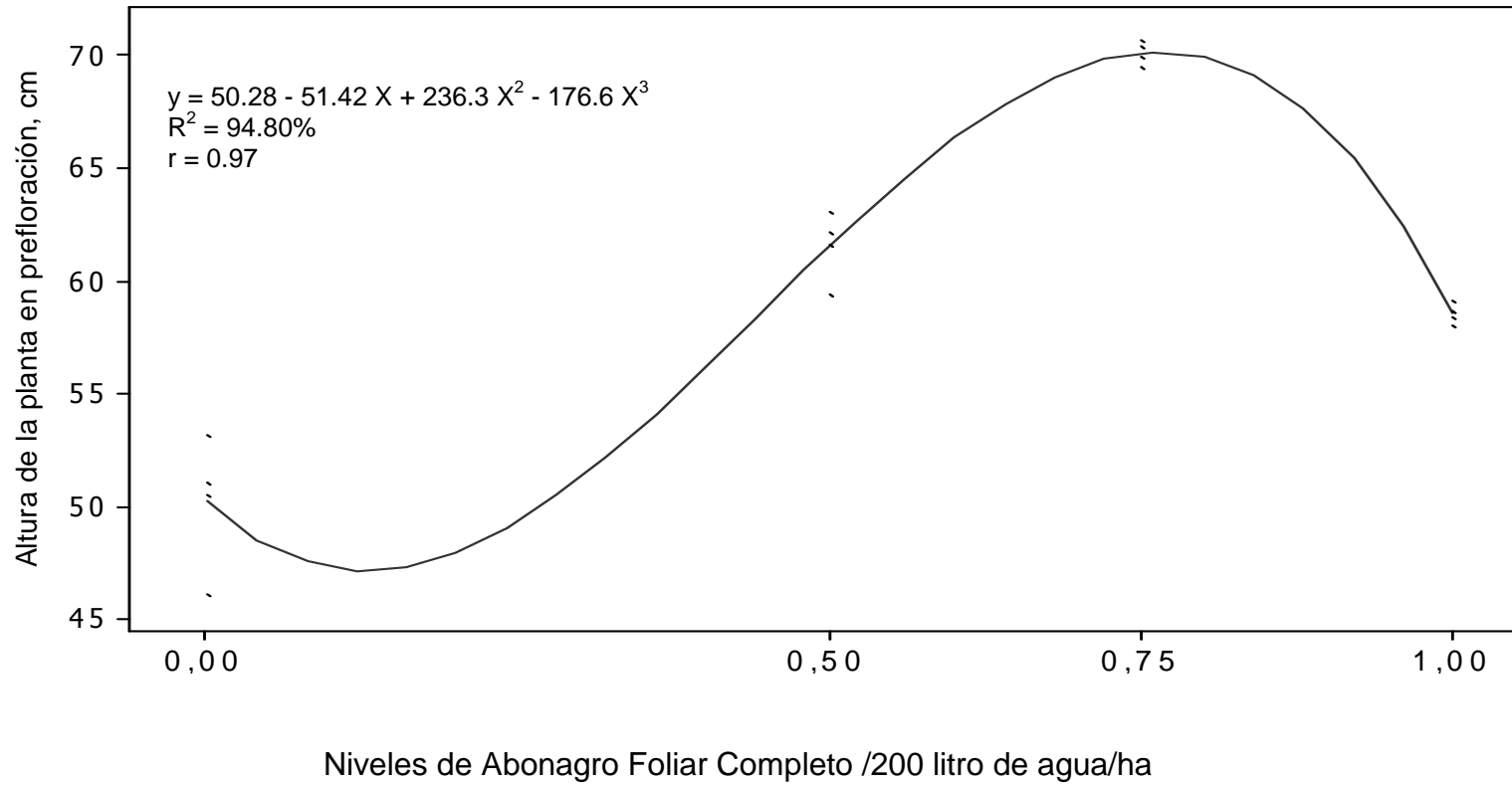


Gráfico 2. Línea de regresión y correlación de la altura a los 30 días del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonago foliar completo en el primer corte.

suelo de manera convencional nos podría generar problemas de toxicidad por exceso.

En comparación con Jiménez, A. (2010), al realizar una fertilización foliar con biol, en el primer corte en el *Arrhenatherum elatius* se obtiene alturas de 75.87 cm siendo esta superior en relación a este estudio demostrándose estas diferencias a lo indicado en <http://www.engormix.com>. (2008), que el biol es un fitoestimulante debido a su composición orgánica rica en fitohormonas promotoras que estimulan el desarrollo, el aumento y fortalecimiento de la base radicular, el follaje, mejorando la fotosíntesis, la floración, activa el vigor.

Paredes, D. (2010), al utilizar en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* un tratamiento de 0.75 kg de micorrizas /ha + 20 Tn abono orgánico bovino logra alturas de 49.40 cm, Becerra, R. (2009), en el *Arrhenatherum elatius* al aplicar en forma basal 4 th/ha de humus determina alturas de 41.38 cm a los 30 días, Bayas, A. (2003), al emplear biofertilizantes como bokashi alcanzó alturas de 43.14 cm, como se puede observar estos valores mencionados son inferiores a los de esta investigación debiéndose estas diferencias a la manera de fertilizar ya la forma foliar de acuerdo a <http://www.ruralprimicias.com>. (2008), indica que la fertilización foliar puede ser útil para varios propósitos tomando en consideración que es una práctica que permite la incorporación inmediata de los elementos esenciales en los metabolitos que se están generando en el proceso de fotosíntesis, corrige las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de la planta, corregir requerimientos nutrimentales que no se logran cubrir con la fertilización común al suelo, abastecer de nutrimentos a la planta que se retienen o se fijan en el suelo, así como también al tipo de fertilizante ocupado, condiciones climáticas reinantes en los periodos de producción, a las distintas características físicas, químicas, biológicas.

3. Cobertura basal a los 15 días, (%)

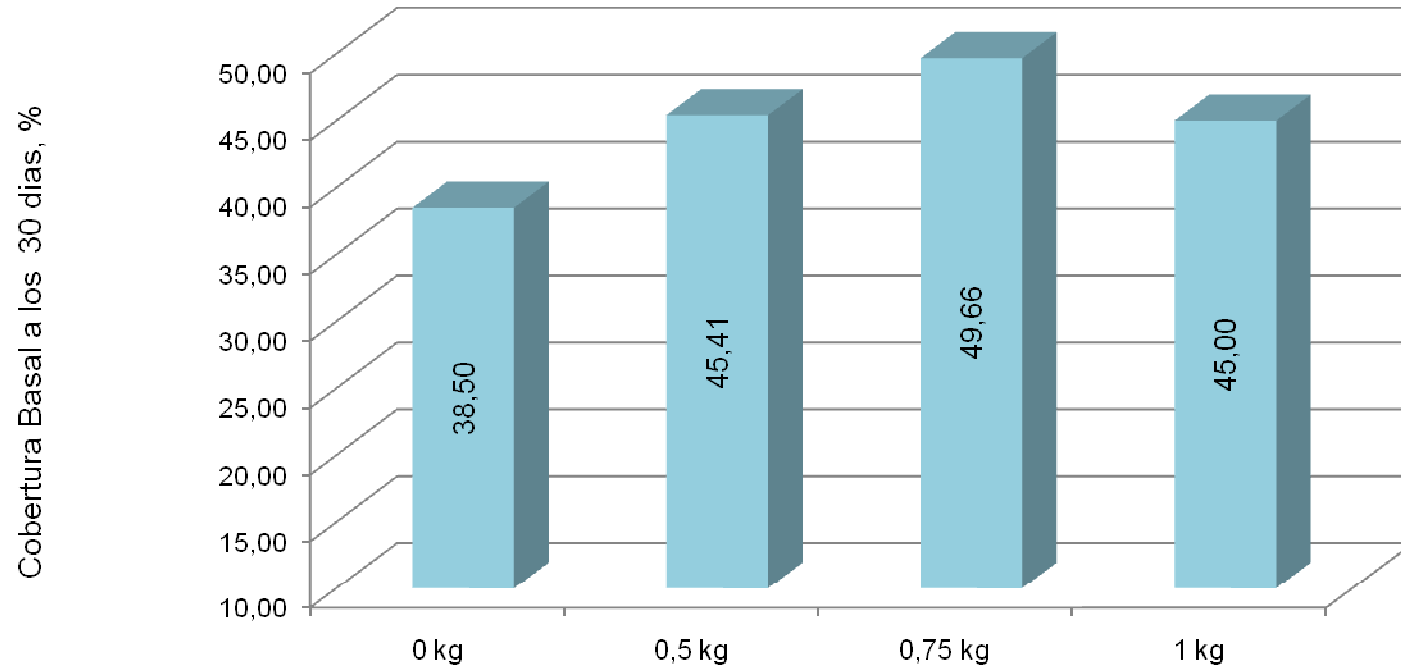
Al realizar el análisis de varianza de la cobertura basal a los 15 días (cuadro 8), se determinó que no existió diferencias estadísticas significativa entre los tratamientos, ($P > 0.05$), por efecto de los niveles de abonagro completo aplicado en las parcelas experimentales, aunque numéricamente la mayor cobertura basal

corresponde al tratamiento AFC 0.75kg , con 19.83 %, seguido por las parcelas que se fertilizó con los tratamientos AFC 0.50kg y AFC 1.00kg con 19.33 y 18.75 % en su orden, para finalmente establecerse la menor cobertura basal que corresponde al tratamiento control con 18.41 %, esto se debe lo indicado en <http://articulosinfojardin.com>. (2009), el uso de abonos orgánicos tienen un efecto lento, pues proporcionan los diferentes elementos a las plantas a medida que las bacterias lo descomponen, así como <http://www.geocities.com>. (2005), establece que utilizar abonos líquidos proporciona nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos, que permiten regular el metabolismo vegetal además pueden ser un buen complemento de la fertilización integral aplicada al suelo, también Trinidad, A. y Aguilar, D. (2000), dan a conocer que la fertilización foliar no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero si es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o complementar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante fertilización común al suelo.

Pasto, L.(2006), al estudiar la adaptabilidad de varias especies forrajeras sin fertilización como el pasto avena *Arrhenatherum elatius* en los páramos de la comunidad de Larkaloma reporta una cobertura basal a los 15 días de 14.85 %, como se puede comparar esta cobertura resulta inferior al de este estudio ya que la fertilización en los pasto estimula el desarrollo de la planta así como contribuye en la calidad y en el incremento de los rendimientos de la cosecha y en muchos problemas de fertilización del suelo.

4. Cobertura basal a los 30 días, (%)

En cuanto a esta variable (cuadro 8 y gráfico 3), se presentó diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), siendo la mejor cobertura basal para el tratamiento AFC 0.75kg , con 49.66 %, seguido por el AFC 0.50kg con 45.41% y el tratamiento AFC 1.00kg con 45.00 % los cuales son estadísticamente similares, para finalmente ubicarse el testigo con 38.50 %, esto se debe a lo menciona en <http://www.campoyelagro.com>. (2008), el cual menciona que el abonagro Incrementa la síntesis de clorofila estimula la división y multiplicación celular ,



Niveles de Abonagro Foliar Completo /200 litro de agua/ha

Gráfico 3. Cobertura basal (%) a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

tiene una excelente propiedad higroscópica, (cuando hay falta de agua en la planta ayuda a esta absorberla del ambiente), ya que la falta de nitrógeno (N), y clorofila significa que el cultivo no utilizará la luz del sol como fuente de energía para llevar a cabo funciones esenciales como la absorción de nutrientes.

Jiménez, A. (2010), al emplear una fertilización con té de estiércol en parcelas de pasto avena *Arrhenatherum elatius* obtienen una cobertura basal de 30.39 %, Paredes, D. (2010), al aplicar bifertilización con 1.25 Kg. de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino en el pasto avena obtiene un 44.56 % en forma basal, estas coberturas resultan inferiores ya que al emplear abonos orgánicos foliarmente la cobertura en los pastos mejora debido principalmente a una mayor absorción de nutrientes que actúan como bioestimulantes del desarrollo general de las plantas y se concuerda con <http://www.fao.org>. (2008), que indica que la aplicación foliar de fertilizantes mejoran los rendimientos, la absorción de los nutrientes, incrementa la resistencia a algunas plagas.

Benítez, F. (2009), al aplicar foliarmente un abono orgánico comercial Algalik registra una cobertura basal de 34.83 %, Guaigua, W. (2007), reporta en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* una cobertura basal de 34.68 % al emplear 420 L/ha de abono líquido orgánico más microelementos estas coberturas son inferiores a las obtenidas en esta investigación debido probablemente a lo manifestado por <http://www.asocoa.com.doc>. (2008), que los abonos orgánicos ricos en nitrógeno estimula un mayor desarrollo radicular además es un elemento que da vigor a las plantas.

5. Cobertura aérea a los 15 días, (%)

En el caso del tiempo de ocurrencia de la prefloración del primer corte (cuadro 8), las medias registradas por efecto de la fertilización foliar con abonagro, no presenta diferencias estadísticas ($P > 0.05$), existiendo variaciones numéricas siendo la mejor cobertura aérea para la parcela en la que se utilizó el tratamiento de AFC_{0.75kg}, con 38.00 % para finalmente ubicarse el testigo con 36.41 %, esto se debe quizá a lo manifestado por Cervantes, M. (2009), quien señala que los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo

por lo que hay mayor actividad radicular y de los microorganismos mejorando el desarrollo de la planta.

Pasto, L. (2006), en el páramo de la comunidad de Larkaloma registra una cobertura aérea de 33.96 % sin fertilización, al analizar este valor citado con el obtenido (38.00%), se puede considerar que esta fertilización orgánica es muy importante ya que Peralta, E. (1998), manifiesta que los abonos orgánicos tienen gran importancia, económica, social y ambiental ya que reduce los costos de producción de los diferentes rubros con los cuales se trabaja, asegura una producción de los recursos naturales.

6. Cobertura aérea a los 30 días, (%)

La cobertura aérea reportada a los 30 días (cuadro 8 y gráfico 4), determina diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), siendo la mayor para el tratamiento AFC 0.75kg , con 82.33 %, seguido por el tratamiento AFC 0.50kg con 76.58 % para finalmente ubicarse los tratamientos AFC 1.00kg y el control AFC 0.00 con 71.08 y 70.50 % respectivamente los cuales son estadísticamente similares, lo que puede deberse a lo mencionado en Vademécum Agrícola. (2008), que el abonagro es un abono potencializador de los vegetales, ayuda al desarrollo de las plantas, como mejora y modifica la estructura del suelo, ayuda a la propagación radicular multiplicando la absorción de los nutrientes.

Paredes, D. (2010), al aplicar en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* una fertilización basal a base de 1.00 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino señala un 97.00 % de cobertura basal, en tanto que Jiménez, A. (2010), en la producción primaria utilizando biol obtienen 91.79 %, Jiménez, S. (2010), al aplicar en el pasto avena humus determina una cobertura aérea de 96.68 %, estas coberturas son superiores a las obtenidas en este estudio se debió a lo analizado en <http://www.campoyelagro.com>. (2008), el cual menciona que el abono de bovino actúa como bioestimulante del desarrollo general de las plantas, además las micorrizas inducen relaciones hormonales que generan que las raíces captadoras de nutrientes permanezcan fisiológicamente activas por más tiempo,

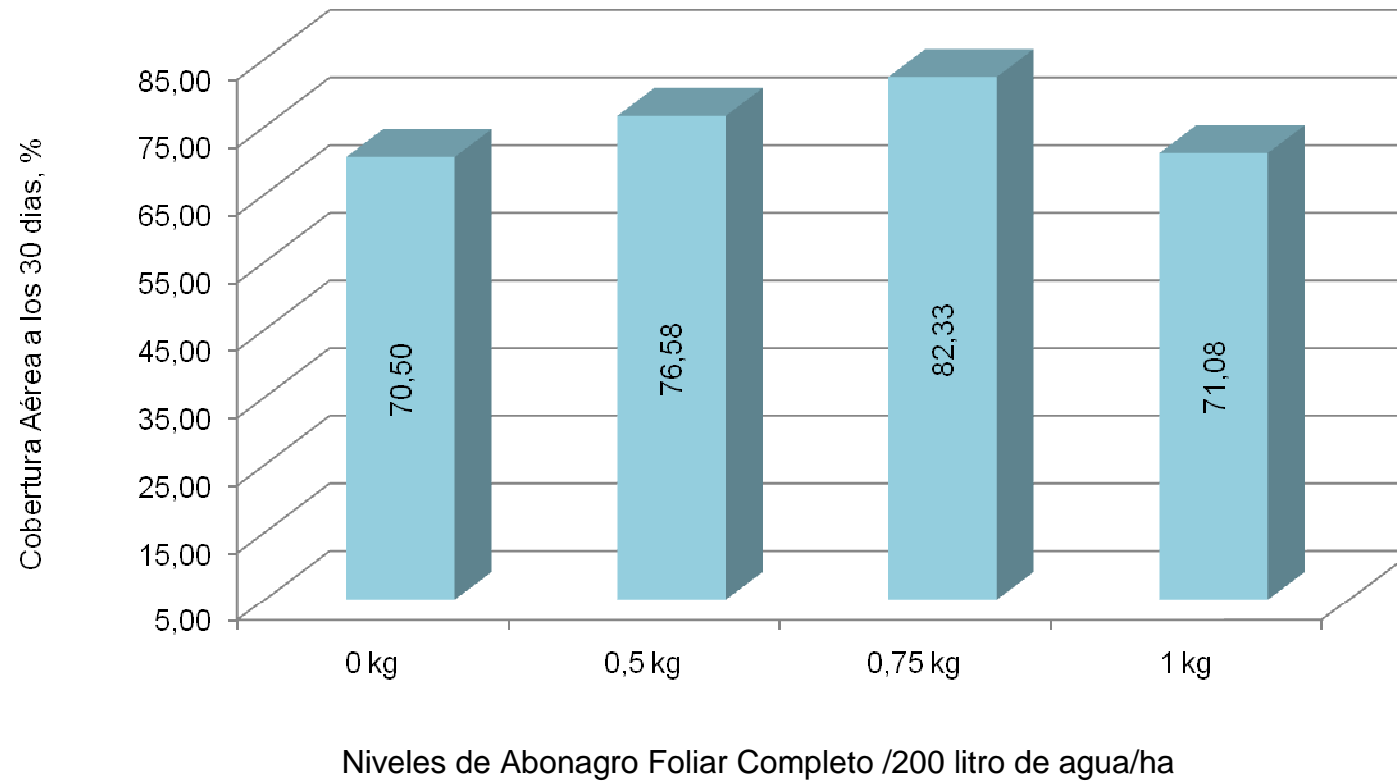


Gráfico 4. Cobertura aérea (%) a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

así también en <http://www.agroforestalsa.com>. (2008), señala que el biol es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, así como el humus de acuerdo a <http://www.lombricompuestos.com>. (2008), absorbe los compuestos de reducción que se han formando en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica, lo que influye para alcanzar una mejor cobertura área.

7. Tiempo de ocurrencia de la prefloración, (días)

El tiempo de ocurrencia de la prefloración (cuadro 8 y gráfico 5), presenta diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), en el cual se considera que el mayor tiempo de ocurrencia a la prefloración se dio con el tratamiento control de AFC₀ de 40.75 días, seguido por los tratamientos AFC_{1.00 Kg} y AFC_{0.50Kg} con 37.25 días siendo estadísticamente similares para finalmente ubicarse el tratamiento AFC_{0.75Kg} con 35.00 días, esto se debe a lo determinado en <http://www.infoagro.com>. (2008), menciona que el abonagro posee en su composición hormonas vegetales que mejorando su crecimiento y producción además este abono en su composición contiene fósforo los cuales de acuerdo a <http://www.ceniap.gov>. (2006), considera que este mineral les da a las plantas la fuerza necesaria para mantenerse rígidas y poder sostener todas sus partes, también promueve el buen desarrollo de las raíces y fortalece el ciclo de cada planta también se debe a la edad de las plantas.

De acuerdo al análisis de regresión se presentó una línea de tendencia cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), de modo que cuando se emplea niveles mayores a 0.75 Kg/200 litros de agua/ha transcurre mas días para que aparezca la primera floración del pasto se da una relación alta de los niveles con esta variable de 87.00 % (gráfico 6), ya que de acuerdo a http://www.Agrodel_Bioenraizador hormonal. (2008), las hormonas vegetales son sustancias orgánicas que se procesan en el interior de las plantas y que a bajas concentraciones, activa, inhibe o modifica su crecimiento, así mismo tiene una acción benéfica que posee todos los elementos esenciales para la nutrición de las plantas N, P y K y contiene una flora.

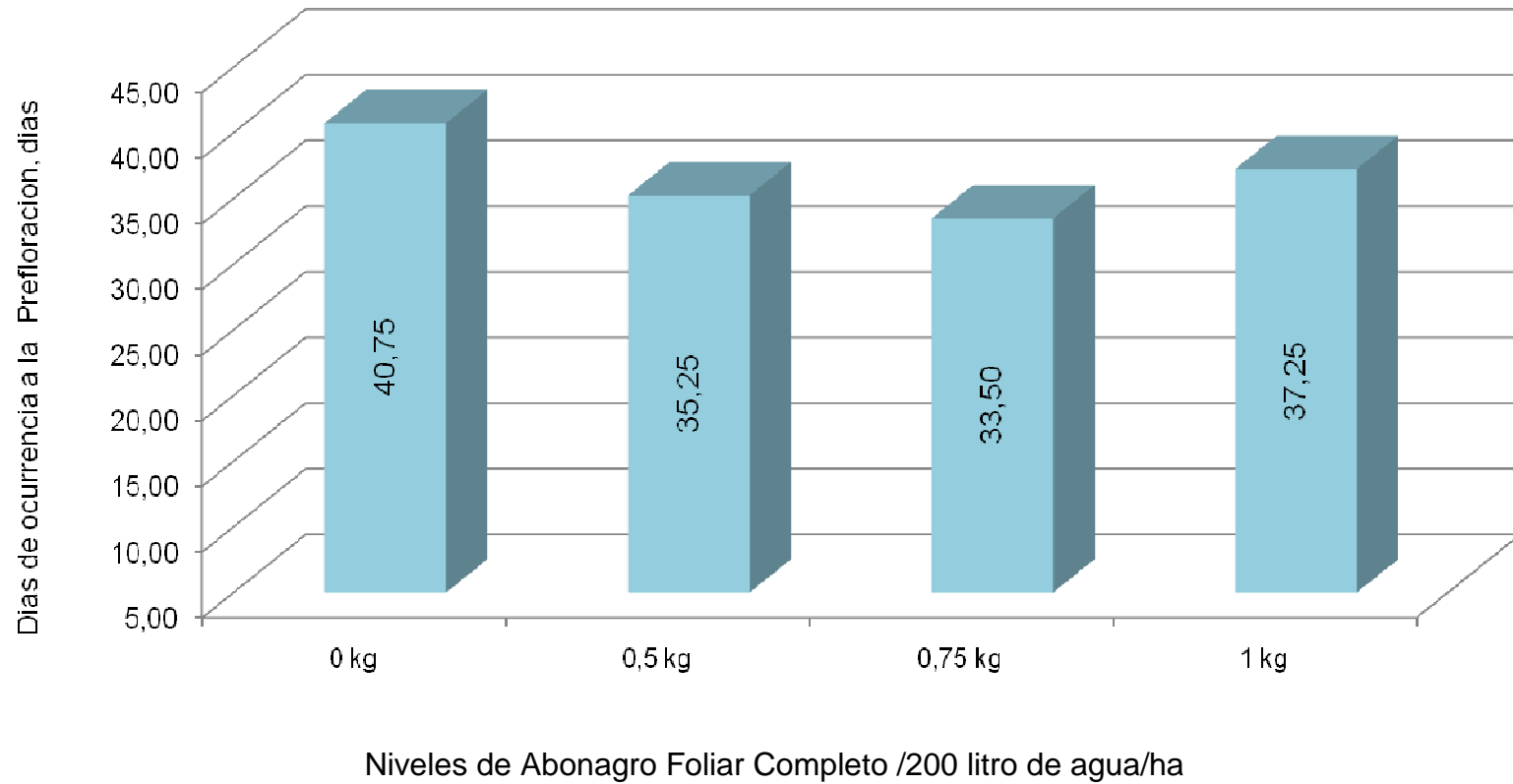


Gráfico 5. Días de ocurrencia a la prefloración *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

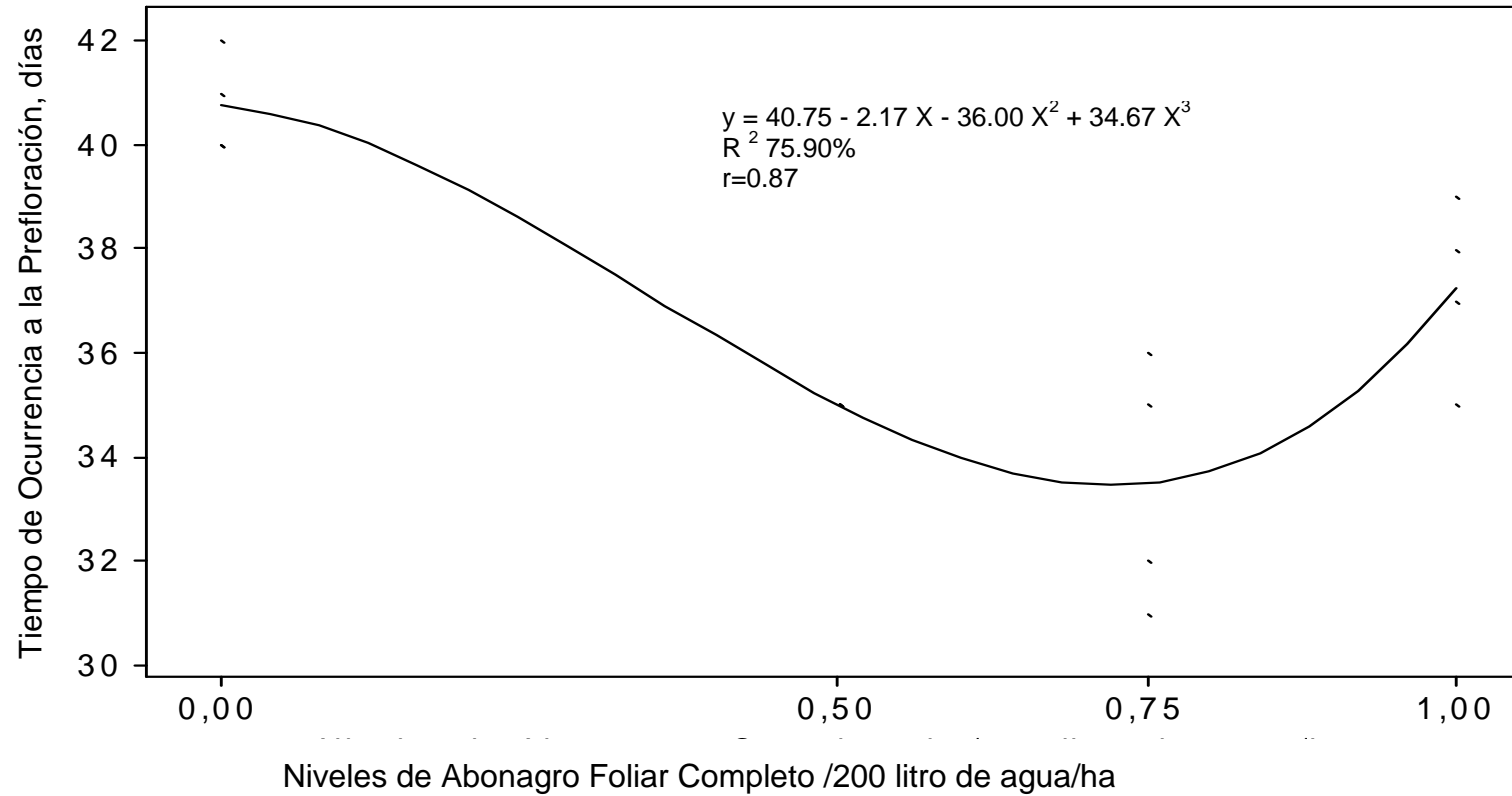


Gráfico 6. Línea de regresión y correlación del tiempo a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el primer corte.

bacteriana importante para la recuperación de sustancias nutritivas retenidas en el suelo así como la transformación de otras materias orgánicas. En los estudios realizados por Jiménez., A. (2010), al fertilizar en forma foliar el pasto avena *Arrhenatherum elatius* utilizando humus líquido señala un tiempo de 19.67 días, Jiménez, S. (2010), al investigar con humus en el pasto avena obtiene el tiempo de apareamiento de la prefloración de 19.33 días, como se puede indicar estos valores son muy eficientes en cuanto a la aparición de los días a la prefloración en relación a este estudio quizá se deba a que Bollo, E. (2006), quien indica que la acción benéfica del humus por ser un fertilizante biológico completo, posee todos los elementos esenciales para la nutrición de las plantas N, P y K, acompañados de una flora bacteriana importante para la recuperación de sustancias nutritivas retenidas en el suelo, así como la transformación de otras materias orgánicas.

Paredes, D. (2009), al aplicar en el pasto avena 0.75 kg micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino obtiene una ocurrencia a la prefloración de 39.33 días, en tanto que Benítez, F. (2010), al colocar Algalik en el *Arrhenatherum elatius* señala un tiempo de 39.00 días, Chavarrea, S. (2004), quien con fitohormonas en diferentes dosis a distintas edades registra un estado de prefloración a los 41 días estos tiempo son menos eficientes en relación a los obtenidos en esta investigación, ya que de acuerdo a <http://www.coopcoffees.com>. (2008), el abonagro completo posee en su constitución aminoácidos que son rápidamente utilizados por las plantas, y el transporte de los mismos tiene lugar nada más aplicarse, dirigiéndose a todas las partes, sobre todo a los órganos en crecimiento, además de una función nutricional, pueden actuar como reguladores del transporte de microelementos, así como a las condiciones edáficas y climáticas fueron distintas.

8. Número de tallos por planta, (n)

Los resultados obtenidos de esta variable (cuadro 8 y gráfico 7), permite revelar la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), de esta

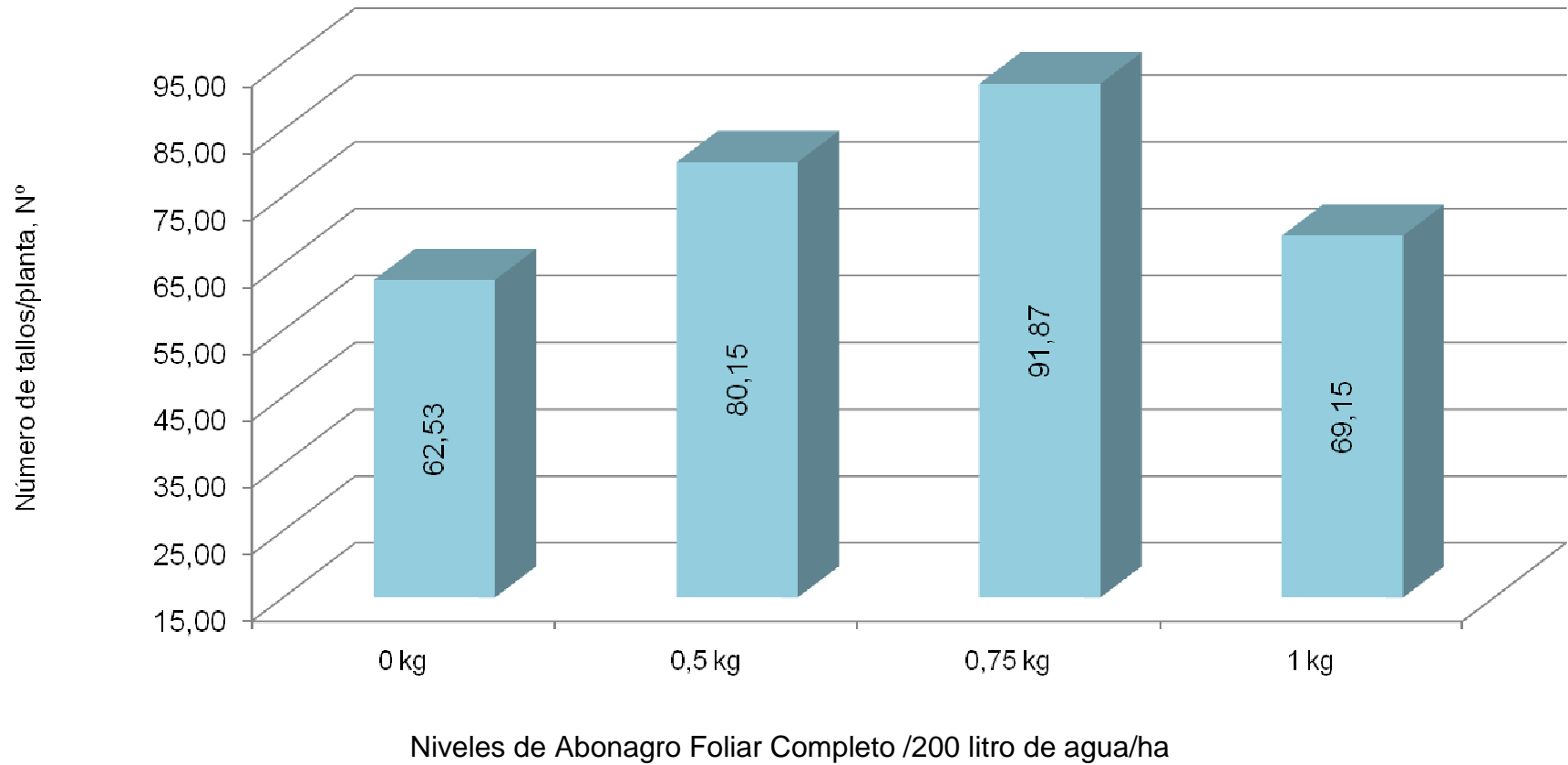


Gráfico 7. Número de tallos/planta (n) *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

manera se dio el mayor número de tallos por planta para el tratamiento AFC_{0.75Kg} con 91.87 tallos/planta, seguido por el tratamiento AFC_{0.50Kg} con 80.15 tallos/planta, luego tenemos al tratamiento AFC_{1.0Kg} con 69.15 tallos/planta para finalmente ubicarse el testigo AFC₀ con 62.52 tallos/planta, esto se debe a lo señalado en <http://www.coopcoffees.com>. (2008), en donde determina que el uso de abonos orgánico 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 en el suelo durante el verano, así como el desarrollo de tallos así como el crecimiento de los mismos sea mucho más rápido, debido a que absorbe mayor cantidad de elementos nutritivos, y esto se traduce en mayor producción, así como <http://www.abcagro.com>. (2008), indica que la fertilización foliar es un excelente herramienta para complementar y equilibrar la dieta de la planta, se pueden dar por esta vía en forma adecuada, en el momento justo y en condiciones óptimas.

Paredes, D. (2010), al aplicar 1.25 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino señala un número de tallos/planta de 69.93 tallos/planta, mientras que Jiménez, S.(2010), al utilizar casting en el *Arrhenatherum elatius* señala 39.63 tallos/planta, Benítez, F. (2010), al emplear en el primer corte un abono orgánico a base de algas describe un número de tallos/planta de 45.80 tallos/planta, como se puede apreciar estos resultados citados son inferiores a los reportados en este estudio debido posiblemente a la composición de los fertilizantes orgánicos utilizados así como al modo de fertilizar ya que estos autores lo hicieron en forma basal y en esta investigación en forma foliar y de acuerdo a <http://www.fertilizando.com>. (2009), indica que la cantidad de producto pulverizado en una aplicación de fertilizante foliar la planta aprovecha el 95 % de la cantidad mientras que en una aplicación terrestre la planta no llega a aprovechar ni el 20 % de la cantidad aplicada, esto se debe exclusivamente a la vía de nutrición de la planta la foliar, si también abonagró completo mejoran los procesos fisiológicos de la planta y su nutrición, floración, fructificación y corrige las deficiencias fisicoquímicas de los suelos por la composición que tienen (nitrógeno, fósforo, potasio, aminoácidos, hormonas, ácidos orgánicos, ácidos húmicos, boro , azufre etc.).

9. Producción de forraje verde, (tn/ha/corte)

Al evaluar la producción de forraje verde (cuadro 8 y gráfico 8), se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), siendo la mayor producción de forraje verde para las parcelas en las cuales se aplicó el tratamiento AFC_{0.75Kg} con 7.70 tn/ha/corte, seguido por los tratamientos AFC_{0.50Kg} y AFC_{1.0Kg} con 6.03 y 5.60 tn/ha/corte en su orden siendo estos dos tratamientos estadísticamente similares, para finalmente ubicarse el tratamiento testigo o control con 4.20 th/ha/corte, esto se debe posiblemente a que indicado en <http://www.infoagro.com>. (2008), que los abonos de origen orgánico actúan aumentando las condiciones nutritivas de la tierra pero también mejoran su condición física (estructura), y aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y hormonas, también en Vademécum Agrícola. (2008), donde señala que el abonagro es un nutriente biológico completo y equilibrado, potente regulador hormonal de las plantas mejorando su calidad y producción es absorbido fácilmente en forma sistémica por las raíces, hojas y corteza de los tallos y conducido por el xilema (ascendente) y por el floema (descendente).

En relación al análisis de regresión se presentó una línea de tendencia cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), en el cual se determina que cuando se maneja niveles desde 0.50 a 0.75 kg/200 litros de agua/ha la producción de forraje verde mejora en 41.30 unidades por cada nivel utilizado de este fertilizante orgánico, para notarse una disminución a partir de este nivel de la producción, se da un coeficiente de correlación alta de 97.00 % (gráfico 9), esto se debe a lo que se manifiesta en <http://www.infoagro.com>. (2007), que reporta que el uso de fertilizantes provoca una mejora nutritiva de la planta debida al aumento de eficacia en la absorción de nutrientes por la raíz, permitiendo la captación de agua, en tanto que <http://articulos.infojardin.com>. (2009), los abonos orgánicos son sustancia beneficiosa para el suelo y para la planta, por cuanto agrega las partículas y esponja el suelo, lo airea y mejorando su estructura, reteniendo el agua y los nutrientes minerales, para irlos liberando lentamente, además de que produce activadores del crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas), que las

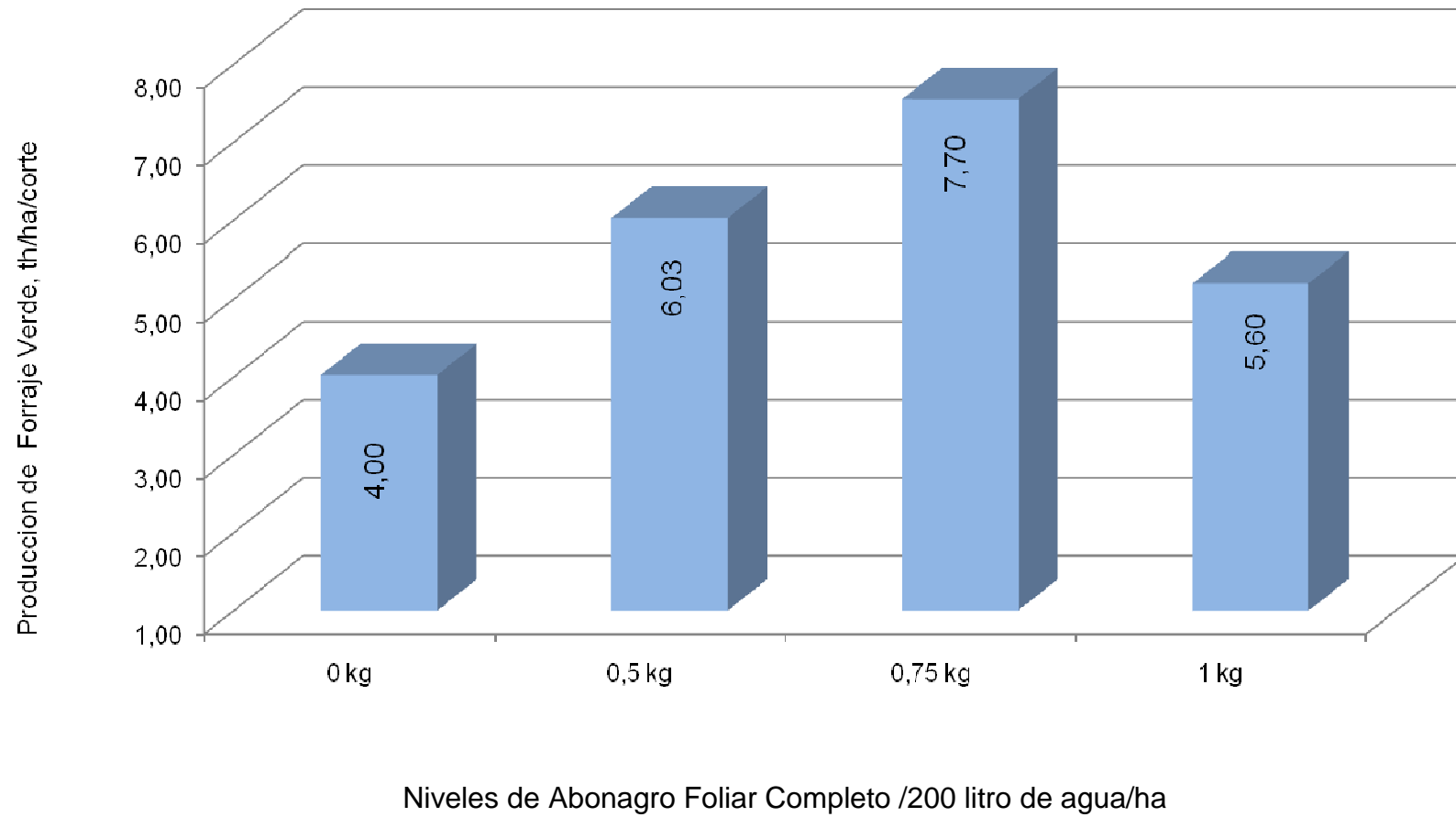


Gráfico 8. Producción de Forraje verde (th/ha/corte) *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonago completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

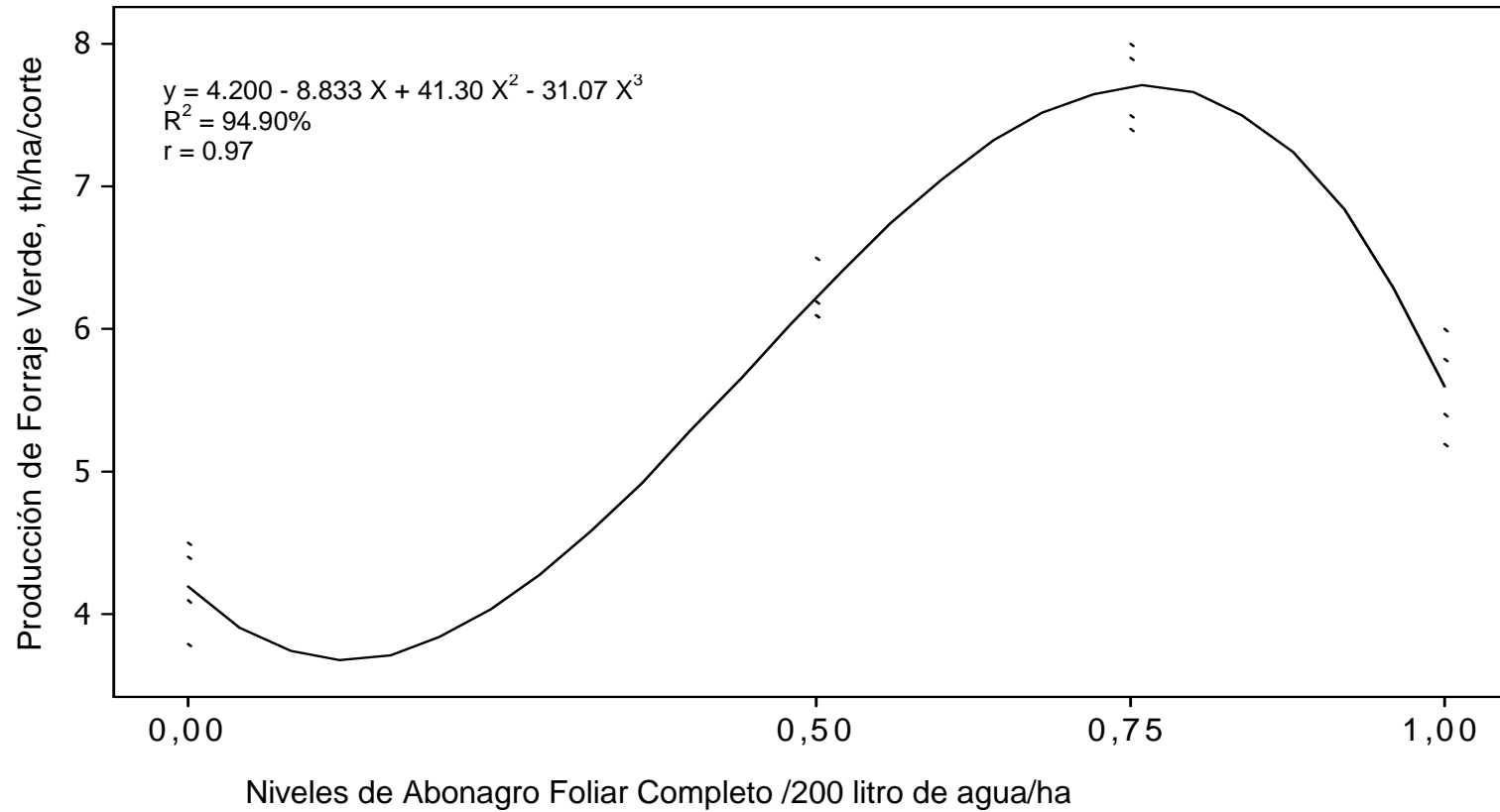


Gráfico 9. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje verde (th/ha/corte) del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonago foliar completo en el primer corte.

plantas pueden absorber y que favorecen la nutrición y resistencia de las plantas para elevar los índices productivos de los pastos.

Paredes, D. (2010), al utilizar 1 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino indica un 6.00 tn/ha/corte, Robalino, M. (2008), al utilizar el *Arrhenatherum elatius* micorrizas en 2.5 l/ha obtiene 5.16 tn/ha/corte, Gaibor, F. (2008), en la aplicación en forma basal en el *Arrhenatherum elatius* de 15 th/ha de humus indica una producción de 6.1 tn/ha/corte, como se pueda mencionar analizar estas producciones son inferiores a los obtenidos en este estudio (7.70 th/ha/corte), debiéndose posiblemente a la diferentes composición de los abonos orgánicos ya que el fertilizante orgánico abonagro es rico en nitrógeno y otros elementos muy indispensables (hormonas vegetales, enzimas, proteínas, vitaminas, ácidos húmicos , ácidos orgánicos, aminoácidos y altas concentraciones de macro, oligo y micro elementos reguladores del pH 5-6.), ya que de acuerdo a <http://www.horticom.com>. (2008), da a conocer que el nitrógeno es un elemento que afecta sobre todo al crecimiento vegetativo de las plantas, así como sobre las plantas con un fuerte desarrollo de las hojas.

Estos valores resultan inferiores en relación los citados por Benítez, F. (2010), quien al emplear un fertilizante orgánico comercial algalik determina una producción de forraje en el primer corte de 8.01 tn/ha/corte, Usca, D. (2008), al aplicar en forma foliar en los parcelas de pasto avena *Arrhenatherum elatius* humus líquido en 6000 l /ha menciona una producción de 16 th/ha/corte, esto se debe a lo descrito en <http://www.asocoa.com>. (2008), que el humus líquido incrementa la producción de clorofila en las plantas aumentando la producción en los cultivos, aplicado de manera foliar, permite el biocontrol de los patógenos en las plantas al actuar sobre la superficie de hojas y microbios asociados, tienen efectos positivos sobre el crecimiento y condiciones sanitarias de las plantas.

10. Producción de forraje seco , (tn/ha/corte)

Al realizar el análisis de varianza en la producción de forraje en base seca (cuadro 8 y gráfico 10), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en el primer corte, se determinó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$),

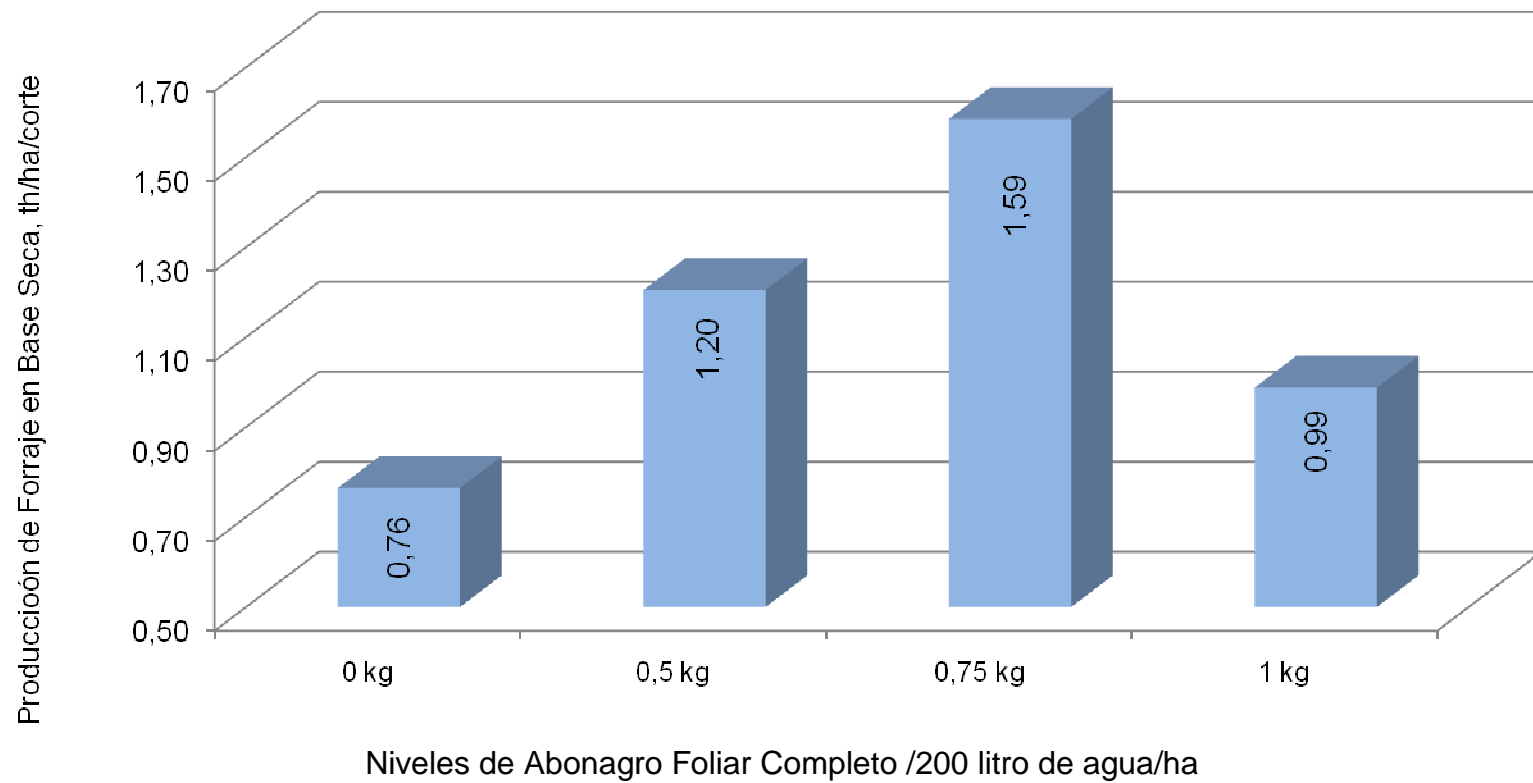


Gráfico 10. Producción de Forraje en base seca (th/ha/corte) *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el primer corte.

entre los tratamientos por el efecto del tipo de fertilizante orgánico aplicado en las parcelas experimentales, siendo la mayor producción para los pastos que se aplicó el tratamiento AFC_{0.75Kg} con 1.59 th/ha/corte, seguido por el tratamiento AFC_{0.50Kg} con 1.21 th/ha/corte, luego tenemos al tratamiento AFC_{1.0Kg} con 0.99 th/ha/corte para finalmente reportarse al tratamiento testigo o control con 0.76 th/ha/corte, esto se debe a lo establecido por <http://www.infojardin.com>. (2006), en donde menciona que los abonos orgánicos son sustancias muy especiales y beneficiosas para el suelo y para la planta por cuanto aporta lentamente nutrientes minerales para la planta a medida que se descompone, a la vez que produce activadores de crecimiento que las plantas pueden absorber y favorecer la nutrición y resistencia, elevándose consecuentemente la producción de materia seca en el primer corte.

En relación al análisis de regresión se presentó una línea de tendencia cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), ya que a medida que se utiliza una fertilización orgánica desde 0.50 hasta 0.75 kg/200 litros de agua/ha de abonagro completo se incrementa la producción, a partir de este nivel se deprime la producción de forraje en base seca, se da una relación de la producción de forraje seco en un 98.00 % (gráfico 11), esto se debe a lo indica Cervantes, M. (2009), que señala los abonos orgánicos en cantidades adecuadas favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y de los microorganismos mejorando el desarrollo de la planta.

Paredes, D. (2010), al aplicar un tratamiento en el pasto avena de 0.75 kg de micorrizas /ha + 20 tn abono orgánico bovino logro 1.26 th/ha/corte, Robalino, M. (2008), al aplicar en el *Arrhenatherum elatius* micorrizas en 2.5 l/ha, Becerra, R. (2009), al aplicar un fertilizante orgánico a base de humus en 3 th/ha obtiene una producción de 1.13 tn/ha/corte, como se puede analizar estos valores están entre los estudiados debiéndose estas diferencias al tipo de abono ocupado, condiciones medio ambientales imperantes durante la investigación, manejo de los pastos etc. Usca, D. (2008), al aplicar 6000 l/ha de humus líquido en el *Arrhenatherum elatius* obtienen una producción de este pasto en base seca de 2.60 tn/ha/corte, al igual

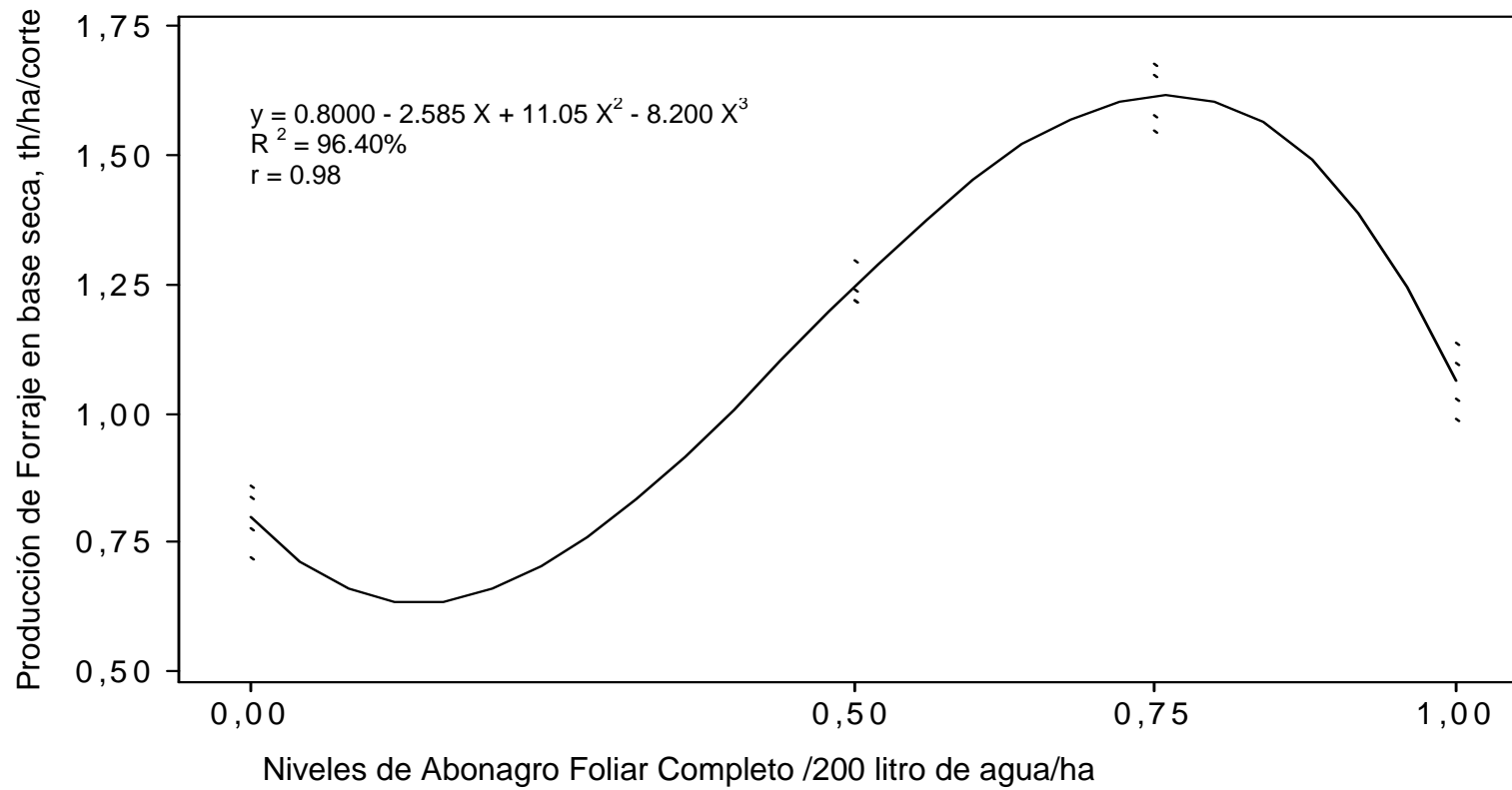


Gráfico 11. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje seco (th/ha/corte) del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonago foliar completo en el primer corte.

que Gaibor, F. (2008), en la fertilización del pasto avena con 15 tn/ha/corte de humus reporta producciones de 1.86 tn/ha/corte, estas producciones son superiores a las de este estudio probablemente a lo descrito en <http://business.fortunecity.com>. (2008), que sostiene que el humus de lombriz es una materia orgánica seleccionada y tipificada, con características tan particulares y beneficiosas que es imposible convalidar con cualquier tipo de estiércol desde el punto de vista cualitativo.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Arrhenatherum elatius* EN LA FASE DE PREFLORACIÓN UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN FOLIAR CON ABONAGRO EN EL SEGUNDO CORTE

1. Altura a los 15 días, (cm)

En relación a la altura del pasto avena *Arrhenatherum elatius* (cuadro 9), en el segundo corte no se presentó diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$), aunque numéricamente si siendo la mayor altura para el tratamiento AFC_{0.75kg} con 33.27 cm, seguido por las parcelas que se utilizó los tratamientos AFC_{1.00kg} y el AFC_{0.50kg} con 33.05 y 32.52 cm, para finalmente ubicarse el tratamiento testigo con AFC₀ con 30.77 cm, esto se debe a lo mencionado en <http://www.infiagro.com>. (2009), que afirma el efecto de los abonos se espera es lento ya que poco a poco el suelo restituirá los procesos de formación y degradación de la materia orgánica hasta llegar a un nivel donde requiere una mínima cantidad de nutrientes para mantener dicha actividad, sin embargo durante este proceso mejorará la fertilidad del suelo.

De acuerdo a Becerra, R. (2010), a los 15 días en el segundo corte aplicando humus en 5 th/ha logra alturas de 39.25 cm, como se puede determinar esta altura resulta superior a este estudio debido a lo indicado por Aranda, D. (1995), quien afirma que el humus aporta a los cultivos en doble de nitrógeno y potación es mucho más rico en fósforo, induce la producción hormonal de auxinas y giberelinas para el crecimiento de las plantas, la actividad residual del humus

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL *Arrhenatherum elatius*, EN LA PREFLORACIÓN POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN CON ABONO FOLIAR COMPLETO ABONAGRO EN EL SEGUNDO CORTE.

Variables	NIVELES DE ABONAGRO FOLIAR COMPLETO/ 200 LITROS DE AGUA									C.V.%	Prob.	Sig.
	AFC ₀		AFC _{0.50Kg}		AFC _{0.75Kg}		AFC _{1.0Kg}		\bar{X}			
Altura a los 15 días, (cm)	30.77	a	32.52	a	33.27	a	33.05	a	32.40	7.84	0.5278	n.s.
Altura a los 30 días, (cm)	50.10	d	65.12	b	75.05	a	62.37	c	63.16	1.94	<.0001	**
Cobertura Basal a los 15 días, (%)	18.83	a	19.50	a	20.00	a	19.41	a	19.43	5.90	0.3785	n.s.
Cobertura Basal a los 30 días, (%)	41.75	b	42.50	b	45.50	a	42.08	b	42.95	3.09	0.0113	*
Cobertura Aérea a los 15 días, (%)	36.91	a	41.48	a	43.91	a	39.25	a	40.37	9.75	0.1452	n.s.
Cobertura Aérea a los 30 días, (%)	71.50	d	77.66	b	83.66	a	73.08	c	76.47	1.93	<.0001	**
Tiempo de Ocurrencia de la Prefloración, (días)	40.25	a	34.25	b	32.75	b	36.50	ab	35.93	5.94	0.0040	**
Número de Tallos por planta, (n)	63.32	d	85.75	b	96.07	a	71.75	c	79.22	4.38	0.050	*
Producción de Forraje Verde,(tn/ha/corte)	4.20	c	6.22	b	7.75	a	5.60	b	5.93	4.91	<.0001	**
Producción de Materia Seca,(tn/ha/corte)	0.80	d	1.24	b	1.61	a	1.06	c	0.80	4.81	<.0001	**
Producción de Semilla,(tn/ha/corte)	180.87	c	200.82	b	222.66	a	194.26	b	199.5	2.03	<.0001	**

Fuente: Haro, Y. (2010).

AFC₀ (Sin Abonagro Completo); Letras iguales no difieren estadísticamente; Tukey ($P \leq 0.05$). Prob: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación %.; Diferencia significativa en los medios de los tratamientos; Sig (Significancia) \bar{X} (media); ** Diferencias altamente significativa.

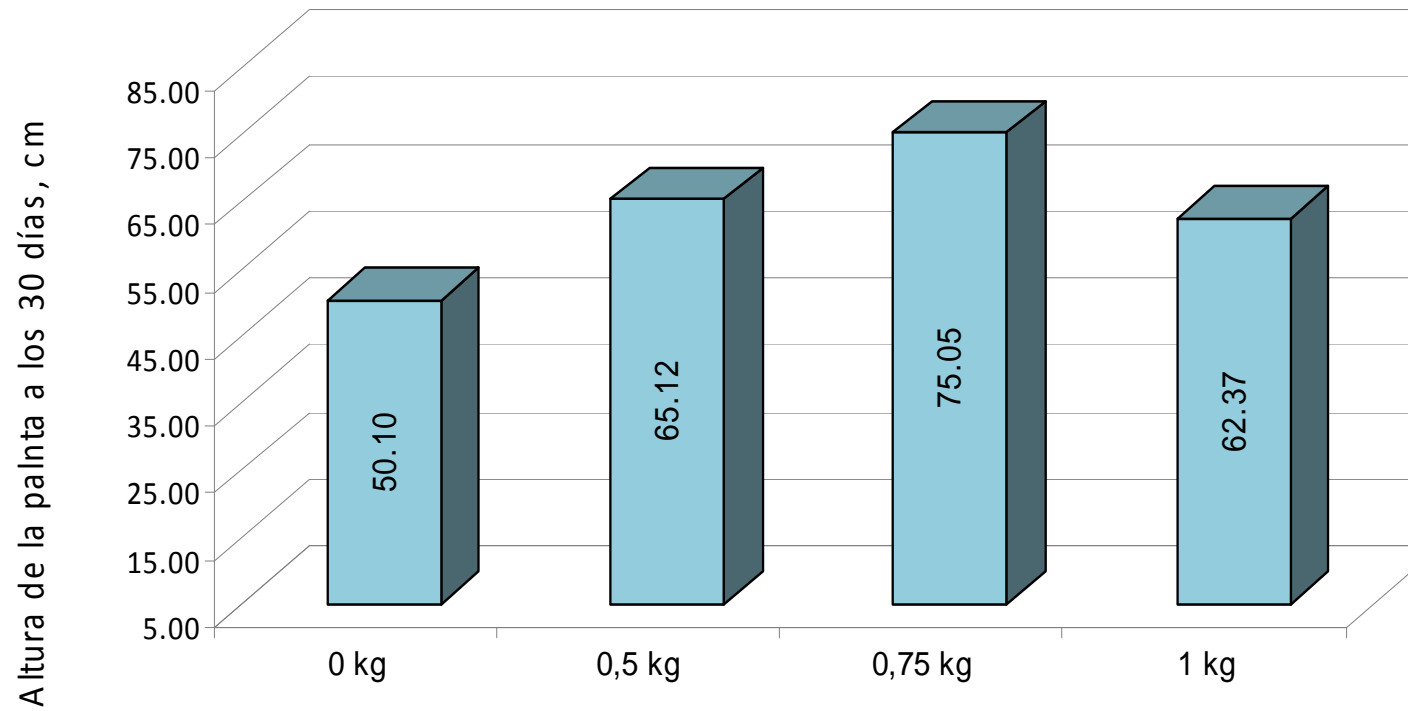
permanece en el campo hasta por 5 años como también interviene en la formación de micorrizas que aceleran el desarrollo radicular.

En tanto que los estudios realizado por Pasto, L. (2006), en su investigación de adaptabilidad en los páramos en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* describe una altura de este pasto de 16.71 cm a los 15 días, altura inferior a la obtenido en este estudio posiblemente se deba a las diferentes condiciones ambientales, edáficas y sobre todo en este ensayo se utilizo fertilización orgánica.

2. Altura a los 30 días, (cm)

En relación a esta variable (cuadro 9 y gráfico 12), se dio diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), observándose que la mayor valor altura se obtiene con el tratamiento AFC_{0.75Kg} con 75.05 cm, seguido por las plantas fertilizadas con el tratamiento AFC_{0.50Kg} con 65.12 cm , luego el tratamiento AFC_{1.0Kg} con 62.37 cm , en tanto que las alturas más bajas fue en las parcelas que se aplicó el testigo con 50.10 cm de modo que estos valores responde a lo que manifiesta en <http://www.infoagro.com>. (2003), que donde informa que los abonos orgánicos actúan progresivamente a medida que se van mineralizando y mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que se refleja directamente sobre el desarrollo de la planta en lo que tiene que ver con su altura, de modo que las plantas tendrá mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos y mejorar sus índices productivos; en cambio los fertilizantes químicos, tienen acción inmediata pero su efectividad no se prolonga.

De acuerdo a Jiménez, A. (2010), quien con humus líquido en el pasto avena registra alturas de 75.20 cm, Usca, D. (2008), al utilizar 6000 l/ha de humus líquido en el pasto avena *Arrhenatherum elatius*, señala una altura de 71.97 cm, estas alturas resultan superiores a los obtenidos debido a lo señalado en <http://www.infoagro.com>. (2010), que el humus actúa como un almacén que fija los elementos minerales cuando estos abundan, y evita o dificulta su lixiviación para luego cederlos paulatinamente a la planta, esto permite combinarlo con



Niveles de Abonagro Foliar Completo /200 litro de agua/ha

Gráfico 12. Altura (cm) a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

agroquímicos y disminuir la aplicación de agroquímicos hasta en un 50%, debido su mejor aprovechamiento a través de la acción quelatante del humus de lombriz. Gaibor, F. (2008), en la utilización de 5 Th/ha de humus en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* obtuvo un valor de 56.72 cm, López, B. (2007), al manejar también de humus en 3 Tn/ha, registra una altura de 43.15 cm, Chavarrea, S. (2004), en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* con diversos niveles de fitohormonas alcanza alturas de 54.33 cm, asimismo Parra, T. (1993), al evaluar el efecto del abono foliar fosfatado aplicado al suelo registro alturas de 49.30 cm, como podemos comparar estos datos citados por los autores son inferiores a los obtenidos debido a que el empleo de diferentes fertilizantes si influye sobre el comportamiento de los pastos así como las condiciones climáticas, edáficas, técnicas de manejo de fertilización así como a la composición.

3. Cobertura basal a los 15 días, (%)

En cuanto a esta variable a los 15 días (cuadro 9), de evaluación con diferentes niveles de abonagros completos no se registro diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$), tan solo dándose solo numéricas siendo la mayor cobertura basal a este tiempo para el tratamiento AFC 0.75Kg con 20.00 % para finalmente ubicarse el tratamiento testigo con 18.83 %, esto puede deberse a lo indicado en <http://www.lamolina.edu.pe>. (2003), donde informa que los abonos orgánicos actúan más lentamente que los fertilizantes químicos pero su efecto es más duradero y pueden aplicarse más frecuentemente pues no tienen secuelas perjudiciales en los cultivos o forrajes.

Pasto, L.(2006), en su evaluación del comportamiento del pasto avena en los páramos de la comunidad de Larkaloma logra una cobertura basal a los 15 días de 18.05 %, este dato es inferior en relación a lo investigado debiéndose especialmente que el autor de la investigación citada no ocupa ningún fertilizante ya que de acuerdo a lo que afirma Padilla, A. (2000), reporta que si se quiere obtener el máximo aprovechamiento de los cultivos no queda otro suministrarles los elementos que precisan para completar su nutrición.

4. Cobertura basal a los 30 días, (%)

El pasto avena a los 30 días (cuadro 9 y gráfico 13), presentó una mayor cobertura basal con el tratamiento AFC_{0.75Kg} con 45.50 % el cual señala diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), con las medias determinadas en otros tratamientos experimentales que registraron coberturas basales de 42.50, 42.08 y 41.75 % para los tratamientos AFC_{0.50 kg} y AFC_{1.00Kg} y el testigo respectivamente, esto se debe a lo menciona <http://www.infoagro.com>. (2003), que los abonos orgánicos aumentan la fertilidad del suelo, permitiendo que las plantas adquieran con mayor facilidad los nutrientes que necesitan para su crecimiento, desarrollo y producción ya que son ricos en nitrógeno amoniacal, hormonas, vitaminas y aminoácidos.

Paredes, D. (2010), al utilizar el tratamiento 1 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino señala una cobertura basal de 47.50 %, Chavarrea, S. (2004), quien reporta un 62.63 % de cobertura basal en la etapa de posfloración , al aplicar fitohormonas (etileno aplicado a los 7 días en dosis media), también Fiallos, L. (2004), indica un promedio de 53.67 %, estas coberturas son superiores en relación a las obtenidas en esta investigación debido a los distintos fertilizantes ocupados así como también se debe a la edad de las plantas , a las diferentes textura de los suelos, así como pudo haber influido las condiciones ambientales imperantes durante el desarrollo de la investigación, por cuanto los períodos de lluvia y sequía pueden afectar para que exista variación en los resultados.

5. Cobertura aérea a los 15 días, (%)

En cuanto al estudio de esta variable (cuadro 9), no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), solo numéricas siendo la mayor cobertura aérea para el tratamiento AFC_{0.75kg} con 43.91 %, seguido por los tratamientos AFC_{0.50 kg} y AFC_{1.00 kg} con 41.48 y 39.25 % para finalmente ubicarse el tratamiento testigo con AFC_{0.0} con 39.91 %, lo que puede deberse a lo manifestado en <http://articulos.infojardin.com>. (2009), que los abonos orgánicos presentan una acción lenta, porque antes los nutrientes, se tienen que ir liberando a medida que los microorganismos los descomponen para ponerlos a disposición de las raíces.

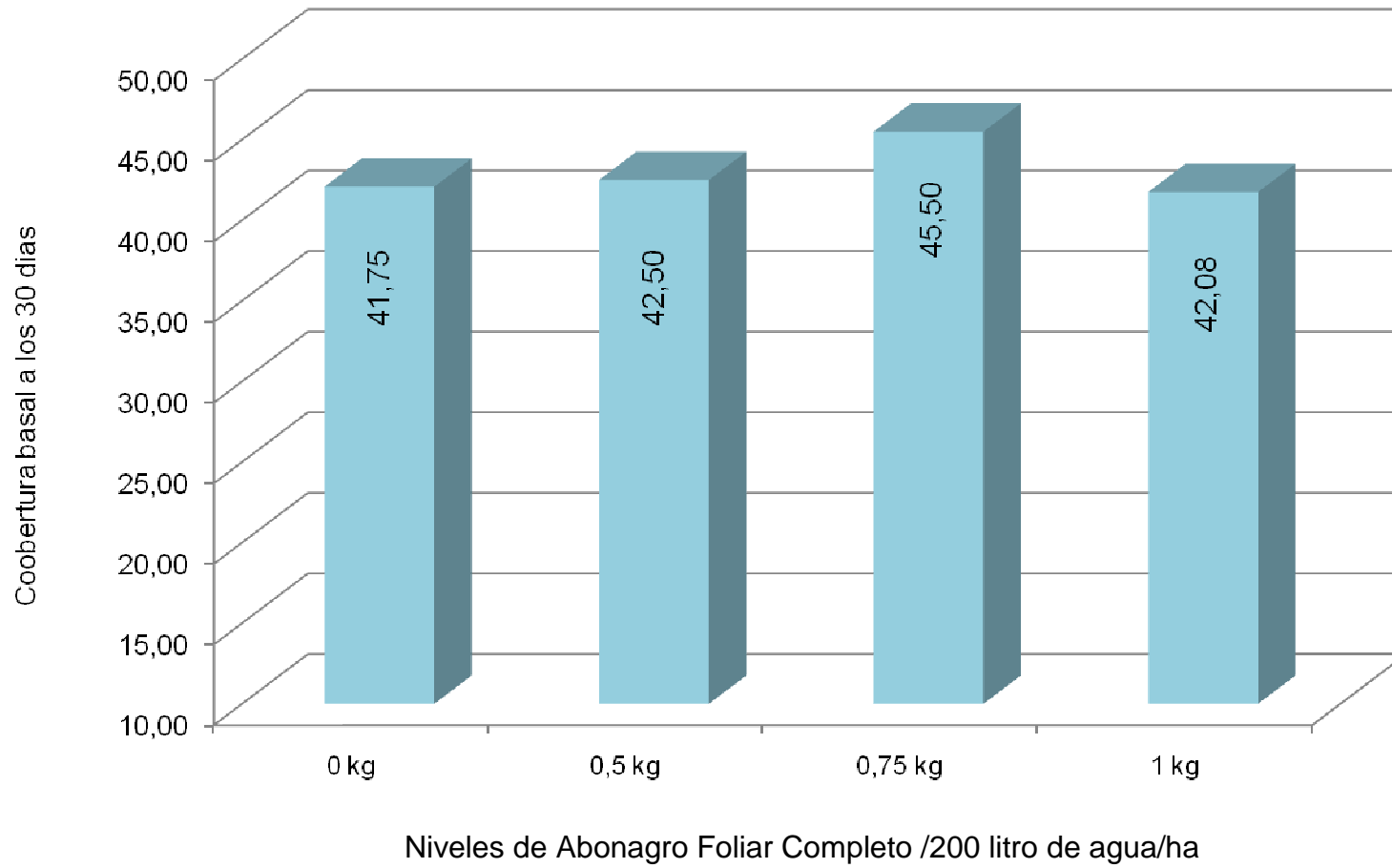


Gráfico 13. Cobertura basal a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

Pasto, L. (2006), en su descripción del pasto avena cultivado en los páramos de Larkaloma menciona una cobertura área de 34.90 % a los 15 días de evaluación, como se puede comparar este valor resulta inferior el autor no aplicó al suelo nutrientes orgánicos o inorgánicos que ayuden a un mejor desarrollo del cultivo.

6. Cobertura aérea a los 30 días, (%)

La cobertura aérea (cuadro 9 y gráfico 14), se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), dándose como la mayor cobertura aérea los pastos que se fertilizó con el tratamiento $AFC_{0.75kg}$ con 83.66 %, seguido por el tratamiento $AFC_{0.50kg}$ con 77.66 %, luego las parcelas a las que se les aplicó el tratamiento $AFC_{1.00kg}$ con 73.08 % mientras que la cobertura aérea más baja se estableció para el testigo con 71.05%, posiblemente pudo deberse a que los abonos orgánicos juegan un papel fundamental en el desarrollo de las plantas ya que estas tendrán mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos, también el abonagro es un fertilizante orgánico completo que posee un alto contenido de nitrógeno elemento que da vigor a las plantas y abundancia de hojas, ya que la fertilización foliar de acuerdo a <http://www.phcmexico.com>. (2008), menciona que la eficiencia de la fertilización foliar es superior a la fertilización del suelo, y permite la aplicación de cualquiera de los nutrientes que las plantas necesitan para lograr un óptimo rendimiento.

Paredes, D. (2010), al fertilizar forma basal el tratamiento a base de 1 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino lográndose obtener 88.83 %, Jiménez, A. (2010), en la utilización de té de estiércol en forma foliar obtienen una cobertura aérea de 94.32 %, Jiménez, S. (2010), al aplicar el bokashi en el pasto avena describe una cobertura aérea de 88.83 % estas coberturas citadas son superiores en relación a las estudiadas debido a la diferentes composición de los abonos orgánicos empleados así como a la edad de los pastos , a las técnicas empleadas condiciones edáficas, climáticas que predominan cuando se realizan las investigaciones.

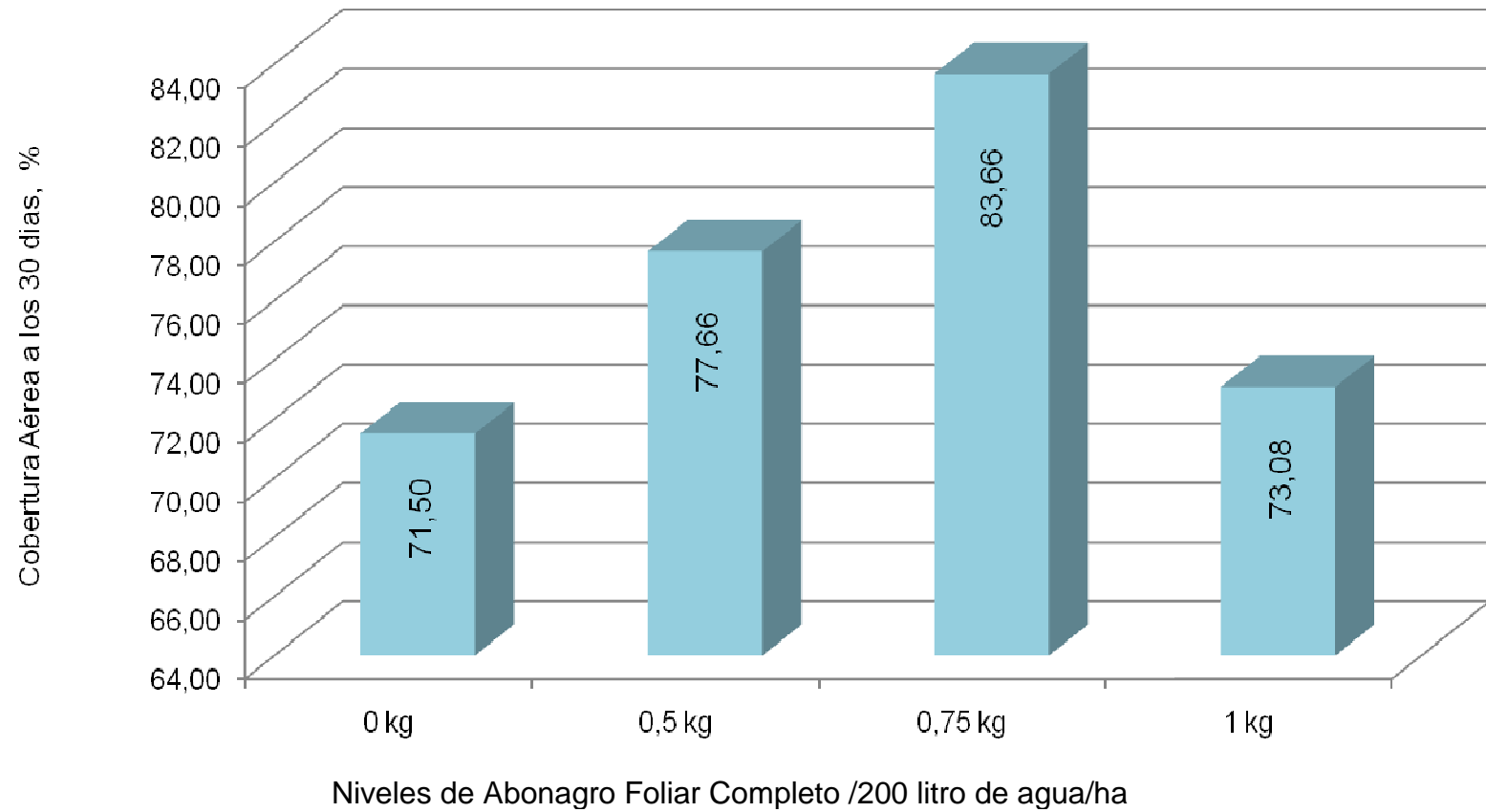


Gráfico 14. Cobertura aérea a los 30 días del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

7. Tiempo de ocurrencia de la prefloración, (días)

Al realizar el análisis de tiempo de ocurrencia de la prefloración (cuadro 9 y gráfico 15), se registro la existencia de diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$), entre las medias evaluadas, determinando que el tratamiento control es el que más tiempo necesito para llegar a este estados con 40.25 días, seguido por el tratamiento $AFC_{1.00kg}$ con 36.50 días para finalmente ubicarse los tratamientos $AFC_{0.50kg}$ y $AFC_{0.75kg}$ con 34.25 y 32.75 días en su orden , debiéndose esto a lo manifestado en http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm. (2003), que los abonos orgánicos son muy ricos en nutrientes y en microorganismos benéficos, favorece la aireación del suelo e incorpora materia orgánica que actúan progresivamente a medida que se van mineralizando y mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que se refleja directamente sobre el desarrollo de la planta, en relación al primer corte los días en el segundo corte se redujeron ya que, Suquilanda, M. (1996), menciona que los biofertilizantes actúan progresivamente a medida que se va mineralizando y su acción puede durar hasta 5 años con una sola aplicación. Además <http://www.elergonomista.com>. (2008), señala que la micorrizas aumenta la superficie de la planta en el suelo pues este mejoran la absorción el fósforo elemento esencial para la floración, desarrollo del sistema radicular.

De acuerdo a Jiménez, S. (2010), quien al fertilizar las parcelas con humus líquido señala un apareamiento de la prefloración de 18.67 días, Usca, D. (2008), al emplear en pasto *Arrhenatherum elatius* (6000 y 5000 l/ha de humus líquido), obtuvo la prefloración a los 22.50 y 27 días, estos valores citados son más eficientes en relación a los investigados esto se debe a que el humus líquido tienen influencia sobre el tiempo de ocurrencia y es un abono orgánico completo además, Ochoa, J. (2009), indica que el humus presenta hormonas que aceleran la germinación de las semillas, elimina el impacto del transplante y estimula el crecimiento de la planta, acorta los tiempos de producción y cosecha.

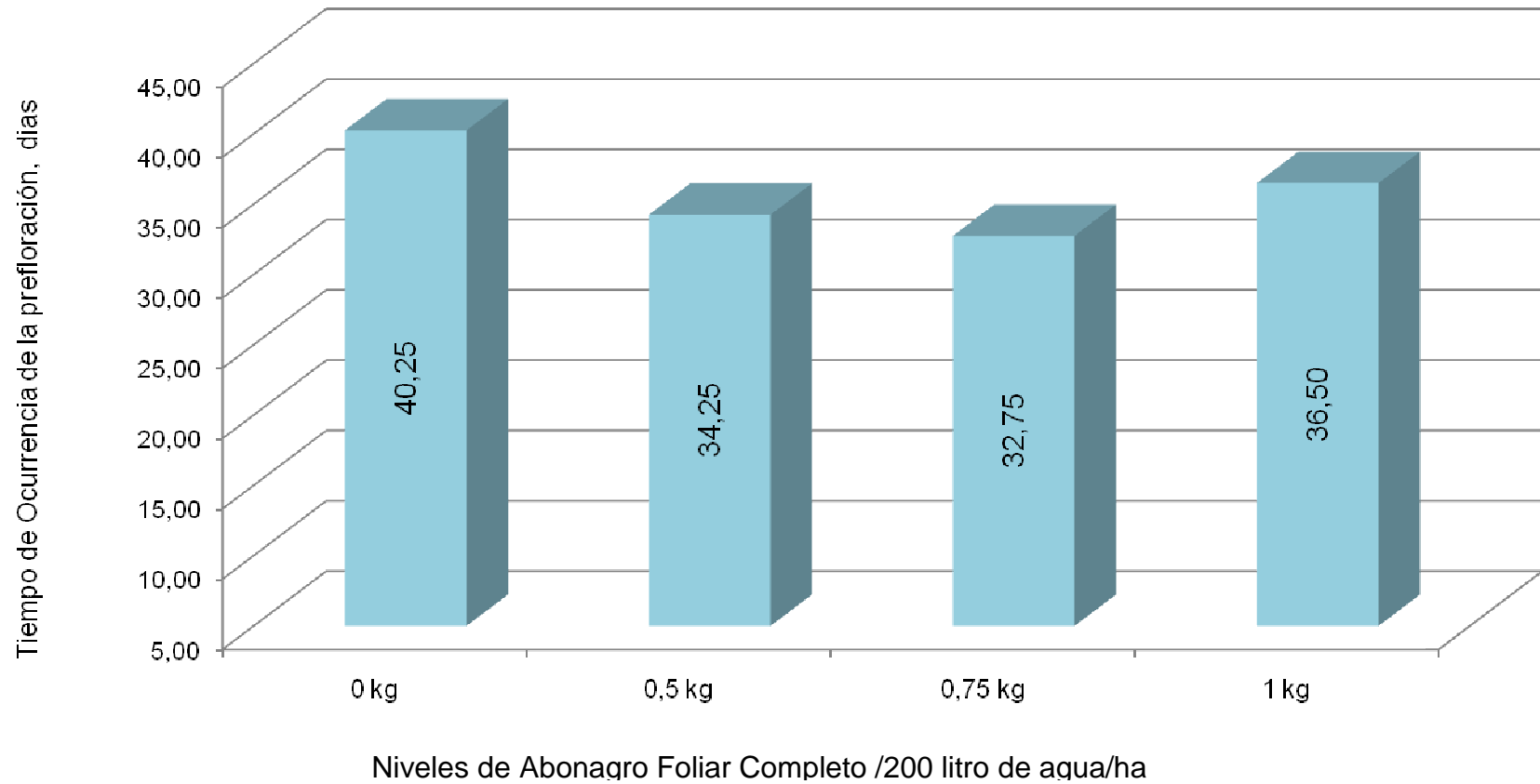


Gráfico 15. Tiempo de Ocurriencia de la prefloración del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonago completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

8. Número de tallos/planta (n)

El número de tallos (cuadro 9 y gráfico 16), por planta conseguido por el efecto de el fertilizante foliar orgánico presentó diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.01$), siendo el tratamiento AFC_{0.75kg} con mayor número de tallos/planta con 96.07 tallos/planta, seguido por los tratamientos AFC_{0.50kg} con 85.75 tallos/planta, luego se encuentra el tratamiento AFC_{1.00kg} con 71.75 tallos/planta para finalmente ubicarse el testigo con AFC_{0.00kg} con 63.32 tallos/planta, al comparar los valores establecidos en el primer corte con el segundo se puede considerar que existió un aumento en el número de tallos debido quizá a lo que indica en <http://articulos.infojardin.com>. (2009), que los biofertilizantes muestran una acción lenta, porque antes los nutrientes, se tienen que ir liberando a medida que los microorganismos los descomponen para ponerlos a disposición de las raíces y se aprovecha conforme va pasando el tiempo ya que el uso del abonagro foliar completo mejoran la producción de hormonas de crecimiento como las citoquininas.

Jiménez, A. (2010), al aplicar biol da a conocer un número de tallos/planta de 50.33 tallos/planta, en tanto que Jiménez, S. (2010), quien al usar humus en forma basal menciona 31.24 tallos/planta, Benítez, F. (2010), al fertilizar con algalik al *Arrhenatherum elatius* señala un valor de 35.48 tallos/planta, el número de tallos citados por los autores en el segundo corte es inferior esto se debe a lo indicado en Vademécum Agrícola. (2008), afirma que el abonagro completo está compuesto por aminoácidos los cuales partiendo del ciclo del nitrógeno, se plantea la posibilidad de poder suministrar aminoácidos a la planta, para que ella se ahorre el trabajo de sintetizarlos, y de esta forma poder obtener una mejor y más rápida respuesta en la planta de esta forma los aminoácidos son rápidamente utilizados por las plantas, y el transporte de los mismos tiene lugar nada más aplicarse dirigiéndose a todas las partes sobre todo a los órganos en crecimiento.

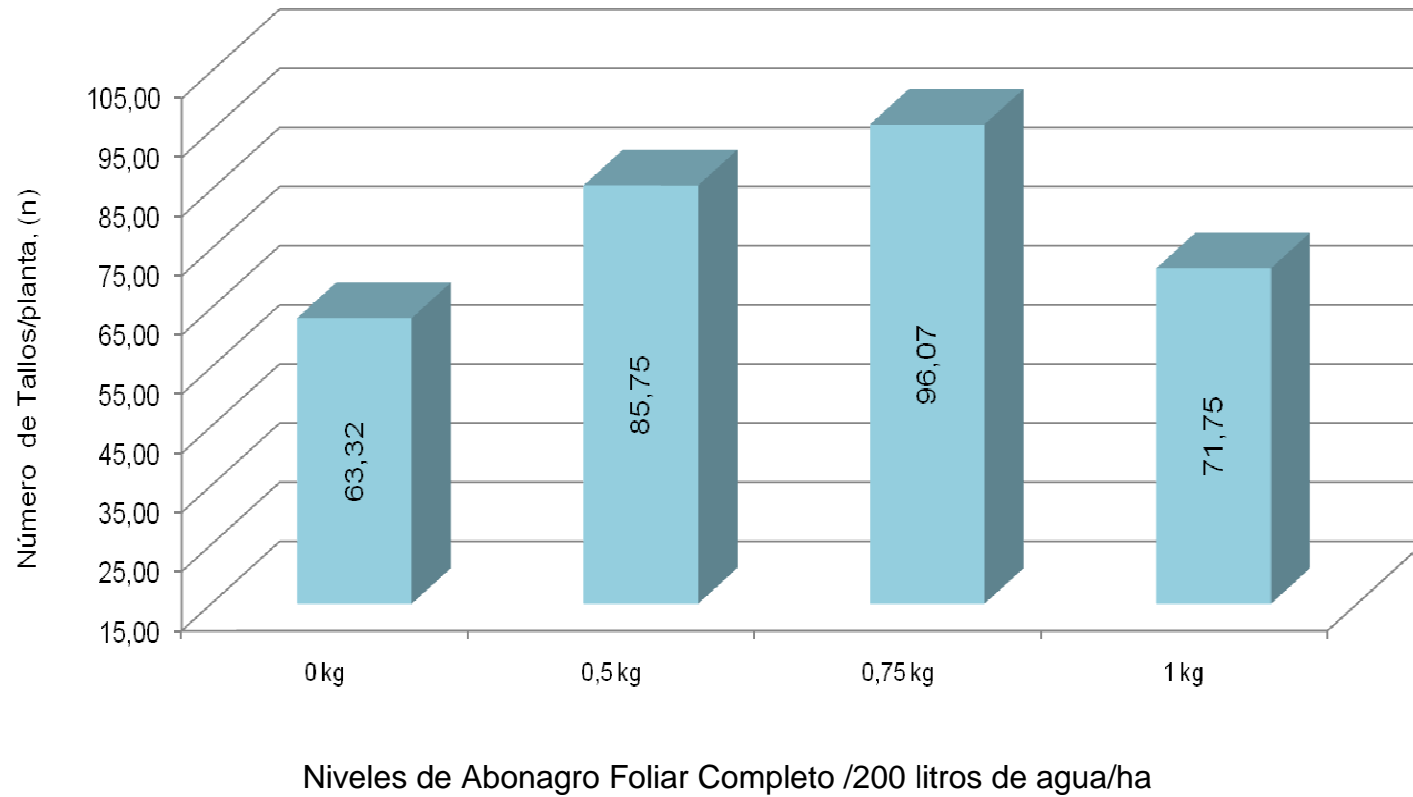


Gráfico 16. Número de tallos/planta, (n) del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

9. Producción de forraje verde,(tn/ha/corte)

La mayor producción de forraje verde (cuadro 9 y gráfico 17), se presentó 7.75 th/ha/corte, se observó con el tratamiento AFC_{0.75kg}, el cual se diferencia altamente significativas ($P \leq 0.01$), con el resto de los tratamientos como el AFC_{0.50kg} con 6.22 th/ha/corte, seguido por el tratamiento AFC_{1.00kg} con 5.60 th/ha/corte para finalmente ubicarse el tratamiento testigo con 4.20 th/ha/corte esto se debe posiblemente a lo indicado ya que de acuerdo a <http://articulos.infojardin.com>. (2009), los abonos orgánicos son sustancia beneficiosa para el suelo y para la planta, por cuanto agrega las partículas y esponja el suelo, lo airea mejorando su estructura, reteniendo el agua y los nutrientes minerales, para irlos liberando lentamente, además de que produce activadores del crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas), que las plantas pueden absorber y que favorecen la nutrición y resistencia de las plantas para elevar los índices productivos de los pastos.

En relación al análisis de regresión se dio una línea de tendencia cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), en el cual se describe que cuando se emplea niveles del abonagro foliar completo desde 0.5 a 0.75 kg/200 litros de agua/ha se da una mejora de la producción de forraje verde en 41.30 unidades por cada nivel empleado de modo que al aplicar más de este nivel (0.75 kg/200 litros de agua/ha), se da una disminución del forraje, existe una relación alta de esta variable con los niveles aplicados de 97.00% (gráfico 18), esto se debe a lo reportado por Padilla, A. (2000), el cual determina que los abonos orgánicos deben estar en cantidades asimilables, en cantidades apreciables que permitan una buena permeabilidad, drenaje y aireación al suelo.

De acuerdo a las investigaciones ejecutadas por Paredes, D. (2010), al fertilizar con abonos orgánicos en el segundo corte con 1 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino menciona una producción de 8.00 tn/ha/corte, en tanto que Usca, D. (2008), al utilizar humus líquido de 6000 l/ha en el pasto ave

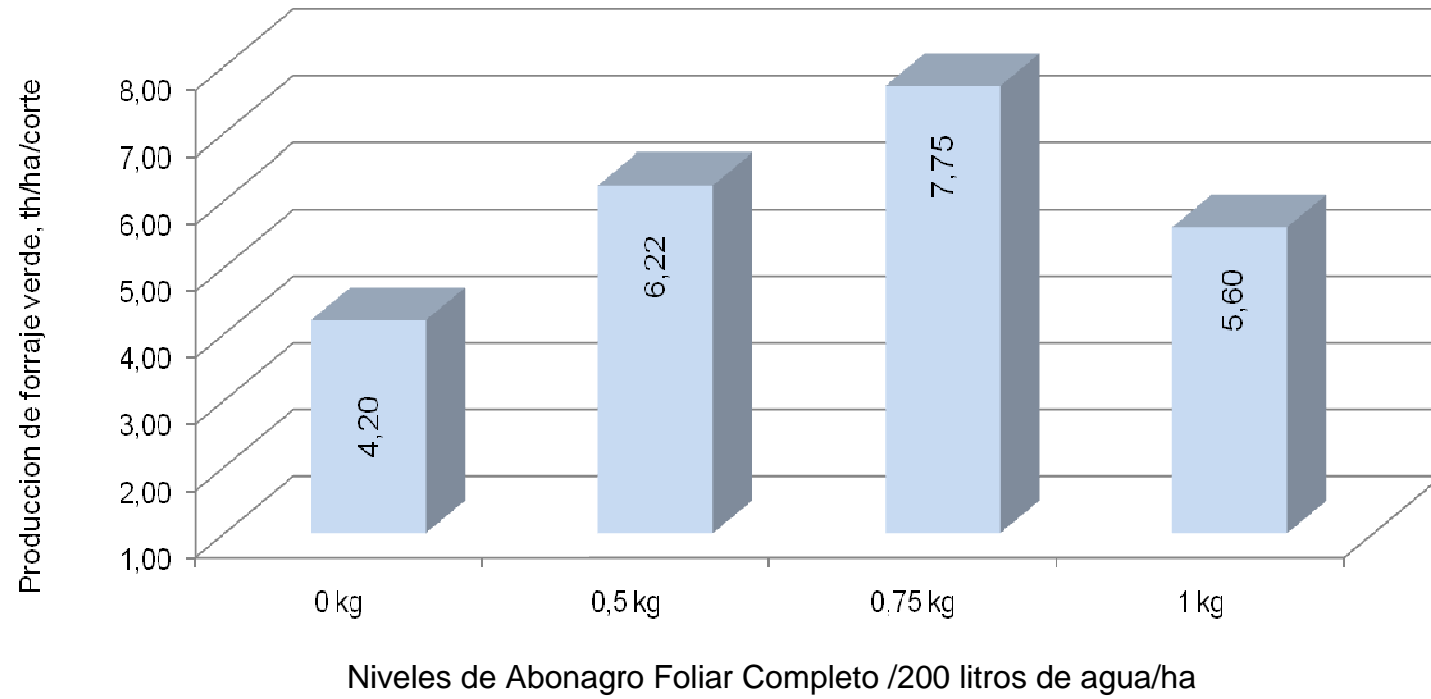


Gráfico 17. Producción de forraje verde (th/ha/corte) del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

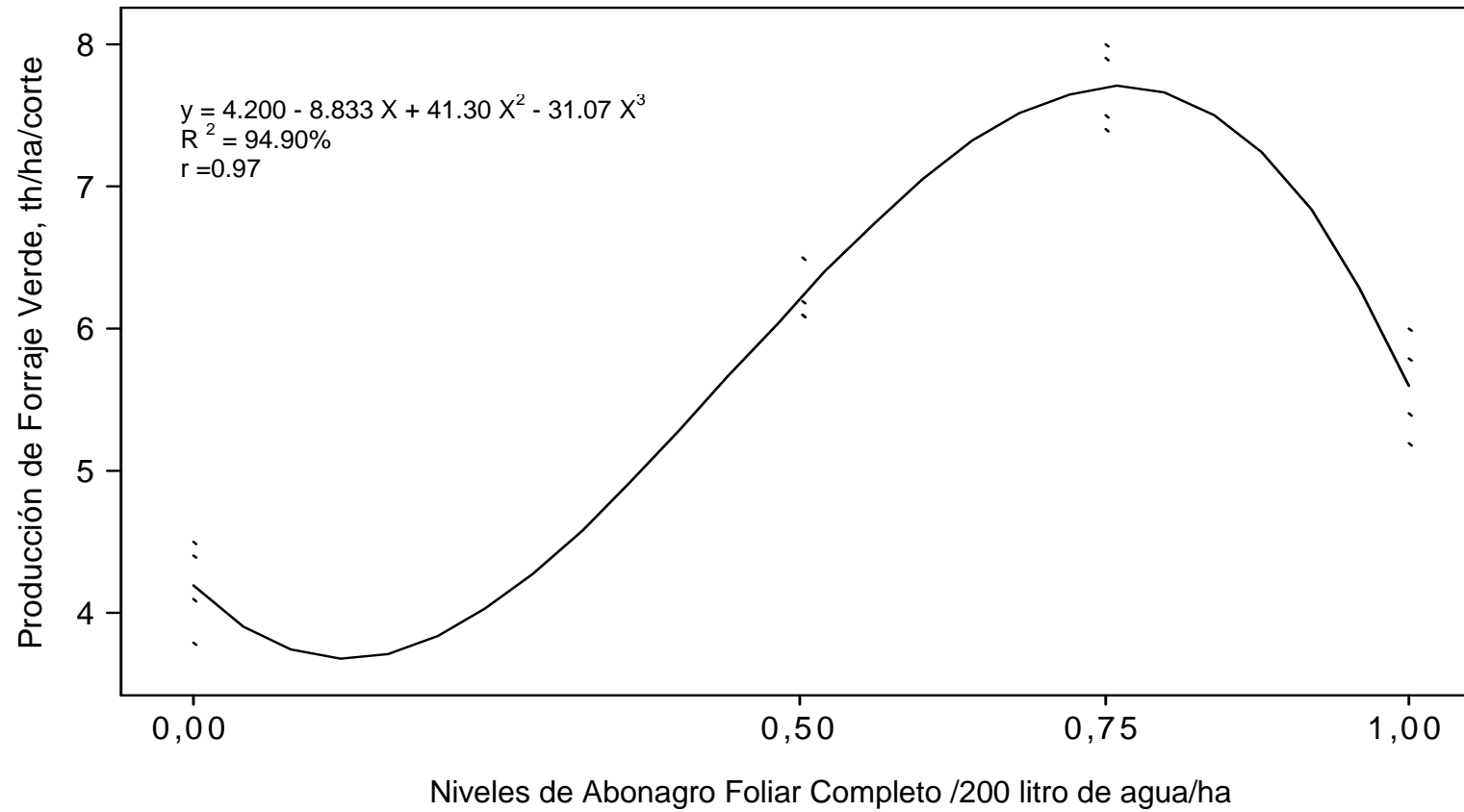


Gráfico 18. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje verde (th/ha/corte) del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonago foliar completo en el segundo corte.

en su ensayo *Arrhenatherum elatius* determina en el segundo corte producciones de 16.00 tn/ha/corte, así tenemos a Gaibor, F. (2008), al aplicar dosis de 15 th/ha de humus señala producciones de 8.03 th/ha/corte así como Guaigua, W. (2007), al fertilizar el pasto avena con 420 l/ha de abono líquido foliar mas microelementos presenta una producción de 9.14, estas producciones de forraje son superiores posiblemente a la diferente composición de los abonos empleados , a la técnica de aplicación así como a las condiciones edáficas , climáticas , edad de la planta etc.

Al realizar un análisis del primer corte con el segundo la producción es mayor (7.70 th/ha/corte), con lo que podemos ratificar lo que dice Erazo, J. (1985), quien determina que los cortes son continuadores de la producción forrajera y al mismo tiempo portadores de otros puntos de crecimiento, ya que se aconseja cortar a partir de 5 a 8 cm de este modo el rebrote es más vigoroso y seguro, debido que si se corta rebrotes nuevos y viejos el corte resulta perjudicial porque al sufrir un mayor desgaste de las reservas, se producen un debilitamiento y la planta desaparecerá prematuramente.

10. Producción de forraje seco,(tn/ha/corte)

Los resultados de la producción de forraje seco (cuadro 9 y gráfico 19), registraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), estableciéndose como la mayor producción de forraje en base seca en el segundo corte para el tratamiento AFC_{0.75kg} con 1.61 th/ha/corte , seguido por el tratamiento AFC_{0.50kg} con 1.24 th/ha/corte , luego se encuentran las parcelas que se le aplicó foliarmente el tratamiento AFC_{1.00 kg} con 1.06 th/ha/corte para finalmente encontrarse el tratamiento testigo con 0.80 th/ha/corte, esto se debe a lo manifestado en <http://www.unalmed.edu.co>. (2003), que los abonos orgánicos son sustancias de naturaleza ácida, que da al suelo una mejor estructura a la vez que suministra sustancias nitrogenadas indispensables para el desarrollo de las plantas adquieren con mayor facilidad los nutrientes que necesitan para su crecimiento, desarrollo y producción.

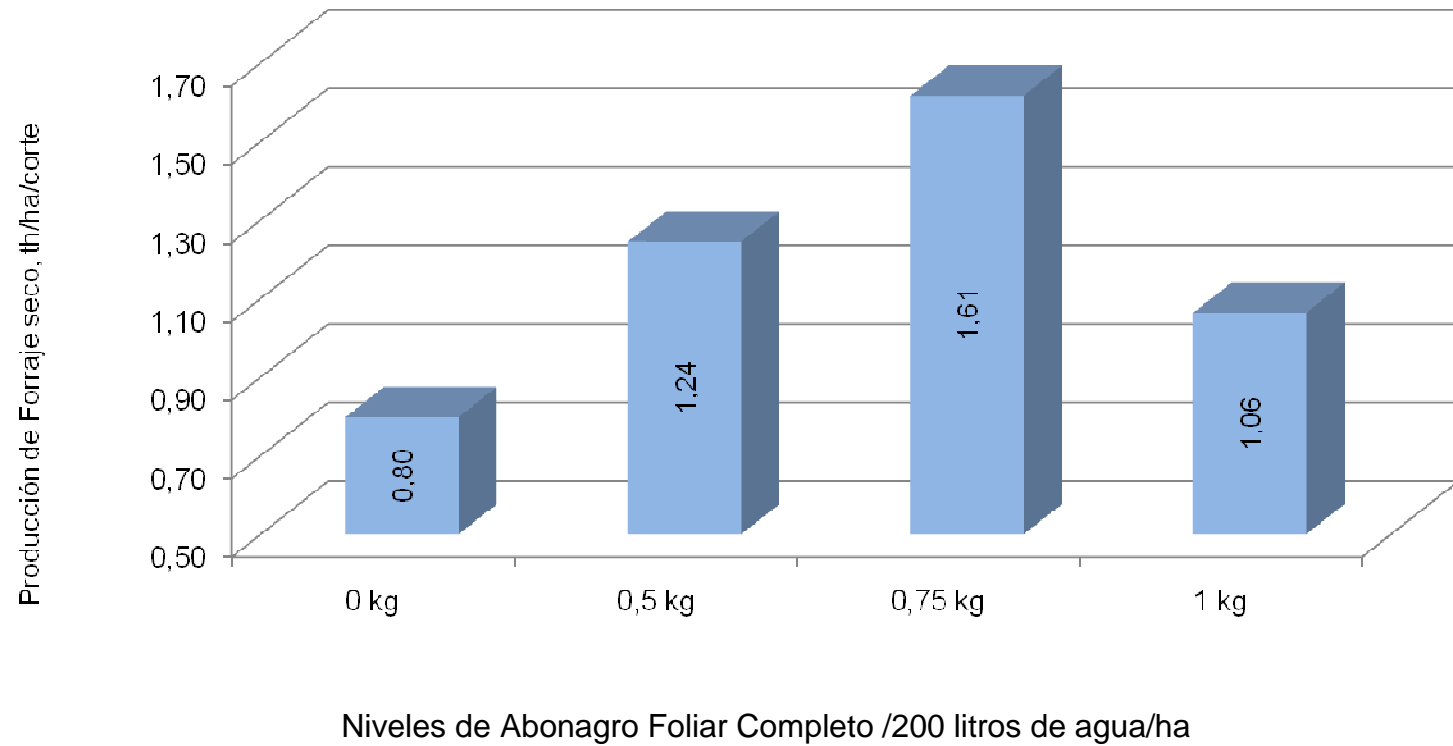


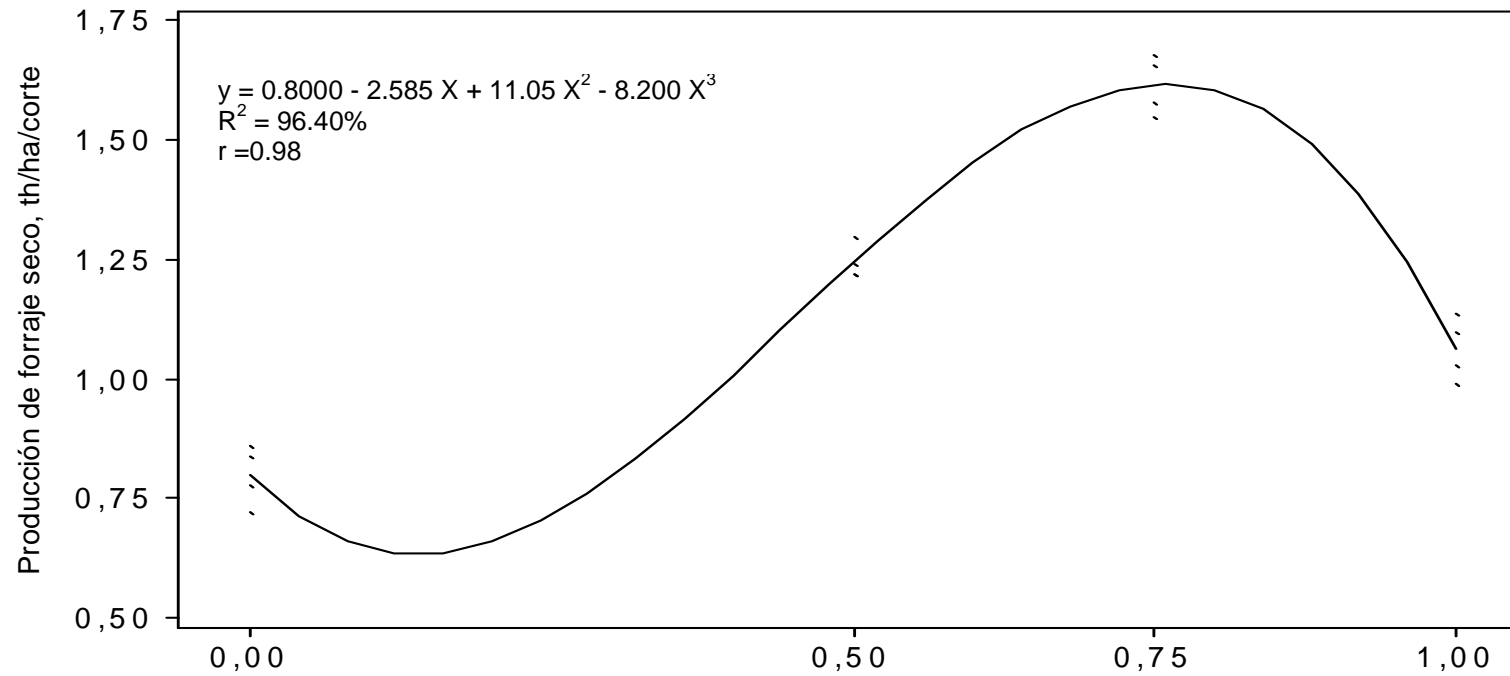
Gráfico 19. Producción de forraje seco (th/ha/corte) del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonago completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

Al estudiar el análisis de regresión se dio una línea de tendencia cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), ya que se puede indicar que cuando se utiliza niveles de 0.50 a 0.75 th/ha/corte se da un incremento de la producción de forraje en base de 11.05 unidades por cada nivel empleado existe una relación alta de 98.00 % (gráfico 20), esto se debe a lo señalado en <http://www.engormix.com> (2007), que fertilizantes foliares ha demostrado ser muy útil para la corrección de deficiencias de micronutrientes, los cuales son requeridos en pequeñas cantidades, resultando efectiva incluso si ésta es la única vía de penetración de estos elementos.

De acuerdo a Paredes, D. (2010), menciona al aplicar el tratamiento a base de 1.00 kg de micorrizas/ha + 20 tn abono orgánico bovino determina 1.90 tn/ha/corte, en tanto que Usca, D. (2008), al aplicar 6000 l/ha de humus líquido en el *Arrhenatherum elatius* obtienen una producción de este pasto en base seca de 2.60 tn/ha/corte, al igual que Gaibor, F. (2008), en la fertilización del pasto avena con 15 tn/ha/corte de humus reporta producciones de 1.86 tn/ha/corte, estas producciones son superiores ya que la utilización de abonos orgánicos como el humus líquido que de acuerdo a <http://www.eumed.net>. (2008), es un abono rico en nitrógeno, fósforo, potasio, ácidos húmicos etc, que fácilmente son asimilado por las estomas, lo que promueve directamente un pronto desarrollo del cultivo, así como <http://www.proamazonia.gov>.(2008), determina que el pasto crece y madura la materia seca aumenta y la composición nutritiva disminuye, al comparar los valores investigados con los reportados se puede considerar que la producción tuvo un aumento no muy significativo ya que en el momento en que se realizó la investigación hubo la poca presencia de lluvia afectando de esta manera su composición nutritiva.

10. Producción de semilla, (kg/ha)

En el estudio de esta variable (cuadro 19 y gráfico 21), se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), encontrándose como la mayor



Niveles de Abonago Foliar Completo /200 litro de agua/ha

Gráfico 20. Línea de regresión y correlación de la producción de forraje seco (th/ha/corte) del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonago foliar completo en el segundo corte.

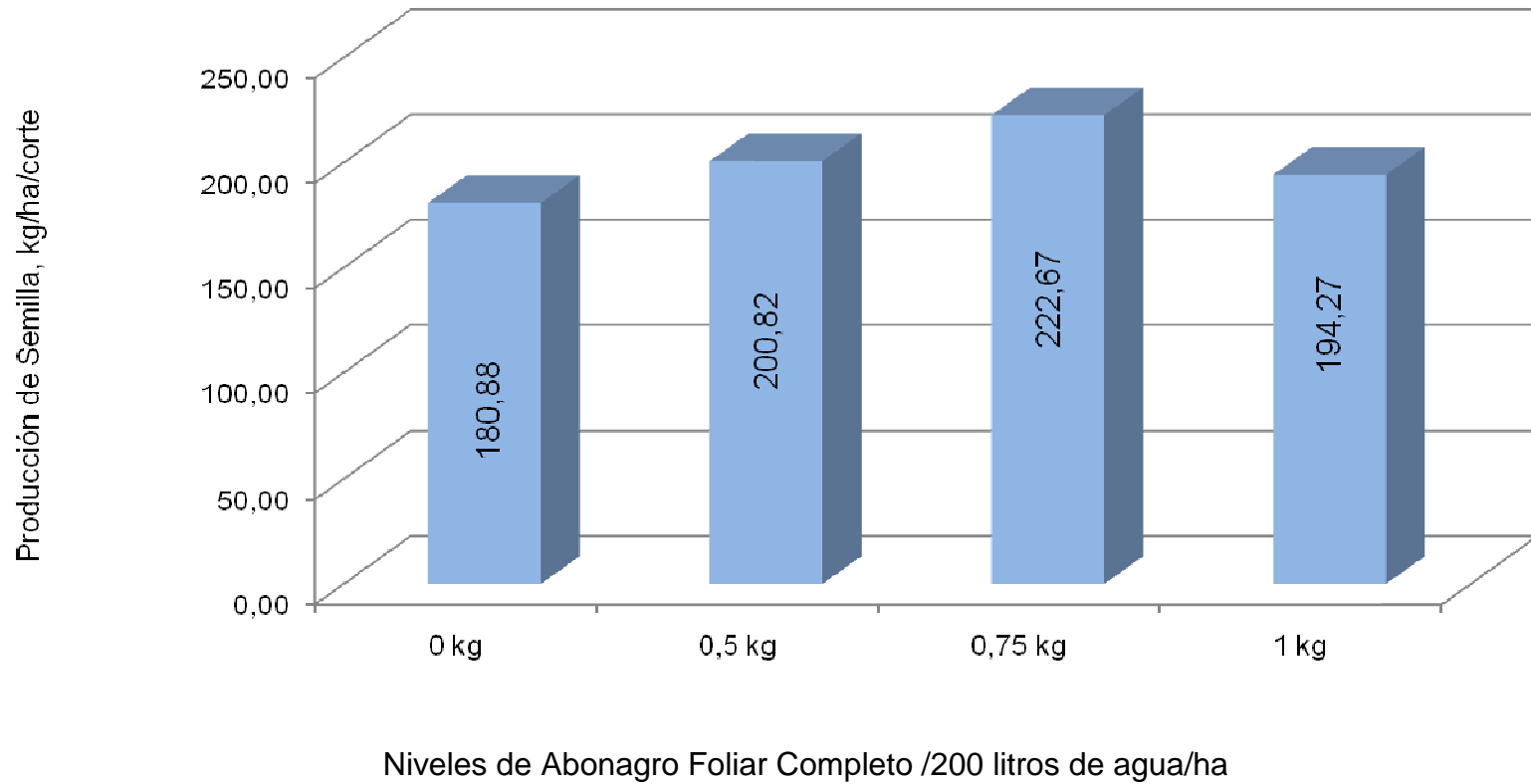


Gráfico 21. Producción de semilla (kg/ha/corte) del pasto *Arrhenatherum elatius* por efecto de diferentes niveles de abonagro completo, aplicados en forma foliar en el segundo corte.

producción de semillas para el tratamiento AFC_{0.75kg} con 222.66 kg/ha/corte, seguido por el tratamiento AFC_{0.50kg} con 200.82 kg/ha/corte, luego se ubican las parcelas que se les fertilizó con el tratamiento AFC_{1.00kg} con 194.26 kg/ha/corte para finalmente ubicarse el testigo con 180.87 kg/ha/corte, esto se debe a lo señalado en Vademécum Agrícola, (2008), que la aplicación de abonagro foliar completo, ayuda al desarrollo de las plantas, cuaje de flores y engrose de los frutos, aumenta la producción en todos los cultivos.

En cuanto al estudio del análisis de la regresión se dio una línea de tendencia cúbica altamente significativa ($P \leq 0.01$), en el cual se da a conocer que cuando se fertiliza con niveles de 0.50 a 0.75 kg/200 litros de agua/ha de abonagro se da un aumento en la producción de semilla de 762.9 unidades por cada nivel utilizado en tanto que niveles superiores a este nivel se da una disminución en la producción de semilla, se da una relación de 97.00 % de la producción de semilla con los diferentes niveles de la investigación (gráfico 22).

En cuanto a este parámetro Gaibor, F. (2008), considera una producción de 226.68 kg/ha/corte al emplear 15 Th/humus/ha en el pasto avena *Arrhenatherum elatius*, así como Usca, D. (2008), al aplicar en su estudio 6000 l./ha. De humus líquido un 698.53 kg/ha, Robalino, M. (2008), en su evaluación un tratamiento 50gr/ha de rhizobium de 235.00 kg/ha/corte, estas producciones de semilla reportas por los autores son superiores en relación a las citados posiblemente a lo indicado en <http://www.infoagro.com>. (2008), quien manifiesta que la fertilización con micorrizas y rhizobium repercuten en una reducción del aporte de fertilizantes y fitosanitarios, un ahorro del suministro del agua, un mayor crecimiento y producción de las plantas, una mayor supervivencia a las condiciones de estrés y un mejor aprovechamiento de los suelos ya que los biofertilizantes forman una simbiosis entre la raíz de la planta y el micelio de un hongo, funcionando como un sistema de absorción que se extiende por el suelo y es capaz de proporcionar agua y nutrientes (nitrógeno y fósforo principalmente), a la planta y proteger las raíces contra algunas enfermedades.

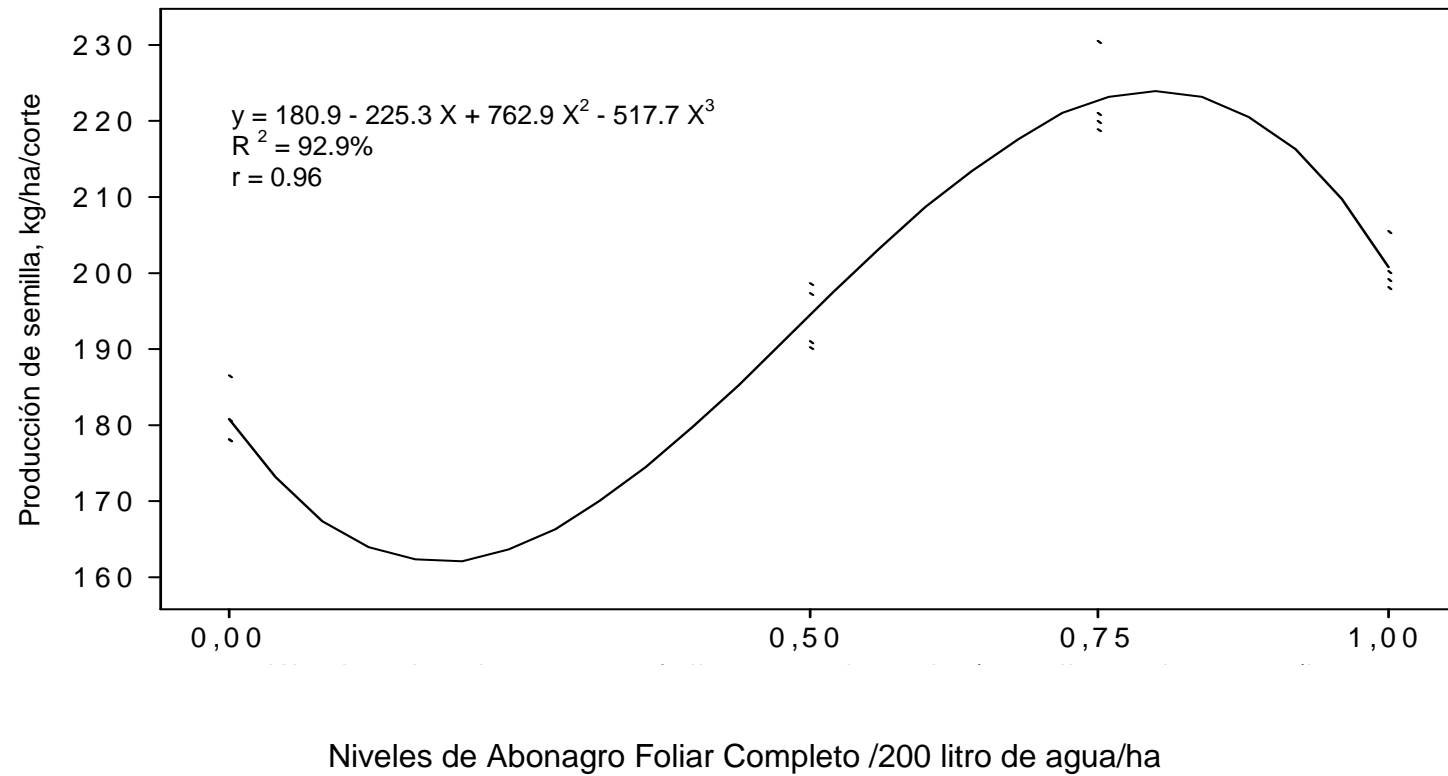


Gráfico 22. Línea de regresión y correlación de la producción de semilla (Kg/ha/corte) del pasto avena *Arrhenatherum elatius* aplicando diferentes niveles de abonagro foliar completo en el segundo corte.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE Y SEMILLA DEL *Arrhenatherum elatius*, CULTIVADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES ABONAGRO FOLIAR COMPLETO.

Realizando el análisis económico de la producción de forraje verde y semilla del pasto *Arrhenatherum elatius*, por efecto de los niveles de abonagro foliar completo en polvo aplicados en las parcelas experimentales (cuadro 10 y 11), se determinaron los siguientes resultados. La mayor rentabilidad en producir forraje y semilla se alcanzó al aplicar el tratamiento AFC_{0.75kg} con un beneficio/costo de 1.57 y 1.64 en su orden que representa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.57 y 0.64 centavos de dólar de esta manera se puede decir que el pasto avena puede ser utilizado para estos dos fines, lo que demuestra que el nivel de abonagro foliar completo en forma adecuada, constituye una alternativa que mejorará los índices productivos, en las diferentes áreas de la producción agropecuaria del pasto avena, consiguientemente los rendimientos económicos de los ganaderos, puesto que al comparar los índices económicos obtenidos en la presente, con las tasas de interés del sector financiero que en el mejor de los casos llega al 9% anual.

Cuadro 10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL *Arrhenatherum elatius* EN PREFLORACIÓN, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONAGRO FOLIAR COMPLETO.

Parámetros		TRATAMIENTOS			
		AFC ₀	AFC _{0.50Kg}	AFC _{0.75Kg}	AFC _{1.0Kg}
Mano de Obra	1	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
Herramientas	2	150.00	150.00	150.00	150.00
Abonagro Foliar Completo en Polvo	3	0.00	21.44	41.94	37.80
Uso del suelo		500.00	500.00	500.00	500.00
Transporte		100.00	100.00	100.00	100.00
Total de Egresos		2090.00	2211.44	2131.94	2227.80
Producción de forraje		4.11	6.13	7.63	5.40
Días a la prefloración		40.50	34.75	33.13	36.88
Número de Cortes al Año		9.01	10.50	11.02	9.90
Producción forraje verde, tn/ha/año	4	37.06	64.33	84.02	53.45
Ingreso por venta de forraje, \$		1482.53	2573.38	3360.75	2138.03
Beneficio/Costo		0.71	1.16	1.57	0.96

Fuente: Haro, Y. (2010).

1: Jornal \$120,00 mensuales, para el año suma de fertilizaciones (a)+labores (b)+cortes (c).

2: Costo por Herramientas 150.

3: Abonagro Foliar Completo en polvo: 7 kg = \$49.00.

4: Costo por kilogramo 0.04.

Cuadro 11. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE SEMILLA DEL *Arrhenatherum elatius* POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONAGRO FOLIAR COMPLETO.

Parámetros		TRATAMIENTOS			
		AFC ₀	AFC _{0.50Kg}	AFC _{0.75Kg}	AFC _{1.0Kg}
Mano de Obra	1	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
Herramientas	2	150.00	150.00	150.00	150.00
Abonagro Foliar Completo en Polvo	3	0.00	16.81	28.68	31.94
Uso del suelo		500.00	500.00	500.00	500.00
Transporte		100.00	100.00	100.00	100.00
Total de Egresos		2090.00	2206.81	2118.68	2221.94
Producción de Semilla		180.88	200.82	222.67	194.27
Días a la posfloración		85	76	70	80
Número de Cortes al Año		4.29	4.80	5.21	4.56
Producción de semilla, kg/ha/año	4	776.71	964.46	1161.05	886.35
Ingreso por venta de semilla, \$		2330.13	2893.39	3483.16	2659.04
Beneficio/Costo		1.11	1.31	1.64	1.20

Fuente: Haro, Y. (2010).

1: Jornal \$120,00 mensuales, para el año suma de fertilizaciones (a)+labores (b)+cortes (c).

2: Costo por Herramientas 150.

3: Abonagro Foliar Completo en polvo: 7 kg = \$49,00.

5: Costo por kilogramo de semilla de \$ 3.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que:

- En la evaluación de la altura, cobertura basal, cobertura aérea a los 15 días tanto en el primer corte como en el segundo no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) solo numéricamente siendo el tratamiento con mayores respuestas el AFC 0.75Kg Abonagro Foliar Completo (0.75 kg/200 litros de agua/ha) en el primer corte con 31.17 cm, 19.83 % y 38 % en su orden , así como en el segundo corte con valores de altura de 33.27 cm, cobertura basal 20 % y aérea de 43.91 % .
- La mayor altura a los 30 días en la etapa de prefloración tanto en el primer corte como en el segundo corte se obtuvo con el tratamiento AFC 0.75Kg , reportándose 70.15 cm. y 75.05 cm respectivamente.
- En relación a la investigación a los 30 días de la cobertura basal se registro diferencias significativas ($P \leq 0.05$), de manera que al utilizar el AFC 0.75Kg se reporto con los mejores rendimientos en el primer corte con 49.66 % y para el segundo corte con 45.50 %, mientras que la cobertura aérea también registro diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), con el mismo tratamiento con 82.33 % y 83.66 % tanto del primero como para el segundo corte.
- Los mejores tiempos de ocurrencia de prefloración en el primer corte se logro con el tratamiento AFC 0.75Kg en donde se alcanzó a los 33.50 días, de igual forma en el segundo corte se obtuvo con el mismo tratamiento a los 32.75 días.

- La producción de forraje verde se evaluó en la etapa de prefloración, la mayor producción en el primer corte se logro con el tratamiento AFC 0.75Kg con 7.70 tn/ha/corte, del mismo modo el evento se repitió en el segundo corte en donde con el mismo tratamiento se alcanzó una producción de 7.75 Tn/ha/corte.
- La mejor producción de materia seca en el primer corte fue de 1.59 tn/ha/corte, al aplicar el AFC 0.75Kg de igual forma con el mismo tratamiento en el segundo corte se logro una producción de 1.61 Tn/ha/corte.
- El mejor beneficio / Costo se alcanzo en la producción de forraje verde con el empleo del AFC 0.75Kg con 1.57 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido en la producción de forraje se obtienen una rentabilidad de 57 centavos, así como en la obtención de semilla con 1.64 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido en la producción de semilla se obtienen una rentabilidad de 64 centavos.

VI. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones del presente experimento, en el comportamiento productivo del pasto avena *Arrhenatherum elatius* se puede realizar las siguientes recomendaciones.
- Utilizar el tratamiento AFC 0.75Kg Abonagro Foliar Completo (0.75 kg/200 litros de agua/ha), en el cultivo del pasto avena *Arrhenatherum elatius* ya que se obtuvieron las mejores respuestas en producción de forraje y materia seca, altura de la planta, cobertura basal, aérea, tiempo de ocurrencia a la prefloración, número de tallos por planta, análisis beneficio costo.
- Impulsar al sector ganadero de la zona centro del país fomentando la utilización de los abonos orgánicos tanto comerciales como artesanales para poder garantizar una mejor producción forrajera sustentable, así como para preservar y conservar el medio ambiente en la producción de pastos y de esta manera dejar de depender de los fertilizantes químicos.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARANDA, E. 1995. El lombrocompostaje una eco tecnología para convertir los desechos orgánicos en abonos mejorados de la fertilidad 1a. ed. Xalapa. México. Edit. SEMARNAP. pp 247-252
2. BAYAS, A. 2003. Utilización del Te de Estiércol en el pasto avena *Arrhenatherum elatius*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 29.
3. BECERRA, R. 2009. Evaluación de diferentes niveles de humus de lombriz en la producción de forraje del *Arrhenatherum elatius* (PASTO AVENA). Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 33-65.
4. BENÍTEZ, A. 1980. Pastos y forrajes. 1a ed. Quito, Ecuador. Edit. Universidad Central del Ecuador. pp 18-34.
5. BENÍTEZ, F. 2010. Evaluación de diferentes biofertilizantes aplicados foliarmente en la producción de forraje y semilla de pasto *Arrhenatherum elatius* (pasto avena)". Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 38-54.
6. BOLO, E. 2006 Evaluación de diferentes fertilizantes orgánicos aplicados en la producción de forraje y semilla de pasto *Arrhenatherum elatius* (pasto avena)". Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 45-63.
7. CAPELO, W Y JIMÉNEZ, J. 1995. Gramíneas y leguminosas de clima templado frío. 1a ed. Riobamba, Ecuador. Editorial. Gutemberg. pp 20-21.

8. CARAMBULA, A. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. 2a ed. Montevideo, Uruguay. Mundi prensa. pp. 25-142.
9. CHAVARREA, S. 2004. Evaluación de tres fitohormonas con diferentes dosis a diferentes edades post corte en la producción de forraje del *Arrhenatherum elatius* pasto avena. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 25-42.
10. En <http://www.infoagro.com>. 2008. Características de la avena.
11. ERAZO, J. 1985. Prados y Forrajes. Edit. Aedos. Barcelona, España. p 1.
12. FIALLOS, L. 2004. Ecología y Fauna Silvestre. 1a.ed. Riobamba, Ecuador. pp 101, 102 y 103.
13. GAIBOR, F. 2008. Utilización de diferentes niveles de abono orgánico humus en la producción de forraje y semilla de pasto avena *Arrhenatherum elatius*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 32-45.
14. GUAIGUA, W. 2007. Evaluación del efecto de la aplicación de abono líquido foliar orgánico de estiércol de bovino, enriquecido con microelementos 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 34.
15. <http://articulos.infojardin.com>. 2009. Composición de los abonos.
16. <http://articulos.infojardin.com>. 2009. Uso que se les da a los abonos orgánicos.
17. <http://articulos.infojardin.com>. 2009. Elaboración de los pastos.
18. <http://business.fortunecity.com>. 2008. Pasos para utilizar los abonos.

19. <http://es.wikipedia.org/wiki/Arrhenatherum>. 2007. La avena.
20. <http://pistal-mendro.blogspot.com>. 2009. El cultivo de los pastos.
21. <http://pistal-mendro.blogspot.com>. 2005. El cultivo de los pastos.
22. <http://www.abcagro.com>. 2008. Elaboración de los abonos orgánicos.
23. [http://www.Agrodel_Bioenraizador hormonal](http://www.Agrodel_Bioenraizador_hormonal). 2008. Los diferentes abonos orgánicos.
24. <http://www.agroforestalsa.com>. 2004. Humus de lombriz.
25. <http://www.agroforestalsa.com>. 2008. Beneficios del humos.
26. <http://www.asocoa.com>. 2008. Los abonos orgánicos.
27. <http://www.asocoa.com.doc>. 2008. Elaboración de abonos.
28. <http://www.ceniap.gov>. 2006. Investigaciones con pastos.
29. <http://www.coopcoffees.com>. 2008. Producción de pasto y forrajes
30. <http://www.elergonomista.com>. 2008. Características de los pastos.
31. <http://www.engormix.com>. 2008. Los beneficios del uso de abonos.

32. <http://www.eumed.net>. 2008. Producción de forrajes con abonos
33. <http://www.fao.org>. 2008. Los abonos orgánicos en pasto.
34. <http://www.fertilizando.com>. 2009. Manejo de pastos y forrajes.
35. <http://www.fertilizando.com>. 2007. Tecnicas de fertilización
36. <http://www.ffe-sa.com.ar> 2007. Polución y características del abono.
37. <http://www.geocities.com>. 2005. Producción de abonos.
38. <http://www.horticom.com>. 2008. Producción de los pastos.
39. <http://www.infoagro.com>. 2007. Los abonos y sus bondades.
40. <http://www.infoagro.com>. 2009. Cervantes, M. Abonos orgánicos.
41. <http://www.infoagro.com>.2009. Los abonos orgánicos.
42. http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm. 2003. Los abonos.
43. <http://www.infojardin.com>. 2006. Elaboración del biol y del té de estiércol.
44. <http://www.lombricompuestos.com>. 2008. Humus liquido en pastos.

45. <http://www.lombricor.com>. 2008. Manual de producción de pastos.
46. <http://www.monografias.com>. 2009. Ochoa, J. Beneficios que ofrece el humus de lombriz a los cultivos de manzana.
47. <http://www.phcmexico.com>. 2008. Ventajas del uso de biofertilizantes.
48. <http://www.proamazonia.gov>. 2008. Los abonos orgánicos.
49. <http://www.promer.org>. 2007. Elaboración de los abonos orgánicos
50. <http://www.ruralprimicias.com>. 2008. Composición de los abonos.
51. <http://www.ruralprimicias.com>. 2008. Los pastos y forrajes.
52. <http://www.semillasdemaiz.com.ar> .2007. Producción de maíz con abonos.
53. <http://www.promer.org>. 2007. Composición de la avena.
54. <http://www.happyflower.com> 2007. Elaboración de abonos.
55. <http://www.abcagro.com>. 2005. Producción de pasto avena.
56. <http://www.quiminet.com>. 2005. Elaboración de abonos orgánicos.
57. <http://pistal-mendro.blogspot.com>. 2009. Producción de los pastos.
58. <http://www.ruralprimicias.com>. 2008. Los abonos orgánicos.
59. JIMÉNEZ, A. 2010. Evaluación del efecto de tres abonos líquidos foliares orgánicos enriquecidos con microelementos en la producción primaria forrajera de diferentes especies de pastos promisorios e introducidos. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 30-91.

60. JIMÉNEZ, S. 2010. Estudio de la aplicación de abonos orgánicos y su efecto en la productividad primaria forrajera de diferentes especies de pastos promisorios e introducidos. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 33-88.
61. 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.
62. 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. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 24-48.
63. PALACIOS, R. 1994. Producción al primer y segundo corte del pasto avena con diferentes niveles de abono orgánico y tres intervalos de riego. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 32-54.
64. PAREDES, D. 2010. Evaluación del comportamiento productivo forrajero del *Arrhenatherum elatius* (pasto avena), mediante la aplicación de micorriza (Glomeramycota), mas abono orgánico bovino. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 28-50.
65. PARRA, T. 1993. Producción de semilla del pasto avena (*Arrhenatherum elatius*), con diferentes niveles de abono foliar 16-32-16 y 10-40-10. aplicado en forma basal y en tres etapas de crecimiento. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 26-81.

66. PASTO, L. 2006. Evaluación del grado de adaptación de dos especies forrajeras, *Poa palustres* y *Arrhenatherum elatius* en comparación con el *Lolium Perenne* en la comunidad de Larkaloma. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 34.
67. PERALTA, E. 1998. Desarrollo sostenible y los recursos naturales. Simposio para el desarrollo agrícola sustentable. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 45-59.
68. RA XIMHAI. 2008. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable. México. p 23.
69. RIVEROS, G Y VILLAMAR, F. 1988. Pastos y forrajes. Bogotá Colombia. Edit. ICA. pp. 222-239. Archivo de Internet. Pdf.
70. 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. pp 28-32.
71. SAMANIEGO, E. 1992. Producción de semilla de Pasto avena (*Arrhenatherum pratense*). Con dos sistemas de fertilización. Tesis de grado. FIZ. FCP. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 34-61.
72. SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnología del futuro. Programa de Agricultura Orgánica. Fase II . Quito, Ecuador. Edit. FUNDAGRO. pp 28-25.

73. TANG, M. 1986. Selección de cepas eficientes de *Rhizobium* en cuatro cultivares *Stylosanthes guianensis*. Pastos y Forrajes. 2a ed. Bogotá – Colombia. Edit. BOGO. pp 9-29.
74. TERRANOVA, M (1995). Enciclopedia Agropecuaria “Producciones Agrícolas II”. 5a ed. Bogotá – Colombia. Edit. CARPELUS. pp 46-69.
75. TRINIDAD, A. y AGUILAR, D. 2000. Fertilización foliar un rendimiento importante en el rendimiento de los cultivos. Sn. Montecillo, México. se. p 24.
76. USCA, D. 2008. Evaluación de diferentes niveles de humus como fertilizante foliar en la producción de forraje y semilla del *Arrhenatherum elatius* Pasto avena”. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 26-81
77. VADEMÉCUM AGRÍCOLA. 2008. Producción y descripción de los abonos orgánicos. Bogotá - Colombia. pp. 60-63

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico de la altura a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	28.80	27.40	30.90	30.90	87.10	29.50
AFC _{0.50kg}	30.20	30.00	31.80	31.30	92.00	30.82
AFC _{0.75kg}	30.80	30.40	31.10	32.40	92.30	31.17
AFC _{1.00kg}	31.60	30.40	30.00	30.40	92.00	30.60

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	21.03000000			
Tratamientos	3	6.27500000	2.09166667	2.35	0.1403
Bloques	3	6.75000000	2.25000000	2.53	0.1228
Error	9	8.00500000	0.88944444		
Media			30.52500		
C. V %		3.089611			
Desviación Estándar		0.943104			
Coficiente de Determinación		0.619353			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	31.17	4	A
AFC _{0.50Kg}	30.82	4	A
AFC _{1.0Kg}	30.60	4	A
AFC ₀	29.50	4	A

Anexo 2. Análisis estadístico de la altura a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	I	II	III	IV	Suma	Media
AFC ₀	50.60	51.10	53.20	46.20	154.90	50.27
AFC _{0.50kg}	59.40	63.10	61.60	62.20	184.10	61.57
AFC _{0.75kg}	70.70	70.40	69.50	70.00	210.60	70.15
AFC _{1.00kg}	58.10	58.70	58.40	59.20	175.20	58.60

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	842.6600000			
Tratamientos	3	807.7950000	269.2650000	83.91	<.0001
Bloques	3	5.9850000	1.9950000	0.62	0.6185
Error	9	28.8800000	3.2088889		
Media			60.15000		
C. V %		2.978117			
Desviación Estándar		1.791337			
Coeficiente de Determinación		0.965728			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	70.15	4	A
AFC _{0.50Kg}	61.57	4	B
AFC _{1.0Kg}	58.60	4	B
AFC ₀	50.27	4	C

Anexo 3. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonago foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	18.67	18.67	20.00	17.67	57.33	18.75
AFC _{0.50kg}	18.00	18.33	19.67	21.33	56.00	19.33
AFC _{0.75kg}	18.67	20.00	20.33	20.33	59.00	19.83
AFC _{1.00kg}	20.33	18.67	15.33	19.33	54.33	18.42

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	561.4166667			
Tratamientos	3	420.4166667	140.1388889	9.91	0.0097
Bloques	3	56.1666667	28.0833333	1.99	0.2178
Error	9	84.8333333	14.1388889		
Media			85.91667		
C. V %		4.376533			
Desviación Estándar		3.760171			
Coefficiente de Determinación		0.848894			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	19.83	4	A
AFC _{0.50Kg}	19.33	4	A
AFC _{1.0Kg}	18.75	4	A
AFC ₀	18.41	4	A

Anexo 4. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	38.00	40.00	39.00	37.00	117.00	38.50
AFC _{0.50kg}	43.00	43.00	43.33	52.33	129.33	45.41
AFC _{0.75kg}	53.00	46.67	47.67	51.33	147.33	49.66
AFC _{1.00kg}	49.67	38.67	48.67	43.00	137.00	45.00

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	429.8489750			
Tratamientos	3	254.8289250	84.9429750	5.63	0.0189
Bloques	3	39.1450250	13.0483417	0.86	0.4942
Error	9	135.8750250	15.0972250		
Media			44.64625		
C. V %		8.702892			
Desviación Estándar		3.885515			
Coefficiente de Determinación		0.683901			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	49.66	4	A
AFC _{0.50Kg}	45.41	4	AB
AFC _{1.0Kg}	45.00	4	AB
AFC ₀	38.50	4	B

Anexo 5. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	37.33	38.33	35.67	35.00	111.33	36.58
AFC _{0.50kg}	38.33	38.00	36.00	35.00	112.33	36.83
AFC _{0.75kg}	37.67	37.67	37.33	39.33	112.67	38.00
AFC _{1.00kg}	36.00	37.33	35.67	36.67	109.00	36.41

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	24.80984375			
Tratamientos	3	6.13861875	2.04620625	1.57	0.2629
Bloques	3	6.95861875	2.31953958	1.78	0.2204
Error	9	11.71260625	1.30140069		
Media			36.95813		
C. V %		3.086708			
Desviación Estándar		1.140790			
Coefficiente de Determinación		0.527905			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	38.00	4	A
AFC _{0.50Kg}	36.83	4	A
AFC _{1.0Kg}	36.58	4	A
AFC ₀	36.41	4	A

Anexo 6. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonago foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	70.67	71.00	70.00	70.33	211.67	70.50
AFC _{0.50kg}	76.33	77.33	77.00	75.67	230.67	76.58
AFC _{0.75kg}	88.67	79.00	84.00	77.67	251.67	82.33
AFC _{1.00kg}	69.33	70.00	71.67	73.33	211.00	71.08

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	664.0045750			
Tratamientos	3	559.6156250	4.5390750	18.50	0.0003
Bloques	3	13.6172250	186.5385417	0.45	0.7234
Error	9	90.7717250	10.0857472		
Media			54.16625		
C. V %		5.863073			
Desviación Estándar		3.175807			
Coefficiente de Determinación		0.863297			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	82.33	3	A
AFC _{0.50Kg}	76.58	3	AB
AFC _{1.0Kg}	71.01	3	B
AFC ₀	70.50	3	C

Anexo 7. Análisis estadístico de los días de ocurrencia a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	40.00	40.00	41.00	42.00	121.00	40.75
AFC _{0.50kg}	35.00	35.00	35.00	36.00	105.00	35.25
AFC _{0.75kg}	35.00	31.00	32.00	36.00	98.00	33.50
AFC _{1.00kg}	39.00	37.00	38.00	35.00	114.00	37.25

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	92.00000000			
Tratamientos	3	58.50000000	19.50000000	7.31	0.0087
Bloques	3	9.50000000	3.16666667	1.19	0.3682
Error	9	24.00000000	2.66666667		
Media			38.00000		
C. V %		4.297350			
Desviación Estándar		1.632993			
Coeficiente de Determinación		0.739130			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC ₀	40.75	4	A
AFC _{0.50kg}	35.25	4	AB
AFC _{1.00kg}	37.25	4	AB
AFC _{0.75kg}	33.50	4	B

Anexo 8. Análisis estadístico del número de tallos/planta en prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	40.00	40.00	41.00	42.00	121.00	40.75
AFC _{0.50kg}	35.00	35.00	35.00	36.00	105.00	35.25
AFC _{0.75kg}	35.00	31.00	32.00	36.00	98.00	33.50
AFC _{1.00kg}	39.00	37.00	38.00	35.00	114.00	37.25

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	2612.150000			
Tratamientos	3	2540.735000	846.911667	128.75	<.0001
Bloques	3	12.215000	4.071667	0.62	0.6201
Error	9	59.200000	6.577778		
Media			79.22500		
C. V %		3.237258			
Desviación Estándar		2.564718			
Coefficiente de Determinación		0.977337			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC ₀	40.75	4	A
AFC _{1.00kg}	37.25	4	B
AFC _{0.50kg}	35.25	4	C
AFC _{0.75kg}	33.50	4	D

Anexo 9. Análisis estadístico de la producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	3.50	4.00	4.40	4.20	11.90	4.20
AFC _{0.50kg}	6.00	6.10	6.10	5.90	18.20	6.03
AFC _{0.75kg}	7.80	7.40	7.50	7.50	22.70	7.70
AFC _{1.00kg}	5.50	5.20	5.00	5.10	15.70	5.60

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	26.35437500			
Tratamientos	3	25.28687500	8.42895833	99.08	<.0001
Bloques	3	0.30187500	0.10062500	1.18	0.3697
Error	9	0.76562500	0.08506944		
Media			5.931250		
C. V %		4.917457			
Desviación Estándar		0.291667			
Coeficiente de Determinación		0.970949			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	7.70	4	A
AFC _{0.50Kg}	6.03	4	B
AFC _{1.0Kg}	5.60	4	B
AFC ₀	4.20	4	C

Anexo 10. Análisis estadístico de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	I	II	III	IV	Suma	Media
AFC ₀	0.67	0.76	0.84	0.80	2.26	0.76
AFC _{0.50kg}	1.20	1.22	1.22	1.18	3.64	1.21
AFC _{0.75kg}	1.64	1.55	1.58	1.58	4.77	1.59
AFC _{1.00kg}	1.05	0.99	0.95	0.97	2.98	0.99

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1.45464375			
Tratamientos	3	1.41296875	0.47098958	145.39	<.0001
Bloques	3	0.01251875	0.00417292	1.29	0.3366
Error	9	0.02915625			
Media			1.181875		
C. V %		4.815851			
Desviación Estándar		0.056917			
Coefficiente de Determinación		0.979956			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	1.59	4	A
AFC _{0.50Kg}	1.21	4	B
AFC _{1.0Kg}	0.99	4	C
AFC ₀	0.76	4	D

Anexo 11. Análisis estadístico de la altura a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	30.70	29.90	31.60	30.90	92.20	30.77
AFC _{0.50kg}	35.20	33.60	33.70	27.60	102.50	32.52
AFC _{0.75kg}	34.40	35.50	31.50	31.70	101.40	33.27
AFC _{1.00kg}	29.60	33.70	33.60	35.30	96.90	33.05

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	80.32937500			
Tratamientos	3	15.37687500	5.12562500	0.79	0.5278
Bloques	3	6.78687500	2.26229167	0.35	0.7902
Error	9	58.16562500	6.46284722		
Media			32.40625		
C. V %		7.844823			
Desviación Estándar		2.542213			
Coeficiente de Determinación		0.275911			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	33.27	4	A
AFC _{1.00Kg}	33.05	4	A
AFC _{0.50Kg}	32.52	4	A
AFC ₀	30.77	4	A

Anexo 12 .Análisis estadístico de la altura a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	48.20	52.00	52.40	47.80	152.60	50.10
AFC _{0.50kg}	64.90	65.40	66.80	63.40	197.10	65.13
AFC _{0.75kg}	77.00	74.90	75.50	72.80	227.40	75.05
AFC _{1.00kg}	62.30	62.10	63.60	61.50	188.00	62.38

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1300.797500			
Tratamientos	3	1265.652500	421.884167	279.14	<.0001
Bloques	3	21.542500	7.180833	4.75	0.298
Error	9	13.602500	1.511389		
Media					
C. V %		1.946385			
Desviación Estándar		1.229386			
Coeficiente de Determinación		0.989543			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	75.05	4	A
AFC _{0.50Kg}	65.12	4	B
AFC _{1.0Kg}	62.37	4	C
AFC ₀	50.10	4	D

Anexo 13. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonago foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	18.00	17.67	20.67	19.00	56.33	18.83
AFC _{0.50kg}	18.33	18.67	20.33	20.67	57.33	19.50
AFC _{0.75kg}	21.00	20.00	19.33	19.67	60.33	20.00
AFC _{1.00kg}	18.00	18.67	19.33	21.67	56.00	19.41

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	21.50664375			
Tratamientos	3	2.73486875	0.91162292	0.69	0.5798
Bloques	3	6.90991875	2.30330625	1.75	0.2268
Error	9	11.86185625	1.31798403		
Media			19.43813		
C. V %		5.906099			
Desviación Estándar		1.148035			
Coeficiente de Determinación		0.448456			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	20.00	4	A
AFC _{0.50Kg}	19.50	4	A
AFC _{1.0Kg}	19.41	4	A
AFC ₀	18.83	4	A

Anexo 14. Análisis estadístico de la cobertura basal a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonago foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	43.33	38.67	43.67	41.33	125.67	41.75
AFC _{0.50kg}	42.33	41.67	43.00	43.00	127.00	42.50
AFC _{0.75kg}	46.00	45.00	45.67	45.33	136.67	45.50
AFC _{1.00kg}	40.00	42.33	43.67	42.33	126.00	42.08

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	60.18984375			
Tratamientos	3	35.58916875	11.86305625	6.72	0.0113
Bloques	3	8.70811875	2.90270625	1.64	0.2474
Error	9	15.89255625	1.76583958		
Media			42.95813		
C. V %		3.093359			
Desviación Estándar		1.328849			
Coficiente de Determinación		0.735960			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	45.50	4	A
AFC _{0.50Kg}	42.50	4	B
AFC _{1.0Kg}	42.08	4	B
AFC ₀	41.75	4	B

Anexo 15. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 15 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50 ,0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	35.00	38.67	39.00	35.00	112.67	36.91
AFC _{0.50kg}	39.33	42.67	41.00	42.67	123.00	41.48
AFC _{0.75kg}	46.33	52.67	37.33	39.33	136.33	43.91
AFC _{1.00kg}	44.33	39.67	36.33	36.67	120.33	39.25

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	317.8168000			
Tratamientos	3	107.3533500	35.7844500	2.31	0.1452
Bloques	3	70.8267500	23.6089167	1.52	0.2745
Error	9	139.6367000	15.5151889		
Media			40.37500		
C. V %		9.755870			
Desviación Estándar		3.938932			
Coeficiente de Determinación		0.560638			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	43.91	4	A
AFC _{0.50Kg}	41.48	4	A
AFC _{1.0Kg}	39.25	4	A
AFC ₀	36.91	4	A

Anexo 16. Análisis estadístico de la cobertura aérea a los 30 días, del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonago foliar completo (0.50 ,0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	72.33	72.33	69.67	71.67	214.33	71.50
AFC _{0.50kg}	77.33	79.33	77.33	76.67	234.00	77.66
AFC _{0.75kg}	83.00	81.67	84.67	85.33	249.33	83.67
AFC _{1.00kg}	72.00	75.00	72.67	72.67	219.67	73.08

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	603.9110938			
Tratamientos	3	553.5376688	184.5125563	50.05	<.0001
Bloques	3	17.1965688	5.7321896	1.55	0.2668
Error	9	33.1768562	3.6863174		
Media			54.97938		
C. V %		3.492180			
Desviación Estándar		1.919978			
Coeficiente de Determinación		0.945063			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	83.66	3	A
AFC _{1.0Kg}	77.66	3	B
AFC _{0.50Kg}	73.08	3	C
AFC ₀	71.50	3	D

Anexo 17. Análisis estadístico de los días de ocurrencia a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	39.00	41.00	41.00	40.00	121.00	40.25
AFC _{0.50kg}	36.00	32.00	35.00	34.00	103.00	34.25
AFC _{0.75kg}	32.00	35.00	31.00	33.00	98.00	32.75
AFC _{1.00kg}	32.00	38.00	37.00	39.00	107.00	36.50

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	142.0000000			
Tratamientos	3	59.50000000	19.83333333	2.51	0.1242
Bloques	3	11.50000000	3.83333333	0.49	0.7004
Error	9	71.00000000	7.88888889		
Media			37.00000		
C. V %		7.591126			
Desviación Estándar		2.808717			
Coefficiente de Determinación		0.500000			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC ₀	40.25	4	A
AFC _{0.50kg}	36.50	4	AB
AFC _{1.00kg}	34.25	4	B
AFC _{0.75kg}	32.75	4	B

Anexo 18. Análisis estadístico del número de tallos/planta prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonago foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	63.00	63.30	64.80	62.20	191.10	63.33
AFC _{0.50kg}	82.50	86.40	88.70	85.40	257.60	85.75
AFC _{0.75kg}	95.30	94.90	100.20	93.90	290.40	96.08
AFC _{1.00kg}	71.20	73.30	68.00	74.50	212.50	71.75

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1.45464375			
Tratamientos	3	1.41296875	0.47098958	145.39	<.0001
Bloques	3	0.01251875	0.00417292	1.29	0.3366
Error	9	0.02915625	0.00323958		
Media			1.181875		
C. V %		4.815851			
Desviación Estándar		0.056917			
Coefficiente de Determinación		0.979956			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	96.07	4	A
AFC _{1.0Kg}	85.75	4	B
AFC _{0.50Kg}	71.75	4	C
AFC ₀	63.33	4	D

Anexo 19. Análisis estadístico de la producción de forraje verde (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50 ,0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	4.40	3.80	4.50	4.10	12.70	4.20
AFC _{0.50kg}	6.20	6.10	6.10	6.50	18.40	6.23
AFC _{0.75kg}	8.00	7.40	7.90	7.50	23.30	7.75
AFC _{1.00kg}	6.00	5.80	5.20	5.40	17.00	5.60

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	26.35437500			
Tratamientos	3	25.28687500	8.42895833	99.08	<.0001
Bloques	3	0.30187500	0.10062500	1.18	0.3697
Error	9	0.76562500	0.08506944		
Media			5.931250		
C. V %		4.917457			
Desviación Estándar		0.291667			
Coeficiente de Determinación		0.970949			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	7.75	4	A
AFC _{1.00Kg}	6.23	4	B
AFC _{0.50Kg}	5.60	4	B
AFC ₀	4.20	4	C

Anexo 20. Análisis estadístico de la producción de forraje seco (th/ha/corte), del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
AFC ₀	0.84	0.72	0.86	0.78	2.41	0.80
AFC _{0.50kg}	1.24	1.22	1.22	1.30	3.68	1.25
AFC _{0.75kg}	1.68	1.55	1.66	1.58	4.89	1.62
AFC _{1.00kg}	1.14	1.10	0.99	1.03	3.23	1.06

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1.45464375			
Tratamientos	3	1.41296875	0.47098958	145.39	<.0001
Bloques	3	0.01251875	0.00417292	1.29	0.3366
Error	9	0.02915625	0.00323958		
Media			1.181875		
C. V %		4.815851			
Desviación Estándar		0.056917			
Coeficiente de Determinación		0.979956			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	Media	N	Grupo
AFC _{0.75Kg}	1.62	4	A
AFC _{0.50Kg}	1.25	4	B
AFC _{1.00Kg}	1.06	4	B
AFC ₀	0.80	4	C

Anexo 21. Análisis de regresión de la altura en prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50 ,0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	842.660			
Regresiones	3	807.795	269.265	92.68	0.000
Error	12	34.865	2.905		
Desviación Estándar		1.70453			
Coefficiente de Determinación		94.8%			

$$y = 50.28 - 51.42 X + 236.3 X^2 - 176.6 X^3$$

Anexo 22. Análisis de regresión de días de ocurrencia a la prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	147.75			
Regresiones	3	119.25	39.750	16.74	0.000
Error	12	28.50	2.375		
Desviación Estándar		1.54110			
Coefficiente de Determinación		75.9			

$$y = 40.75 - 2.17 y - 36.00 X^2 + 34.67 X^3$$

Anexo 23. Análisis de regresión de producción de forraje verde (th/ha/corte), prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	26,3544			
Regresiones	3	25,2869	8,42896	94,75	0,000
Error	12	1,0675	0,08896		
Desviación Estándar		0,298259			
Coeficiente de Determinación		94,9%			

$$y = 4.200 - 8.833 X + 41.30 X^2 - 31.07 X^3$$

Anexo 24. Análisis de regresión de producción de forraje seco (th/ha/corte), prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el primer corte

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1.45464			
Regresiones	3	1.41297	0.470990	135.62	0.000
Error	12	0.04168	0.003473		
Desviación Estándar		0.0589315			
Coeficiente de Determinación		96.4%			

$$y = 0.8000 - 2.585 X + 11.05 X^2 - 8.200 X^3$$

Anexo 25. Análisis de regresión de producción de forraje verde (th/ha/corte), prefloración del pasto avena *Arrhenatherum elatius* en la etapa de prefloración sometidos a fertilización orgánica con diferentes niveles de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), frente a un testigo en el segundo corte

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	26.3544			
Regresiones	3	25.2869	8.42896	94.75	0.000
Error	12	1.0675	0.08896		
Desviación Estándar		0.298259			
Coefficiente de Determinación		94.9%			

Anexo 26. Análisis de regresión de la producción de forraje seco en prefloración en el pasto avena *Arrhenatherum elatius* sometido a diferentes niveles de de abonagro foliar completo (0.50, 0.75, 1.00 kg/200 litros de agua/ha), en la etapa de prefloración en el segundo corte.

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1.45464			
Regresiones	3	1.41297	0.470990	135.62	0.000
Error	12	0.04168	0.003473		
Desviación Estándar		0.0589315			
Coefficiente de Determinación		96.4%			