



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título:
INGENIERA ZOOTECNISTA

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE UN BIOFERTILIZANTE
ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN FORRAJERA DEL *Medicago sativa* VAR.
ABUNDA VERDE (ALFALFA)”**

AUTORA:

BETY MARIBEL USCA TIUQUINGA

Riobamba – Ecuador

2015

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Santiago Fahureguy Jiménez Yánez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Luis Alfonso Condo Plaza.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 19 noviembre del 2015.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de titulación primeramente agradezco a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi director de trabajo de titulación, Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito. También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

De igual manera agradecer a mi profesor de Investigación y de trabajo de titulación, Ing. Luis Alfonso Condo Plaza por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Mis abuelos Nieves Tuquina y Benedicto Usca, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	Vi
Lista de Cuadros	Vii
Lista de Gráficos	Viii
Lista de Anexos	
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. LA FERTILIZACIÓN FOLIAR	3
B. FISIOLÓGÍA Y FUNCIONAMIENTO NUTRICIONAL DEL PRODUCTO FOLIAR	5
1. <u>Fisiología de la absorción foliar</u>	6
2. <u>La superficie foliar con la solución fertilizante La absorción mineral de nutrientes por las hojas y el Mojado</u>	6
3. <u>Penetración a través de la pared externa de las células epidermiales</u>	6
4. <u>Entrada de los nutrientes en la pared celular (apoplasto)</u>	7
5. <u>Absorción de nutrientes dentro de la célula (simplasto)</u>	7
6. <u>La distribución del nutriente dentro de las hojas y su translocación hacia otros órganos de la planta</u>	7
C. FERTILIZACIÓN DE ALFALFA	8
1. <u>Aprovechamiento de la alfalfa y su fertilización</u>	8
2. <u>Aspectos nutricionales</u>	9
3. <u>Requerimientos</u>	10
4. <u>Corrección de déficits de nutrientes</u>	11
5. <u>Fertilización Inicial</u>	12
6. <u>Refertilización</u>	13
D. LA ALFALFA	13
1. <u>Clasificación Científica</u>	14
2. <u>Descripción</u>	15
3. <u>Componentes activos</u>	16
4. <u>Distribución</u>	16
5. <u>Elementos nutritivos</u>	17

a.	Vitaminas	17
6.	<u>Principios activos</u>	18
7.	<u>Exigencias del cultivo</u>	18
8.	<u>Abonado</u>	19
E.	ALFALFA VARIEDAD ABUNDA VERDE	20
F.	ENFERMEDADES DE LA ALFALFA	21
1.	<u>Enfermedades Bacterianas</u>	21
a.	Marchitez bacteriana (<i>Corynebacterium insidiosum</i> , Mc. Cull)	22
2.	<u>Enfermedades producidas por hongos</u>	22
3.	<u>Enfermedades de los órganos aéreos</u>	23
G.	PLAGAS DE LA ALFALFA	24
H.	MANEJO DE LAS ENFERMEDADES DE LA ALFALFA PARA DISMINUIR LOS DAÑOS	25
I.	BIOFERTILIZANTE ORGÁNICO BIOPLUS	26
1.	<u>Ámbito de aplicación</u>	27
2.	<u>Análisis de laboratorio</u>	27
3.	<u>Beneficios</u>	28
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	30
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	30
1.	<u>Localización</u>	30
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	30
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	30
1.	<u>Materiales</u>	30
2.	<u>Herramientas</u>	31
3.	<u>Equipos</u>	31
4.	<u>Insumos</u>	31
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	31
1.	<u>Esquema del experimento</u>	32
2.	<u>Esquema de ADEVA</u>	33
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	33
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	33
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	34
1.	<u>Análisis de suelo antes del experimento</u>	35
2.	<u>Altura de la planta cm. (cada 15 días)</u>	35

3.	<u>Cobertura basal</u>	35
4.	<u>Cobertura aérea</u>	36
5.	<u>Número de tallos por planta</u>	36
6.	<u>Número de hojas por tallo (#), cada 15 días</u>	36
7.	<u>Producción de forraje verde (Tn/ha/año)</u>	36
8.	<u>Producción de materia seca (Tn/ha/año)</u>	36
9.	<u>Época de corte o cosecha</u>	36
10.	<u>Análisis proximal completo</u>	37
11.	<u>Análisis del suelo después del experimento</u>	37
12.	<u>Evaluación económica</u>	37
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	38
A.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL PRIMER CORTE.	38
1.	<u>Altura de la planta a los 15 y 30 días, cm</u>	38
2.	<u>Porcentaje de cobertura basal a los 15 y 30 días, %</u>	38
3.	<u>Cobertura aérea a los 15 y 30 días, %</u>	40
4.	<u>N° de Tallo/planta a los 15 y 30 días</u>	41
5.	<u>N° Hojas/Tallo a los 15 y 30 días</u>	42
6.	<u>Producción de forraje verde, Tn/ha.</u>	42
7.	<u>Producción de materia seca, Tn/ha</u>	44
8.	<u>Época de corte, cm</u>	45
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN EN EL PRIMER CORTE.	47
1.	<u>Producción de forraje verde, Tn/ha</u>	47
2.	<u>Producción de materia seca, Tn/ha</u>	47
C.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTO DE BIOPLUS, EN EL PRIMER COTE.	49
1.	<u>Producción de materia seca, Tn/ha</u>	52
D.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL SEGUNDO CORTE.	52
1.	<u>Altura de la planta los 15 y 30 días, cm</u>	52

2.	<u>Porcentaje de cobertura basal a los 15 y 30 días, %</u>	55
3.	<u>Porcentaje de cobertura aérea a los 15 y 30 días, %</u>	55
4.	<u>Número de tallos/planta a los 15 y 30 días</u>	56
5.	<u>Número de hojas/planta a los 15 y 30 días</u>	56
E.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN EN EL SEGUNDO CORTE.	56
F.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTO DE BIOPLUS, EN EL SEGUNDO COTE.	58
G.	ANÁLISIS PROXIMAL DE LA ALFALFA VARIEDAD ABUNDA VERDE	58
1.	<u>Humedad</u>	58
2.	<u>Proteína</u>	60
3.	<u>Grasa</u>	61
4.	<u>Cenizas</u>	61
5.	<u>Fibra</u>	61
6.	<u>Materia seca</u>	62
H.	ANÁLISIS DEL SUELO ANTES Y DESPUÉS.	62
I.	ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LA ALFALFA ABUNDA VERDE, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS Y TIEMPO DE APLICACIÓN.	64
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	66
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	67
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	68
	ANEXOS	

RESUMEN

La investigación titulada “Evaluación de diferentes niveles de biofertilizante orgánico en la producción forrajera del *medicago sativa* var. abunda verde (alfalfa)”, realizada en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, comunidad Corazón de Jesús ubicada en el km 8 vía a Macas, donde evaluamos tres niveles de un biofertilizante orgánico Bioplus (1, 2, 3 cc bioplus/tl. de agua) y a diferentes épocas de aplicación 7 y 14 días, bajo un diseño de bloques completamente al azar con arreglo bifactorial 7 tratamientos y 4 repeticiones. Analizando el comportamiento agronómico, permitió registrar diferencias estadísticas en el número de tallos/planta y producción de materia seca, a diferencia de altura de la planta, cobertura basal, cobertura aérea, número de hojas/planta, época de corte y producción de forraje verde no se encontró influencia de los tratamientos sobre estos parámetros evaluados; determinándose el mejor tratamiento (3 cc de bioplus/ lt), aplicado a 14 días, con 32,12 tallos/planta, y una producción de materia seca de 3,12 Tn/ha/corte, al ser comparados con el tratamiento control se determinó que si influyo la aplicación de los tratamientos de estudio, un beneficio costo de 1.18, donde por cada dólar invertido se obtendrá 18 % de rentabilidad, además que el biofertilizante foliar apporto nutrientes al suelo y se incrementó la proteína y la fibra; por lo que se sugiere utilizar biofertilizante Bioplus hasta un nivel de (3 cc de bioplus/ Lt. agua), aplicado a los 14 días en remplazo de los fertilizantes químicos ya que ayudan a mantener una producción sostenible y sustentable.

ABSTRACT

The research entitled “Evaluation of different levels of organic fertilizer in organic fertilizer in forage production of *Medicago sativa*. VAR abunda verde (alfalfa),” carried out in Chimborazo province, Riobamba Canton, Corazòn de Jesùs community, located at Km 8 in Macas highway where there levels of an organic bio- fertilizer Bioplus (1, 2, 3 Bioplus cc / lt. water) was evaluated at different stages of application in 7 and 14 days under a completely randomized block design into a random bifactorial arrangement made of 7 treatments and 4 repetitions. By studying the agronomic development; it was possible to register statistical differences in the numbers of stems / plant and dry matter production, whereas other parameters like plant height, basal covering, air covering, number of leaves / plant, harvest season and production of green fodder were not influenced by the treatments used, becoming the best treatment (3cc of Bioplus / lt) applied at 14 days, with 32.12 stems / plant, and dry matter production of 3.12 tons / ha / cutting, when compared to the control treatment it was determined that the usage of the study treatments influenced in a positive way since it was possible to get a benefit –cost 1.18, where for every dollar invested, a 18 % of profitability will be achieved, in addition to the fact that the foliar bio-fertilizer provided nutrients to the soil, as well as the fact that protein and fibre contents were increased, it is suggested to use the bio-fertilizer Bioplus in a concentration of (3cc of Bioplus/litre of water), applying it at 14 days in replacement of chemical fertilizer as they help maintain a sustainable production.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	CLASIFICACION CIENTÍFICA DE LA ALFALFA.	15
2.	ELEMENTOS NUTRITIVOS DE LA ALFALFA.	18
3.	COMPOSICION BIOQUIMICA DEL BIOPLUS.	29
4.	CONDICIONES METEREOLÓGICAS DEL CANTON RIOBAMBA.	31
5.	ESQUEMA DE EXPERIMENTO.	34
6.	ESQUEMA DEL ADEVA.	34
7.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL PRIMER CORTE.	41
8.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA INTERACIÓ N ENTRE NIVELES Y TIEMPO DE APLICACIÓ N DE BIOPLUS, EN EL PRIMER CORTE.	50
9.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTOS, EN EL PRIMER CORTE.	54
10.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL SEGUNDO CORTE.	57
11.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DE LA INTERACIÓ N ENTRE NIVELES Y TIEMPO DE APLICACIÓ N DE BIOPLUS, EN EL SEGUNDO CORTE.	60
12.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL <i>Medicago sativa</i> (ALFALFA), POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL	61

RESTO DE TRATAMIENTOS, EN EL SEGUNDO CORTE.

- | | |
|---|----|
| 13. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA ALFALFA ABUNDA VERDE DE ACUERDO A LOS TRATAMIENTOS ESTABLECIDOS. | 62 |
| 14. ANÁLISIS DEL SUELO DEL CULTIVO DE ALFALFA ABUNDA VERDE ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS A DIFERENTES EPOCAS DE APLICACION. | 65 |
| 15. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ABUNDA VERDE, SOMETIDA A DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS EN EPOCAS DIFERENTES DE APLICACIÓN. | 68 |

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Análisis de regresión para el número de Tallos/planta, por efecto de diferentes niveles de Bioplus en el cultivo de alfalfa abunda verde.	47
2. Regresión para rendimiento de materia seca Tn/ha, por efecto de diferentes niveles de Bioplus en el cultivo de alfalfa abunda verde en el primer corte.	50
3. Rendimiento de materia seca Tn/ha, por efecto de la interacción en el cultivo de alfalfa abunda verde en el primer corte	51
4. Rendimiento de materia seca Tn/ha, por efecto del contraste en el cultivo de alfalfa abunda verde en el primer corte.	55

LISTA DE ANEXOS

1. Altura de la planta (cm) en el primer corte.
2. Cobertura basal (%) en el primer corte.
3. Cobertura aérea (%) en el primer corte.
4. Numero de tallos por hoja en el primer corte.
5. Numero de tallos por planta en el primer corte.
6. Altura de la planta (cm) en el segundo corte.
7. Cobertura basal (%) en el segundo corte.
8. Cobertura aérea (%) en el segundo corte.
9. Numero de hojas por tallo en el segundo corte.
10. Numero de tallos por planta en el segundo corte.
11. Altura de la planta (cm) en el tercer corte.
12. Cobertura basal (%) en el tercer corte.
13. Cobertura aérea (%) en el tercer corte.
14. Numero de hojas por tallo en el tercer corte.
15. Numero de tallos por planta en el segundo corte.
16. Altura de la Planta. cm.
17. Cobertura Basal %.
18. Cobertura Aérea %.
19. Numero de tallos por planta %.
20. Numero de hojas por planta %.
21. Producción de forraje verde Tn/ha.
22. Producción de Materia seca Tn/ha.
23. Época de corte.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los crecientes niveles de deterioro en los ecosistemas han obligado a la sociedad a buscar alternativas de producción. Agroecológicas, no ajena a este problema global, genero alternativas sustentables y ecológicas, desde que el hombre empezó a cultivar la tierra y a vivir de sus cosechas, descubrió que los suelos se cansaban y sus sustancias nutritivas se agotaban, así optó por aplicar medidas alternativas encaminadas a recuperar su productividad, destacando la agricultura orgánica con un creciente desarrollo, tanto nacional como mundial.

La fabricación de productos agroquímicos y su incorrecto uso están causando graves problemas de medioambientales. El uso de agroquímicos vuelve a las plagas más resistentes y los sembríos son propensos a la destrucción, el biofertilizante Bioplus es una excelente alternativa para el fortalecimiento del follaje de las plantas y recuperación de los suelos. Su uso en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento, acción sobre el follaje, mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, ayudando al aumento de las cosechas.

Uno de los principales problemas relacionados con el deterioro de los suelos se debe al empobrecimiento de la capa orgánica, lo cual ha provocado una baja actividad biológica de los microorganismos benéficos presentes en el suelo. El uso excesivo de productos agrotóxicos que afectan de manera directa a las plantas, animales y al hombre, ha ocasionado un desequilibrio ecológico y ambiental por tal motivo es imprescindible, adoptar nuevas alternativas que den solución a este tipo de problemas, mediante el uso de una fertilización orgánica en cultivos de alto grado nutritivo como la alfalfa variedad abunda verde.

La fertilización foliar es una técnica que permite la incorporación inmediata de elementos nutritivos para las plantas por medio de las hojas proporcionando mayores ventajas que una fertilización basal la cual requiere mayor tiempo y condiciones de humedad en el suelo. En tal virtud se utilizó esta alternativa de

biofertilización en el sector Corazón de Jesús en cultivos establecidos de alfalfa variedad abunda verde (*Medicago sativa*) los cuales son muy difundidos en esta zona debido a sus características enriquecedoras del suelo y calidad proteica que le confiere una mayor palatabilidad para las especies de interes zootécnico.

Al mencionar pasturas mejoradas existen alternativas forrajeras. Una de estas es es la alfalfa (*Medicago sativa*), llamada la reina de las forrajeras por la cantidad y calidad de proteínas, vitaminas y minerales que la constituyen, y que son vitales en el metabolismo de los rumiantes, así con una gran palatabilidad (Albán, 1992). La variedad Abunda verde es muy precoz, excelente productora de forraje por su mayor cantidad de hojas, tallos suculentos, excelente palatabilidad. Desarrollada principalmente para pastoreo continuo.

Con miras a paliar en cierta forma los efectos de la contaminación de la tierra, el hombre y animales, la tendencia mundial de los mercados agropecuarios está orientada hacia la producción y consumo de productos orgánicos, entre otras razones cuidar la salud humana y contribuir a la conservación de recursos naturales y biodiversidad. De esta manera se planteó los siguientes objetivos:

1. Estudiar el efecto de diferentes niveles de biofertilizante orgánico BIOPLUS (1,2 y 3 cc/l.), a diferentes edades de aplicación (7 -14 días), en el comportamiento agronómico de la alfalfa.
2. Determinar el mejor nivel del biofertilizante orgánico en la producción forrajera de la alfalfa (*Medicago sativa*).
3. Establecer la edad de corte óptima en la producción forrajera del *Medicago sativa* (alfalfa) variedad abunda verde.
4. Establecer los costos de producción y la rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

II. REVISION DE LITERATURA

A. LA FERTILIZACIÓN FOLIAR

Narváez, R.(2014), informa que la fertilización foliar tiene como objetivo dotar de nutrientes a las plantas, en forma instantánea y en momentos de alta demanda de los mismos, los que muchas veces no pueden ser suministrados por el suelo en tiempo y forma. El principal determinante de un rápido y vigoroso rebrote es el nivel de reservas presentes en la raíz.

La fertilización foliar, logra aportar a la planta nutrientes esenciales, para hacer más eficiente el movimiento y utilización de reservas para el rebrote. Este modo de nutrir a las plantas, permite además, contar con pasturas que no afectan su calidad ni su persistencia a lo largo de toda su vida útil.

El hecho de acompañar nutricionalmente en forma sistemática y constante a las plantas, a lo largo de toda su vida (aplicación de fertilizantes foliares luego de cada corte), nos posibilita que los niveles de producción de los últimos años de la pastura, sean comparables a los primeros.

Ortiz, F. (2014), indica que cuando decidimos utilizar fertilizante foliar en una pastura lo hacemos con la esperanza de "ganar" forraje extra para obtener un beneficio económico por la práctica. Cuanto más conozcamos al recurso y a la respuesta a la fertilización foliar mayor probabilidad tendremos de impactar en forma positiva en la producción de forraje y transformar a la fertilización foliar en una estrategia a incorporar en el manejo de las pasturas. La Fertilización Foliar en Pasturas es una práctica que, en los últimos años, se está difundiendo en los establecimientos ganaderos de la región. El objetivo de logro y el momento de la aplicación, varían según numerosos factores. A continuación se mencionan brevemente algunos de los elementos a tener en cuenta:

- Cada establecimiento tiene diversos objetivos de producción los que determinará variaciones en los requerimientos estacionales de forraje.

- Si bien el máximo crecimiento de las plantas sólo es posible con un adecuado abastecimiento de nutrientes, los requerimientos varían según la especie y el ciclo de crecimiento de cada una. Las leguminosas (tréboles, alfalfa) dependen básicamente del abastecimiento de fósforo. Las gramíneas (festuca, raigrás, cebadilla, etc.) no sólo requieren de fósforo sino que también tienen un alto consumo de nitrógeno.
- El crecimiento vegetal está controlado básicamente por los factores ambientales (principalmente temperatura, luz y agua), en general el requerimiento de nutrientes será mínimo cuando se registren bajas tasas de crecimiento en invierno y aumentará hasta un máximo con el pico de crecimiento en primavera-verano.

Domínguez, A. (2008), manifiesta que en el momento de su respectiva aplicación se deben dar las siguientes condiciones no haber rocío, no encontrarse con altas temperaturas. (La planta posee los estomas cerrados con lo cual no puede absorber el producto), la planta no debe pasar por un estado de estrés, necesita de 24 horas para su completa aplicación. (Por lo tanto una lluvia en ese período podría llegar a ser perjudicial), Se recomienda fertilización foliar cuando las condiciones ambientales limitan la absorción de nutrientes por las raíces. Tales condiciones pueden incluir pH de suelo alto o bajo, estrés por temperatura, humedad de suelo demasiada baja o alta, existencia de enfermedades radiculares, presencia de plagas que afectan a la absorción de nutrientes, desequilibrios de nutrientes en el suelo, etc. Por ejemplo, en un pH alto de suelo, la disponibilidad de micronutrientes se reduce considerablemente. Bajo tales condiciones, la aplicación foliar de micronutrientes podría ser la forma más eficiente para suministrar micronutrientes a la planta.

Kolmans, E. (2006), informa que las carencias en micro elementos pueden dividirse en: carencia absoluta o primaria por falta de un micro elemento en cantidad suficiente en el suelo y carencia inducida por no encontrarse en el suelo en estado asimilable; o por haber sido bloqueado por otros elementos. La mayoría del micro nutriente existen en el suelo en pequeñas cantidades pero son muy importantes: Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre, Boro, Molibdeno y Cloro.

Grijalva, J. (2005), reporta que la fertilización Foliar es una técnica que permite la incorporación del fertilizante en la planta por medio de las hojas. De este modo se logra que el producto se encuentre disponible para el cultivo inmediatamente sin necesidad de lluvia para la incorporación, factor primordial en los fertilizantes sólidos por poseer absorción en raíz. Cabe destacar que este método genera numerosas ventajas ya que su resultado es la producción rápida de pastaje a un muy bajo costo recuperando el capital inicial en muy poco tiempo. El momento de aplicación en alfalfas va desde que las mismas poseen 15 cm de altura hasta 10 días antes del pastoreo

B. FISIOLOGÍA Y FUNCIONAMIENTO NUTRICIONAL DEL PRODUCTO FOLIAR

Kolmans, E. (2006), indica que parte de las necesidades nutricionales de las plantas de alfalfa se satisfacen aplicando directamente sobre el follaje una solución fertilizante con el objetivo, de obtener una respuesta rápida; las diferencias de micronutrientes se corrigen con aspersión foliar. Siendo la alfalfa una planta verde donde se fabrican enormes cantidades de materia orgánica con riqueza proteica y fibra, una fertilización adecuada será necesaria. El manejo de la nutrición vegetal ha encontrado en la fertilización foliar una herramienta de bajo costo y muy eficiente para aumentar los rendimientos. Para que la fertilización foliar tenga éxito es necesario tener en cuenta tres factores que se relacionan con: La formulación foliar, adecuada concentración del producto y el pH de la solución, adición de coadyuvantes y tamaño de la gota del fertilizante por asperjar, este debe ser lo más pequeño posible, el pH debe ser compatible con el pH de la hoja de la planta. La cantidad de nutrientes y la combinación de nutrientes.

Terranova, E. (2001), indica que el ambiente: luz, humedad relativa y hora de la aplicación; se recomienda aplicaren horas del atardecer o en horas tempranas de la mañana, evitando las altas temperaturas y la fertilización con pronóstico de lluvias dentro de las 8 a 24 horas. La fertilización foliar es una excelente herramienta para complementar y equilibrarla dieta de la planta. Los micronutrientes se pueden dar por esta vía en y en condiciones óptima

1. Fisiología de la absorción foliar

Kolmans, E. (2006), señala que los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. La fertilización foliar es una técnica más para suministrar nutrientes a los cultivos, no reemplaza en absoluto la nutrición convencional por fertilización al suelo y asimilación de nutrientes por las raíces, ya que las cantidades normalmente implicadas en la producción de un cultivo son muy superiores a las que podrían absorberse a través de las hojas.

La fertilización foliar debe considerarse una técnica suplementaria o mejor aún complementaria de un programa de fertilización, utilizándola en periodos críticos de crecimiento, en momentos de demanda específica de algún nutriente, o en casos de situaciones adversas del suelo que comprometan la nutrición de las plantas.

2. La superficie foliar con la solución fertilizante La absorción mineral de nutrientes por las hojas y el Mojado

Mackay, S. (2014), señala que el proceso que ocurre desde que el fertilizante con el nutriente se aplica sobre la superficie de las hojas, como penetra dentro de ellas y como se distribuye al resto de la planta. Con respecto al Mojado de superficie foliar con la solución fertilizante se puede manifestar que la pared exterior de las células de la hoja está cubierta por la cutícula y una capa de cera con una fuerte característica hidrófoba.

3. Penetración a través de la pared externa de las células epidérmicas

Espinoza, J. (2014), manifiesta que las paredes exteriores de las células de la epidermis están cubiertas por la cutícula y una capa de cera para proteger a las hojas de la pérdida de agua por transpiración. Esta protección se debe a las propiedades hidrófobas de las ceras y cutinas. Para que los nutrientes puedan infiltrarse a través de la pared exterior de la célula, uno de los conceptos

generalmente aceptado es la infiltración mediante poros a través de la cutícula. La absorción directamente por los estomas de la hoja no es muy probable, ya que las células de guarda también están cubiertas por una capa de cutina similar a las del resto de la hoja. Esta evidencia se basa en que no hay diferencias de absorción entre pulverizaciones de día (cuando los estomas están abiertos) y pulverizaciones por la noche (cerrados).

4. Entrada de los nutrientes en la pared celular (apoplasto)

Terranova, E. (2001), reporta que la pared celular de las constituye el apoplasto y es un espacio importante para la absorción y transporte de nutrientes. Los nutrientes entran en el espacio luego de penetrar la capa exterior de la epidermis. Para su entrada posterior en el simplasto, las condiciones químicas en el apoplasto (tales como el pH) son de importancia decisiva y podrían ser manipuladas por aditivos adecuados para ser utilizados en las aplicaciones con fertilizantes foliares.

5. Absorción de nutrientes dentro de la célula (simplasto)

Kolmans, E. (2006), reporta que los principios fisiológicos de la absorción de nutrientes minerales desde el apoplasto hacia el interior de las células que constituye el simplasto son similares a los que participan en la absorción por las raíces. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con la absorción radicular, la absorción por las hojas es más dependiente de factores externos como humedad relativa y la temperatura ambiente. La luz la afecta directamente, ya que en su transporte intervienen enzimas y energía disponible en la hoja, que es obviamente afectada por la luz en los procesos de fotosíntesis y respiración.

6. La distribución del nutriente dentro de las hojas y su translocación hacia otros órganos de la planta

Grijalva, J. (2005), señala que el movimiento y translocación fuera de las hojas después de la fertilización foliar dependen del movimiento del nutriente en el floema y xilema. Los nutrientes móviles en el floema, tales como el K, P, N y Mg

se distribuyen dentro de la hoja de manera acrópeta y basípeta, y un alto porcentaje del nutriente absorbido puede transportarse fuera de la hoja hacia otras partes de la planta que tengan una alta demanda. Al contrario ocurre con nutrientes de movimiento limitado en el floema, tales como el Cu, Fe y Mn, que se distribuyen principalmente en forma acrópeta en la hoja sin una translocación considerable fuera de la hoja. En el caso del Boro, la movilidad dentro de la planta depende mucho del genotipo de la planta. De ahí que este factor tenga importantes consecuencias de eficiencia en la fertilización foliar.

C. FERTILIZACIÓN DE ALFALFA

Gonzales, E. (2014), indica que para conseguir alta productividad se debe asegurar una adecuada preparación de la cama de siembra, analizar la necesidad de fertilización, controlar la calidad de la semilla, ajustar la densidad de siembra y cuidar el manejo inicial. La alfalfa y las pasturas con esta leguminosa fueron, por más de un siglo, los forrajes básicos utilizados extensivamente como fuente de nutrientes para el ganado. En la actualidad se mantiene su vigencia en los planteos productivos de carne o leche que requieren producción de pasto en calidad y cantidad. El objetivo de este informe es revisar conceptos generales sobre algunos de esos elementos, que permiten lograr una mayor y más eficiente producción y utilización del forraje. Los requerimientos nutricionales de la alfalfa dependen del:

- Nivel de producción.
- Manejo de los cortes o pastoreo (intensidad y frecuencia).
- Condiciones ambientales.
- Estado de desarrollo de la planta.
- Variedad.

1. Aprovechamiento de la alfalfa y su fertilización

Grijalva, J. (2005), menciona que la consideración principal a tener en cuenta cuando se usa la alfalfa es que la misma se adapta a pastoreos intensos pero

poco frecuentes. No tolerando pastoreos continuos aunque se realicen con poca carga animal. Si el pastoreo o corte se realiza en momentos inadecuados, no sólo se resentirá la producción total sino también la persistencia de la misma. Para una correcta utilización de la alfalfa es importante considerar el crecimiento de la planta y el nivel de reservas de la raíz y corona, el momento de corte o pastoreo, la producción, la calidad y persistencia del cultivo. La fuente de energía que utiliza la planta para rebrotar proviene de los carbohidratos acumulados en las raíces y en menor proporción los de corona. Por esta razón, un adecuado manejo de la alfalfa debe contemplar la extracción y reposición de las reservas en estos órganos de la planta, para no perjudicarla.

Terranova, E. (2001), informa que Los máximos contenidos de reservas se logran cuando la planta alcanza el pleno desarrollo. Por otro lado la digestibilidad del forraje va disminuyendo con la madurez. Para un adecuado balance de calidad de forraje y persistencia del cultivo, se debe respetar el estado fisiológico de la planta, usando como indicadores el 10% de floración en primavera-verano y 35 cm. de altura. En la temporada otoñal es indispensable que el nivel de reservas en la raíz sea suficiente para dar a la planta la energía suficiente para superar el período crítico invernal, posibilitando un vigoroso crecimiento en primavera. Para lograrlo en esta época del año se deben dar descansos más prolongados que los que habitualmente se aplican en la estación de crecimiento

2. Aspectos nutricionales

Holdrige, L. (2002), reporta que la alfalfa es una especie de gran plasticidad, que puede prosperar desde las regiones semiáridas hasta las húmedas (es decir, en un rango óptimo de entre 500 y 1000 milímetros por año) y que requiere suelos bien aireados porque es muy sensible al allegamiento. La fotosíntesis puede quedar más afectada en esas condiciones que en las situaciones de déficit hídrico. Y la magnitud del daño dependerá del estado fisiológico de la planta y de la temperatura ambiental. Además, esta leguminosa no desarrolla bien en suelos de textura fina y tampoco le son favorables los salinos o alcalinos que poseen conductividades eléctricas superiores a los 8 mmhos/cm, que reducen la producción en un 50 o 65 por ciento. La alfalfa está adaptada morfológica y

fisiológicamente para resistir prolongados déficits hídricos, como consecuencia de que sus raíces pueden penetrar profundamente en el perfil del suelo y están en condiciones de extraer agua desde más de dos y cuatro metros, a partir del segundo y del tercer año, respectivamente.

3. Requerimientos

Soto, B. (2009), informa que las bacterias no pueden sobrevivir a bajos niveles de pH. En esas condiciones no hay fijación de nitrógeno y la planta lo tiene que extraer del suelo para poder formar sus proteínas. Sin embargo, la alfalfa es una especie ¿nesciente en la absorción de este elemento, sobre todo si está en mezcla con gramíneas. El estado nutricional no siempre es correctamente relevado por los análisis del suelo. Por eso, la posibilidad de complementarlo con las determinaciones foliares ayuda a detectar los niveles críticos de algunos nutrientes, como el azufre o los microelementos.

Cervantes, A. (2007), indica que los requerimientos nutricionales varían según el nivel de producción y el manejo al que está sometido el cultivo. Por ejemplo, las necesidades son máximas cuando la alfalfa se usa exclusivamente para corte, porque no existe un reciclado de nitrógeno a través de la orina o del potasio y del fósforo mediante la bosta. Estos últimos se pueden reciclar en un 70 u 80 por ciento. El fósforo es necesario para lograr un establecimiento exitoso y un buen desarrollo de las raíces. Además, en condiciones adversas -como suelos fríos o sequías, que reducen la absorción de los nutrientes- ayuda a que continúe el desarrollo radicular y se asegure la supervivencia de la planta. Los requerimientos de la alfalfa son:

- La alfalfa obtiene el nitrógeno mediante su relación simbiótica con el *Rizobium*. Los excedentes quedan en el suelo y la cantidad fijada depende del número de plantas que tiene la pastura.
- El potasio es demandado en altas cantidades y es esencial para aumentar la tolerancia al frío y para brindar una mayor resistencia a ciertas enfermedades.

- El calcio es vital para la fijación del nitrógeno y para promover el desarrollo radicular. Por su parte, el magnesio está relacionado con el metabolismo de los carbohidratos. Las deficiencias se presentan cuando el umbral en el suelo desciende por debajo de 0,6 meq/100 g, o cuando existen antagonismos con el potasio, que muestra exceso para muchos suelos de la región pampeana.
- El azufre interviene en la síntesis de las proteínas. Es deficitario en los suelos arenosos y esa situación se acentúa a partir del segundo año de cultivo. El boro actúa sobre el movimiento del calcio en la planta y es fundamental en la velocidad de crecimiento radicular, en las nuevas hojas y en el desarrollo de yemas. El umbral crítico está en alrededor de 1 ppm en el suelo o en 30 ppm en las plantas.
- Por otra parte, el pH del suelo condiciona el rendimiento y la salud de la alfalfa, debido a su impacto en la dinámica de los nutrientes (fundamentalmente, en el calcio y el fósforo) y al determinar la viabilidad de la nodulación.

4. Corrección de déficits de nutrientes

Cervantes, A. (2007), manifiesta que el objetivo del agregado de fertilizantes es suplir las deficiencias del suelo en aquellos nutrientes que afectan al normal desarrollo del cultivo. Es decir, se intenta conseguir mayor productividad y calidad de forraje, mayor tiempo de aprovechamiento, mayor perennidad y mayor crecimiento inicial y velocidad de rebrote. A su vez, la acidez del suelo debe ser corregida mediante el encalado. En este sentido, se pueden utilizar diversas fuentes, como los carbonatos de calcio, la dolomita, la calcita, etcétera. Esta práctica genera una mejor implantación y persistencia de la alfalfa y permite una mayor actividad de la fijación de nitrógeno. Los suelos arenosos requieren una menor cantidad de corrector para llegar al mismo valor de pH que los arcillosos. No obstante, demandan aplicaciones más frecuentes (cada 3 a 5 años). Y, debido a que la cal reacciona muy lentamente, se requiere un largo tiempo para su asimilación en el suelo. Por lo tanto, se recomienda su aplicación 6 a 12 meses

antes de la siembra de la alfalfa. En la práctica, la enmienda debería hacerse en un momento previo a la siembra del cultivo antecesor (por ejemplo trigo o girasol), y su distribución tendría que realizarse a voleo con incorporación y mezclado uniforme (rastra doble), o en superficie si se trata de planteos en labranza cero. En este último caso su incorporación se hace lentamente a través del efecto de las precipitaciones.

5. Fertilización Inicial

Soto, B. (2009), indica que La fertilización inicial -arrancadora de la alfalfa- está asociada básicamente al uso de fuentes fosforadas de rápida disponibilidad. La velocidad de liberación del fósforo a partir de la fase sólida del suelo es, a veces, menor a la capacidad de absorción de las raíces, ante lo cual las plantas pueden sufrir deficiencias. La fertilización con fósforo de rápida disponibilidad hace crecer abruptamente su cantidad en solución y ayuda al mejor desarrollo inicial del cultivo. Las aplicaciones pueden realizarse a voleo previo a la siembra, con incorporación, o en la línea y al costado de la misma. Pero esto dependerá de la fuente que se utilice para no generar problemas de fitotoxicidad. Las aplicaciones localizadas incrementan la eficiencia de utilización del nutriente, debido a la escasa movilidad del fósforo; con este sistema la dosis se puede reducir 50% o más.

Los fertilizantes con nitrógeno amoniacal (fosfato diamónico, urea, etcétera), agregados en la misma línea de siembra o muy cerca, pueden producir efectos fitotóxicos muy severos. Por lo tanto, no es recomendable emplearlos en esas condiciones. En cambio, la utilización de fuentes fosforadas, como el fósforo tricálcico (superfosfato), no ocasiona problemas por su localización. El aporte de nitrógeno en la implantación puede ser favorable cuando se trata de alfalfas en consolidación, ya que beneficia el establecimiento de las gramíneas, y también es conveniente, en especial, en los planteos de siembra directa. No obstante, el manejo del producto y su localización deben hacerse cuidadosamente para no afectar la viabilidad de la semilla o provocar fallas en la nodulación de la alfalfa. Por eso, fuentes como el nitrato de amonio cálcico-magnésico, el sulfato o sulfonitrato de amonio resultan más convenientes.

6. Refertilización

Tribaldos, N. (2014), manifiesta que es recomendable hacer un aporte periódico de nutrientes en los alfalfares establecidos, para incrementar los niveles de fósforo y corregir los déficits temporarios de nitrógeno de las gramíneas (en otoño o a la salida del invierno), de azufre o de microelementos. Los relevamientos del CREA América 1 muestran la posibilidad de respuesta a zinc, azufre y fósforo, que fue detectada mediante el sistema DRIS, que establece jerarquías deficitarias en estos elementos. En el caso del fósforo, las fuentes para la refertilización pueden ser el hiperfosfato o el fósforo orgánico. La corrección de los déficits mediante los fertilizantes foliares sólo resulta efectiva en el caso de los microelementos.

D. LA ALFALFA

Velásquez, R. (2014), señala que la alfalfa, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*, es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las fabáceas o Leguminosae. La alfalfa, "reina de las plantas forrajeras", es un miembro de la familia del guisante, es una leguminosa perenne ideal para las rotaciones de cultivos de larga duración, es originaria del Medio Oriente. Uso histórico o tradicional (puede o no puede ser utilizado por estudios científicos): Los primeros médicos chinos utilizaron las hojas jóvenes de la alfalfa para tratar desórdenes de la zona digestiva, en la India, los médicos de Ayurvedic prescribieron las hojas y las tapas florecientes para la digestión deficiente.

También era considerado terapéutico para la retención y la artritis del agua. Los indios norteamericanos recomendaron la alfalfa para tratar ictericia y para estimular la coagulación de la sangre. se le conoce de muchas maneras de acuerdo a cada país, así en España a la alfalfa se la conoce COMO se le conoce como Mielga, en Francia se le conoce como Lucerne en Inglaterra se le conoce como Alfalfa Lucerne, y es una planta que tiene un número de cromosomas (2n).una planta perenne de raíz gruesa y tallo leñoso, folíolos aovados u oblongos, dentados en el ápice; estípulas semilanceoladas, largamente

acuminadas, dentadas en la base, con flores grandes 8-10mm en racimos oblongos multifloros sobre pedúnculo no aristado, corola violácea o azul, legumbre glabra o pubescente, anular o en espiral, polisperma. Semillas de 1,5 por 2,5 mm ovales, escotadas en el ombligo. Florece de Junio a Octubre

Grijalva, J. (2005), reporta que aunque está ausente en muchos libros de textos clásicos en la medicina herbaria, la alfalfa se encuentra en los textos de los médicos eclécticos como tónico para la indigestión, la dispepsia, la anemia, la pérdida de apetito, y la asimilación pobre de alimentos. La planta también fue recomendada para estimular la lactancia en madres de oficio enfermeras. Los gérmenes también se han hecho tradicionalmente para el tratamiento de erupciones y de mordeduras de insecto. Es una planta utilizada como forraje, pertenece a la familia de las leguminosas. Tiene un ciclo de vida productiva de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada, así como el clima. Alcanza una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 4,5 metros. De esta manera, la planta es especialmente resistente a la sequía. Tiene un genoma tetraploide.

1. Clasificación Científica

Restrepo, J. (2007), menciona que la clasificación científica de la alfalfa se describe en el (cuadro 1).

Cuadro 1. CLASIFICACION CIENTÍFICA DE LA ALFALFA.

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA	
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>Rosidae</i>
Orden:	<i>Fabales</i>
Familia:	<i>Fabaceae</i>

Subfamilia:	<i>Faboideae</i>
Tribu:	<i>Trifolieae</i>
Género:	<i>Medicago</i>
Especie:	<i>Medicago sativa</i> L., <i>SP.PL2</i> : P.778. 1753[2]

Fuente: Restrepo, J. (2007).

2. Descripción

Cangiano, C. (2003), indica que es una planta que se utiliza ampliamente como pasto y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada, así como del clima; en condiciones benignas puede llegar a veinte años. Llega a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 4,5 metros. De esta manera, la planta es especialmente resistente a la sequía. Tiene un genomatetraploide. Es una especie que muestra autotoxicidad, por lo que es difícil para su semilla crecer en cultivares de alfalfa ya existentes. Así, se recomienda que sus cultivares se roten con otras especies (por ejemplo, maíz o trigo) antes de resembrar. En la producción de alfalfa se deben tomar en cuenta las siguientes características

- Método de Siembra: Al voleo o con una sembradora de granos pequeños a una profundidad de 1.5 a 2. cm.
- Densidad de Siembra: 35 – 40 kg/ha.
- Riegos: Se debe aplicar el riego de germinación y de uno a dos riegos de auxilio después de cada corte. Es necesario evitar los excesos de humedad o encharcamientos, ya que estos provocan ahogamiento de las raíces y muerte de la planta.
- Cosecha: En la determinación del momento más idóneo para cortar la alfalfa intervienen no solo las relaciones entre la calidad y la cantidad de los rendimientos, sino también otros factores, uno de los factores importantes es la variable sometida a poco o ningún control, el tiempo. El corte realizado

cuando el cultivo tiene 10% de su floración (cuando el 10% de sus flores están abiertas), proporcionan la mejor combinación entre apetecibilidad, contenido de proteína, valor nutritivo y rendimientos. Se ha demostrado que el último corte en otoño puede afectar la capacidad de las plantas para sobrevivir en el invierno y en zonas frías, dicho corte se debe dar al menos cuatro semanas antes de la fecha media de la primera helada intensa, para dar lugar a que las plantas tengan tiempo de recuperarse y producir adecuadas reservas de alimento en las raíces que le permitirán soportar el invierno con éxito.

3. Componentes activos

Ramos, J. (2014), manifiesta que las hojas contienen cerca de 2-3% saponinas. Estudios animales indican que estos componentes bloquean la absorción del colesterol y previenen la formación de placas arteroescleróticas. Puede potencialmente causar daño a las células rojas de la sangre. Las hojas también contienen los flavones, las isoflavonas, los esteroides, y los derivados del coumarin. Las isoflavonas son probablemente la parte de la planta responsable de efectos estrógenos en animales. La alfalfa contiene la proteína y las vitaminas A, B1, B6, C, E, y análisis demuestran la presencia del calcio, del potasio, del hierro, y del cinc. Las características de la alfalfa:

4. Distribución

Juscafresa, B. (2003), infiere que la alfalfa está distribuida geográficamente en todo el mundo. El marcado aumento en la superficie cultivada en los estados centrales y orientales, se ha debido principalmente a la mejora de las prácticas de producción, debida a la disposición de mejor información y al uso mayor de fertilizantes con calcio, potasio, fósforo y boro, así como el uso de la alfalfa tanto para pasto y forraje.

Las nuevas variedades y la disponibilidad de una cantidad adecuada de semilla de alta calidad, han sido importantes factores en la expansión (Bernal, J. 2001).

5. Elementos nutritivos

Fuentes, E. (2014), reporta que la alfalfa contiene una considerable cantidad de proteínas y supone un buen forraje para nuestras mascotas. Proviene de la familia de las leguminosas, es un forraje cuyo término es de origen arábigo y significa “mejor alimento”. Su cultivo se ha extendido prácticamente por casi todo el mundo, los países más cercanos al Mediterráneo cumplen con las mejores condiciones para esta explotación. La alfalfa es, en España, el cultivo forrajero por excelencia.

La mayor parte se cultiva en condiciones de regadío, aunque también se cultiva en zonas donde la pluviometría es más ventajosa, en el (cuadro 2), se indica los elementos nutritivos de la alfalfa.

Cuadro 2. ELEMENTOS NUTRITIVOS DE LA ALFALFA.

VERDE (%)	HENO (%)
Agua 77,99	Agua 8,50
Proteína bruta 3,50	Proteína bruta 16,01
Carbohidratos 8,43	Carbohidratos 40,55
Fibra 6,88	Fibra 24,26
Grasa 0,73	Grasa 2,73
Cenizas 2,47	Cenizas 7,95

Fuente: <http://www.veikochins.jimdo.com/cuidados>. (2014).

a. Vitaminas

Ramos, J. (2014), señala la alfalfa es ideal en casos de deficiencias vitamínicas o minerales (anemia), y convalecencias ya que es una buena fuente de vitaminas, minerales y proteínas.

- Vitamina C 400 mg. por cada 100gr. de hojas secas.
- Vitamina B1 4,2 mg. /100 g.

- Vitamina B2 17,4 mg. /100 g.

6. Principios activos

Juscafresa, B. (2003), manifiesta que los principios activos de la alfalfa son:

- Sales minerales en especial calcio, potasio, hierro y fósforo.
- Gran cantidad de aminoácidos.
- Betacaroteno y vitaminas C, D, E y K.
- En brotes contiene: Vitamina A, Complejo B, B12, C, D, E, G, K, fósforo y hierro.

7. Exigencias del cultivo

Gutiérrez, F. (2007), indica que la temperatura con la que germina la semilla es de 2 a 3 °C. A medida que incrementa la temperatura la germinación es más rápida su óptimo en 28-30 °C. Esta planta es muy resistente al frío, soportando temperaturas de hasta -15 °C. También es planta resistente a la sequía aunque necesita grandes cantidades de agua para formar la materia seca (800 litros de agua para 1 kg de materia seca). Si queremos que este cultivo sea aún más resistente a la sequía tendremos que hacer aportaciones importantes de potasio. En el invierno, tolera los encharcamientos de agua durante 2 ó 3 días, no así en el período de crecimiento vegetativo. Si el encharcamiento se prolongase las raíces morirían por asfixia radicular. El suelo no debe tener una acidez elevada. Si el pH estuviese por debajo de 6 habría que encalar los suelos cada dos años. La alfalfa requiere suelos profundos y bien drenados, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos.

Los suelos con menos de 60 cm. de profundidad no son aconsejables para la alfalfa. Los efectos de esta cal son muy beneficiosos para la alfalfa pues: elevan el pH, aumentan el contenido de ión cal y frena la absorción de aluminio y manganeso (perjudiciales para la planta). El óptimo de pH sería 7,5 para este cultivo. Cuando la planta es pequeña es bastante sensible a la salinidad, tanto del

agua como del suelo; esto no ocurre cuando la planta tiene mayor porte. Los suelos con menos de 60 cm de profundidad no son aconsejables para la alfalfa.

8. Abonado

Gutiérrez, F. (2014), indica que en cualquier caso es conveniente estercolar el suelo antes de la implantación del cultivo. Aparte de esto, es recomendable echar unos 100 kg de P₂O₅ y 150 kg de K₂O. Las aportaciones de nitrógeno deben ser moderadas, del orden de 25-30 kg por ha. También se ha comprobado que hay un aumento de la producción con aportaciones de Boro y Molibdeno. En la alfalfa de secano los abonados se han reducido al mínimo y actualmente lo único que se echa es superfosfato antes de la siembra. olinización y fertilización.

Muslera, E. (2001), señala que la fertilización inicial -arrancadora de la alfalfa-está asociada básicamente al uso de fuentes fosforadas de rápida disponibilidad. La velocidad de liberación del fósforo a partir de la fase sólida del suelo es, a veces, menor a la capacidad de absorción de las raíces, ante lo cual las plantas pueden sufrir deficiencias. La fertilización con fósforo de rápida disponibilidad hace crecer abruptamente su cantidad en solución y ayuda al mejor desarrollo inicial del cultivo. Las aplicaciones pueden realizarse a voleo previo a la siembra, con incorporación, o en la línea y al costado de la misma. Pero esto dependerá de la fuente que se utilice para no generar problemas de fitotoxicidad. Las aplicaciones localizadas incrementan la eficiencia de utilización del nutriente, debido a la escasa movilidad del fósforo; con este sistema la dosis se puede reducir 50% o más. Las características de los elementos para fertilizar son:

- Los fertilizantes con nitrógeno amoniacal (fosfato diamónico, urea, etcétera), agregados en la misma línea de siembra o muy cerca, pueden producir efectos fítotóxicos muy severos. Por lo tanto, no es recomendable emplearlos en esas condiciones.
- la utilización de fuentes fosforadas, como el fósforo tricálcico (superfosfato), no ocasiona problemas por su localización.
- Nitrógeno: La planta usa solo N mineral en nitratos y en menor cantidad N amoniacal

- Fósforo: Lo toma en forma soluble, orgánica, etc.
- Potasio De las sales y ácidos orgánicos e inorgánicos
- Calcio: Regula características edáficas y condiciones del suelo.
- BoroRegula el metabolismo proteico
- Azufre Se relaciona con el metabolismo del nitrógeno
- Molibdeno: Fundamental en fenómenos de fijación del N.
- Magnesio: Relacionado con el proceso fotosintético (clorofila)

Macías, L. (2014), menciona el aporte de nitrógeno en la implantación puede ser favorable cuando se trata de alfalfas en con asociación, ya que beneficia el establecimiento de las gramíneas. Y también es conveniente, en especial, en los planteos de siembra directa. No obstante, el manejo del producto y su localización deben hacerse cuidadosamente para no afectar la viabilidad de la semilla o provocar fallas en la nodulación de la alfalfa. Por eso, fuentes como el nitrato de amonio cálcico-magnésico, el sulfato o sulfonitrato de amonio resultan más convenientes.

E. ALFALFA VARIEDAD ABUNDA VERDE

La alfalfa su producción y fertilización, Agrosad. (2014), indica que se la adquiere como una semilla de alfalfa certificada y con altos estándares de calidad. La abunda verde es una variedad muy precoz, excelente productora de forraje por su mayor cantidad de hojas, tallos suculentos, excelente palatabilidad y digestibilidad.

Desarrollada principalmente para pastoreo continuo, resistente a condiciones adversas de clima, suelo, enfermedades y plagas como pulgón verde, la alfalfa de variedad abunda verde tiene un contenido elevado de proteína de gran calidad el alto valor de sus aminoácidos esenciales en la nutrición animal, y humana, como la leucina, lisina, triptofano, metionina, fenilalanina, entre otros, le convierten en una variedad muy difundida dentro de los agricultores de la zona.

Además la alfalfa contiene un elevado, porcentaje de minerales y por lo menos 10 diferentes tipos de vitaminas, considerándose una importante fuente de vitamina A, que regula numerosas funciones en el organismo animal. Además es una fuente de minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. Los elevados niveles de carotenos, influyen en la reproducción de los bovinos

Las enfermedades de los órganos aéreos, Agroscoopio. (2014), menciona que la fisiología vegetal es el estudio de los procesos físicos y procesos químicos durante la realización de sus funciones vitales. La fisiología vegetal se encarga del estudio de las actividades básicas de la planta, ya sea el estudio de la respiración, el estudio del crecimiento, el estudio del metabolismo o el estudio de la fotosíntesis (Parker, R. 2000). Se conoce también que el valor nutritivo de la alfalfa no solo puede ser aprovechado por los animales sino también para consumo humano en jugos ya que aporta con nutrientes que pueden ayudar a potenciar la resistencia física a través del contenido de vitaminas del complejo B, reforzar el sistema inmunológico pues contiene cantidades importantes de vitamina C y fitoestrógenos lo cual participa como anti cancerígenos en el cuerpo humano.

F. ENFERMEDADES DE LA ALFALFA

Bavera, G. (2014), reporta que la alfalfa es afectada por numerosas enfermedades que atacan las hojas, tallos, corona y raíces. Los patógenos foliares provocan en determinadas épocas del año intensas defoliaciones, sin embargo aquellos que atacan corona y raíces definen en forma directa la longevidad o período productivo del alfalfar. Los principales problemas sanitarios son la declinación de las plantas con escaso número de rebrotes, áreas sin plantas con invasión de malezas, principalmente gramón o cebollin (*cynodondactylon*), y corta productividad lo que afecta a los distintos cultivares de alfalfa.

1. Enfermedades Bacterianas

Bavera, G. (2014), informa Las enfermedades bacterianas más comunes de la alfalfa son:

a. Marchitez bacteriana (*Corynebacterium insidiosum*, Mc. Cull)

Bavera, G. (2014), señala que las plantas atacadas presentan síntomas de detención de crecimiento de la punta del tallo, y amarillamiento al segundo o tercer año del establecimiento. Los brotes tienen hojas pequeñas y las puntas se marchitan en verano cuando hace calor. La sección de las raíces pasa a tener un color marrón claro en el cambium. No existe tratamiento para combatir la enfermedad, pero se pueden tomar precauciones para mantener la productividad de la alfalfa como es la fertilización, buen manejo, y efectuar los cortes en las épocas secas, ya que hay que tener en cuenta que la infección tiene lugar a través de heridas y grietas de la planta.

2. Enfermedades producidas por hongos

Según la Sociedad Española para los Recursos Genéticos. las enfermedades más comunes producidas por los hongos en la alfalfa son:

- Mal vinoso, Podredumbre de la corona (*Rhizoctonia solani*, Kuhn): Enfermedad de mayores daños en la alfalfa, siendo difícil de combatir. El síntoma clásico es la aparición en la corona o cuello de una podredumbre. Se expande por encharcamiento y por los daños producidos por el ganado o la maquinaria.
- Verticilosis (*Verticillium albo-atrum*, Reinke y Berth), La planta aparece marchita después se pone amarillenta y se desecan las hojas inferiores y los tallos. El tejido vascular de los tallos y raíces se torna marrón, siendo característica la aparición de un anillo pardo en el corte transversal de la raíz. El Control: *Verticillium* no sobrevive bien en el suelo, por tanto, como el único medio de multiplicación es la misma planta y sus restos, debe evitarse la propagación a través de la maquinaria de recolección y erradicarlo mediante el establecimiento de rotaciones de cultivo con plantas intermedias como maíz u otros cereales. Si la parcela que va a ser destinada a alfalfa se sabe que ha

tenido un historial de ataques de verticilosis es útil la desinfección de suelo, lo que se consigue a través de métodos físicos como la solarización. Existen variedades resistentes como la Apolo II, Trumpetor, WL 316, JX 90V, Vertus y Verneuil.

3. Enfermedades de los órganos aéreos

Para la Universidad Autónoma de Chapingo. Las enfermedades de los órganos aéreos que se producen en la alfalfa son:

- Viruela de las hojas (*Pseudopezizamedicaginis*): Es la enfermedad más frecuente de las partes aéreas de la alfalfa, similar a la roya. Presenta manchas cloróticas en las hojas jóvenes e inferiores al tener esta mayor humedad. Su tratamiento consiste en aplicar productos fungicidas organocúpricos.
- Roya de la alfalfa (*Uromycesstriatus*): Esta enfermedad no es muy frecuente, necesita para desarrollarse ambiente húmedo unido a elevadas temperaturas, por tanto tiene mayor ocurrencia durante la primavera y el verano en el Sur y Levante. Protección de cultivos Enfermedades de leguminosas forrajeras 2 Ataca fundamentalmente a las hojas, apareciendo pústulas marrones ó pardas redondeadas en cuyo interior se encuentran las esporas. Las hojas amarillean y paulatinamente se van marchitando. Las plantas de alfalfa, como consecuencia del ataque, pueden ennegrecer y secarse. El Control es adelantar el corte puede ayudar a controlar esta enfermedad, así como cortar bajo. Es conveniente quemar el heno en caso de infecciones fuertes para hacer desaparecer las esporas.
- Mildiu de la alfalfa (*Peronosporatrifoliorum* o *Peronosporaestivalis*, De Bary): No es una enfermedad frecuente, no obstante el ataque es especialmente peligroso en el momento del establecimiento del alfalfar. En alfalfares adultos sólo quedan atacadas determinadas partes de las plantas localizadas en tallos y hojas. Si el ataque es fuerte se puede llegar a la defoliación y desecación de los tallos. El Control: Al igual que en el caso anterior adelantar el corte puede ayudar a controlar esta enfermedad, así como cortar bajo y retirar el forraje de la manera más limpia posible.

- Oidio de la alfalfa (*Erysiphepolygoni*, *Erysiphepisi* o *Erysiphemartii*): esta enfermedad es más frecuente que las anteriores, aunque los ataques son poco intensos y los daños de escasa importancia en general. La sintomatología son manchas de moho blanquecino tanto en haz como en el envés, debajo del cual se forman puntos negros que son los cleistotecios del hongo. El control: En cuanto a métodos de lucha son aplicables los mismos de las enfermedades anteriores: Adelantar el corte, segar bajo y retirar el forraje con la menor pérdida posible de hojas para evitar reinfecciones.
- Antracnosis (*Colletotrichumtrifolii*, Bain): Ataca a las partes aéreas de las plantas, provocando en hojas, clorosis a consecuencia de las lesiones realizadas en el tallo, alargadas, de color pardusco con el centro más claro, donde se observan pequeñas puntuaciones negras que son los acérvulos del hongo. Estas lesiones provocan la marchitez y posterior sequía de las hojas insertadas en la zona enferma. Si las lesiones se localizan en el cuello puede morir la planta. La enfermedad se transmite por los acérvulos, por las hojas que quedan caídas y por semilla.

G. PLAGAS DE LA ALFALFA

Lozano, R. (2014), informa que las plagas de la alfalfa más comunes son:

- La pulguilla de la alfalfa (*Sminthurusviridis*L.): Importante en todo el sur de España. De color verde amarillento y pequeño tamaño. Plaga invernal y de principios de primavera, desaparece con el aumento de la temperatura y la sequía.
- Pulgones (áfidos): Dentro de este grupo de hemípteros el más importante es el pulgón verde (*Acyrtosiphontrifolii* T. maculata), son chupadores de savia y de los jugos del parénquima. Para su eliminación es frecuente el uso de insecticidas.
- Los chinches de la alfalfa: es una especie de hemíptero heteróptero de la familia Pentatomidae, distribuido por Centro, Sudamérica y África Occidental. Comúnmente se la conoce como chinche verde pequeña (el adulto mide de 8 a 10 mm de largo) o chinche de la alfalfa, de acuerdo a uno de sus

principales hospederos En el Cono Sur es la principal chinche de las leguminosas, incluyendo leguminosas forrajeras y soja, siendo la principal plaga de esta última provocando daños que dependen de la población de chinches así como de la etapa de desarrollo en que se encuentre el cultivo.

- La gardama (*Laphigma exigua* HB). Causan defoliación al morder las hojas. Cuando la oruga es pequeña destruye el envés, repelando la epidermis de la hoja. Al crecer, sus mandíbulas son mayores y ya puede comer la hoja de arriba abajo. Si la oruga destruye la yema apical de crecimiento, la planta queda ciega y no se desarrollará. Los restos de excrementos en la planta servirán para evidenciar la presencia de esta u otras orugas. En cultivos aprovechables por cogollo como la lechuga, las orugas se introducen en su interior destruyéndolo, aunque exteriormente los síntomas son poco apreciables. En otros cultivos deprecian los frutos al roer la corteza, como ocurre en sandía.
- El gusano verde (*Phytonomus* o *Hyperavariabilis* Hb): hiberna como adulto en el suelo. En primavera sale y la hembra hace la puesta en el interior del tallo. La larva resultante va a alimentarse de los brotes. Tras completar su ciclo fabrica un capullo blanco en la parte baja de la planta y pupa dentro. Los adultos aparecen en junio, que se alimentan un corto periodo y luego entran en diapausa estival para volver en otoño. Luego hay otra generación, cuyas larvas no evolucionan debido al último corte que se le da a la alfalfa y por la llegada del invierno. Los adultos que han hecho la puesta de otoño invernan, cerrando el ciclo.

H. MANEJO DE LAS ENFERMEDADES DE LA ALFALFA PARA DISMINUIR LOS DAÑOS

Aguilera, A. (2002), informa que sembrar alfalfa siempre después de gramíneas; evitar hacerlo después de otra leguminosa o girasol ya que poseen patógenos comunes. Los lotes apropiados para la implantación son aquellos con suelos bien estructurados, no arcillosos, con buen drenaje sin anegamientos temporales, con pH cercano al neutro y un adecuado contenido de P (superior a 12 ppm) y K. Utilización de cultivares resistentes, tolerantes o de comprobado buen comportamiento a las enfermedades predominantes en las campañas anteriores.

Usar semilla certificada de calidad comprobada, la que en ciertos casos está recubierta con el inoculante y fungicida cura semillas. Dentro de éstos últimos, es conocida la eficacia de la mezcla metalaxil 35% y thiram 36% (100 g + 600 cc del formulado comercial).

Los cortes y pastoreos se deben realizar en el momento óptimo (10% de floración o cuando los rebrotes de la corona miden entre 5 y 7 cm) y en condiciones adecuadas: la cuchilla filosa para realizar cortes netos de los tallos, de rápida cicatrización o "piso" apropiado para evitar el pisoteo destructivo de los animales. Mantener los lotes libres de malezas para el logro de plantas vigorosas y sin competencia. Dentro del manejo tecnológico, la fertilización constituye el factor que incide significativamente en el rendimiento de las cosechas; se la puede realizar empleando productos convencionales (químicos), más bioestimulantes foliares o biofertilizantes orgánicos como sustancias complementarias.

Los bioestimulantes foliares mineralizan y potencializan las funciones fisiológicas de las plantas, contribuyendo en forma significativa a incrementar el rendimiento del cultivo. Es por eso que un paquete tecnológico debe ir acompañado con un equilibrado programa de fertilización, pues se sabe, que el rendimiento del cultivo está en función de los nutrientes disponibles en el suelo y nutrientes proporcionados para lograr máximos rendimientos, ya que por cada tonelada de producto, el cultivo extrae del suelo determinada cantidad de macro y micronutrientes, lo que indica que para lograr un alto nivel de producción, es necesario aplicar los nutrientes requeridos para un nivel determinado de productividad.

I. BIOFERTILIZANTE ORGÁNICO BIOPLUS

Diannelis, C. (2004), informa que el Bioplus es un bioestimulante de origen 100 % natural que se obtiene del proceso tecnológico de la descomposición anaeróbica de los subproductos provenientes de la industrialización de higuera, soja, alfalfa, palmiste, ajonjolí, maíz, trigo y neem. Por su alto contenido de nitrógeno, sumado a su adecuado contenido de auxinas naturales biológicamente activas en sus formas básicas: Acido indolacético y Triptófano, inducen en la multiplicación y

crecimiento celular. Al aplicar BIOPLUS en toda la planta, damos ahorro energético a la misma.

- La presión causada por la mayor turgencia hace que la pared se estire.
- Se forman nuevos enlaces cruzados de polisacáridos que fijan la pared a su nueva posición.
- Se sintetizan nuevos materiales de la pared celular lo que completa la pared extendida.

1. Ámbito de aplicación

Quezada, E. (2014), informa que el Bioplus puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, cultivos, de ciclo corto, anual, bianual, gramíneo, forrajero, leguminoso, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos, y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, suelo, semilla o a la raíz, la Composición es:

- **Ácidos Húmicos:** Ya que es una reserva de micronutrientes y macronutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. Es un material orgánico de color oscuro. El ácido húmico con fertilizantes y micronutrientes produce: Mejores cosechas, incrementa rendimiento de las cosechas, incrementa permeabilidad de las membranas, incrementa la absorción de nutrientes, aumenta el crecimiento de organismos del suelo, estimula procesos bioquímicos en las plantas, estimula el desarrollo de las raíces, aumenta la utilización del fosfato, alta capacidad de cambio de base, estimula el crecimiento, beneficia a las raíces, crecimiento, color, compactación del suelo y calidad de agua.
- **Triptófano:** Es un aminoácido esencial necesario para la producción de vitamina B3 (niacina). El triptófano es un aminoácido aromático, también es conocido como el aminoácido amigo. También posee Riboflavina que es una vitamina hidrosoluble que pertenece al complejo B.

2. Análisis de laboratorio

Holdrige, L. (2002), determina que el Bioplus es un promotor de crecimiento bioestimulante, fitoregulador, fertilizante; 100% orgánico, en el, (cuadro 3), se describe la composición bioquímica del abono bioplus:

3. **Beneficios**

Quezada, E. (2014), informa los beneficios del bioplus se indican a continuación:

- Incrementa la actividad fotosintética.
- Incrementa la síntesis de proteínas, ácidos nucleicos y clorofila.
- Promueve el crecimiento y diferenciación celular, y por lo tanto en el crecimiento en longitud de la planta.
- Crecimiento celular longitudinal.
- Estimula la división.
- Aumento de diámetro de botón.
- Forma raíces laterales.
- Crecimiento de elongación.
- Diferenciación y división celular.
- Retardan la caída de hojas, flores y frutos jóvenes.

Cuadro 3. COMPOSICION BIOQUIMICA DEL BIOPLUS.

COMPONENTE	VALOR	U
Auxinas(IAA)	82	ng / g
Citocinina(CTS)	28	ng / g
Giberelinas(GAS)	25	ng / g
Ácido Fólico	41	ng / l
Ácido húmico y Fúlvico	75	ng / g
Ácido Nicotínico	28	ng / g
Ácido Salicílico	18	ng / g
Tiamina (B1)	244	ng / g
Riboflavina (B2)	82.2	ng / g
Triptófano(W)	1567	ng / l
Nitrógeno (N)	13500	mg / l
Fósforo (P)	599	mg / l
Potasio (K)	2550	mg / l
Calcio (Ca)	1590	mg / l

Magnesio (Mg)	757	mg / l
Azufre	290	mg / l
Hierro(Fe)	281	mg / l
Cobre (Cu)	1	mg / l
Manganeso (Mn)	200	mg / l
Molibdeno (Mo)	0.11	mg / l
Zinc (Zn)	6	mg / l
Silicio (Si)	1	mg / l
Cobalto (Co)	1	mg / l
PH	6.1	

Fuente: Holdrige, L. (2002).

Al inducir el aumento en la producción de raíces, aumenta la producción de citoquininas ya que estas son formadas en los ápices radiculares desencadenando una serie de procesos fisiológicos que determinan un aumento en la calidad

Holdrige, L. (2002), determina que las aplicaciones continuas en dosis recomendadas y épocas correctas determinan un aumento en la producción y calidad de las cosechas. Con miras a paliar en cierta forma los efectos de la contaminación de la tierra, el hombre y animales, la tendencia mundial de los mercados agropecuarios está orientada hacia la producción y consumo de productos orgánicos, entre otras razones cuidar la salud humana y contribuir a la conservación de recursos naturales y biodiversidad.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

1. Localización

La presente investigación se realizó en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Comunidad Corazón de Jesús, Propiedad del Sr. Adolfo Usca, con un tiempo de duración de 120 días, con las siguientes condiciones meteorológicas, (cuadro 4).

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTON RIOBAMBA.

PARÁMETROS	VALORES
Temperatura, °C	13,8
Precipitación, mm/año	700
Velocidad del viento, (m/s)	1,5
Humedad atmosférica, %	69,0
Altura, m.s.n.m	2850

Fuente: Estación Meteorológica Guaslán. (2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación se constituyó de 28 unidades experimentales (parcelas), cuyas dimensiones fueron de 4m² (2x2m en parcela neta útil), cada tratamiento contó con 4 repeticiones, dando una superficie total de 112 m².

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Estacas.
- Píolas.

- Rótulos.
- Estacas para separación de parcelas.
- Tanque 200 l.
- Letreros de identificación.
- Funda de papel.
- Flexómetro.
- Cuadrante de 1 m².

2. Herramientas

- Martillo.
- Hoz.
- Azadon.
- Rastrillo.

3. Equipos

- Balanza romana de 150 kg.
- Cámara fotográfica.
- Bomba de Mochila.

4. Insumos

- Abono orgánico, Bioplus.
- Agua.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó la utilización de diferentes niveles de biofertilizante BIOPLUS, en un cultivo establecido de un año de edad alfalfa de variedad abunda verde, considerándose para el desarrollo 28 unidades experimentales las mismas que tuvieron una dimensión de 4 m² cada una. La distribución de los tratamientos se realizó mediante un Diseño de Bloques

Completamente al Azar con arreglo bifactorial, constituyéndose el factor A, como los niveles de bioplus y el factor B, los tiempos de aplicación, como se indica en el siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

μ = Media general

T_{α_i} = Efecto de los tratamientos i, o factor A

β_j = Efecto de las etapas de aplicación factor B

γ_k = Repeticiones.

ϵ_{ijk} = Efecto de la aleatorización (error experimental).

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción (AxB)

1. Esquema del experimento

El cuadro 5, indica el esquema del experimento.

Cuadro 5. ESQUEMA DE EXPERIMENTO.

FACTOR A	FACTOR B	Código	T.U.E m ²	Repeticiones	Total U.E m ²
0 cc/litro.	0	A0B0	4	4	16
1 cc/litro.	7 días	A1B7	4	4	16
1 cc/litro.	14 días	A1B14	4	4	16
2 cc/litro.	7 días	A2B7	4	4	16
2 cc/litro.	14 días	A2B14	4	4	16
3 cc/litro.	7 días	A3B7	4	4	16
3 cc/litro.	14 días	A3B14	4	4	16
TOTAL			28		112 m ²

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

2. Esquema de ADEVA

El cuadro 6, indica el esquema del análisis de varianza.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	27
Factor A	2
Factor B	1
Bloques	3
Int A*B	2
Contraste (Ts vs resto).	1
Error	18

Ts. = Tratamiento testigo.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Análisis del suelo antes y después de la investigación.
- Altura de la planta cm. (cada 15 días).
- Cobertura basal (%), (cada 15 días).
- Numero de tallos por planta (N°), (cada 15 días).
- Numero de hojas por tallo (N°), (cada 15 días).
- Producción forrajera en materia verde y materia seca (Tn/ha/corte).
- Edad optima de cosecha.
- Beneficio costo (\$).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron tabulados bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo bifactorial los cuales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias $p \leq 0.05$; $p \leq 0,01$ Tukey.
- Análisis de regresión y correlación.
- Relación beneficio costo.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Previo al inicio de trabajo de campo se realizó el análisis de suelo, luego se efectuó la aplicación de diferentes niveles de bioplus en las parcelas establecidas de *Medicago sativa* (alfalfa), variedad abunda verde. Al culminar el estudio se repitió el análisis de suelo, para determinar si existió o no enriquecimiento de nutrientes.
- Como se trabajó con una pradera ya establecida se efectuó un corte de igualación a 5 centímetros, para favorecer el vigor del material vegetativo, y de esta manera uniformizar la altura de cada una de las unidades experimentales.
- Posteriormente se sortearon al azar los tratamientos y procedió a delimitar e identificar las unidades experimentales para lo cual se establecieron parcelas de 4m².
- Se realizó las distintas labores culturales necesarias, principalmente las deshierbas y el riego se efectuó en función a las condiciones ambientales imperantes en la zona.
- Luego se procedió con la aplicación del biofertilizante de forma foliar de acuerdo a los tratamientos, es decir en sus diferentes niveles 1 cc bioplus/litro para el tratamiento T1; 2 cc bioplus/litro para el tratamiento T2 y, 3 cc bioplus/litro para el tratamiento T3, a diferentes edades (7 -14 días), además se delimitó la parcela testigo la cual no fue fertilizada.
- Durante el desarrollo vegetativo de la alfalfa se tomaron las mediciones experimentales cada quince días después del corte de igualación posteriormente se determinó altura de la planta, porcentaje de cobertura

aérea, basal, número de tallos/planta, número de hojas por tallo, producción de forraje verde y materia seca.

- La segunda aplicación se efectuó a los 14 días después del corte de igualación, y se procedió de forma similar al primer corte, sin embargo se tomó adicional forraje verde por cada tratamiento para determinar el valor nutritivo de la alfalfa variedad abunda verde por la aplicación de bioplus.

H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

La metodología para cada una de las mediciones experimentales tomadas cada 15 días después del corte de igualación fue la siguiente:

1. Análisis de suelo antes del experimento

Previo a la aplicación de los tratamientos se tomó una muestra de suelo de una pradera establecida de *Medicago sativa* (alfalfa) y se analizó en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la (ESPOCH), en donde se determinó el análisis básico del contenido de nutrientes del suelo.

2. Altura de la planta cm.

Utilizando un flexómetro se registró esta variable midiendo desde la superficie basal de la planta, hasta la media terminal de la hoja más alta, se evaluó la altura de 15 plantas al azar de los surcos intermedios para determinar un promedio general.

3. Cobertura basal

Se utilizó el método de la Línea de Canfield, que consistió en determinar el área ocupada por la planta en el suelo. Se sumó el total de estas en centímetros y por regla de tres simple se obtuvo el porcentaje de cobertura basal.

4. Cobertura aérea

Se procedió de manera similar a la variable anterior, diferenciándose al ubicar la cinta métrica a la altura media de la planta, y con el mismo procedimiento matemático se determinó el porcentaje de cobertura aérea.

5. Número de tallos por planta

Para evaluar este parámetro se seleccionaron 15 plantas al azar de los surcos intermedios y se procedió a contar el número de tallos por planta.

6. Número de hojas por tallo (#).

Para evaluar este parámetro se seleccionaron 15 plantas al azar de los surcos intermedios y se procedió a contar el número de hojas por tallo.

7. Producción de forraje verde (Tn/ha/corte)

Se realizó en función al peso, cortando una muestra representativa de cada parcela, utilizando el método del cuadrante, dejando un rebrote de 8 a 10 cm, el peso obtenido fue relacionado al 100 % y luego se transformó a Tn/ha.

8. Producción de materia seca (Tn/ha/corte)

La producción de materia seca se determinó en el laboratorio de acuerdo al porcentaje de humedad de la alfalfa sometido a deshidratación y por diferencia de peso se calculó la producción de materia seca.

9. Época de corte o cosecha

Al ser una variedad que no produce flor se determinó el corte o cosecha através de la altura de los meristemas cuando alcancen un máximo de 8 a 10 cm.

10. Análisis proximal completo

Se tomó muestras del pasto en pre cosecha que es la etapa que mayor contenido de nutrientes presenta, y se analizaron en el laboratorio CESTA de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

11. Análisis del suelo después del experimento

Al finalizar la aplicación de los diferentes niveles de bioplus se tomó una muestra del suelo y se analizó en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la (ESPOCH), en donde se determinó el análisis básico del contenido de nutrientes del suelo.

12. Evaluación económica

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo por la siguiente expresión:

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

El beneficio/costo de la producción del *Medicago sativa* (alfalfa), se estableció a través de la división de los ingresos totales en los que se incluyen la venta del forraje verde calculados en Tn/ha, dividido para los egresos totales en los que se el costo por planta, costo del abono orgánico, labores culturales, y el alquiler del terreno, sin tomarse en cuenta las inversiones fijas si no únicamente la depreciación de las mismas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL PRIMER CORTE.

1. Altura de la planta a los 15 y 30 días, cm

La altura de la alfalfa variedad abunda verde a los 15 días luego de utilizar los tratamientos T3, T2 y T1 fueron 33.18; 33,08; 33.13 cm valores que no tuvieron diferencias significativas ($P>0,05$) de esta manera se puede manifestar que el abono foliar no causo efecto sobre la altura de la alfalfa (cuadro 7).

A los 30 días, la altura de la alfalfa variedad abunda verde bajo el efecto de los tratamientos T3, T2 y T1 alcanzaron valores de 41,76; 46,94 46,47 cm respectivamente valores entre los cuales no difieren significativamente.

A lo que podemos mencionar tanto a los 15 como a los 30 días no presentaron diferencias estadísticas y que la aplicación de Bioplus con una dosis de 2 cc/lit de agua, mejora de manera numérica la altura de la planta al momento del corte, posiblemente se deba a lo mencionado por Quezada, E. (2014), quien manifiesta que el producto posee un alto contenido de nitrógeno, sumado a su adecuado contenido de auxinas naturales biológicamente activas, inducen en la multiplicación y crecimiento celular, mejorando vigor y producción forrajera.

Mientras que al evaluar la eficiencia según los días de aplicación, no presentan diferencias estadísticas ($P>0,05$), en los tiempos evaluados tanto a los 15 como a los 30 días; resaltando a los 30 días, la mejor la aplicación de Bioplus a los 14 días, debiéndose tal vez a que en este tiempo ya poseían mayor cantidad de hojas mejorando la absorción de los nutrientes.

2. Porcentaje de cobertura basal a los 15 y 30 días,

La cobertura basal de la alfalfa variedad abunda verde, a los 15 días luego de

Cuadro 7. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA) VARIEDAD ABUNDA VERDE, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL PRIMER CORTE.

Variables	Dosis (cc/lit)BIOPLUS						Aplicación (días)							
	1		2		3		Prob.	E.E.	7		14		Prob.	E.E.
Altura planta, 15 días, cm	33,13	a	33,08	a	33,18	a	0,997	0,97	33,74	a	32,52	a	0,292	0,79
Altura planta, 30 días, cm	46,47	a	46,94	a	41,76	a	0,379	2,83	44,46	a	45,66	a	0,718	2,31
Cobertura basal, 15 días, %	86,13	a	88,63	a	84,50	a	0,251	1,70	86,92	a	85,92	a	0,617	1,39
Cobertura basal, 30 días, %	92,00	a	85,63	a	91,88	a	0,067	2,05	91,50	a	88,17	a	0,177	1,68
Cobertura aérea, 15 días, %	94,63	a	97,13	a	96,38	a	0,698	2,12	96,67	a	95,42	a	0,615	1,73
Cobertura aérea, 30 días, %	98,25	a	98,75	a	98,25	a	0,898	0,88	98,33	a	98,50	a	0,871	0,72
N° Tallo/Planta, 15 días	28,20	a	29,30	a	29,24	a	0,585	0,83	28,16	a	29,67	a	0,132	0,68
N° Tallo/Planta, 30 días	27,81	b	30,98	a	32,18	a	0,002	0,76	28,94	b	31,71	a	0,005	0,62
N° Hojas/tallo, 15 días	39,86	a	30,98	a	27,43	a	0,782	0,00	36,24	a	29,27	a	0,638	0,00
N° Hojas/tallo, 30 días	39,86	a	30,98	a	27,43	a	0,724	0,08	36,24	a	29,27	a	0,408	0,17
Producción de FV Tn/ha	14,65	a	15,04	a	15,62	a	0,091	0,00	14,95	a	15,26	a	0,075	0,01
Materia seca Tn/ha	2,87	c	2,94	b	3,12	a	0,018	0,00	2,94	b	3,01	a	0,015	0,01
Época de corte	8,00	a	8,13	a	8,00	a	0,067	0,33	8,00	a	8,08	a	0,055	0,29

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

aplicar el T2, T1 y T3 fueron de 88,63 %, 86,13 y 84,50 %, respectivamente valores entre los cuales no difieren significativamente.

Considerando la variable cobertura basal a los 30 días del cultivo de alfalfa variedad abunda verde luego de utilizar T1, T3 y T2 registraron 92, 91,88; y 85,63 %, respectivamente, sin presentar diferencias estadísticas entre los tratamientos. A lo que Zambrano, L. (2003), quien menciona que los abonos son necesarios e indispensables para las plantas, y el suelo, porque estos son fuente de vida bacteriana sin la cual no se puede dar la nutrición adecuada de las plantas; con el fin de aprovechar la aplicación de minerales contenidos en los fertilizantes, las plantas requieren que se los den para asimilarlos y esto solo es posible con la intervención de millones de microorganismos contenidos en los abonos orgánicos, mejorando los parámetros productivos de los follajes

En lo que respecta al tiempo de aplicación, no difieren significativamente ($P > 0,05$), hallando diferencias numéricas y la edad más eficiente a los 7 días de aplicación tanto para la evaluación de la cobertura basal a los 15 y 30 días, con medias de 86,92 y 91,50 %, respectivamente.

3. Porcentaje de cobertura aérea a los 15 y 30 días,

La cobertura aérea de la alfalfa variedad abunda verde a los 15 días en el primer corte, luego de utilizar T3, T2, y T1 no difiere estadísticamente ($P > 0,05$), encontrando tan solo diferencias numéricas entre los tiempos de aplicación, llegando a presentar las mejores respuestas de cobertura aérea de 97,13 % en el T2; seguido de los tratamientos T3 y T1 con coberturas de 96,38 y 94,63 %, respectivamente.

A los 30 días, La cobertura aérea en la producción primaria de la alfalfa variedad abunda verde luego al utilizar el T3, T2 y T1, registraron el 98,75; 98,25; 98,25 %; valores entre los cuales no difieren significativamente. Esto quizá se deba a que no se fijó adecuadamente en las hojas a causa el tiempo invernal, lavándose por efecto de la lluvia e impidiendo que se asimile correctamente el abono a nivel foliar impregnándose en el piso; los abonos orgánicos tiene propiedades, que

ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas como señala Espinoza, J. . (2011).

Al determinar el mejor tiempo de aplicación de Bioplus, no difieren estadísticamente ($P>0,05$), hallando diferencias numéricas con 96,67 % con la aplicación a los 7 días, mientras que los 30 días el mejor tiempo de aplicación fue a los 14 días con una cobertura de 98,50 %

4. N° de Tallo/planta a los 15 y 30 días

El número de tallo/planta en la alfalfa variedad abunda verde a los 15 días luego de utilizar T3 T2 y T1 registraron 29,30; 29,24 y 28,30 valores entre los cuales no difieren estadísticamente ($P>0,05$),

Mientras que al evaluar el número de tallo /planta en el cultivo de la alfalfa abunda verde a los 30 días, presento diferencia altamente significativas ($P<0,01$), al utilizar T3 y T2 alcanzando 32,18 y 30,98, tallos/planta mientras que con el T1 se alcanzó 27,81 tallos/planta esto se debe posiblemente a las propiedades del Bioplus fueron las que mayor influencia tuvo sobre este parámetro; ya que al ser un abono orgánico mejora la calidad del suelo y nutrición de la planta.

Sustentado por Naturagro. (2014), menciona que el Bioplus es un material orgánico de color oscuro que contiene ácido húmico con fertilizantes y micronutrientes produce: Mejores cosechas, incrementa rendimiento de las cosechas, incrementa la absorción de nutrientes, aumenta el crecimiento de organismos del suelo, estimula procesos bioquímicos en las plantas.

Datos que al ser comparados con los reportados por Guanopatin, M. (2012), quien al aplicar diferentes dosis de biol bovino en el cultivo de alfalfa, logra un número de tallos/planta de 18, 20; siendo inferiores a los de la presente investigación, quizá esto se deba a factores externos como condiciones climáticas y edáficas donde se desarrolló el experimento.

El número de tallos por planta está relacionado significativamente a una regresión lineal de los niveles de bioplus, siendo así que el 27% de número de tallos depende de los niveles de bioplus utilizados en el cultivo y por cada nivel de este abono aplicado al cultivo de alfalfa el número de tallos incrementara en un 27,42% (gráfico 1).

Al evaluar la época de aplicación no difieren significativamente ($P>0,05$), entre los tiempos de aplicación, logrando las mejores respuestas de Tallo/planta con 29,67 y 31,71, para la evaluación a los 15 y 30 días.

5. N° Hojas/Tallo a los 15 y 30 días

El número de hojas/tallo de la alfalfa abunda verde a los 15 y 30 días, no registro diferencias estadísticas ($P>0,05$), entre los niveles de Bioplus, obteniendo los mejores a los 15 días el T3 y T2 con 32,18 y 30,98 tallos, respectivamente, mientras que al evaluar a los 30 días las mejores respuestas en el número de hoja/tallo se logró con el T1 puesto que alcanzo 39,86 hojas por tallo.

<http://www.diariocentinel.com.ec>. (2014), quien indica que los abonos orgánicos foliares, mejoran la actividad microbiológica del suelo y el nivel de nutrición de las plantas, estimula el desarrollo, aumenta el sistema radicular, la floración, y la calidad de los frutos, traduciendo esto en el incremento de la productividad.

Mientras que en la evaluación al tiempo de aplicación del Bioplus, no difiere estadísticamente ($P>0,05$), siendo la mejor época para la aplicación de los niveles de Bioplus T1, T2 y T3, fue a los 14 días tanto a los 15 días y 30 días con mayor valor de 31,71 número de tallos/planta a lo que podemos mencionar que esto quizás se deba a que la planta en el rebrote mejora considerablemente su crecimiento y desarrollo.

6. Producción de forraje verde, Tn/ha.

En la producción de forraje verde al analizar la separación de medias según Tukey, en el cultivo de la alfalfa variedad abunda verde en el primer corte se

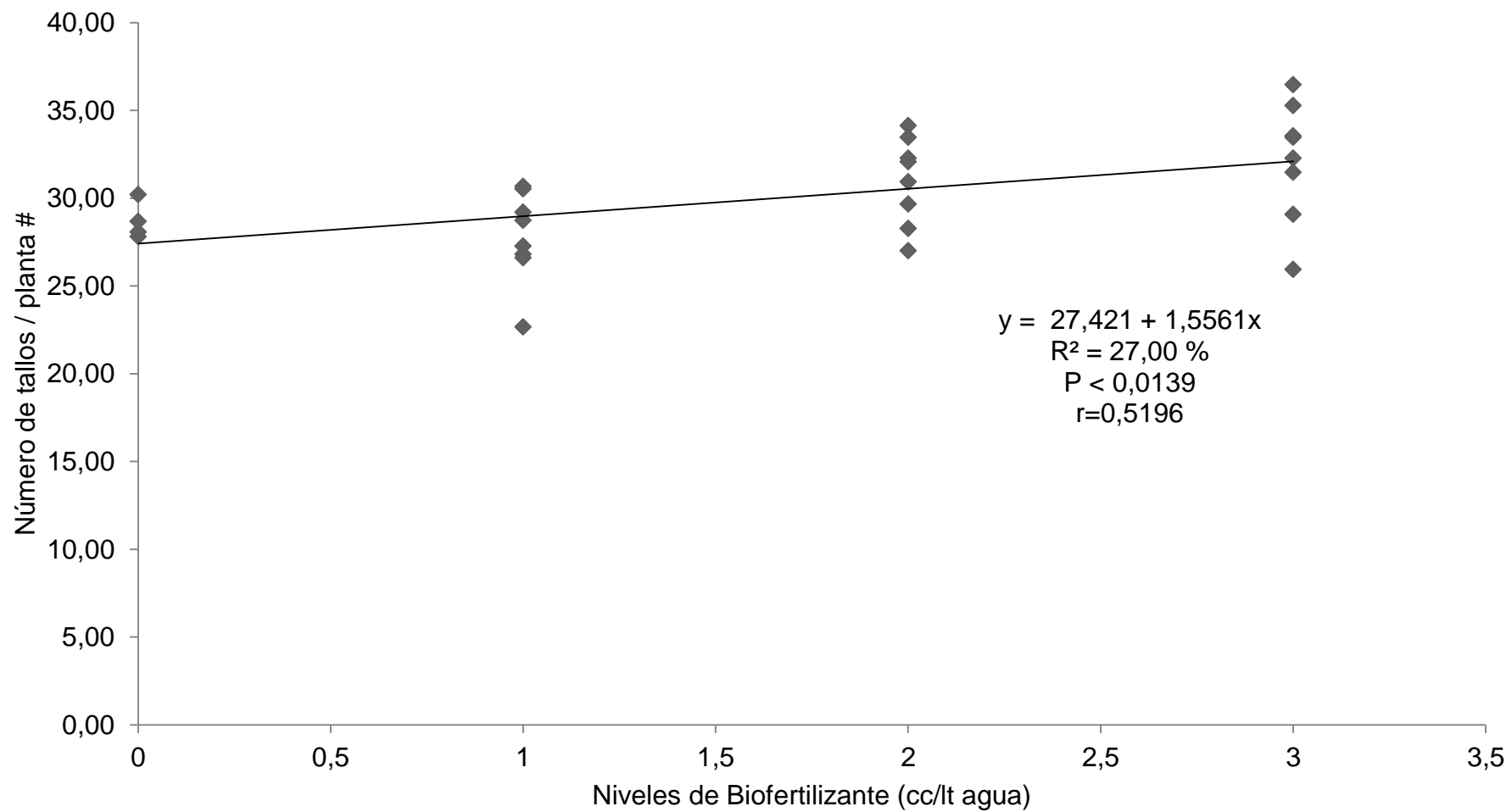


Gráfico 1. Análisis de regresión para el número de Tallos/planta, por efecto de diferentes niveles de Bioplus en el cultivo de alfalfa variedad abunda verde.

registraron valores entre los cuales no difieren significativamente ($P>0,05$), por efecto de los diferentes niveles de Bioplus, de esta manera se puede registrar la mayor producción de forraje verde al utilizar los tratamientos T3, T2 y T1 con una producción de 15,62; 15,04 y 14,65 Tn/ha, respectivamente.

Lozano, R. (2009), señala que los fertilizantes orgánicos de aplicación foliar son biofertilizantes que mejoran los suelos y es estimulante orgánico vegetal, con acción fitohormonal, tiene la capacidad de acelerar el crecimiento de brotes, anticipando la cosecha es lo que indica

El tiempo de aplicación del biofertilizante Bioplus, en el cultivo de alfalfa variedad abunda verde, registraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P\leq 0,01$), siendo el tiempo más eficiente a los 14 días de aplicación, existiendo la mayor absorción de nutrientes mejorando el rendimiento de forraje verde con una media de 15,26 Tn/ha, quizás esto se deba que los cultivos asimilan de mejor manera los nutrientes al aplicarlos a una edad media de rebrote.

Guanopatín, M. (2012); al evaluar la producción de la alfalfa consigue una producción de forraje verde de 18,27 Tn/ha, aplicando biol a los 15 días después del corte de igualación, superando a los de la presente investigación, rectificando que a una edad media de aplicación existe mejor absorción de nutrientes.

7. Producción de materia seca, Tn/ha

La producción de materia seca Tn/ha, de la alfalfa variedad abunda verde en el primer corte, luego de utilizar el tratamientos 3 cc de Bioplus/litro de agua fue de 3,12Tn/ha/corte valor que difiere significativamente ($P<0,01$) de los niveles 1 y 2cc de Bioplus/litro de agua puesto que con ellos se obtuvo 2,94y 2,87Tn/ha/corte de materia seca esto posiblemente se deba a que a mayor cantidad de bioplus, se produce mayor cantidad de forraje verde y materia seca de la misma manera el diámetro del tallo puesto que se observó que los tallos con mayor nivel de Bioplus fueron más robustos además de existir mayor número de tallos.

Evaluando el tiempo de aplicación del biofertilizante Bioplus, estos difieren

estadísticamente ($P < 0,01$), siendo el mejor tiempo de aplicación a los 14 días con una producción de materia seca de 3,01 Tn/ha/corte.

A lo que podemos deducir que la aplicación de fertilizantes foliares son mejor absorbidos por las hojas de las plantas mejorando parámetros productivos con lo que se consiguió en materia seca el mejor tratamiento con la aplicación de 3 cc de Bioplus/lit de agua al aplicar a los 14 días, ante esto sustenta Mackay, S. (2014), que los nutrientes penetran en las hojas de las plantas a través de aberturas denominadas estomas. Estas estructuras se encuentran tanto en la superficie foliar superior y juegan un papel importante en la absorción de nutrientes por vía foliar, mejorando la vitalidad de las plantas.

Datos que al ser comparados con los reportados por Espin, R. (2010), quien al utilizar diferentes niveles de agro hormonas alcanza a una producción de materia seca de 2,92 Tn/ha, mientras que para Guanopatín, M. (2012), en el cultivo de alfalfa con aplicación de diferentes niveles de biol alcanza una producción de materia seca de 3,10 Tn/ha, siendo estas investigaciones inferiores a los de la presente investigación, quizás esto se deba que el crecimiento y rendimiento vegetal está controlado por factores medio ambientales.

La producción de materia seca de la alfalfa está relacionada significativamente ($P < 0,01$) de los niveles de Bioplus; es decir que el 45,41% de materia seca depende de los niveles de Bioplus a una regresión lineal y por cada nivel utilizado el rendimiento reduce en un 0,1157 Tn/ha, (gráfico 2).

8. Época de corte, cm

La época de corte se determina mediante la altura de los primeros meristemas de 8 a 10 cm, considerando este parámetro al evaluar en la producción de alfalfa variedad abunda verde en el primer corte, al utilizar los tratamientos T1, T2 y T3 fueron de 8,00 cm y 8,13 cm registrando valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$).

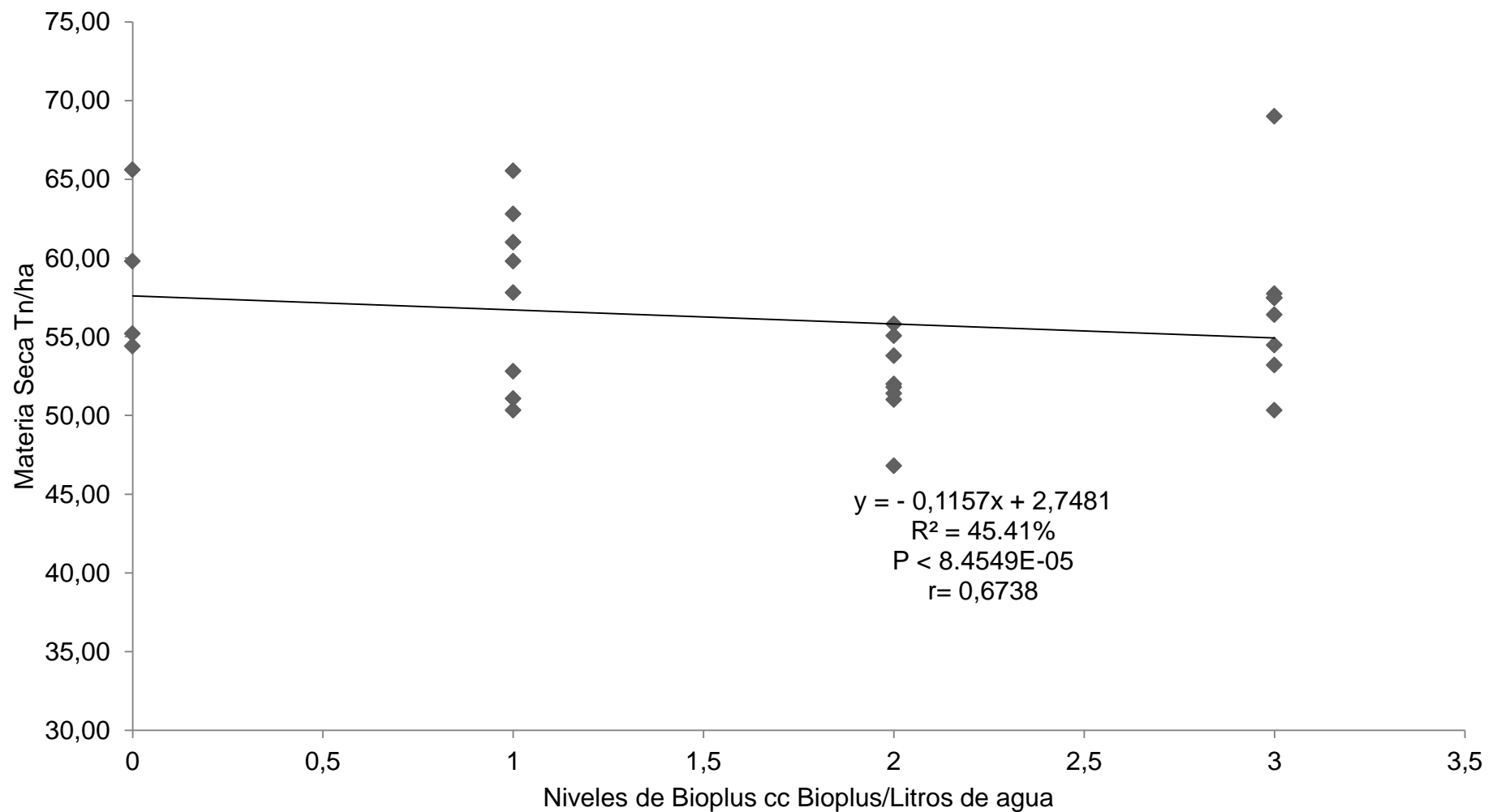


Gráfico 2. Regresión para rendimiento de materia seca Tn/ha, por efecto de diferentes niveles de Bioplus en el cultivo de alfalfa variedad abunda verde en el primer corte.

Al determinar el mejor tiempo de aplicación de los niveles Bioplus, no registro diferencias estadísticas ($P>0,05$), siendo la mayor altura a la época de corte o cosecha de 8,08 cm a los 14 días de aplicación, mientras que a los siete días señala una altura de 8,00 cm respectivamente.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN EN EL PRIMER CORTE.

En la interacción entre niveles y tiempo de aplicación de los niveles de Bioplus, luego de utilizar el tratamiento T2 no difieren estadísticamente ($P>0,05$), entre los tratamientos, para las variables evaluadas resultando el mejor tratamiento con la utilización de 2cc de Bioplus/litro de agua, aplicado a los 14 días, con altura de la planta a los 30 días de 48,29 cm; un número de tallos por planta de 32,98 y la mayor altura meristemática a la época de corte de 8,25 cm, respectivamente (cuadro 8):

1. Producción de forraje verde, Tn/ha

En el análisis de varianza de la producción de forraje verde en el primer corte, no se determinaron diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto de la interacción, por lo que en la separación de medias, se registró las respuestas más altas al aplicar 3 cc/litro de Bioplus a los 14 y 7 días, con medias de 15,44 y 15,16 Tn/ha; frente a las respuestas registradas en las parcelas a las control a los 14 y 7 días, cuyas medias fueron de 14,81 y 14,49 Tn/ha, respectivamente. Por los resultados reportados se infiere que el nivel adecuado y época de aplicación en el T3 a los 14 días; ya que se obtiene la mayor producción en forraje verde.

2. Producción de materia seca, Tn/ha

La producción en materia seca, en el análisis de varianza presentó diferencias significativas ($P<0,01$), por efecto de la interacción, según la separación de medias por Tukey, identifica superioridad en las parcelas del tratamiento T3 con utilización de Bioplus a los 14 y 7 días, con medias de 3,21 y 3,303 Tn/ha, en comparación de las respuestas registradas en las parcelas del grupo control con

Cuadro 8. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), VARIEDAD ABUNDA VERDE POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE NIVELES Y TIEMPO DE APLICACIÓN DE BIOPLUS, EN EL PRIMER CORTE.

Variables	1 cc/litro.		2cc/litro.		3 cc/litro.		Prob.	E.E.
	7 días	14 días	7 días	14 días	7 días	14 días		
Altura planta, 15 días, cm	34,00 a	32,25 a	34,65 a	31,52 a	32,57 a	33,80 a	0,2912	1,37
Altura planta, 30 días, cm	46,98 a	45,95 a	44,60 a	49,28 a	41,78 a	41,73 a	0,7509	4,01
Cobertura basal, 15 días, %	92,50 a	91,50 a	90,50 a	80,75 a	91,50 a	92,25 a	0,1822	2,91
Cobertura basal, 30 días, %	92,50 a	95,00 a	90,50 a	80,75 a	91,50 a	92,25 a	0,0926	2,84
Cobertura aérea, 15 días, %	95,50 a	93,75 a	96,50 a	97,75 a	98,00 a	94,75 a	0,7498	3,00
Cobertura aérea, 30 días, %	97,25 a	99,25 a	99,50 a	98,00 a	98,25 a	98,25 a	0,3881	1,24
N° Tallo/Planta, 15 días	26,33 a	30,07 a	29,45 a	29,15 a	28,68 a	29,80 a	0,2476	1,18
N° Tallo/Planta, 30 días	25,83 a	29,78 a	28,97 a	32,98 a	32,02 a	32,35 a	0,1724	1,07
N° Hojas/Planta, 15 días	49,87 a	29,85 a	31,35 a	30,60 a	27,50 a	27,35 a	0,1110	1,11
N° Hojas/Planta, 15 días	49,87 a	29,85 a	31,35 a	30,60 a	27,50 a	27,35 a	0,8118	2,44
Producción de FV Tn/ha	14,49 a	14,81 a	14,92 a	15,16 a	15,44 a	15,80 a	0,1291	0,90
Materia seca Tn/ha	3,01 b	2,72 c	2,80 c	3,09 a	3,03 b	3,21 a	0,0259	0,00
Época de corte	8,00 a	8,00 a	8,00 a	8,25 a	8,00 a	8,00 a	0,0945	0,33

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

la aplicación a los 14 días que alcanzó medias de 2,72 Tn/ha, (gráfico 3).

Lo que es corroborado con las apreciaciones de Benzing, A. (2001), quien reporta que la aplicación de abonos orgánicos foliares aportan giberelinas en la agricultura las mismas que promueve el crecimiento vegetativo.

Molina, C. (2010), quien alcanzó producciones de 1,28 a 1,57Tn/ha/corte, con el empleo de humus, vermicompost y casting en una mezcla forrajera de alfalfa y ray grass, así también Aragadvay, R. (2010), al biofertilizar la parcela de alfalfa con 250 g/ha, de *Rhizobium meliloti*, obtiene producciones 1,70 Tn/ha,/corte. Los resultados de la presente investigación demuestran supremacía debido a que el Bioplus es un promotor de crecimiento bioestimulante, fitoregulador, fertilizante; 100% orgánico, mejorando la nutrición vegetal.

C. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTO DE BIOPLUS, EN EL PRIMER COTE.

En la evaluación del tratamiento testigo con el resto de tratamientos, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), siendo el tratamiento control en los parámetros de altura de la planta a los 30 días (48,90 cm); para cobertura basal a los 30 días de 92,50 %; cobertura aérea a los 30 días (99,75 %), número de hojas por planta a los 30 días de 33,80, frente a los reportados de los tratamientos con la aplicación de Bioplus.

Al evaluar el número de tallos/planta y producción de forraje verde, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$); entre el testigo y el resto de tratamientos, aun así obteniendo las mayores respuestas con la aplicación de diferentes niveles de Bioplus con medias de 30,32 tallos/planta y 15,10 T/ha de forraje verde, además la época de cosecha fue a los 8,04 cm, (cuadro 9).

A lo que ratifican que con la aplicación de los abonos orgánicos, el tiempo de recuperación y desarrollo de las plantas es menor, además de que los abonos orgánicos mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, ya.

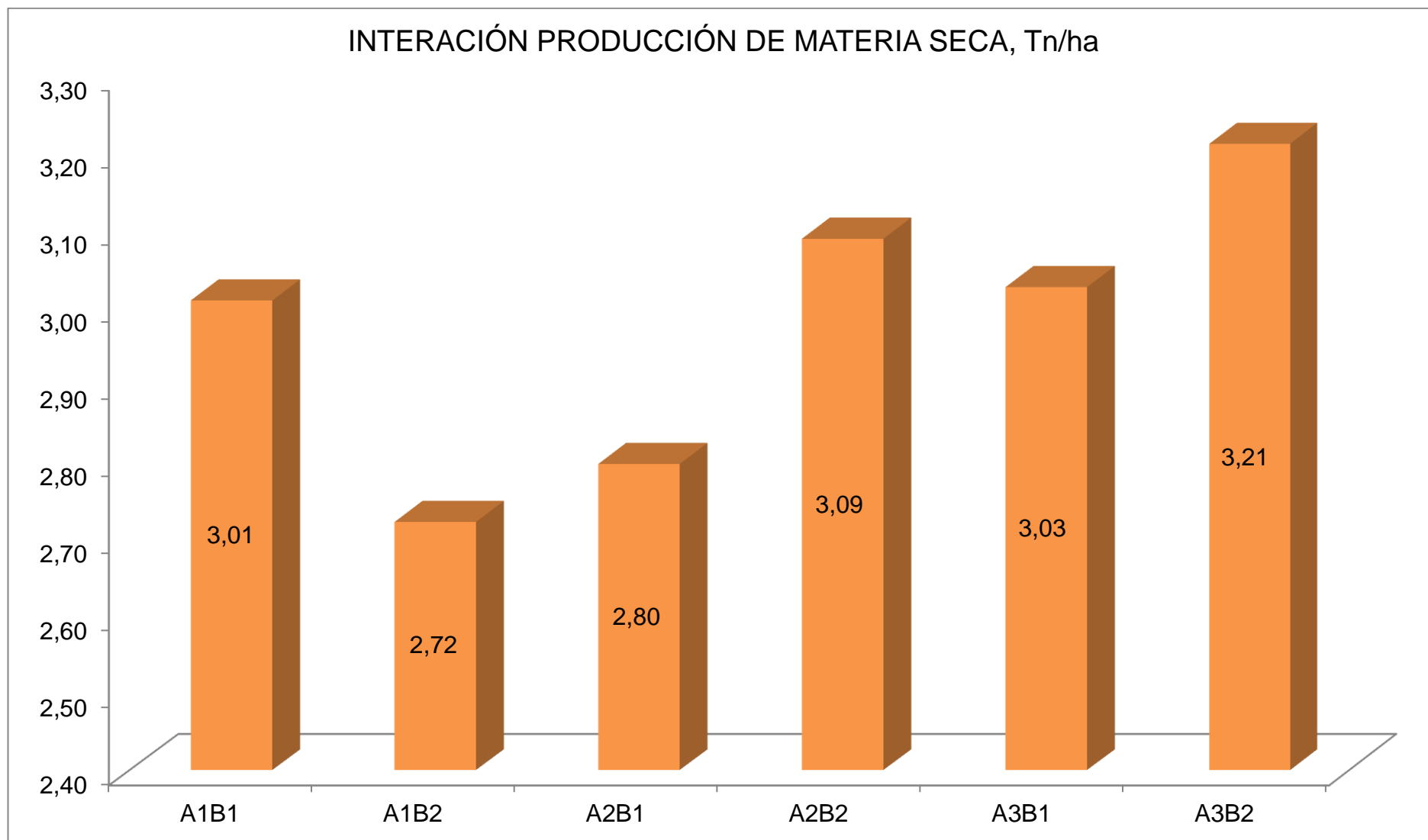


Gráfico 3. Rendimiento de materia seca Tn/ha/corte, por efecto de la interacción en el cultivo de alfalfa en el primer corte.

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), VARIEDAD ABUNDA VERDE POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTOS, EN EL PRIMER CORTE.

Variables	Contrastes			
	Control	Resto	Prob.	E.E:
Altura planta, 15 días, cm	26,68 b	33,13 a	<0,0001	1,372
Altura planta, 30 días, cm	48,90 a	45,06 a	0,3860	4,006
Cobertura basal, 15 días, %	79,25 b	86,42 a	0,0129	2,404
Cobertura basal, 30 días, %	92,50 a	89,83 a	0,4066	2,905
Cobertura aérea, 15 días, %	92,50 a	96,04 a	0,2881	2,995
Cobertura aérea, 30 días, %	99,75 a	98,42 a	0,3338	1,243
N° Tallo/Planta, 15 días	28,95 a	28,91 a	0,9777	1,178
N° Tallo/Planta, 30 días	28,68 a	30,32 a	0,1731	1,070
N° Hojas/Tallo, 15 días	33,80 a	32,75 a	0,3920	1,105
N° Hojas/Tallo, 15 días	33,80 a	32,75 a	0,2500	2,438
Producción de FV Tn/ha	14,00 a	15,10 a	0,1291	0,000
Materia seca Tn/ha	2,77 b	2,98 a	0,0259	<0,0001
Época de corte	8,00 a	8,04 a	0,0945	0,688

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

que aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y hormonas aumentando la fertilidad del suelo y efectividad productiva de las plantas es lo que manifiesta Quezada, E. (2011).

1. Producción de materia seca, Tn/ha

En la producción de materia seca, se registró diferencias estadísticas ($P < 0,01$), teniendo el mayor rendimiento de materia seca luego de utilizar Bioplus como un fertilizante foliar, reportando una media de 2,98 Tn/ha/corte y siendo el menor rendimientos en el T0 con una producción de 2,77 Tn/ha, (gráfico 4).

Esta superioridad del biofertilizante Bioplus, muestran la importancia de la aplicación de los abonos orgánicos, por cuanto Álvarez, J. (2014), indica que los beneficios del uso de compost en su aplicación al suelo son múltiples en los aspectos físico, químico y microbiológico, ya que aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y hormonas lo que redundan en el aumento de su fertilidad.

D. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL SEGUNDO CORTE.

Los resultados se detallaran a continuación en el (cuadro 10).

1. Altura de la planta los 15 y 30 días, cm

La altura de la alfalfa variedad abunda verde en el segundo corte, registraron diferencias significativas ($P < 0,01$), para los niveles de Bioplus, siendo el de mayor altura el T3, con 31,40 cm; seguido del T2 con 24,09 cm y finalmente la menor altura de 23,74 cm en el T1, a lo que nos demuestra que a mayores niveles de Bioplus existe un mayor aporte de nutrientes a la planta en la primera etapa de crecimiento.

Afirmando así que la aplicación de abonos orgánicos favorecen el desarrollo de las plantas en mayor proporción que los otros abonos inorgánicos, lo que puede

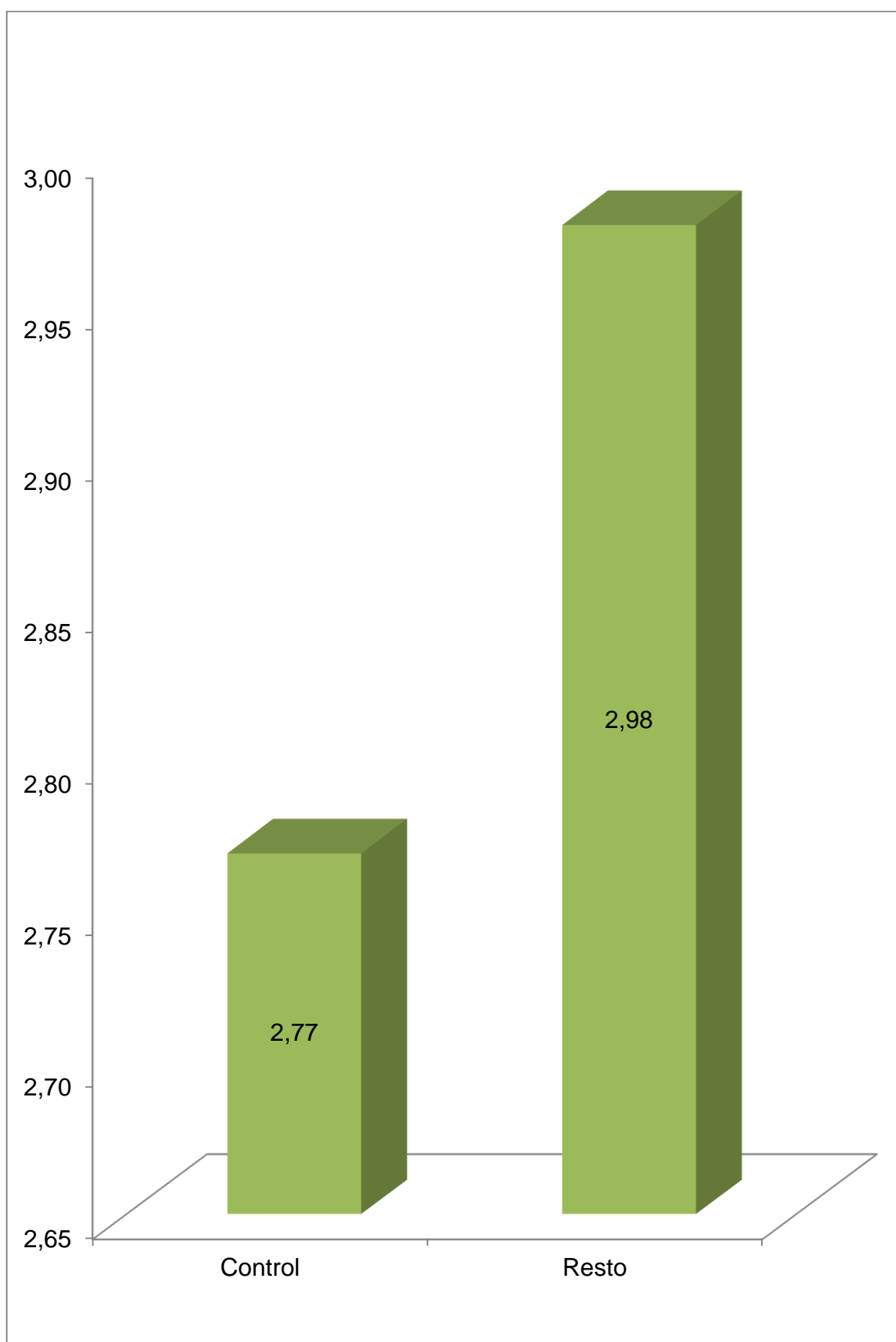


Gráfico 4. Rendimiento de materia seca Tn/ha, por efecto del contraste en el cultivo de alfalfa variedad abunda verde en el primer corte.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), VARIEDAD ABUNDA VERDE POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS APLICADOS A LOS 7 Y 14 DÍAS, EN EL SEGUNDO CORTE.

Variables	Niveles de Bioplus (cc/lit.)			Prob.	E.E.	Tiempos de Aplicación (días)			
	1	2	3			7	14	Prob.	E.E.
Altura planta, 15 días, cm	23,74 b	24,09 b	31,40 a	0,0010	1,34	24,24 b	28,58 a	0,0117	1,095
Altura planta, 30 días, cm	46,47 a	46,94 a	41,76 a	0,3822	2,84	44,46 a	45,66 a	0,7191	2,322
Cobertura basal, 15 días, %	93,75 a	85,63 a	91,88 a	0,0616	2,01	91,50 a	89,33 a	0,3623	1,639
Cobertura basal, 30 días, %	92,00 a	85,63 a	91,88 a	0,0543	1,97	91,50 a	88,17 a	0,1591	1,604
Cobertura aérea, 15 días, %	98,25 a	98,75 a	98,25 a	0,9003	0,89	98,33 a	98,50 a	0,8727	0,725
Cobertura aérea, 30 días, %	98,25 a	98,75 a	98,25 a	0,9005	0,89	98,33 a	98,50 a	0,8728	0,726
Nº Tallo/Planta, 15 días	27,64 b	30,98 a	31,25 a	0,0157	0,87	28,21 b	31,71 a	0,0027	0,714
Nº Tallo/Planta, 30 días	27,81 a	30,98 a	32,18 a	0,1040	1,41	28,94 a	31,71 a	0,1061	1,150
Nº Hojas/tallo, 15 días	57,64 a	52,21 a	57,01 a	0,8359	0,11	54,19 a	57,04 a	0,6825	0,696
Nº Hojas/tallo, 30 días	57,64 a	52,21 a	58,18 a	0,0599	1,5607	54,19 a	57,83 a	0,0590	1,274

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

deberse a que los biofertilizantes son ricos en elementos nutritivos, con un alto contenido de macro y oligoelementos ofreciendo una alimentación equilibrada para las plantas, Bioagrotecsa. Cia. Ltda. (2011).

Al evaluar la altura de la planta a los 30 días de la alfalfa variedad abunda verde, no se reportaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), por lo que la separación de medias, infiere las respuestas más altas en el tratamiento T2, con 46,94 cm, y que desciende a 41,76 cm, que son los valores más bajos en las parcelas del grupo T3, mientras tanto que respuestas intermedias fueron reportadas por las plantas de los tratamiento T1, ya que la media fue de 46,67 cm.

2. Porcentaje de cobertura basal a los 15 y 30 días,

La cobertura basal evaluada quincenalmente no mostraron diferencias estadísticas ($P>0,05$), siendo el tratamiento con mayores porcentajes de cobertura basal de 93,75 y 92,00 %, para cobertura basal a los 15 y 30 días, respectivamente, en T1 (1cc de Bioplus/lit de agua), seguido por coberturas de 91,88 % para los 15 y 30 días en el T3 (3 cc de Bioplus/lit de agua) y finalmente el menor porcentaje a los 15 y 30 días fue de 85,63 % en el T2.

Mientras que al evaluar la época de aplicación se puede observar, que las mayores respuestas fueron de 91,50 a los 15 y 30 días con la aplicación a los 7 días, sin presentar diferencias estadísticas con la aplicación a los 14 días.

3. Porcentaje de cobertura aérea a los 15 y 30 días,

Las coberturas aéreas, no registraron diferencias estadísticas ($P>0,05$), entre los niveles de Bioplus, siendo las mejores coberturas tanto a los 15 y 30 días de 98,75 cm; en el T2, que desciende a 98,25 % para T1 y 98,25 T3, en su orden.

Al evaluar al tiempo de aplicación del biofertilizante fue al aplicar a los 14 días con coberturas aéreas de 98,50, frente a 98,33 % para la aplicación a los 7 días después del corte de igualación.

4. Número de tallos/planta a los 15 y 30 días

El número de tallos/planta, a los 15 y 30 días no se identificó diferencias ($P>0,05$), entre los niveles de Bioplus, siendo la mayor producción de tallos/planta en el T3, con 31,25 y 32,18 unidades para los 15 y 30 días con una aplicación a los 14 días, con una media de 31,71 tallos/planta.

5. Número de hojas/tallo a los 15 y 30 días

El número de hojas/tallo encontrados en la alfalfa, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), por efecto de las dosis de Bioplus, reportándose una mayor respuesta en las plantas que recibieron T1, con 57,64 hoja/tallo a los 15 días de evaluación, mientras tanto que los resultados más altos a los 30 días fue en las plantas a las que se aplicó T3, con 58,18 hojas/tallo, valores que son superiores a las respuestas obtenidas por Chacón, D (2011), quien reportó el mayor número de tallos en las plantas de alfalfa, que recibieron 200 l/ha, de abono foliar Biol, con una media de 22,83 tallos/planta.

Además demostrando la mayor presencia de hojas/tallo, con la aplicación de biofertilizante a los 14 días con un promedio de 57,04 y 57,83 para el número de hojas/tallo a los 15 y 30 días de evaluación, sin mostrar diferencias estadísticas ($P>0,05$), entre los dos tiempos de aplicación.

E. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN EN EL SEGUNDO CORTE.

De acuerdo a la evaluación de los parámetros productivos del cultivo de alfalfa variedad abunda verde en el segundo corte (cuadro 11), no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), aun así teniendo logrando los mayores rendimientos en:

Para las cobertura basal y numero de hojas por planta, las mejores respuesta la presenta el T1 (1cc de Bioplus/litro agua * aplicación a los 14 días), con promedios de cobertura basal a los 15 (95,00%) y a los 30 días (92,50 %), mientras que para

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), VARIEDAD ABUNDA VERDE POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE NIVELES Y TIEMPO DE APLICACIÓN DE BIOPLUS, EN EL SEGUNDO CORTE.

Variables	1cc/ Lt.		2cc/ Lt.		3cc/Lt.		Prob.	E.E.
	7días	14días	7días	14días	7días	14días		
Altura planta, 15 días, cm	23,35 a	24,13 a	24,60 a	23,58 a	24,77 a	38,03 a	0,2625	1,90
Altura planta, 30 días, cm	46,98 a	45,95 a	44,60 a	49,28 a	41,78 a	41,73 a	0,7526	4,02
Cobertura basal, 15 días, %	92,50 a	95,00 a	90,50 a	80,75 a	91,50 a	92,25 a	0,0926	2,84
Cobertura basal, 30 días, %	91,50 a	92,50 a	90,50 a	80,75 a	91,50 a	92,25 a	0,1579	2,78
Cobertura aérea, 15 días, %	97,25 a	99,25 a	99,50 a	98,00 a	98,25 a	98,25 a	0,3954	1,26
Cobertura aérea, 30 días, %	97,25 a	99,25 a	99,50 a	98,00 a	98,25 a	98,25 a	0,3961	1,26
N° Tallo/Planta, 15 días	25,50 a	29,78 a	28,97 a	32,98 a	30,15 a	32,35 a	0,6630	1,24
N° Tallo/Planta, 30días	25,83 a	29,78 a	28,97 a	32,98 a	32,02 a	32,35 a	0,5809	1,99
N° Hojas/Planta, 15 días	55,37 a	59,92 a	51,50 a	52,92 a	55,72 a	58,30 a	0,5467	1,18
N° Hojas/Planta, 30 días	55,37 a	59,92 a	51,50 a	52,92 a	55,72 a	60,65 a	0,6879	2,21

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

número de hojas por planta a los 15 (59,92 y a los 30 días de (59,92 hojas/planta).

Para la cobertura aérea, los mejores resultados se obtuvieron en la utilización de 2cc de Bioplus con la aplicación a los 7 días, dando medias de 99,50 %, tanto para la cobertura aérea los 15 y 30 días. A diferencia del número de tallos/planta fueron las mejores coberturas con la biofertilización de 2 cc de Bioplus aplicado a los 14 días con un promedio de 32,98 tallos/planta.

F. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTO DE BIOPLUS, EN EL SEGUNDO COTE.

Para las variables evaluadas de acuerdo a los contrastes en la evaluación de la producción de la alfalfa abunda verde que se mostraran en el (cuadro 12).

Denotándose que el tratamiento testigo supera a los datos reportados con la utilización de diferentes niveles de Bioplus, para los parámetros a los 15 días en cobertura basal (92,75 %); cobertura aérea (99,00 %) y numero de hojas/tallo de 58,75; así también con similar comportamiento a los 30 días en cobertura basal (92,00 %); cobertura aérea (98,75); número de tallos/planta (32,40) y el mayor número de hojas/planta de 66,53.

G. ANÁLISIS PROXIMAL DE LA ALFALFA VARIEDAD ABUNDA VERDE

El análisis proximal de las parcelas de alfalfa abunda verde se detallaran en el (cuadro 13).

1. Humedad

En contenido de humedad en la alfalfa variedad abunda verde, luego de la aplicación de diferentes niveles de Bioplus en diferentes tiempos de aplicación fue de 80,22; 79,83; 81,61; 81,25; 79,63; 80,40 Y 79,67 %, mientras que Molina, C. (2010), reporta que la mezcla forrajera registra 71.9 y 71.20 % de humedad, valores inferiores a los reportados en esta investigación, esto quizá se deba a

factores climáticos y edad a la cosecha de estos pastos.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL *Medicago sativa* (ALFALFA), VARIEDAD ABUNDA VERDE POR EFECTO DEL CONTRASTE TRATAMIENTO TESTIGO vs EL RESTO DE TRATAMIENTOS, EN EL SEGUNDO CORTE.

Variables	Contrastes		Prob.	E.E:
	Control	Resto		
Altura planta, 15 días, cm	25,42 a	26,41 a	0,63	1,90
Altura planta, 30 días, cm	40,18 a	45,06 a	0,28	4,02
Cobertura basal, 15 días, %	92,75 a	90,42 a	0,46	2,84
Cobertura basal, 30 días, %	92,00 a	89,83 a	0,48	2,78
Cobertura aérea, 15 días, %	99,00 a	98,42 a	0,67	1,26
Cobertura aérea, 30 días, %	98,75 a	98,42 a	0,81	1,26
N° Tallo/Planta, 15 días	29,40 a	29,96 a	0,68	1,24
N° Tallo/Planta, 30 días	32,40 a	30,32 a	0,35	1,99
N° Hojas/Tallo, 15 días	58,75 a	55,62 a	0,18	0,61
N° Hojas/Tallo, 30 días	66,53 a	56,01 a	0,21	0,00

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Cuadro 13: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA ALFALFA VARIEDAD ABUNDA VERDE DE ACUERDO A LOS TRATAMIENTOS ESTABLECIDOS.

PARÁMETROS	T0	T1A7	T1A14	T2A7	T2A14	T3A7	T3A14
Humedad	80,22	79,23	81,61	81,25	79,63	80,40	79,67
Proteína	7,47	7,32	7,46	8,40	7,15	7,96	7,27
Grasa	0,99	0,95	1,04	1,03	0,95	1,12	0,99
Ceniza	3,15	2,32	2,51	2,66	2,58	3,46	2,44
Fibra	3,16	2,99	2,58	3,57	3,45	3,03	3,14
Materia Seca	19,78	20,77	18,39	18,75	20,37	19,60	20,33

Fuente: LABORATORIO BROMATOLOGICO - LABCESTTA. (2015).

Robalino, M. (2008), quien reporta que se pueden obtener respuestas diferentes no solo por efecto que tienen los biofertilizantes sobre la parcela experimental, sino que están sujetas a las condiciones medio ambientales que se presentan durante la época de producción, especialmente en lo que tiene que ver con los cambios climáticos, como son abundante lluvia y sequias prolongadas que están más de manifiesto en los actuales momentos; pero que en todo caso el contenido de materia seca de los forrajes orgánicos obtenidos no difiere considerablemente con los estudios citados, a más de esto se debe tomar en cuenta, la edad del pasto en el cual se realizaron los análisis bromatológicos, ya que mientras más tierno es el pasto tiene mayor contenido de humedad.

2. Proteína

En contenido de proteína en la alfalfa variedad abunda verde luego de las aplicaciones de diferentes niveles de Bioplus fue de 7,47; 7,32; 7,46; 7,15; 7,96; 7,27 %, para los tratamientos T0; T1A7; T1A14; T2A14; T3A7 y T3A14, mientras que el T2A7 superan al resto de muestras con un promedio de 8,40 %. Lo que menciona Meléndez, G. (2003), quien señala que el agregado de fertilizantes al suelo modifica la composición química de los forrajes y es necesario conocer cuál es el más apropiado de acuerdo a las necesidades del suelo o planta.

3. Grasa

Luego de utilizar T0; T1A7; T1A14; T2A7, T2A14 y T3A14 en la alfalfa variedad abunda verde, permitió registrar 0,99; 0,95; 1,04; 1,03; 0,95 y 0,99 % de grasa a lo que mencionado por Rodríguez, H. (2009), que el contenido de grasas en las dietas de los semovientes, hace más apetitosos los alimentos, reduce la finesa y actúa como lubricante durante el proceso de la rumia.

4. Cenizas

En contenido de cenizas de las parcelas con diferentes niveles de Bioplus en distintos tiempos de aplicación arrojaron los siguientes resultados de 3,15; 2,32; 2,51; 2,66; 2,58; 3,46 y 2,44, para los tratamientos T0; T1A7; T1A14; T2A7; T2A14; T3A7 y T3A14.

Meléndez, G. (2003), quien indica que si bien es cierto que las plantas cultivadas en distintos suelos tratan de conservar en proporción determinada, sus elementos, aquel influye preponderantemente en su composición química. Suelos ricos en Ca, P, K, N, etc., nos darán forrajes ricos en estos elementos y viceversa; lo que se ha demostrado mediante análisis de una especie forrajera a través de distintas zonas de cultivo.

5. Fibra

Después de la aplicación de los T0; T1A7; T1A14; T2A7; T2A14; T3A7 y T3A14, permitió registrar porcentajes de fibra de 3,16; 2,99; 2,58; 3,57; 3,45; 3,03 y 3,14 %, los mismos que son necesarios en la alimentación animal, principalmente en los rumiantes, puesto que estas especies animales tienen la capacidad de utilizar eficientemente en su metabolismo ruminal y tienen la capacidad de transformar en tejido muscular. Por su parte García M. (2006), que la fibra es un material generalmente no digerible, pero representa un papel vital en el metabolismo de los rumiantes, la fibra es muy importante en el proceso del metabolismo de estos animales mejorando digestibilidad y absorción de nutrientes.

6. Materia seca

En contenido de materia seca de la alfalfa variedad abunda verde, bajo la aplicación de diferentes niveles de Bioplus a diferentes épocas de aplicación fue de 19,78; 20,77; 18,39; 18,75; 20,37; 19,60 y 20,33 %, de esta manera se puede manifestar que es un producto que posee un compuesto interesante de materia seca, la misma que es necesaria para la alimentación de las especies domésticas.

H. ANÁLISIS DEL SUELO ANTES Y DESPUÉS.

Al realizar el análisis del suelo antes y después de la aplicación de los diferentes niveles de Bioplus a diferentes épocas de aplicación, para la producción primaria de la alfalfa abunda verde, se reportaron diferencias numéricas entre los análisis, indicados en el (cuadro 14).

Cuadro 14. ANÁLISIS DEL SUELO DEL CULTIVO DE ALFALFA ABUNDA VERDE ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS A DIFERENTES EPOCAS DE APLICACION.

Variable	Unidad	Indicador Inicial	Indicador final.
Ph		6,9	7,00
Materia Orgánica	%	0,6	1,1
Nitrógeno	mg/l	4,2	33,1
Fosforo	mg/l	48,7	68,7
Potasio	Meq/100 g	1,2	0,53
CaO	Meq/100 g	3,8	10,9
MgO	Meq/100 g	3,3	3,9

Fuente: Laboratorio de la Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH, (2015).

Para el caso del pH se reportó un valor antes de la aplicación de Bioplus de 6, 9 el cual asciende a 7,00 con la aplicación de la fertilización orgánica, es decir el uso de este fertilizante permite que el suelo mejore pH del suelo, que es el ambiente

optimó para la producción de la mezcla forrajera, esto se debe a la presencia de sales amoniacales que tienen un pH neutro, y que se encuentran en la composición del abono orgánico que se ha empleado. Este comportamiento se debe a lo manifestado por Capistrán, F. (2009), que indica que la variación del pH se debe a que en la descomposición del de los abonos orgánicos se comienza a secretar ácido y compuestos fosfatados que en presencia de agua actúan como ácidos neutralizando en parte el pH.

En el contenido de materia orgánica del suelo antes y después de la fertilización, se pudo evidenciar un incremento correspondiente a 0,50 % ya que partiendo de 0,6 % antes de la aplicación ascendió 1,1 %, después de la aplicación del biofertilizante, lo que indica que la acción de los microorganismos como hongos y bacterias que descomponen a los abonos orgánicos que hacen que el suelo sea rico en materia orgánica, de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes, para su desarrollo vegetativo.

El contenido de nitrógeno del suelo evidenció un ascenso significativo, ya que partiendo de 4,2 mg/l (antes de la fertilización orgánica), se incrementa a 33,1 mg/l, (después de la fertilización), esta relación es directamente proporcional al consumo de la materia orgánica presente en el suelo, por parte de los microorganismos ya que a mayor desdoblamiento de las proteínas, existirá mayor presencia de nitrógeno en forma de amonio que se queda presente en el suelo y que la planta como ya completo sus requerimientos el excedente es el resultado que hemos indicado.

El contenido de fósforo del suelo evidenció un aumento significativo, ya que partiendo de 48,70 mg/l. (antes de la fertilización) y a 68,00 mg/l (después de la fertilización), esto se pudo dar ya que el biofertilizante empieza a desintegrarse permitiendo la liberación del fósforo y el potasio en la capa superficial del suelo, Delgado, M. (2011), la función del fósforo en el suelo es de ayudar a la formación de raíces fuertes y abundantes, dando así un forraje de mayor calidad en energía, por lo que podemos notar que en nuestro suelo tenemos valores buenos para nuestro cultivo.

El análisis del suelo antes de la fertilización reportó valores de 1,2 Meq/100 g el contenido de potasio de las parcelas experimentales en tanto que después de la fertilización este valor desciende ligeramente a 0,53 Meq/100 g y esto pudo deberse a la demanda de este elemento para el establecimiento de la alfalfa abunda verde. Lo que puede deberse a lo manifestado por Capistrán, F. (2009), que indica que los abonos orgánicos, aumenta el área de exploración de las raíces en el suelo, permitiendo una mayor zona de contacto y por tanto de absorción de nutrientes, como el que es indispensable para el desarrollo de la planta. Además contribuye, a la nutrición mineral de la planta en especial del fósforo, por absorción, traslocación y transferencia.

El contenido de calcio y magnesio de la parcela experimental de la abunda verde reflejo un comportamiento similar que en los nutrientes antes mencionados es decir que se incrementó después de la fertilización orgánica, ya que partiendo de un valor inicial de 3,8 y 3,3Meq/100g se elevan a 10,9 y 3,9Meq/100g respectivamente, esto se debe a lo que manifiesta Becerra, A. (2009), que la acción de los fertilizantes orgánicos sobre el suelo permitió la disgregación y dispersión del calcio y magnesio que posteriormente fue absorbido en cantidades mínimas por los cultivos, provocando el ascenso de estos minerales en el suelo.

I. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LA ALFALFA ABUNDA VERDE, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS Y TIEMPO DE APLICACIÓN.

Mediante el análisis económico a través del indicador beneficio/costo para la producción primaria de la alfalfa abunda verde (cuadro 15), tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos la venta de la producción de forraje, se estableció la mayor rentabilidad cuando se aplica 3cc de Bioplus/litro de agua para la fertilización foliar (T3), con aplicación a los 14 días con un beneficio/costo de 1,18; lo mismo que quiere decir que por cada dólar invertido existe una rentabilidad neta del 18 %, seguido por la aplicación a los 7 días con un indicador beneficio/costo de 1,15.

Cuadro 15. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ALFALFA VARIEDAD ABUNDA VERDE, SOMETIDA A DIFERENTES NIVELES DE BIOPLUS EN EPOCAS DIFERENTES DE APLICACIÓN.

Detalle	Tratamientos						
	T0	T1A7	T1A14	T2A7	T2A14	T3A7	T3A14
Uso del suelo	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Fertilizante	0,00	1,50	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50
Abono mantenimiento	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mano de Obra	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Egresos	1005,00	1006,50	1006,50	1007,00	1007,00	1007,50	1007,50
Producción de forraje corte	14,00	14,49	14,81	14,92	15,16	15,44	15,80
Precio T de forraje	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Ingresos	1050,00	1086,56	1110,56	1119,19	1137,19	1158,00	1184,63
B/C	1,04	1,08	1,10	1,11	1,13	1,15	1,18

V. CONCLUSIONES

- La aplicación de los diferentes niveles de biofertilizante Bioplus en la producción forrajera de la alfalfa abunda verde, evaluada en el primer corte, se establecieron, las mejores respuestas de número de tallos/planta a los 30 días (T3), ya que el promedio fue 32,18 unidades, al igual la mayor producción en forraje verde (15,62 Tn/ha/corte), y materia seca (3,12 Tn/ha/corte).
- Se determinó el mejor nivel y edad de aplicación el cual fue el tratamiento 3 cc de Bioplus / litro de agua aplicado a los 14 días a nivel foliar ya que demostró ser el que mejor tanto en producción como en rentabilidad.
- El contraste en el primer corte se percibe que los tratamientos con la aplicación de Bioplus alcanzan los mayores rendimientos en producción de forraje verde de 15,10 Tn/ha/corte y materia seca de 2,98 Tn/ha/corte.
- En el segundo corte el comportamiento productivo de abunda verde evaluada, no reportó diferencias estadísticas ($P>0,05$), entre tratamientos, registrándose las respuesta más altas especialmente para número de tallos/planta a los 15 días (31,25) y a los 30 días (32,18), al aplicar 3cc de Bioplus/litro de agua.
- En cuanto se refiere al análisis del contraste en el segundo corte del T0 vs el resto de tratamiento, se identifica la superioridad a los 30 días de evaluación del tratamiento testigo, primordialmente con respecto a cobertura basal (92,00 %), cobertura aérea (98,75 %), número de tallos/planta (32,40) y número de hojas/planta (66,53).
- El análisis económico indica para la producción primaria de la alfalfa abunda verde, indica que la mejor opción fue abonar con 3 cc de Bioplus/litro de agua aplicado a los 14 días, ya que presentó el mejor beneficio costo de 1,18, lo que quiere decir que por cada dólar invertido se tiene un beneficio de 0,18 dólares o una rentabilidad del 18 %.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados expuestos bajo las condiciones del presente experimento, en el comportamiento productivo de la abunda verde con diferentes niveles de Bioplus, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Aplicar en las parcelas de alfalfa de la variedad abunda verde, 3cc de biofertilizante/ Lt. de agua en forma foliar con una aplicación a los 14 días después del corte de igualación, para mejorar la producción de forraje, lo que garantizará obtener rentabilidades económicas que beneficien a los productores y ganaderos.
- Fomentar la aplicación del Bioplus en las praderas ya que se convierte en la alternativa más eficaz para alcanzar un elevado nivel de protección medioambiental, al remplazar fertilizantes químicos.
- Observar la época invernal al momento de aplicar la fertilizante foliar tomar en cuenta el factor climático ya que influye notablemente en la producción.
- Realizar temas de investigación en donde se realice una réplica de aplicación foliar de biofertilizante cada 7 días durante el desarrollo vegetativo de la alfalfa variedad abunda verde, obteniéndose mejores respuestas del biofertilizante orgánico Bioplus.

VII. LITERATURA CITADA

1. AGUILERA A. 2002. Insectos y Ácaros asociados a la alfalfa en la IX Region de la *Araucania*. *Araucania*, Chile. Edit Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp 113 – 143.
2. BECERRA, A. EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HUMUS DELOMBRIZ EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE DEL *Arrhenatherumelatius* (PASTO AVENA).2009.Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. pp. 53, 64.
3. BOLLO, E. (2006), Agricultura Orgánica Alternativa, Tecnología del futuro, Programa de Agricultura Orgánica. Fase II. sn. Quito, Ecuador. Edit FUNDAGRO. pp 32 – 38.
4. CERVANTES, A. 2007. Producción de pastizales en la región interandina del Ecuador- Manual Nº 30. Quito. Ecuador Edit INIAP. pp 10 -18.
5. CAPISTRÁN, F. 1999. Manual de Reciclaje, Compostaje y Lombri compostaje. 3a ed. Xalapa, México. Edit. Instituto de Ecología. pp 151 – 162.
6. DOMÍNGUEZ, A. 2008. Abonos Minerales. 5a Ed. Ministerio de Agricultura, Madrid España. p 145.
7. DELGADO, M. 2011. Conviértase en empresario ganadero. 1ª ed. Grupo latino. Pp 125-130.
8. DEL POZO, M. (20033). La Alfalfa su cultivo y aprovechamiento. 3a. Madrid, España. Edit. Mundi – Prensa. pp 47- 54 – 73- 83.
9. RESTREPO, J. 2007. El ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de piedra. Abonos orgánicos fermentados. Volumen I. Cali, Colombia. Edit. Simas. pp 12 – 26.

10. DIANNELIS, C. Efecto de la fertilización en la asociación kikuyo-alfalfa (PennisetumClandestinum- Medicago sativa), producción de materia seca, altura de la planta y relación hoja/tallo. pp 10-27
11. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH). 2011. Anuarios meteorológicos, Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador.
12. GRIJALVA, J. 2005. Producción de pastizales en la Región Interandina del Ecuador. Manual N° 30. Quito, Ecuador. Edit. INIAP pp. 125- 134.
13. GARCÍA, M. 2006. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para toretes de engorde. Tesis de grado para optar el Título de Maestro en Ciencias en Industria Pecuaria. Universidad de Puerto Rico. Mayagüez, Puerto Rico. Archivo de Internet garciagomez.pdf. pp.22-28.
14. HOLDRIGE, L. 2002. Ecología basada en zonas de vida. Traducido del Inglés Por Humberto Jiménez. San José, Costa Rica. Editorial IICA. pp 216 – 218.
15. <http://www.agrosad.com.ec> 2014. AGROSAD. La alfalfa su producción y fertilización.
16. <http://www.agroscopio.com>. 2014. AGROSCOPIO. Enfermedades de los órganos aéreos.
17. <http://www.fertilizando.com>. 2014. Bruneri, L. Principales enfermedades de la alfalfa.
18. <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca>. 2014. Cisterna, E. Manejo de las enfermedades de la alfalfa para disminuir los daños.
19. <http://www.fertilizando.com>.2014. Duarte, G. Estudio de Alfalfa variedad abunda verde.
20. <http://www.smart-fertilizer.com>. 2014 . Gonzales, E.
21. <http://www.agrobit.com>. 2007. García, C. Fertilización de la alfalfa.

22. <http://www.agrobit.com.ar>. 2014. Gutiérrez, F. Aprovechamiento de la alfalfa y su fertilización.
23. <http://www.fertilizando.com>. 2014. Espinoza, J.
24. <http://wwwweikochins.jimdo.com/cuidados>. 2014. Fuentes, E. Absorción de nutrientes dentro de la célula (simplasto).
25. <http://www.produccion-animal.com.ar>. 2014. Hijano, H. Enfermedades de la alfalfa.
26. <http://www.fcagr.unr.edu.ar>. 2014. Martín, B. La absorción mineral de nutrientes por las hojas y el Mojado de superficie foliar con la solución fertilizante.
27. <http://www.viarural.com.ar>. 2014. Macías, L. Aspectos nutricionales.
28. <http://www.smart-fertilizer.com>. 2014. Mackay, S. Mecanismos para la Fisiología de la absorción foliar.
29. <http://www.andoycia.com>. 2014. Narváez, R. La absorción mineral de nutrientes por las hojas y el Mojado de superficie foliar.
30. <http://www5.uva.es>. 2014. Navarro, A. Principales plagas que se presentan en la alfalfa.
31. <http://www.naturagro.net/insumos.html> 2014. NOTURAGRO. Biofertilizante orgánico bioplus.
32. <http://www.fcagr.unr.edu.ar> 2014. Ortiz, F. Penetración a través de la pared externa de las células epidermiales.
33. <http://www.chapingo.mx/> 2014. **Unidad de Evaluación y Mejoramiento Genético de forrajes templados. La alfalfa.**
34. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Medicagosativa>. 2014. Wikipedia. Enfermedades de la alfalfa producidas por hongos.
35. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Medicagosativa>. 2014. Velásquez, R.

36. <http://www.monografias.com/trabajos30/alfalf>. 2014. Entrada de los nutrientes en la pared celular (apoplasto).
37. <http://www.monografias.com>. 2014. Ramos, J. La distribución del nutriente dentro de las hojas y su translocación hacia otros órganos de la planta.
38. <http://www.agrosad.com.ec>. 2014. Vásquez, A. Corrección de déficits de nutrientes de la alfalfa.
39. <http://www.agroscopio.com>. 2014. Ochoa, R.
40. <http://www.produccion-animal.com.ar>. 2014. Bavera, G. Clasificación Científica de la alfalfa.
41. <http://www5.uva.es> 2014. Sociedad Española para los Recursos Genéticos. Elementos nutritivos de la alfalfa.
42. <http://www.chapingo.mx/> 2014. Universidad Autónoma de Chapingo.
43. <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca>. 2014. Lozano, R. Componentes activos, en la producción de la alfalfa.
44. <http://www.naturagro.net/insumos.html> 2014. Quezada, E. Elementos nutritivos de la producción de la alfalfa.
45. JUSCAFRESA, B. 2003, Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo. 2a ed. Edit. AEDOS. Barcelona, España. p 255 – 257.
46. KOLMANS, E. 2006. Manual de Agricultura Ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Sandino, Nicaragua. Edit MAELA- DIMAS.
47. MELÉNDEZ, G. y SOTO, G. 2003. Indicadores químicos de la calidad de abonos orgánicos. In Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. San José, Costa Rica. p 50-63.
48. MUSLERA, E. 2001. Pastos y Forrajes. Málaga -España. Editorial Edmundo. pp. 29 – 56.

49. RODRÍGUEZ, H. 2009, Nutrición de los animales domésticos. Archivo de internet Nutriciondelosanimales.PDF. pp 8 - 10.
50. ROBALINO, M. 2008. Evaluación de biofertilizantes en la producción de forraje y semilla del *Arrhenatherum elatius* (pasto avena), en la Estación Experimental Tunshi. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 34-64.
51. SOTO. B. 2009. Agricultura Orgánica y biofertilización. Curso para maestrantes 1a ed. La Habana, Cuba. Edit. Universidad de Granma. pp 43 – 48.
52. TERRANOVA, E 2001, Enciclopedia Agropecuaria Ecológica. 2a ed. Bogotá, Colombia. Edit. KLimonar. pp 12 - 29.
53. TRIBALDOS. N. 2008. Horticultura orgánica. Una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaro Ruiz. 1a ed. Volumen 2,7 San José, Costa Rica. Edit Fundación Guilombe. Pp 12 – 18.
54. ZAMBRANO, L. 2003. Efecto del de loa abonos orgánicos. Disponible en <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:SWMjLH0oe1UJ:www.cofenac.org/documentos/Efecto-del-Biol.pdf+aplicacion+bioles>.

Anexos

Anexo 1. Altura de la planta (cm) en el primer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Bloques			
		I	II	III	IV
0		28,27	27,47	25,40	25,60
1	7	35,27	32,27	32,93	35,53
1	14	32,53	31,73	32,87	31,87
2	7	33,00	33,13	35,33	37,13
2	14	33,07	33,00	30,73	29,27
3	7	33,40	34,67	29,87	32,33
3	14	31,87	42,67	31,53	29,13

ADEVA					
F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	329,93			
Bloques	3	22,97	7,66	1,02	0,41
Dosis	2	0,04	0,02	0,00	1,00
Aplicación	1	8,88	8,88	1,18	0,29
Inter. AB	2	19,92	9,96	1,32	0,29
T0 vs Resto	1	142,51	142,51	18,92	0,00
Error	18	135,60	7,53		
CV %			8,52		
Media			32,21		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	33,13	A
2	33,08	A
3	33,18	A

Aplicación	Media	Rango
7	33,74	A
14	32,52	A

Inter. AB	Media	Rango
A1B1	34,00	A
A1B2	32,25	a
A2B1	34,65	a
A2B2	31,52	a
A3B1	32,57	a
A3B2	33,80	a

T0 vs Resto	Media	Rango
Control	26,68	b
Resto	33,13	a

Anexo 2. Cobertura basal (%) en el primer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		75,00	87,00	75,00	80,00
1	7	90,00	80,00	85,00	90,00
1	14	86,00	90,00	80,00	88,00
2	7	90,00	85,00	88,00	88,00
2	14	87,00	88,00	98,00	85,00
3	7	85,00	88,00	85,00	89,00
3	14	80,00	89,00	75,00	85,00

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	750,68			
Repeticiones	3	42,68	14,23	0,62	0,61
Dosis	2	69,08	34,54	1,49	0,25
Aplicación	1	6,00	6,00	0,26	0,62
Inter. AB	2	40,75	20,38	0,88	0,43
T0 vs Resto	1	176,10	176,10	7,62	0,01
Error	18	416,07	23,12		
CV %			5,63		
Media			85,39		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	86,13	a
2	88,63	a
3	84,50	a
Aplicación	Media	Rango
7	86,92	a
14	85,92	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	86,25	a
A1B2	86,00	a
A2B1	87,75	a
A2B2	89,50	a
A3B1	86,75	a
A3B2	82,25	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	79,25	b
Resto	86,42	a

Anexo 3. Cobertura aérea (%) en el primer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		80,00	95,00	97,00	98,00
1	7	98,00	95,00	99,00	90,00
1	14	98,00	99,00	80,00	98,00
2	7	100,00	90,00	99,00	97,00
2	14	98,00	95,00	100,00	98,00
3	7	98,00	95,00	99,00	100,00
3	14	96,00	98,00	88,00	97,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	764,96			
Repeticiones	3	19,25	6,42	0,18	0,91
Dosis	2	26,33	13,17	0,37	0,70
Aplicación	1	9,38	9,38	0,26	0,62
Inter. AB	2	21,00	10,50	0,29	0,75
T0 vs Resto	1	43,01	43,01	1,20	0,29
Error	18	646,00	35,89		
CV %			6,27		
Media			95,54		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	94,63	a
2	97,13	a
3	96,38	a
Aplicación	Media	Rango
7	96,67	a
14	95,42	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	95,50	a
A1B2	93,75	a
A2B1	96,50	a
A2B2	97,75	a
A3B1	98,00	a
A3B2	94,75	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	92,50	a
Resto	96,04	a

Anexo 4. Numero de tallos por hoja en el primer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		28,47	30,20	27,40	29,73
1	7	25,53	26,80	27,60	25,40
1	14	28,60	25,47	32,00	34,20
2	7	27,67	31,93	28,13	30,07
2	14	28,07	27,73	31,27	29,53
3	7	32,13	27,33	28,47	26,80
3	14	29,07	30,53	26,87	32,73

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	143,83			
Repeticiones	3	7,32	2,44	0,44	0,73
Dosis	2	6,13	3,06	0,55	0,58
Aplicación	1	13,80	13,80	2,49	0,13
Inter. AB	2	16,75	8,37	1,51	0,25
T0 vs Resto	1	0,00	0,00	0,00	0,98
Error	18	99,83	5,55		
CV %			8,14		
Media			28,92		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	28,20	A
2	29,30	A
3	29,24	A
Aplicación	Media	Rango
7	28,16	A
14	29,67	A
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	26,33	A
A1B2	30,07	A
A2B1	29,45	A
A2B2	29,15	A
A3B1	28,68	A
A3B2	29,80	A
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	28,95	A
Resto	28,91	A

Anexo 5. Numero de tallos por planta en el primer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		50,13	49,87	46,80	48,80
1	7	48,73	47,67	45,93	45,60
1	14	46,33	47,87	46,93	42,67
2	7	48,33	40,87	40,67	48,53
2	14	40,73	79,93	38,93	37,53
3	7	39,60	42,20	42,33	43,00
3	14	38,53	43,87	41,07	43,47

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1598,52			
Repeticiones	3	215,02	71,67	1,12	0,37
Dosis	2	131,36	65,68	1,02	0,38
Aplicación	1	8,64	8,64	0,13	0,72
Inter. AB	2	37,37	18,68	0,29	0,75
T0 vs Resto	1	50,67	50,67	0,79	0,39
Error	18	1155,46	64,19		
CV %			17,57		
Media			45,60		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	46,47	A
2	46,94	A
3	41,76	A
Aplicación	Media	Rango
7	44,46	A
14	45,66	A
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	46,98	A
A1B2	45,95	A
A2B1	44,60	A
A2B2	49,28	A
A3B1	41,78	A
A3B2	41,73	A
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	48,90	A
Resto	45,06	A

Anexo 6. Altura de la planta (cm) en el segundo corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		98,00	92,00	85,00	95,00
1	7	96,00	94,00	85,00	95,00
1	14	85,00	88,00	95,00	98,00
2	7	88,00	90,00	99,00	85,00
2	14	80,00	75,00	80,00	88,00
3	7	88,00	95,00	85,00	98,00
3	14	88,00	98,00	95,00	88,00

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1090,71			
Repeticiones	3	52,71	17,57	0,52	0,67
Dosis	2	212,58	106,29	3,15	0,07
Aplicación	1	66,67	66,67	1,97	0,18
Inter. AB	2	126,58	63,29	1,87	0,18
T0 vs Resto	1	24,38	24,38	0,72	0,41
Error	18	607,79	33,77		
CV %			6,44		
Media			90,21		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	92,00	a
2	85,63	a
3	91,88	a
Aplicación	Media	Rango
7	91,50	a
14	88,17	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	92,50	a
A1B2	91,50	a
A2B1	90,50	a
A2B2	80,75	a
A3B1	91,50	a
A3B2	92,25	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	92,50	a
Resto	89,83	a

Anexo 7. Cobertura basal (%) en el segundo corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		100,00	99,00	100,00	100,00
1	7	100,00	99,00	90,00	100,00
1	14	98,00	99,00	100,00	100,00
2	7	98,00	100,00	100,00	100,00
2	14	95,00	98,00	99,00	100,00
3	7	95,00	100,00	98,00	100,00
3	14	98,00	100,00	100,00	95,00

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	144,68			
Repeticiones	3	13,54	4,51	0,73	0,55
Dosis	2	1,33	0,67	0,11	0,90
Aplicación	1	0,17	0,17	0,03	0,87
Inter. AB	2	12,33	6,17	1,00	0,39
T0 vs Resto	1	6,10	6,10	0,99	0,33
Error	18	111,21	6,18		
CV %			2,52		
Media			98,61		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	98,25	a
2	98,75	a
3	98,25	a
Aplicación	Media	Rango
7	98,33	a
14	98,50	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	97,25	a
A1B2	99,25	a
A2B1	99,50	a
A2B2	98,00	a
A3B1	98,25	a
A3B2	98,25	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	99,75	a
Resto	98,42	a

Anexo 8. Cobertura aérea (%) en el segundo corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		30,20	27,80	28,07	28,67
1	7	26,60	26,80	22,67	27,27
1	14	30,67	28,73	30,53	29,20
2	7	29,67	28,27	30,93	27,00
2	14	32,07	32,27	34,13	33,47
3	7	31,47	29,07	35,27	32,27
3	14	33,47	25,93	36,47	33,53

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	266,45			
Repeticiones	3	29,51	9,84	2,15	0,13
Dosis	2	81,68	40,84	8,92	0,00
Aplicación	1	45,93	45,93	10,04	0,01
Inter. AB	2	17,77	8,88	1,94	0,17
T0 vs Resto	1	9,21	9,21	2,01	0,17
Error	18	82,37	4,58		
CV %			7,11		
Media			30,09		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	27,81	B
2	30,98	A
3	32,18	A
Aplicacion	Media	Rango
7	28,94	B
14	31,71	A
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	25,83	A
A1B2	29,78	A
A2B1	28,97	A
A2B2	32,98	A
A3B1	32,02	A
A3B2	32,35	A
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	28,68	A
Resto	30,32	A

Anexo 9. Numero de hojas por tallo en el segundo corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		23,20	27,60	24,00	26,87
1	7	23,27	23,67	24,27	22,20
1	14	22,93	24,27	25,13	24,20
2	7	27,47	24,13	23,60	23,20
2	14	21,33	23,13	24,73	25,13
3	7	25,93	24,47	25,20	23,47
3	14	24,07	43,53	41,07	43,47

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	964,13			
Repeticiones	3	47,48	15,83	1,10	0,37
Dosis	2	299,16	149,58	10,40	0,00
Aplicación	1	113,25	113,25	7,88	0,01
Inter. AB	2	242,06	121,03	8,42	0,00
T0 vs Resto	1	3,39	3,39	0,24	0,63
Error	18	258,79	14,38		
CV %			14,43		
Media			26,27		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	23,74	b
2	24,09	b
3	31,40	a
Aplicacion	Media	Rango
7	24,24	b
14	28,58	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	23,35	b
A1B2	24,13	b
A2B1	24,60	b
A2B2	23,58	b
A3B1	24,77	b
A3B2	38,03	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	25,42	a
Resto	26,41	a

Anexo 10. Numero de tallos por planta en el segundo corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		98,00	90,00	85,00	98,00
1	7	96,00	94,00	85,00	95,00
1	14	95,00	90,00	98,00	97,00
2	7	88,00	90,00	99,00	85,00
2	14	80,00	75,00	80,00	88,00
3	7	88,00	95,00	85,00	98,00
3	14	88,00	98,00	95,00	88,00

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1131,25			
Repeticiones	3	38,96	12,99	0,40	0,75
Dosis	2	289,58	144,79	4,49	0,03
Aplicación	1	28,17	28,17	0,87	0,36
Inter. AB	2	175,58	87,79	2,72	0,09
T0 vs Resto	1	18,67	18,67	0,58	0,46
Error	18	580,29	32,24		
CV %			6,26		
Media			90,75		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	93,75	A
2	85,63	B
3	91,88	A
Aplicacion	Media	Rango
7	91,50	A
14	89,33	A
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	92,50	A
A1B2	95,00	A
A2B1	90,50	A
A2B2	80,75	A
A3B1	91,50	A
A3B2	92,25	A
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	92,75	A
Resto	90,42	A

Anexo 11. Altura de la planta (cm) en el tercer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		100,00	98,00	98,00	100,00
1	7	100,00	99,00	90,00	100,00
1	14	98,00	99,00	100,00	100,00
2	7	98,00	100,00	100,00	100,00
2	14	95,00	98,00	99,00	100,00
3	7	95,00	100,00	98,00	100,00
3	14	98,00	100,00	100,00	95,00

ADEVA					
F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	143,00			
Repeticiones	3	14,43	4,81	0,76	0,53
Dosis	2	1,33	0,67	0,11	0,90
Aplicación	1	0,17	0,17	0,03	0,87
Inter. AB	2	12,33	6,17	0,98	0,40
T0 vs Resto	1	1,17	1,17	0,18	0,67
Error	18	113,57	6,31		
CV %			2,55		
Media			98,50		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	98,25	a
2	98,75	a
3	98,25	a
Aplicacion	Media	Rango
7	98,33	a
14	98,50	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	97,25	a
A1B2	99,25	a
A2B1	99,50	a
A2B2	98,00	a
A3B1	98,25	a
A3B2	98,25	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	99,00	a
Resto	98,42	a

Anexo 12. Cobertura basal (%) en el tercer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		30,87	29,67	29,53	27,53
1	7	26,60	27,33	22,07	26,00
1	14	30,67	28,73	30,53	29,20
2	7	29,67	28,27	30,93	27,00
2	14	32,07	32,27	34,13	33,47
3	7	27,33	28,27	35,33	29,67
3	14	33,47	25,93	36,47	33,53

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	280,34			
Repeticiones	3	26,04	8,68	1,42	0,27
Dosis	2	64,55	32,28	5,28	0,02
Aplicacion	1	73,50	73,50	12,02	0,00
Inter. AB	2	5,14	2,57	0,42	0,66
T0 vs Resto	1	1,06	1,06	0,17	0,68
Error	18	110,05	6,11		
CV %			8,28		
Media			29,88		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	27,64	b
2	30,98	a
3	31,25	a
Aplicacion	Media	Rango
7	28,21	b
14	31,71	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	25,50	a
A1B2	29,78	a
A2B1	28,97	a
A2B2	32,98	a
A3B1	30,15	a
A3B2	32,35	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	29,40	a
Resto	29,96	a

Anexo 13. Cobertura aérea (%) en el tercer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		38,20	40,87	41,60	40,07
1	7	48,73	47,67	45,93	45,60
1	14	46,33	47,87	46,93	42,67
2	7	48,33	40,87	40,67	48,53
2	14	40,73	79,93	38,93	37,53
3	7	39,60	42,20	42,33	43,00
3	14	38,53	43,87	41,07	43,47

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1628,79			
Repeticiones	3	205,28	68,43	1,06	0,39
Dosis	2	131,36	65,68	1,02	0,38
Aplicación	1	8,64	8,64	0,13	0,72
Inter. AB	2	37,37	18,68	0,29	0,75
T0 vs Resto	1	81,39	81,39	1,26	0,28
Error	18	1164,74	64,71		
CV %			18,13		
Media			44,36		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	46,47	a
2	46,94	a
3	41,76	a
Aplicacion	Media	Rango
7	44,46	a
14	45,66	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	46,98	a
A1B2	45,95	a
A2B1	44,60	a
A2B2	49,28	a
A3B1	41,78	a
A3B2	41,73	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	40,18	a
Resto	45,06	a

Anexo 14. Numero de hojas por tallo en el tercer corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicacion	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		95,00	89,00	88,00	96,00
1	7	96,00	94,00	85,00	95,00
1	14	85,00	88,00	95,00	98,00
2	7	88,00	90,00	99,00	85,00
2	14	80,00	75,00	80,00	88,00
3	7	88,00	95,00	85,00	98,00
3	14	88,00	98,00	95,00	88,00

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1039,43			
Repeticiones	3	61,43	20,48	0,66	0,59
Dosis	2	212,58	106,29	3,44	0,05
Aplicación	1	66,67	66,67	2,16	0,16
Inter. AB	2	126,58	63,29	2,05	0,16
T0 vs Resto	1	16,10	16,10	0,52	0,48
Error	18	556,07	30,89		
CV %			6,17		
Media			90,14		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	92,00	a
2	85,63	a
3	91,88	a
Aplicación	Media	Rango
7	91,50	a
14	88,17	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	92,50	a
A1B2	91,50	a
A2B1	90,50	a
A2B2	80,75	a
A3B1	91,50	a
A3B2	92,25	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	92,00	a
Resto	89,83	a

Anexo 15. Numero de tallos por planta en el segundo corte,

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		100,00	98,00	98,00	99,00
1	7	100,00	99,00	90,00	100,00
1	14	98,00	99,00	100,00	100,00
2	7	98,00	100,00	100,00	100,00
2	14	95,00	98,00	99,00	100,00
3	7	95,00	100,00	98,00	100,00
3	14	98,00	100,00	100,00	95,00

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	140,96			
Repeticiones	3	12,96	4,32	0,68	0,57
Dosis	2	1,33	0,67	0,11	0,90
Aplicación	1	0,17	0,17	0,03	0,87
Inter. AB	2	12,33	6,17	0,98	0,40
T0 vs Resto	1	0,38	0,38	0,06	0,81
Error	18	113,79	6,32		
CV %			2,55		
Media			98,46		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	98,25	A
2	98,75	A
3	98,25	A

Aplicación	Media	Rango
7	98,33	A
14	98,50	A

Inter. AB	Media	Rango
A1B1	97,25	A
A1B2	99,25	A
A2B1	99,50	A
A2B2	98,00	A
A3B1	98,25	A
A3B2	98,25	A

T0 vs Resto	Media	Rango
Control	98,75	A
Resto	98,42	A

Anexo 16. Altura de la Planta. cm.

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		29,67	44,00	28,07	27,87
1	7	26,60	26,80	22,67	27,27
1	14	30,67	28,73	30,53	29,20
2	7	29,67	28,27	30,93	27,00
2	14	32,07	32,27	34,13	33,47
3	7	31,47	29,07	35,27	32,27
3	14	33,47	25,93	36,47	33,53

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	449,95			
Repeticiones	3	4,14	1,38	0,09	0,97
Dosis	2	81,68	40,84	2,57	0,10
Aplicación	1	45,93	45,93	2,89	0,11
Inter. AB	2	17,77	8,88	0,56	0,58
T0 vs Resto	1	14,80	14,80	0,93	0,35
Error	18	285,64	15,87		
CV %			13,01		
Media			30,62		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	27,81	a
2	30,98	a
3	32,18	a
Aplicación	Media	Rango
7	28,94	a
14	31,71	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	25,83	a
A1B2	29,78	a
A2B1	28,97	a
A2B2	32,98	a
A3B1	32,02	a
A3B2	32,35	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	32,40	a
Resto	30,32	a

Anexo 17. Cobertura Basal %

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		30,67	33,53	35,40	35,60
1	7	48,80	53,20	48,20	49,27
1	14	30,20	29,20	31,60	28,40
2	7	29,80	31,80	30,60	33,20
2	14	29,20	27,80	34,60	30,80
3	7	27,40	25,40	25,40	31,80
3	14	27,20	27,60	28,80	25,80

ADEVA					
F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1563,67			
Repeticiones	3	13,13	4,38	0,90	0,46
Dosis	2	656,28	328,14	67,13	0,00
Aplicación	1	291,67	291,67	59,67	0,00
Inter. AB	2	510,83	255,42	52,25	0,00
T0 vs Resto	1	3,76	3,76	0,77	0,39
Error	18	87,99	4,89		
CV %			6,72		
Media			32,90		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	39,86	a
2	30,98	b
3	27,43	c

Aplicación	Media	Rango
7	36,24	a
14	29,27	b

Inter. AB	Media	Rango
A1B1	49,87	a
A1B2	29,85	b
A2B1	31,35	bc
A2B2	30,60	b
A3B1	27,50	c
A3B2	27,35	c

T0 vs Resto	Media	Rango
Control	33,80	a
Resto	32,75	a

Anexo 18. Cobertura Aérea %

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		55,20	54,40	65,60	59,80
1	7	52,80	59,80	57,80	51,07
1	14	65,53	62,80	50,33	61,00
2	7	46,80	55,80	51,40	52,00
2	14	51,00	53,80	55,07	51,80
3	7	54,47	57,47	57,73	53,20
3	14	56,40	69,00	50,33	57,47

ADEVA					
F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	745,13			
Repeticiones	3	83,57	27,86	1,17	0,35
Dosis	2	141,23	70,62	2,97	0,08
Aplicación	1	48,73	48,73	2,05	0,17
Inter. AB	2	10,03	5,02	0,21	0,81
T0 vs Resto	1	33,60	33,60	1,41	0,25
Error	18	427,95	23,78		
CV %			8,70		
Media			56,07		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	57,64	a
2	52,21	a
3	57,01	a
Aplicación	Media	Rango
7	54,19	a
14	57,04	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	55,37	a
A1B2	59,92	a
A2B1	51,50	a
A2B2	52,92	a
A3B1	55,72	a
A3B2	58,30	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	58,75	a
Resto	55,62	a

Anexo 19. Numero de tallos por planta %

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		35,67	34,33	35,73	33,60
1	7	38,20	40,47	34,00	34,13
1	14	32,20	32,00	32,80	36,00
2	7	35,60	33,20	42,20	38,60
2	14	32,40	32,00	31,00	31,07
3	7	32,00	35,60	31,67	32,60
3	14	40,80	41,80	40,80	40,80

ADEVA					
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	352,43			
Repeticiones	3	0,66	0,22	0,04	0,99
Dosis	2	28,27	14,14	2,53	0,11
Aplicación	1	0,88	0,88	0,16	0,70
Inter. AB	2	220,50	110,25	19,72	0,00
T0 vs Resto	1	1,51	1,51	0,27	0,61
Error	18	100,61	5,59		
CV %			6,68		
Media			35,40		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	34,98	a
2	34,51	a
3	37,01	a
Aplicación	Media	Rango
7	35,69	a
14	35,31	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	36,70	b
A1B2	33,25	c
A2B1	37,40	b
A2B2	31,62	c
A3B1	32,97	c
A3B2	41,05	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	34,83	a
Resto	35,50	a

Anexo 20. Numero de hojas por planta %

RESULTADOS EXPERIMENTALES					
Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		69,53	64,20	70,00	62,40
1	7	52,80	59,80	57,80	51,07
1	14	65,53	62,80	50,33	61,00
2	7	46,80	55,80	51,40	52,00
2	14	51,00	53,80	55,07	51,80
3	7	54,47	57,47	57,73	53,20
3	14	56,40	69,00	54,13	63,07

ADEVA					
F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	1077,76			
Repeticiones	3	78,60	26,20	1,34	0,29
Dosis	2	174,71	87,35	4,48	0,03
Aplicación	1	79,21	79,21	4,06	0,06
Inter. AB	2	14,89	7,44	0,38	0,69
T0 vs Resto	1	379,60	379,60	19,48	0,00
Error	18	350,75	19,49		
CV %			7,68		
Media			57,51		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	57,64	A
2	52,21	A
3	58,18	A
Aplicación	Media	Rango
7	54,19	B
14	57,83	A
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	55,37	A
A1B2	59,92	A
A2B1	51,50	A
A2B2	52,92	A
A3B1	55,72	A
A3B2	60,65	A
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	66,53	A
Resto	56,01	B

Anexo 21. Producción de forraje verde. t/ha

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		13,98	14,06	13,71	14,25
1	7	14,53	14,62	14,45	14,35
1	14	14,76	14,89	14,71	14,87
2	7	14,77	14,95	14,99	14,98
2	14	14,93	15,24	15,16	15,32
3	7	15,89	15,45	14,99	15,43
3	14	16,54	15,65	15,38	15,61

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	10,06			
Repeticiones	3	0,32	0,11	1,58	0,23
Dosis	2	3,81	1,90	28,53	0,00
Aplicación	1	0,56	0,56	8,37	0,01
Inter. AB	2	0,01	0,01	0,10	0,90
T0 vs Resto	1	4,17	4,17	62,47	0,00
Error	18	1,20	0,07		
CV %			1,73		
Media			14,95		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	14,65	c
2	15,04	b
3	15,62	a
Aplicación	Media	Rango
7	14,95	b
14	15,26	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	14,49	a
A1B2	14,81	a
A2B1	14,92	a
A2B2	15,16	a
A3B1	15,44	a
A3B2	15,80	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	14,00	b
Resto	15,10	a

Anexo 22. Materia seca t/ha

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		2,77	2,78	2,71	2,82
1	7	3,02	3,04	3,00	2,98
1	14	2,71	2,74	2,71	2,73
2	7	2,77	2,80	2,81	2,81
2	14	3,04	3,10	3,09	3,12
3	7	3,11	3,03	2,94	3,02
3	14	3,36	3,18	3,13	3,17

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	0,88			
Repeticiones	3	0,01	0,00	1,57	0,23
Dosis	2	0,27	0,13	49,97	0,00
Aplicacion	1	0,02	0,02	8,93	0,01
Inter. AB	2	0,38	0,19	70,25	0,00
T0 vs Resto	1	0,15	0,15	54,67	0,00
Error	18	0,05	0,00		
CV %			1,76		
Media			2,95		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	2,87	c
2	2,94	b
3	3,12	a
Aplicacion	Media	Rango
7	2,94	b
14	3,01	a
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	3,01	b
A1B2	2,72	c
A2B1	2,80	c
A2B2	3,09	ab
A3B1	3,03	b
A3B2	3,21	a
T0 vs Resto	Media	Rango
Control	2,77	b
Resto	2,98	a

Anexo 23. Época de corte

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Dosis	Aplicación	Repeticiones			
		I	II	III	IV
0		8,00	8,00	8,00	8,00
1	7	8,00	8,00	8,00	8,00
1	14	8,00	8,00	8,00	8,00
2	7	8,00	8,00	8,00	8,00
2	14	9,00	8,00	8,00	8,00
3	7	8,00	8,00	8,00	8,00
3	14	8,00	8,00	8,00	8,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	Prob.
Total	27	0,96			
Repeticiones	3	0,11	0,04	1,00	0,42
Dosis	2	0,08	0,04	1,17	0,33
Aplicacion	1	0,04	0,04	1,17	0,29
Inter. AB	2	0,08	0,04	1,17	0,33
T0 vs Resto	1	0,01	0,01	0,17	0,69
Error	18	0,64	0,04		
CV %			2,35		
Media			8,04		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Dosis	Media	Rango
1	8,00	A
2	8,13	A
3	8,00	A
Aplicación	Media	Rango
7	8,00	A
14	8,08	A
Inter. AB	Media	Rango
A1B1	8,00	A
A1B2	8,00	A
A2B1	8,00	A
A2B2	8,25	A
A3B1	8,00	A
A3B2	8,00	A
T0 vs Resto	Media	Rango