

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias
Agropecuarias como requisito previo para optar el título de
Ingeniero Agrónomo

TEMA:

Rendimiento de biomasa de dos variedades de rye grass a tres fuentes de
fósforo en la zona Cayambe, provincia de Pichincha

AUTOR:

Víctor Euclides Cevallos Cuichan

DIRECTOR:

Ing. Agr. Eliceo Franklin Cárdenas Sandoval

El Ángel - Carchi - Ecuador

- 2015-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo

TEMA:

Rendimiento de biomasa de dos variedades de rye grass a tres fuentes de
fósforo en la zona Cayambe, provincia de Pichincha

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Agr.
Presidente

Ing. Agr.
Vocal principal.

Ing. Agr.
Vocal principal.

El Ángel - Carchi - Ecuador
2015

DERECHO DE AUTOR

ANA MARISOL SALAZAR ROSERO, En calidad de autora de la tesis “Rendimiento de biomasa de dos variedades de rye grass a tres fuentes de fósforo en la zona Cayambe, provincia de Pichincha”, presentar esta tesis de investigación como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agronómica , autorizo a la Biblioteca de la Facultad, que haga de éste un documento disponible para consultar, según las normas de la Universidad.

Los derechos que como autora me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Cayambe, a 30 de septiembre de 2015

Ana Marisol Salazar

C.I:100164890-4

Agradecimiento

A la Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agronómica, por abrirme las puertas de tan prestigiosa institución educativa para mi formación académica, de manera especial al Ing. Agr. Franklin Cárdenas Tutor y amigo, por su incondicional apoyo, paciencia, perseverancia, asesoramiento, exigencias y consejos para la realización del presente estudio.

A todo el personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Técnica de Babahoyo, por brindarme sus conocimientos, calidez y la oportunidad de formar parte de ella.

¡Gracias!

Dedicatoria

A Dios por siempre darme ese sentimiento de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de vida que esta próxima a culminar espero ser digna por tan valioso esfuerzo.

A mis hijos, Santiago, David y Josué; quienes han sido el pilar fundamental de mi existencia, su apoyo constante me ha guiado en el cumplimiento de todos mis proyectos,

A mi esposo Euclides Cevallos quien es la persona que sostiene mi mano y corazón, su apoyo y cariño atraviesan conmigo las facetas cruciales del hermoso recorrido que es vivir y superarse.

Ana Marisol Salazar

Agradecimiento

A la Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agronómica, por abrirme las puertas de tan prestigiosa institución educativa para mi formación académica, de manera especial al Ing. Agr. Franklin Cárdenas Tutor y amigo, por su incondicional apoyo, paciencia, perseverancia, asesoramiento, exigencias y consejos para la realización del presente estudio.

A todo el personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Técnica de Babahoyo, por brindarme sus conocimientos, calidez y la oportunidad de formar parte de ellas.

¡Gracias!

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	Objetivo general.....	2
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	2
2.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	Cultivo de Rye Grass.....	3
2.1.1.	Características generales.....	3
2.1.2.	Clasificación Taxonómica.....	4
2.1.3.	Características Agronómicas.....	4
2.1.4.	Manejo de la fertilización fosfatada.....	5
2.2.	Fuentes de fósforo.....	6
2.2.1.	Ventajas y desventajas del fósforo	7
2.3.	Características de los Materiales de la Investigación	7
2.3.1.	Roca fosfórica.....	7
2.3.2.	Superfosfato.....	8
2.3.3.	Harina de hueso	9
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1.	Ubicación Descripción del Área Experimental.....	10
3.2.	Material Genético.....	10

3.3.	Factores estudiados	10
3.4.	Métodos.	11
3.5.	Tratamientos	11
3.6.	Diseño Experimental.....	11
3.7.	Análisis de varianza	11
3.8.	Análisis funcional	12
3.9.	Características del lote experimental	12
3.10.	Manejo de Ensayo.	12
3.10.1.	Toma de muestra de suelo	12
3.10.2.	Preparación de suelo.	12
1.1.1.	Fertilización	12
3.10.3.	Siembra	13
3.10.4.	Riego.....	13
3.10.5.	Cosecha.....	13
3.11.	Datos evaluados.....	13
3.11.1.	Días a la germinación.	13
3.11.2.	Porcentaje de germinación.....	13
3.11.3.	Altura de planta.....	14
3.11.4.	Numero de tallos por planta.....	14
3.11.5.	Numero de hojas por tallo.....	14
3.11.6.	Rendimiento de materia verde.	14

3.11.7.	Rendimiento de materia seca.	14
3.11.8.	Análisis bromatológico	15
	Una vez cosechada los cuadrantes de cada unidad experimental se tomaron submuestras y se envió una muestra de cada tratamiento al laboratorio de Agrocalidad para los respectivos análisis bromatológicos.....	15
3.11.9.	Análisis Cromatográfico.....	15
3.11.10.	Análisis económico.....	15
4.	RESULTADOS	16
4.1.	Días a la germinación.	16
4.2.	Porcentaje de germinación.....	16
4.3.	Altura de planta.....	18
7.1.	Número de Tallos.....	20
7.2.	Número de hojas.	22
7.3.	Rendimiento de Materia Verde.....	24
7.4.	Rendimiento de Materia Seca.	24
7.5.	Longitud de raíz.	26
7.6.	Porcentaje de materia seca.....	26
7.7.	Análisis Cromatológico	28
7.7.1.	Porcentaje de carotenos	28
7.7.2.	Porcentaje de xantofilas.....	28
7.7.3.	Porcentaje de clorofila A	29
7.7.4.	Porcentaje de clorofila B	29

7.8.	Análisis Bromatológico	30
7.8.1.	Porcentaje de proteína	30
7.8.2.	Porcentaje de grasa	30
7.8.3.	Porcentaje de humedad.....	31
7.8.4.	Porcentaje de Cenizas.....	31
7.8.5.	Porcentaje de Materia Seca.....	32
7.8.6.	Porcentaje de Fibra	32
7.8.7.	Porcentaje de Elemento no Nitrogenados.....	33
7.9.	Análisis económico.....	33
8.	DISCUSIÓN.....	35
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
10.	RESUMEN.....	39
11.	SUMMARY	41
12.	LITERATURA CITADA.....	43
ANEXOS		46
	Anexo 1. Valores promedios y análisis de varianza de las variables evaluadas.	47
	Anexo 2. Resultados físico químico de suelo.....	59
	Anexo 3. Interpretación análisis de suelo.....	60
	Anexo 4. Resultados de análisis bromatológico.....	61
	Anexo 4. Fotos.....	69

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados. UTB-FACIAG, 2015.	11
Cuadro 2. Valores promedios de altura de planta al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	17
Cuadro 3. Valores promedios de altura de planta al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	19
Cuadro 4. Valores promedios de número de tallos al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	21
Cuadro 5. Valores promedios de número de hojas al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	23
Cuadro 6. Valores promedios de rendimiento de materia verde y seca por m ² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	25
Cuadro 7. Valores promedios de longitud de raíz y porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	27
Cuadro 8. Análisis económico en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	34
Cuadro 9. Valores promedios de días a la germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	47
Cuadro 10. Análisis de la varianza de los valores promedios de días a la germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	47
Cuadro 11. Valores promedios de porcentaje de germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	48

Cuadro 12. Análisis de la varianza de los valores promedios de porcentaje de germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	48
Cuadro 13. Valores promedios de altura de planta al macollamiento de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	49
Cuadro 14. Análisis de la varianza de los valores promedios de altura de planta al macollamiento de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	49
Cuadro 15. Valores promedios de altura de planta al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	50
Cuadro 16. Análisis de la varianza de los valores promedios de altura de planta al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	50
Cuadro 17. Valores promedios de número de tallos al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	51
Cuadro 18. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de tallos al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	51
Cuadro 19. Valores promedios de número de tallos al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	52
Cuadro 20. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de tallos al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	52
Cuadro 21. Valores promedios de número de hojas al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	53
Cuadro 22. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de hojas al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	53

Cuadro 23. Valores promedios de número de hojas al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.....	54
Cuadro 24. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de hojas al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.....	54
Cuadro 25. Valores promedios de rendimiento de materia verde por m ² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.....	55
Cuadro 26. Análisis de la varianza de los valores promedios de rendimiento de materia verde por m ² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	55
Cuadro 27. Valores promedios de rendimiento de materia seca por m ² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.....	56
Cuadro 28. Análisis de la varianza de los valores promedios de rendimiento de materia seca por m ² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	56
Cuadro 29. Valores promedios del porcentaje de longitud de raíz (cm) en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.....	57
Cuadro 30. Análisis de la varianza de los promedios del porcentaje de longitud de raíz en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	57
Cuadro 31. Valores promedios del porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	58
Cuadro 32. Análisis de la varianza de los promedios del porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de carotenos valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	28
Gráfico 2. Porcentaje de xantofilas valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	28
Gráfico 3. Porcentaje de clorofila A valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	29
Gráfico 4. Porcentaje de clorofila B valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	29
Gráfico 5. Porcentaje de proteína valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	30
Gráfico 6. Porcentaje de proteína grasa en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	30
Gráfico 7. Porcentaje de humedad en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	31
Gráfico 8. Porcentaje de cenizas en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	31
Gráfico 9. Porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	32
Gráfico 10. Porcentaje de fibra en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	32
Gráfico 11. Porcentaje de elementos no nitrogenados (ENN) en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.	33

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Figura 1. Toma de muestra de suelo.....	69
Figura 2. Preparación de suelo.	69
Figura 3. Nivelación y trazado de camas.....	69
Figura 4. Elaboración de caminos.	69
Figura 5. Adquisición de semilla INIAP.	69
Figura 6. Peso de enmiendas fosfóricas.	69
Figura 7. Aplicación roca fosfórica.	69
Figura 8. Fertilizante superfosfato triple.	69
Figura 9. Harina de hueso.....	70
Figura 10. Semillas ryegrass Pichincha.....	70
Figura 11. Semilla ryegrass Amazon.....	70
Figura 12. Tapada.	70
Figura 13. Siembra.	70
Figura 14. Riego	70
Figura 15. Germinación.....	70
Figura 16. Porcentaje de germinación.	70
Figura 17. Control de maleza.	71
Figura 18. Señalización de las plantas.....	71
Figura 19. Altura de planta.....	71
Figura 20. Numero de hojas por tallos.	71

Figura 21. Numero de hojas por tallos.	71
Figura 22. Producción forrajera.....	71
Figura 23. Parcelas cosechadas.	71
Figura 24. Materiales obtención (MS).....	71
Figura 25. Materia verde en 100 g.....	72
Figura 26. Secado (MV) en microondas.....	72
Figura 27. Materia seca.	72
Figura 28. Obtención de clorofila.....	72
Figura 29. Macerado materia verde.	72
Figura 30. Muestras de clorofila.....	72
Figura 31. Resultados de Cromatografía.	72
Figura 32. Medición raíces.	72
Figura 33. Visita director de tesis.....	73
Figura 34. Visita presidente comunidad.	73

1. INTRODUCCIÓN

El deterioro de los suelos afecta a la gran mayoría de la superficie terrestre a nivel del mundo. El Ecuador no es una excepción y en los últimos años ha tenido una gran disminución de la fertilidad de sus suelos.

La situación de los suelos de la Sierra en el Ecuador, es que el 26 % de ellos son infértiles. Los suelos de la Costa y el Oriente son más aptos para el cultivo. Esto se debe a que durante milenios los nutrientes de los terrenos serranos por la erosión hídrica, han ido a depositarse en las llanuras aluviales de la Costa y Oriente.¹

Actualmente los suelos con déficit de nutrientes son un obstáculo para que se dé una buena producción de los cultivos, en diferentes regiones agro-ecológicas del campo ecuatoriano, tanto en tierras agrícolas como de pastoreo, se revelan bajos contenidos de materia orgánica, graves deficiencias de elementos minerales como: fósforo, nitrógeno, potasio, sodio, zinc, hierro, magnesio, manganeso, cobre entre otros.

En la comunidad de Cariacu los suelos ácidos dominan la mayor parte de ellos y presentan una deficiencia de fósforo (< 3ppm), debido a la predominancia de arcillas, que poseen una elevada capacidad de fijación de este nutrimento y a la presencia de óxido de Fe y Al. Por lo consiguiente es muy importante aplicar al suelo para el establecimiento de pastos y forrajes, cantidades apropiadas de P. El fósforo, (P) es esencial para el crecimiento de las plantas. No puede ser sustituido por ningún otro nutriente.²

Conocido el valor del fósforo para la nutrición de los cultivos de ryegrass y conociendo el déficit que muestran los suelos donde se desarrolla la ganadería vacuna de la comunidad de Cariacu, se esboza la aplicación estratégica de fertilizantes, que sean de fáciles de adquirir y con precios factibles a los ganaderos/as.

En este sentido productos como la roca fosfórica, superfosfato triple y la harina de hueso se presentan como una alternativa viable; su uso para la fertilización de suelo ha sido mencionado por y se recomiendan utilizar las fuentes de fósforo en condiciones de suelos

¹ Sampedro, A. N. (2011). Ecuador Agrícola y GanaderL. Quito.

² POTASH&PHOSPHATE INSTITUTE. (1997). Manual Internacional De La Fertilidad de Suelos. U.S.A:

ácidos con pH inferior a 5,5 que se ajustan a las características de los suelos presentes en la zona objeto del presente trabajo, razón por la cual se realizó un ensayo para verificar el efecto de la fertilización con roca fosfórica sobre el rendimiento de dos variedades de Ryegrass (Amazon y Pichincha).³

1.1. Objetivos.

1.1.1. Objetivo general.

Determinar el comportamiento agronómico de dos variedades de ryegrass a tres fuentes de fósforo en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha

1.1.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar el rendimiento agronómico de las variedades de ryegrass estudiadas.
- Identificar la fuente de fósforo y la dosis más efectiva en el desarrollo y producción de los ryegrass.
- Analizar económicamente los tratamientos.

³ POTASH&PHOSPHATE INSTITUTE. (1997). Manual Internacional De La Fertilidad de Suelos. U.S.A.:

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de Rye Grass.

2.1.1. Características generales.

El cultivo de Rye grass se caracteriza por tener dos tipos que son: perenne y anual, *Lolium perenne* y *Lolium multiflorum*, su divergencia es que el uno es perenne y el otro anual, y en ciertos casos es bianual. Según (AGSO, 2004), “Este pasto está considerado en el clima templado y en la sierra del Ecuador, como el pasto de referencia por tener un mejor valor nutritivo, por tener la mejor arquitectura de planta y de canopia y por ser el de mayor consumo de los rumiantes.”

Es una planta perenne sus hojas son lisas libre de pelos epidérmicos, de color verde oscuro, según (Pardo & Garcia, 1989), “...crecen en matas densas con gran número de tallos cuya base es de color rojizo...las hojas, que son abundantes, aparecen plegadas en forma de V, tienen aurículas pequeñas y lígula sin pelos, membranosa, transparente y pegada al tallo”.

Este mismo autor indica que el crecimiento de esta especie puede cambiar de acuerdo a su variedad, señala (Pardo & Garcia) que: “Aunque puede tener un hábito de crecimiento erecto forma un césped muy denso cuando se le somete a pastoreo”. También señalan “...la inflorescencia es erecta en forma de espiga, con espiguillas sésiles dispuestas en posición alternante a lo largo del tallo que toma forma ondulada. Las semillas son vestidas sin barba o arista”.

Los rye grasses son plantas perennes o anuales, lo que les permite ser muy importantes en la alimentación nutricional y en el desarrollo agronómico. Señala, (Wikipedia, 2014), “Las anuales tienen como principal característica su rápido establecimiento y abundante producción de forraje durante los primeros meses de crecimiento y su duración varía entre 18 y 30 meses. Las perennes producen menos inicialmente pero la duración de la pradera es mayor”.

Valqui (2013), explica que el ryegrass presenta tallos delgados de dos a cinco nudos, con hojas dobladas o enrolladas en la yema. Sus aurículas pueden ser pequeñas, suaves y con

forma de garras, puntiagudas o romas, según la predominancia de carácter perenne o anual de la planta. La inflorescencia es una espiga, con numerosas espiguillas dispuestas a lo largo del raquis. La semilla es de tamaño pequeño (el peso de 1000 semillas tiene un peso aproximado de 2 g.

También AGSO (2004), señala “Que la flor está constituida por dos estilos cortos con estigmas plumosos, el perianto tiene dos a tres escamas llamada lodículas. Meristemas de crecimiento son las estructuras de crecimiento llamada brotes y pueden ser aéreos, axilares, basales y subterráneos, están formada por el primordio, la futura hoja y botón axilar”.

2.1.2. Clasificación Taxonómica.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Especie:	<i>Lolium.L</i>
Subfamilia:	Pooideae
Tribu:	Poeae
Subtribu:	Loliinae
Género:	<i>Lolium</i>

2.1.3. Características Agronómicas.

- Zonas de cultivo. En la sierra ecuatoriana se puede dar en zonas altas hasta los 3800m.s.n.mn.
- Climatología. Es una especie que se adapta a climas fríos y húmedos.
- Suelo: Prefiere suelos con pH entre 5,8 y 6,7 (optimo), es exigente en fertilidad, adaptándose a suelos tanto francos como franco arcillosos. Es totalmente intolerante a salinidad, alcalinidad, sequía.
- Siembra: 100-150 lb/ha, puede ser sembrada por maquina o al voleo.
- Preparación del suelo. En la preparación de suelo se hace con maquinaria, yuntas, cero labranza y manual. Mecánica (tractor): Menciona (Cárdenas & Garzon, 2011), “Para lograra una germinación uniforme de las semilla se debe realizar una

adecuada preparación del suelo con la debida anticipación, utilizando el arado de disco a una profundidad entre 25 a 30 cm, para luego de 3 semanas a 4 semanas pasar la rastra por lo menos 2 veces hasta que el suelo quede totalmente mullido”.

- Manejo del cultivo. Según (Wikipedia, 2014), “El pastoreo se puede iniciar cuando las plantas han alcanzado de 25 a 30 cm de altura. Las mejores producciones se obtienen cuando las plantas alcanzan 30 a 35 cm; se debe hacer entonces un pastoreo rápido (de 4 a 5 días) dejando un remanente de 5 a 8 cm. El periodo de recuperación fué de 35 días. El pastoreo continuo, escasa fertilidad, veranos secos y siegas muy bajas pueden reducir su perennidad”.
- Fertilización. Señala (Wikipedia, 2014) “En buenas condiciones de cultivo, es recomendable la aplicación de 30-50 kg de nitrógeno por hectárea al finalizar el pastoreo o al realizar un corte. Debe aplicarse la misma dosis en la pre siembra”.
- Requerimientos hídricos Dice (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006), “El requerimiento que necesita este cultivo es de 0,6 – 1,0 de profundidad radicular máxima (m) y de fracción de agotamiento (para ET = 5mm día) 0,60”.

2.1.4. Manejo de la fertilización fosfatada.

El ryegrass y todas las pasturas requieren de una fertilización fosfatada para su cultivo debido a que la mayoría de los suelos de la sierra del ecuador tienen el fósforo en cantidades menores. Según (Potash&Phosphate Institute, 1997), “El Fósforo (P) es esencial para el crecimiento de las plantas, no puede ser sustituido por ningún otro nutriente. La planta debe tener P para cumplir su ciclo normal de producción”.

La poca disponibilidad del P ocurre con pH que tienen rangos bajos de 6, esto provoca que las plantas tengan una exigua expansión foliar, mínimo número de hojas, amarillamiento de hojas, presenta un problema a nivel celular como respuesta al estrés y daño ocurrido en una célula, y constituye una ruta alternativa de respuesta a la muerte de la planta.

Señala (Potash&Phosphate Institute, 1997), “casi todo el P se mueve en el suelo por difusión, un proceso lento y de poco alcance que depende de la humedad del suelo”.

Establecer la fertilización del cultivo es conocer las insuficiencias nutricionales para conseguir un buen rendimiento y la capacidad del suelo de proveer esos nutrientes en la

cantidad y el momento adecuado. Los requerimientos de fósforo (P) para distintos niveles de crecimiento son muy importantes y necesarios. Es fundamental la absorción del P en las etapas de crecimiento como: Emergencia hasta 3 hojas porcentaje de absorción total 4.6%, de 3 hojas a 6 hojas 4,6%, floración 21,2%, inicio de vaina 225,8% y madurez de la semilla 43.8%,. Se puede esperar solamente una eficiencia del 10 a 30% del P soluble en el primer año de aplicación.”.

2.2. Fuentes de fósforo.

Indica Potash&Phosphate Institute (1997), “.....la roca fosfatada (RF) es el material básico usado en la producción de todos los fertilizantes fosforados. Los depósitos más importantes son materiales sedimentarios, depositados primero en capas en el fondo del océano pero que luego se elevaron con la masa de la tierra”.

Los fertilizantes fosfatados se clasifican según elaboración y pueden ser: fertilizantes tratados en ácido o en materiales procesados térmicamente. El P tratado en ácido es el más importante (H_3PO_4), porque es usado para la producción de fertilizantes fosfatados.

El proceso de acidulación de la RF con ácido sulfúrico es la técnica más común para solubilizar el P de la roca. Los procesos de fabricación por la vía húmeda de los Superfosfatos concentrados (SFC) o superfosfato triple (SFT), se obtiene de la reacción del ácido fosfórico de proceso húmedo con RF. Contiene aproximadamente 46 % de P_2O_5 .

La fabricación del ácido fosfórico pasa un proceso de rocas de fosfato de calcio con ácido sulfúrico, para poder ser utilizado en la fertilización de suelos. Según (Barrera, 2013), existen dos métodos:

Vía Seca: formación del ácido a partir de fósforo elemental, este consta de los siguientes pasos:

1. Combustión del fósforo $2P + 5PO_5$

2. Hidratación del $P_2O_5 + 3H_2O - 2H_3PO_4$

3. Recogida de los humos, precipitado electroestático, cámara de combustión- cámara de hidratación-precipitador electroestática.

Vía húmeda. Existen tecnologías para la obtención del H_3PO_4 . Como la molienda”.

2.2.1. Ventajas y desventajas del fósforo

La aplicación del fósforo al suelo tiene ventajas de acuerdo al Español Ehowen, (s.f.), “El fósforo es uno de los tres principales nutrientes que las plantas necesitan para prosperar: fósforo (P), nitrógeno (N) y potasio (K). Funciona como uno de los principales actores en la fotosíntesis, transportador de nutrientes y transmisor de energía. El fósforo también afecta a la estructura de la planta a nivel celular”.

Este mismo autor menciona que las desventajas que se pueden presentar, “Es muy probable que el fósforo que llega al suelo mediante estos productos y se une fuertemente a las partículas de suelo, no se separe de ellas. Pero si se aplica mucho fertilizante, el exceso de fósforo puede llegar fácilmente a los sistemas de agua mediante los drenajes y tuberías. Los recortes de césped y las hojas de las plantas que han crecido en suelos con sobreabundancia de fósforo liberarán este elemento al agua, llevando a la formación de algas y bacterias y a problemas de contaminación.”

2.3. Características de los Materiales de la Investigación

2.3.1. Roca fosfórica

Es un fertilizante muy importante y natural que ayuda a la preservación de los suelos, tiene un efecto residual largo y de factible aplicación directa. Según Revista El AGRO (2012), “Aporta fósforo, macro nutrientes básicos para lograr altos rendimientos en el agro. Contiene además otros elementos esenciales que también son aprovechados por la planta como son: calcio, magnesio, azufre, nitrógeno”.

La misma revista indica que la importancia del fósforo en la planta es relevante ya que en el suelo sirve para activar el desarrollo de las raíces, dar resistencia al ataque de plagas y enfermedades, aumenta precocidad, ayuda a las bacterias fijadoras del nitrógeno, en consecuencia mejora la calidad del producto cosechado”.

Sobre la efectividad agronómica y económica de la roca fosfórica se ha realizado el estudio donde Chien *et al* (2003), nos dice que: “ la efectividad agronómica y económica de la RF puede ser igual o mejor que la de los fertilizantes fosforados solubles

en agua. A diferencia de los fertilizantes fosfatados solubles en agua, que pueden ser usados ampliamente, existen factores específicos, incluyendo la reactividad de la RF, las propiedades del suelo, las prácticas de manejo y el tipo de cultivo, que deben tomarse en cuenta para maximizar la utilización de la RF. El uso de los sistemas de decisión y soporte es un medio efectivo de predecir el mejor uso de la RF”.

2.3.2. Superfosfato

El superfosfato está considerado como uno de los fertilizantes minerales que fueron primeros en ser comercializados para el mejorar los suelos.

La producción de estos fertilizantes es antigua y señala, IPINI (2012) que “...la industria moderna de fertilizantes se puso en marcha en la década de 1840 con el descubrimiento de que la adición de ácido sulfúrico a formas de fosfato natural producía un excelente fertilizante soluble, dándole el nombre “superfosfato”. Inicialmente, en esta reacción se utilizaban huesos de animales molidos, pero rápidamente los depósitos de roca fosfórica (apatita) remplazaron a la oferta limitada de los huesos”.

Este mismo autor menciona que el superfosfato es un tipo de fertilizante a base de fósforo y calcio. Su fórmula química es $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Se separa del mineral apatita $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ que se deja reaccionar con ácido sulfúrico. La reacción es necesaria porque el mineral propio no es soluble en agua, lo que lo hace inútil como fertilizante. El superfosfato es uno de los compuestos químicos más producidos en el mundo y para fabricarlo se utiliza la mayoría del ácido sulfúrico que se prepara su fórmula es: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2 \text{CaSO}_4$ ”. Dentro de las propiedades químicas es un compuesto cuyo contenido posee P_2O_5 (16 a 20 %), Ca (18 a 21 %), S (11 a 12 %) y $\text{pH} < 2$.

Además indica que su uso agrícola está para fertilizar el suelo ya que es una excelente fuente de tres nutrientes para las plantas. El componente de P reacciona en el suelo de manera similar a otros fertilizantes solubles. La presencia de P y azufre (S) en el SFS puede ser una ventaja agronómica donde ambos nutrientes son deficientes. En los estudios agronómicos donde el SFS demostró ser superior a otros fertilizantes fosfatados, por lo general es debido al S y/o Ca que contiene. Cuando se encuentra disponible a nivel local, el SFS ha encontrado una aceptación generalizada para la fertilización de pasturas, donde son necesarios P y S. Como fuente de P solo, el SFS a menudo cuesta más que otros

fertilizantes más concentrados, y por lo tanto, ha disminuido en popularidad”. Las prácticas de manejo agronómico del superfosfato no requieren precaución en la manipulación, no es dañino para la salud y se recomienda realizar buenos manejos agrícolas para evitar la pérdida de nutrientes en el suelo.

2.3.3. Harina de hueso

Según (Dr.P.M.Gilbert, 2010), “La harina de hueso, en cualquiera de las formas que se la obtenga, es una fuente de fósforo y calcio que puede ser utilizada en la alimentación animal, y en los cultivos como un buen fertilizante orgánico”.

La harina de hueso se puede obtener por medio de la calcinación o por vapor según la publicación de (Coronado, 2012), indica que existe variedades de harinas como:

Harina de huesos crudos. Esta harina se prepara hirviendo huesos frescos en vasijas abiertas hasta que todo el material adherido se libera. Seguidamente, los huesos se desecan y muelen. Harina de huesos tratada al vapor. Los huesos se hierven a presión del vapor para extraer la carne y grasa sobrantes. Cuando se cuecen a presión del vapor, los huesos se vuelven más quebradizos y se muelen más fácilmente para obtener harina.

La harina de buena calidad no debe tener olor desagradable. Harina de huesos especial tratada al vapor. Este producto se obtiene de los huesos extraídos del colágeno óseo, que es la sustancia madre de la gelatina y de la cola. Harina de huesos calcinada (ceniza de huesos). Este producto se consigue apilando los huesos en un marco de metal y quemándolos para esterilizarlos y privarlos de toda materia orgánica. Es el único método recomendable de utilizar los huesos del desierto. La ceniza de huesos, parecida al carbón, es friable y puede pulverizarse con facilidad.

En la agricultura se la considera muy importante para la fertilizar el suelo y en zootecnia para alimentación de animales. Como lo explica (Coronado, 2012), las harinas de huesos se utilizan como fuente de fósforo y de calcio en la alimentación del ganado y son también una buena fuente de micro elementos y se pueden mezclar con suplementos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación Descripción del Área Experimental.

La presente investigación de área experimental se realizó en el sector de Romerillos, parroquia Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha, ubicada en el Km 10 de la vía Cayambe – Olmedo, entre las coordenadas geográficas: 00° 05' 30,34" de latitud norte, 78° 05' 13,08" de longitud oeste, y a una altitud de 3.138 msnm.

Los promedios anuales de clima se encuentran con una temperatura de 12 °C, precipitación 1.500 mm, días de sol 12 horas de luz solar, heladas fuertes los meses de junio y julio, vientos fuertes julio, agosto y septiembre, dirección del viento Norte Sur, humedad relativa 83,5 %, ETP (Evapotranspiración potencial), 548,05 mm., Zona 10. Bosque húmedo-Montano(Bh-M).

3.2. Material Genético.

Se utilizó la variedad Amazon perenne que se desarrolla en alturas de 200 a 3.200 m.s.n.m. Con una densidad de siembra de 100 a 150 libras por hectárea y la duración de la pradera va hasta los 7 años y la variedad Pichincha que ha sido obtenida en la Estación Santa Catalina del INIAP para la formación de pastizales permanentes y temporales. Esta variedad puede ser aprovechada bajo corte o pastoreo, heno o ensilaje.

3.3. Factores estudiados

➤ Factor A: Variedades de ryegrass

a1: Amazon.

a2: Pichincha.

➤ Factor B: fuentes de fósforo

b1: roca fosfórica.

b2: superfosfato,

b3: harina de hueso

b0: sin aplicación

3.4. Métodos.

Se empleó los métodos teóricos: inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos lo conformaron ocho que resultan de la combinación de los factores de variedades de ryegrass por fuentes de fósforo, como se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos			
Nº	Variedades de ryegrass	Fuentes de fósforo	Dosis a compensar 75 kg/ha de P ₂ O ₅
T1	Amazon	Roca fosfórica 30 %	250
T2	Amazon	Superfosfato 46 %	163
T3	Amazon	Harina de hueso 14 %	536
T4	Amazon	Sin aplicación	00
T5	Pichincha	Roca fosfórica 30 %	250
T6	Pichincha	Superfosfato 46 %	163
T7	Pichincha	Harina de hueso 14 %	536
T8	Pichincha	Sin aplicación	00

3.6. Diseño Experimental

En la presente investigación se utilizó el diseño experimental “Bloques Completos al Azar” con arreglo factorial A x B, en 4 repeticiones.

3.7. Análisis de varianza

Los datos obtenidos de las variables evaluadas se sometieron al análisis de la varianza, mediante el siguiente esquema:

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	31
Bloques	3
Tratamientos	7
Variedades (A)	1
Fuentes de fósforo (B)	3
Interacción (A x B)	3
Error Experimental	21

3.8. Análisis funcional

Para determinar la diferencia entre tratamientos en las variables con significancia estadística, se utilizó la prueba Duncan al 5 %.

3.9. Características del lote experimental

Número total de unidades experimental:	32
Área total experimental:	697 m ²
Área de la unidad experimental:	12 m ²
Área útil de cada unidad experimental:	1 m ²
Distancia entre unidades experimentales:	1 m
Distancia entre unidades experimentales:	1 m

3.10. Manejo de Ensayo.

3.10.1. Toma de muestra de suelo

Para determinar los valores físicos y químicos del suelo se tomaron 10 submuestras de suelo en zigzag del área experimental, las cuales se mezclaron y se tomó el valor de 1 kg y se envió al laboratorio de la Estación Experimental “Santa Catalina”, Laboratorio de Manejo de Suelos y agua.

3.10.2. Preparación de suelo.

Se preparó el suelo con dos pases de arado de disco a una profundidad de 30 cm y dos de rastra para dejar el suelo dispuesto para la siembra, luego se procedió a la construcción de los cuadrantes tipo camellón de las unidades experimentales establecidas en 3 x 4 m tomando en consideración una altura de 20 cm.

1.1.1. Fertilización

Se compensó el valor establecido de 75 kg/ha del requerimiento de fósforo P₂O₅ para cada tratamiento que contenía las fuentes de fósforo considerando el siguiente cuadro de recomendaciones:

Cuadro 1. Cuadro de compensación nutricional para el cultivo de ryegrass con tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Dosis g/m ²	Manejo
Roca fosfórica 30 %	250	25,0	Incorporación al momento de preparación de las unidades experimentales.
Superfosfato 46 %	163	16,3	
Harina de hueso 14 %	536	53,6	

3.10.3.Siembra

Se empleó la práctica más común en la zona “al voleo” que consistió en esparcir a mano las semillas por el terreno experimental. Luego de la distribución de la semilla se realizó un retape de la semilla a una profundidad de 2 cm. Esta actividad también se lo realizó manualmente con rama.

3.10.4.Riego

Se realizaron ocho riegos por aspersion con tuberías móviles de 60 mm y con aspersores de tipo rotativo con giro de 360°.

3.10.5.Cosecha

Se realizó el primer corte cuando el ryegrass alcanzado su madurez fisiológica entre los 60- 90 días y después cada corte a los 45 -50 días.

3.11. Datos evaluados.

3.11.1.Días a la germinación.

Para tomar los datos de campo para esta variable días de germinación se contó los días transcurridos desde la siembra hasta que se presentó el 50 % de germinación en cada unidad experimental de todas las repeticiones.

3.11.2.Porcentaje de germinación

Para esta variable se sembraron cien semillas de manera uniforme en un cuadrante de 0,2 x 0,2 m de cada unidad experimental y se contó a los treinta días el número de plantas emergidas.

3.11.3. Altura de planta.

En esta variable se midió la altura de 10 plantas tomadas al azar dentro de cada unidad experimental al momento del macollamiento y al día del primer corte, los resultados se registraron en (cm).

3.11.4. Numero de tallos por planta.

Se contaron el número de tallos tanto al macollamiento como al día del primer corte, en las diez plantas tomadas al azar dentro de cada unidad experimental.

3.11.5. Numero de hojas por tallo.

Se contaron el número de hojas en las diez plantas tomadas al zar dentro de cada unidad experimental al momento del macollamiento y al día del primer corte.

3.11.6. Rendimiento de materia verde.

Esta variable se la realizo al momento que la planta cumplió su madurez fisiológica apta para corte, se pesó el rendimiento alcanzado en un cuadrante de un 1 m^2 dentro de cada unidad experimental, los resultados se expresaron en kg/m^2 .

3.11.7. Rendimiento de materia seca.

Una vez cosechada el cuadrante de cada unidad experimental se procedió al secado en fundas de cáñamo el cual se dejó por un tiempo de quince días hasta que el ryegrass presente características de paja, los resultados se expresaron en kg/m^2 .

4.8. Longitud de raíz.

Se efectuó al final de la cosecha, para el efecto se sacaron diez raíces de las plantas tomadas al azar de cada unidad experimental, extrayendo a profundidad con una pala hasta alcanzar la mayor profundidad en que presentó el crecimiento del sistema radicular, luego se midió con un flexómetro y sus resultados de registraron en centímetros.

4.9. Porcentaje de materia seca.

Se tomó 100 gramos de forraje de cada unidad experimental previamente pesadas en una

balanza gramera. Con la muestra obtenida se procedió al secado en microondas por un tiempo de cinco minutos, luego este proceso se repitió durante cuatro veces con un tiempo de tres minutos, hasta obtener la estabilización de los resultados en el pesaje de materia seca.

3.11.8. Análisis bromatológico

Una vez cosechada los cuadrantes de cada unidad experimental se tomaron submuestras y se envió una muestra de cada tratamiento al laboratorio de Agrocalidad para los respectivos análisis bromatológicos.

3.11.9. Análisis Cromatográfico.

Los pigmentos fotosintéticos del extracto de las variedades Amazon y Pichincha, se midieron mediante la técnica de adsorción con una escala colorimétrica, que corresponden a distintos pigmentos:

- A: color verde-azulado corresponde a clorofila a.
- B: color verde-limón corresponde a clorofila b.
- C: color amarillo claro corresponde xantofilas.
- D: color amarillo anaranjado corresponde a carotenos

Los resultados alcanzados se midieron en cm de acuerdo al grado de pigmentación que presentó el papel adsorbente y con ello se procedió a relación porcentual de los componentes evaluados en la cromatografía.

3.11.10. Análisis económico

Se determinó en función del costo de producción de Kg/ha de materia seca de cada tratamiento, se determinó el costo de los tratamientos de acuerdo a cada variedad y la fuente de fósforo aplicada y se calculó el beneficio neto que se se obtuvo en cada tratamiento.

4. RESULTADOS.

4.1. Días a la germinación.

Los valores promedios de días a la germinación se muestran en el Cuadro 2. El análisis de varianza no reportó significancia en variedades mientras que en fuentes de fósforo e interacciones se obtuvo alta significancia estadística al 1 %; siendo el promedio de 12,94 días y el coeficiente de variación de 4,76 %.

Con respecto a las variedades Amazon y Pichincha con promedios de 13,00 y 12,89 días a la germinación respectivamente no difirieron significativamente. La fuente de fertilización de Harina de hueso (536 kg/ha) con promedio de 14,30 % fue superior y diferente estadísticamente a las restantes fuentes de fósforo, mientras que el menor promedio en este factor lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 11,05 días a la germinación.

El tratamiento de la variedad Pichincha con el fertilizante de harina de hueso alcanzó el mayor promedio con 14,42 días siendo estadísticamente similar a los tratamientos de Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) y Pichincha fertilizado con superfosfato (163 kg/ha) los cuales alcanzaron 14,19 y 13,65 días a la emergencia respectivamente, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. El menor promedio lo obtuvo las variedades Amazon y Pichincha (Sin aplicación) con 11,33 y 10,78 días a la emergencia en su orden.

4.2. Porcentaje de germinación.

En el mismo Cuadro 2, se aprecian los promedios de porcentaje de germinación (%) evaluado a los 10 días después de la emergencia), se detectó significancia estadística al 5 % en el factor de variedades de ryegrass y alta significancia estadística al 1 % en el factor de fuentes de fósforo e interacciones; siendo el promedio 75,19 % y el coeficiente de variación de 2,74 %.

En cuanto al factor de variedades, el ryegrass Pichincha obtuvo el mayor porcentaje de germinación con 76,19 %, difiriendo estadísticamente al ryegrass Amazon que obtuvo el menor porcentaje de 74,19 %. Con respecto a las fuentes de fósforo el fertilizante de harina de hueso alcanzó el mayor porcentaje con 90,38 % siendo diferente estadísticamente a las demás aplicaciones; el menor promedio lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 42,75 %.

Referente a las interacciones, el mayor promedio lo presentó el tratamiento con la variedad de ryegrass Pichincha fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) que obtuvo 93,75 % estadísticamente diferente a los demás tratamientos, mientras los menores promedios lo presentaron los tratamientos con las variedades de ryegrass Pichincha y Amazon (sin aplicación) con 43,25 y 42,25 % respectivamente.

Cuadro 2. Valores promedios de altura de planta al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Factores y Tratamientos	Días a la germinación		Porcentaje de germinación (%)	
Variedades de ryegrass				
Amazon	13,00		74,19	b
Pichincha	12,89		76,19	a
Significancia estadística	ns		*	
Fuentes de fósforo				
Roca fosfórica	13,03	b	84,50	b
Superfosfato triple	13,39	b	83,13	b
Harina de hueso	14,30	a	90,38	a
Sin aplicación	11,05	c	42,75	c
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Amazon - Roca fosfórica	13,34	bc	85,75	bc
Amazon - Superfosfato triple	13,14	c	81,75	d
Amazon - Harina de hueso	14,19	ab	87,00	b
Amazon - Sin aplicación	11,33	d	42,25	e
Pichincha - Roca fosfórica	12,72	c	83,25	cd
Pichincha - Superfosfato triple	13,65	abc	84,50	bcd
Pichincha - Harina de hueso	14,42	a	93,75	a
Pichincha - Sin aplicación	10,78	d	43,25	e
Significancia estadística	**		**	
Promedio	12,94		75,19	
Coeficiente de variación (%)	4,76		2,74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según Duncan al 5% de significancia.

*= significativo al 5 %

**= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

4.3. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta al macollamiento se aprecian en el Cuadro 3. Realizado el análisis de varianza, se determinó alta significancia estadística al 1 % en los factores de estudio de variedades y fuentes de fósforo, así como en interacciones. El promedio general fue 7,41 % y el coeficiente de variación de 7,35 %.

Las variedades de ryegrass Pichincha y Amazon difirieron significativamente, con promedios de 7,84 y 6,98 cm de altura, en su orden. En fuentes de fósforo, se presentó diferencias significativas, donde el fertilizante de harina de hueso obtuvo el promedio más alto con 8,71 cm, siendo diferente a las otras fuentes de fósforo aplicadas, el menor promedio lo presentó sin aplicación que obtuvo 5,4 cm.

El tratamiento de la variedad de ryegrass Pichincha fertilizado con harina de hueso obtuvo el mayor promedio con valor de 8,98 cm de altura de planta, siendo estadísticamente similar a los tratamientos de las variedades Pichincha con superfosfato, Amazon con harina de hueso y Pichincha con roca fosfórica, los cuales resultaron superiores estadísticamente a los demás tratamientos. Cabe indicar que la variedades de ryegrass Amazon y Pichincha (sin aplicación) presentaron el menor promedio con 5,60 y 5,20 cm de altura de planta.

En el mismo Cuadro 3, se aprecian los promedios de altura de planta al momento del corte, el análisis de varianza en el factor de variedades no presentó ninguna significancia estadística, mientras en el factor de fuentes fósforo e interacciones reportó diferencias altamente significativas (1 %). El promedio general fue de 61,77 cm y el coeficiente de variación de 8,03 %.

Las variedades de ryegrass Amazon y Pichincha no difirieron estadísticamente con promedios de 61,15 y 62,39 cm en su orden. En cuanto al factor de fuentes de fósforo el fertilizante de harina de hueso obtuvo el mayor promedio con 76,39 cm, siendo diferente estadísticamente a las otras fuentes de fósforo, el menor promedio lo obtuvo sin aplicación con 39,76 cm de altura.

Con respecto a las interacciones de variedades por fuentes de fósforo, los tratamientos de de ryegrass Pichincha y Amazon con el fertilizante de harina de hueso presentan los mayores promedios de 78,35 y 74,43 cm de altura en su orden, siendo estadísticamente similares entre y diferentes a los demás. El menor promedio lo presentó el ryegrass Pichincha y Amazon (sin aplicación) con 38,78 y 40,75 cm de altura de planta respectivamente.

Cuadro 3. Valores promedios de altura de planta al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Factores y Tratamientos	Altura de planta al macollamiento (cm)		Altura de planta al momento del corte (cm)	
Variedades de ryegrass				
Amazon	6,98	b	61,15	
Pichincha	7,84	a	62,39	
Significancia estadística	**		ns	
Fuentes de fósforo				
Roca fosfórica	7,56	b	65,50	b
Superfosfato triple	7,95	b	65,44	b
Harina de hueso	8,71	a	76,39	a
Sin aplicación	5,40	c	39,76	c
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Amazon - Roca fosfórica	6,83	b	64,68	b
Amazon - Superfosfato triple	7,03	b	64,75	b
Amazon - Harina de hueso	8,45	a	74,43	a
Amazon - Sin aplicación	5,60	c	40,75	c
Pichincha - Roca fosfórica	8,30	a	66,33	b
Pichincha - Superfosfato triple	8,88	a	66,13	b
Pichincha - Harina de hueso	8,98	a	78,35	a
Pichincha - Sin aplicación	5,20	c	38,78	c
Significancia estadística	**		**	
Promedio	7,41		61,77	
Coefficiente de variación (%)	7,35		8,03	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según Duncan al 5% de significancia.

**= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

4.4. Número de Tallos.

En el Cuadro 4, se puede observar los promedios de número de tallos al macollamiento de las dos variedades de ryegrass evaluadas. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística en el factor de variedades, mientras que en el factor de fuentes de fósforo e interacciones se presentó alta significancia estadística al 1 %. El promedio general fue de 3,56 tallos/planta y el coeficiente de variación de 16,15 %.

En el factor de variedades el ryegrass Pichincha con 3,60 tallos/planta, no difirió significativamente al ryegrass Amazon que obtuvo 3,60 tallos/planta. En referencia a las fuentes de fósforo el mayor promedio lo presentó el fertilizante de harina de hueso con 4,30 tallos/planta siendo significativamente diferente a los demás, mientras el menor promedio lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 2,09 tallos/planta

Los tratamientos que incluyen las variedades de ryegrass Pichincha fertilizado con harina de hueso y Amazon fertilizado con superfosfato alcanzaron el mayor promedio de 4,65 y 4,48 tallos/planta, estadísticamente similares a los tratamientos Pichincha con superfosfato, Amazon con harina de hueso y Pichincha con roca fosfórica; los menores promedios lo presentaron las variedades de ryegrass Pichincha y Amazon (sin aplicación) con 2,03 y 2,15 tallos/planta respectivamente.

El mismo cuadro presenta el promedio de número de tallos al momento del corte, donde el análisis de la varianza reportó significancia estadística (5 %) en el factor de variedades y alta significancia estadística (1 %) el factor de fuentes de fósforo e interacciones. El promedio general fue de 16,49 y el coeficiente de variación de 11,11 %.

Referente al factor de variedades, el ryegrass Pichincha con 17,29 tallos/planta, fue estadísticamente superior al ryegrass Amazon que obtuvo 15,69 tallos/planta. En cuanto al factor de fuentes de fósforo el fertilizante de harina de hueso mantuvo el mayor promedio con 23,26 tallos/planta, siendo superior estadísticamente a los demás, mientras el menor promedio lo presentó el tratamiento sin aplicación con 8,56 tallos/planta.

Con respecto a interacciones los tratamientos con las variedades de ryegrass Pichincha y Amazon fertilizados con harina de hueso ((536 kg/ha) alcanzaron los mayores promedios de 24,10 y 22,43 tallos/planta siendo iguales estadísticamente entre si y diferentes al resto de tratamientos; el menor promedio lo presentaron la variedades de ryegrass Pichincha y Amazon (sin aplicación) con 38,78 y 40,75 tallos/planta.

Cuadro 4. Valores promedios de número de tallos al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Factores y Tratamientos	Número de tallos al macollamiento		Número de tallos al momento del corte	
Variedades de ryegrass				
Amazon	3,52		15,69	b
Pichincha	3,60		17,29	a
Significancia estadística	ns		*	
Fuentes de fósforo				
Roca fosfórica	3,63	b	16,71	b
Superfosfato triple	4,23	a	17,41	b
Harina de hueso	4,30	a	23,26	a
Sin aplicación	2,09	c	8,56	c
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Amazon - Roca fosfórica	3,50	b	15,93	c
Amazon - Superfosfato triple	4,48	a	15,90	c
Amazon - Harina de hueso	3,95	ab	22,43	a
Amazon – Sin aplicación	2,15	c	8,50	d
Pichincha - Roca fosfórica	3,75	ab	17,50	bc
Pichincha - Superfosfato triple	3,98	ab	18,93	b
Pichincha - Harina de hueso	4,65	a	24,10	a
Pichincha – Sin aplicación	2,03	c	8,63	d
Significancia estadística	**		**	
Promedio	3,56		16,49	
Coefficiente de variación (%)	16,15		11,11	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según Duncan al 5% de significancia.

*= significativo al 5 %

**= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

4.5. Número de hojas.

Los pesos promedios de número de hojas al macollamiento, se muestran en el Cuadro 5. El Análisis de la varianza no reportó significancia estadística en el factor de variedades y alta significancia en fuentes de fósforo e interacciones. El promedio general fue de 3,96 hojas/planta y el coeficiente de variación de 12,24 %.

Las variedades Pichincha y Amazon con promedios de 4,05 y 3,88 hojas/planta, respectivamente no difirieron significativamente entre si. Las fuentes de fósforo presentaron al fertilizante de harina de hueso (536 kg/ha) con 5,73 hojas/planta como mayor promedio, siendo diferente a los demás, mientras el tratamiento (sin aplicación) obtuvo el menor promedio de 2,09 hojas/planta.

Los tratamientos de la variedad de ryegrass Pichincha y Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) alcanzaron estadísticamente el mayor promedio de 5,93 y 5,53 hojas/planta, respectivamente siendo estadísticamente iguales entre y diferentes al resto de tratamientos; el menor promedio lo presentó las variedades Amazon y Pichincha (sin aplicación) con 2,73 y 2,75 hojas/planta en su orden.

Los valores promedios de número de hojas al momento del corte, también se muestran en el Cuadro 5. El Análisis de la varianza reportó significancia estadística al 5 % en variedades, mientras que para fuentes de fósforo e interacciones alta significancia al 1 %. El promedio general fue 49,29 hojas/planta y el coeficiente de variación de 10,74 %.

Con respecto a las variedades Pichincha y Amazon difirieron estadísticamente entre sí con promedios de 51,58 y 47,00 hojas/planta. Referente al factor fuentes de fósforo el fertilizante de harina de hueso (536 kg/ha) con 69,68 hojas/planta fue estadísticamente superior al resto; mientras el menor promedio lo presentó sin aplicación con 25,69 hojas/planta.

En cuanto a las interacciones, los tratamientos con las variedades de ryegrass Pichincha y Amazon fertilizados con harina de hueso (536 kg/ha) alcanzaron promedios estadísticamente similares de 72,15 y 67,20 hojas/planta, respectivamente, pero diferentes al resto de tratamientos; los menores promedios lo presentaron las variedades de ryegrass Amazon y Pichincha (sin aplicación) con promedios de 25,50 y 25,88 hojas/planta, respectivamente similares estadísticamente entre sí.

Cuadro 5. Valores promedios de número de hojas al macollamiento y al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Factores y Tratamientos	Número de hojas al macollamiento		Número de hojas al momento del corte	
Variedades de ryegrass				
Amazon	3,88		47,00	b
Pichincha	4,05		51,58	a
Significancia estadística	ns		*	
Fuentes de fósforo				
Roca fosfórica	3,55	b	49,71	b
Superfosfato triple	3,84	b	52,09	b
Harina de hueso	5,73	a	69,68	a
Sin aplicación	2,74	c	25,69	c
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Amazon - Roca fosfórica	3,48	b	47,90	c
Amazon - Superfosfato triple	3,78	b	47,40	c
Amazon - Harina de hueso	5,53	a	67,20	a
Amazon – Sin aplicación	2,73	c	25,50	d
Pichincha - Roca fosfórica	3,63	b	51,53	bc
Pichincha - Superfosfato triple	3,90	b	56,78	b
Pichincha - Harina de hueso	5,93	a	72,15	a
Pichincha – Sin aplicación	2,75	c	25,88	d
Significancia estadística	**		**	
Promedio	3,96		49,29	
Coefficiente de variación (%)	12,24		10,74%	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según Duncan al 5% de significancia.

*= significativo al 5 %

**= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

4.6. Rendimiento de Materia Verde.

Al realizar el análisis estadístico para la variable materia verde evaluado por m^2 dentro de la unidad experimental, Cuadro 6, se observa diferencias altamente significativas para todos los factores de estudio e interacciones. El coeficiente de variación fue de 13,33 % con un promedio general para esta variable de $4,33 \text{ kg}/m^2$.

En cuanto al factor de variedades los promedios presentan diferencias estadísticamente significativas donde el mayor rendimiento lo obtiene el ryegrass Pichincha con $4,82 \text{ kg}/m^2$, mientras el menor promedio lo presenta el ryegrass Amazon con $3,84 \text{ kg}/m^2$. La comparación de las fuentes de fósforo el mayor promedio lo presentó harina de hueso (536 kg/ha) con $5,82 \text{ kg}/m^2$, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos, mientras el menor promedio lo obtuvo el testigo (sin aplicación) con $2,31 \text{ kg}/m^2$.

El tratamiento que incluye la variedad de ryegrass Pichincha fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) alcanzó el mayor promedio de $6,51 \text{ kg}/m^2$, estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el menor promedio lo presentó las variedades de ryegrass Amazon y Pichincha (Sin aplicación) con 2,11 y $2,51 \text{ kg}/m^2$, respectivamente similares estadísticamente entre sí.

4.7. Rendimiento de Materia Seca.

Los valores promedios de rendimiento de materia seca evaluada en kg/m^2 , se presentan en el cuadro 6. El análisis de la varianza reportó alta significancia estadística en todos los factores estudiados e interacciones; el promedio general alcanzado fue de $0,87 \text{ kg}/m^2$ con un coeficiente de variación de 12,74 %.

La variedad Pichincha con $0,97 \text{ kg}/m^2$ difirió significativamente a la variedad Amazon que presentó $3,84 \text{ kg}/m^2$. Con respecto a las fuentes de fósforo, harina de hueso (536 kg/ha) con $1,16 \text{ kg}/m^2$ obtuvo el mayor promedio, siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos; el menor promedio los presentó sin aplicación con $0,48 \text{ kg}/m^2$.

En cuanto a los tratamientos, la variedad de ryegrass Pichincha aplicando harina de hueso (536 kg/ha) alcanzó estadísticamente el mayor promedio con $1,30 \text{ kg}/m^2$, siendo estadísticamente diferentes al resto de tratamientos; los menores promedios lo presentaron las variedades Amazon y Pichincha (sin aplicación) con 0,42 y $0,53 \text{ kg}/m^2$ en su orden.

Cuadro 6. Valores promedios de rendimiento de materia verde y seca por m² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Factores y Tratamientos	Materia verde (kg / m²)		Materia seca (kg / m²)	
Variedades de ryegrass				
Amazon	3,84	b	0,77	b
Pichincha	4,82	a	0,97	a
Significancia estadística	**		**	
Fuentes de fósforo				
Roca fosfórica	4,42	b	0,88	b
Superfosfato triple	4,77	b	0,95	b
Harina de hueso	5,82	a	1,16	a
Sin aplicación	2,31	c	0,48	c
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Amazon - Roca fosfórica	4,11	c	0,82	c
Amazon - Superfosfato triple	4,01	c	0,80	c
Amazon - Harina de hueso	5,13	b	1,03	b
Amazon - Sin aplicación	2,11	d	0,42	d
Pichincha - Roca fosfórica	4,73	bc	0,95	bc
Pichincha - Superfosfato triple	5,53	b	1,11	b
Pichincha - Harina de hueso	6,51	a	1,30	a
Pichincha - Sin aplicación	2,51	d	0,53	d
Significancia estadística	**		**	
Promedio	4,33		0,87	
Coeficiente de variación (%)	13,33		12,74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según Duncan al 5% de significancia.

**= altamente significativo al 1 %

4.8. Longitud de raíz.

En el Cuadro 7, se presentan los valores promedios de longitud de raíz (cm), el mismo que realizado el análisis de la varianza determinó alta significancia estadística en todos los factores evaluados e interacciones, el promedio general fue de 17,82 cm con un coeficiente de variación de 4,95 %.

Referente a variedades de ryegrass, Pichincha presentó el mayor promedio con 18,23 cm de longitud de raíz diferente estadísticamente a la variedad Amazon que obtuvo el menor promedio de 17,42 cm. En el factor fuentes fósforo, harina de hueso (536 kg/ha) alcanzó el mayor promedio de longitud de raíz con 22,36 cm, siendo diferente a los demás tratamientos, donde el menor promedio lo presentó el testigo (sin aplicación) con 10,98 cm.

En cuanto a interacciones, el tratamiento con las variedades Pichincha y Amazon aplicado con harina de hueso (536 kg/ha) alcanzaron los mayores promedios de 22,70 y 22,02 cm, respetivamente diferente a los demás tratamientos. Los menores promedios lo presentaron las variedades Amazon y Pichincha con 10,69 y 11,28 cm en su orden.

4.9. Porcentaje de materia seca

Después de haber realizado el análisis de la varianza, según el Cuadro 7; se determinó que existe alta significancia estadística para todos los factores estudiados e interacciones. El promedio general alcanzado fue de 23,09 % de materia seca y el coeficiente de variación de 3,29 %.

En cuanto al factor de variedades de ryegrass, Amazon presentó el mayor promedio con 23,44 % de materia seca, siendo diferente estadísticamente a la variedad Pichincha que obtuvo 22,75 %. Con respecto a las fuentes de fósforo, roca fosfórica, superfosfato triple y harina de hueso alcanzaron los mayor porcentajes de materia seca con 23,63; 23,63 y 23,00 %, estadísticamente similares pero diferentes al tratamiento sin aplicación que presentó el menor promedio de 22,13 %.

Al interaccionarse los factores, la variedad Amazon aplicado roca fosfórica obtuvo el mayor promedio de 24,50 % de materia seca, siendo estadísticamente similar a los tratamientos de las variedades Amazon y Pichincha aplicado con Superfosfato triple, pero diferente a los demás tratamientos. El menor promedio lo presentó la variedad Pichincha sin aplicación de fuentes fósforo que obtuvo 21,75 % de materia seca.

Cuadro 7. Valores promedios de longitud de raíz y porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Factores y Tratamientos	Longitud de raíz (cm)		Porcentaje de materia seca (%)	
Variedades de ryegrass				
Amazon	17,42	b	23,44	a
Pichincha	18,23	a	22,75	b
Significancia estadística	*		*	
Fuentes de fósforo				
Roca fosfórica	18,95	b	23,63	a
Superfosfato triple	18,99	b	23,63	a
Harina de hueso	22,36	a	23,00	a
Sin aplicación	10,98	c	22,13	b
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Amazon - Roca fosfórica	18,46	b	24,50	a
Amazon - Superfosfato triple	18,50	b	23,75	ab
Amazon - Harina de hueso	22,02	a	23,00	b
Amazon - Sin aplicación	10,69	c	22,50	bc
Pichincha - Roca fosfórica	19,44	b	22,75	bc
Pichincha - Superfosfato triple	19,49	b	23,50	ab
Pichincha - Harina de hueso	22,70	a	23,00	b
Pichincha - Sin aplicación	11,28	c	21,75	c
Significancia estadística	**		**	
Promedio	17,82		23,09	
Coefficiente de variación (%)	4,95		3,29	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según Duncan al 5% de significancia.

*= significativo al 5 %

**= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

4.10. Análisis Cromatológico

4.10.1. Porcentaje de carotenos

Referente al contenido de carotenos analizados en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Pichincha (sin fertilización) con 13,2 %. Los menores porcentajes de carotenos los presentaron los tratamientos de la variedad Amazon aplicados tanto con harina de hueso (536 kg/ha) y roca fosfórica (250 kg/ha) los cuales obtuvieron un promedio de 7,5 % (Gráfico 1).

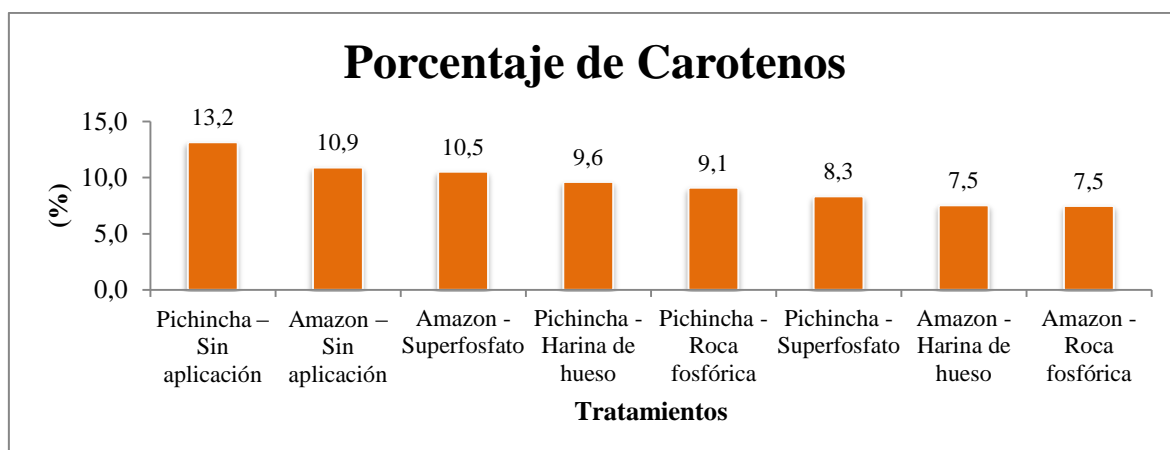


Gráfico 1. Porcentaje de carotenos valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.10.2. Porcentaje de xantofilas

En el análisis de xantofilas en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Pichincha (sin fertilización) con 18,4 %; mientras el menor porcentaje de humedad lo presentó el tratamiento con la variedad Amazon (sin fertilización) (Gráfico 2).

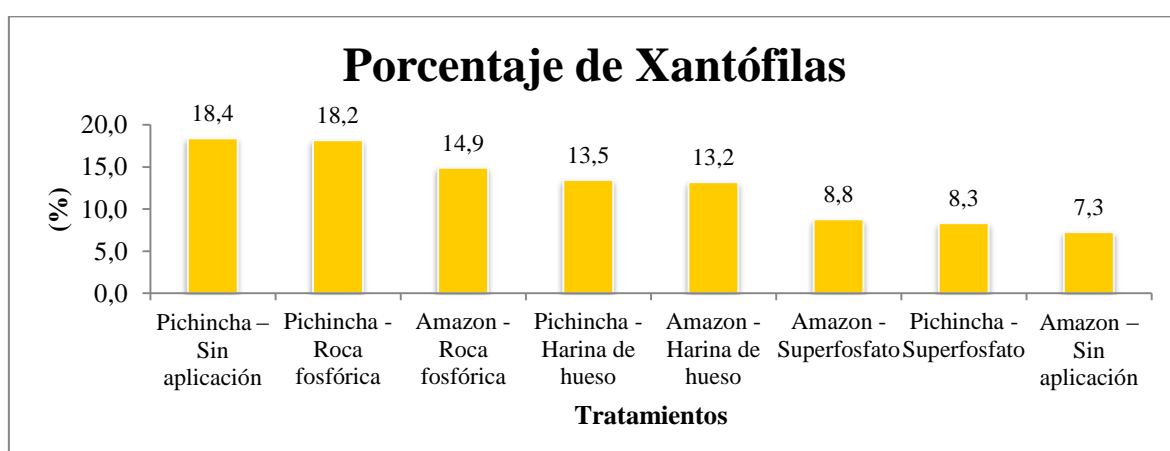


Gráfico 2. Porcentaje de xantofilas valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.10.3. Porcentaje de clorofila A

En cuanto al porcentaje de clorofila A, evaluado en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Amazon aplicado harina de hueso (536 kg/ha) con 56,6 %. El menor porcentaje de clorofila A, lo presentó el tratamiento de la variedad Amazon aplicado con roca fosfórica (250 kg/ha) con 29,9 % (Gráfico 3).

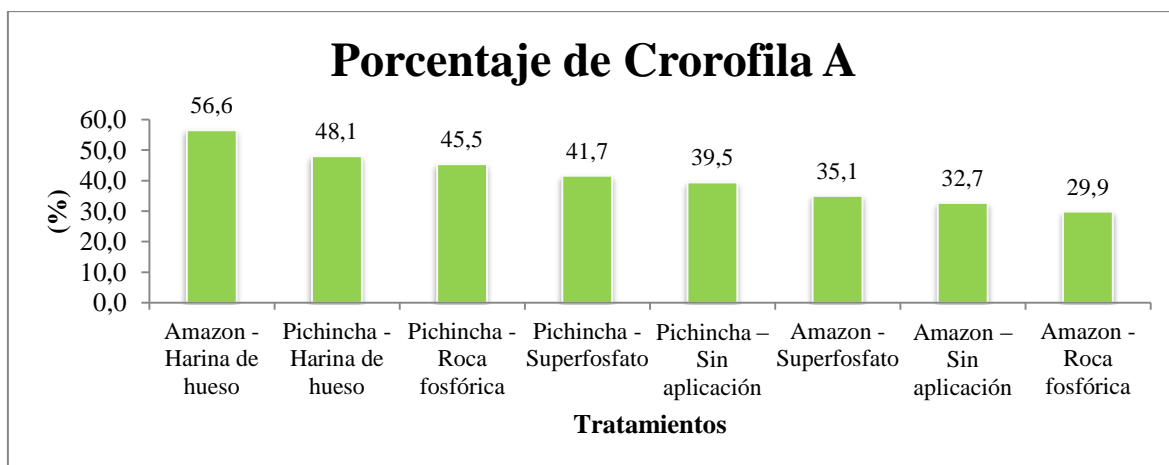


Gráfico 3. Porcentaje de clorofila A valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.10.4. Porcentaje de clorofila B

Con respecto a la clorofila B, el Gráfico 4, presenta los promedios de cada uno de los tratamientos, el cual determina que el mayor porcentaje lo obtuvo la variedad Amazon (sin fertilización) con 49,1 %. El menor porcentaje de humedad lo presentó el tratamiento de la variedad Amazon (536 kg/ha) con 22,6 %.

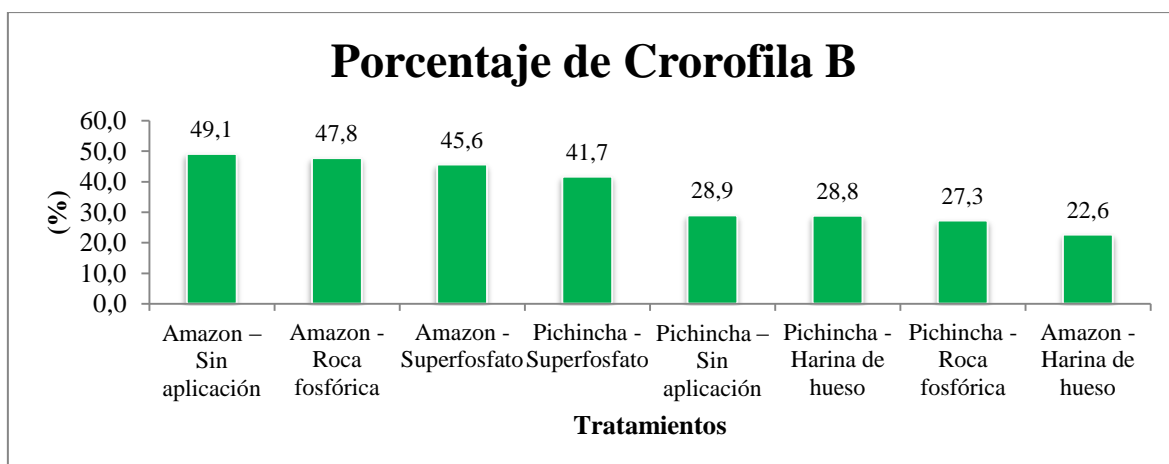


Gráfico 4. Porcentaje de clorofila B valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11. Análisis Bromatológico

4.11.1. Porcentaje de proteína

El análisis bromatológico referente al porcentaje de proteína en donde el Grafico 5, establece que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) con 31,7 %. El menor porcentaje de humedad lo presentó el tratamiento con la variedad Pichincha (sin aplicación) con 23,0 %.

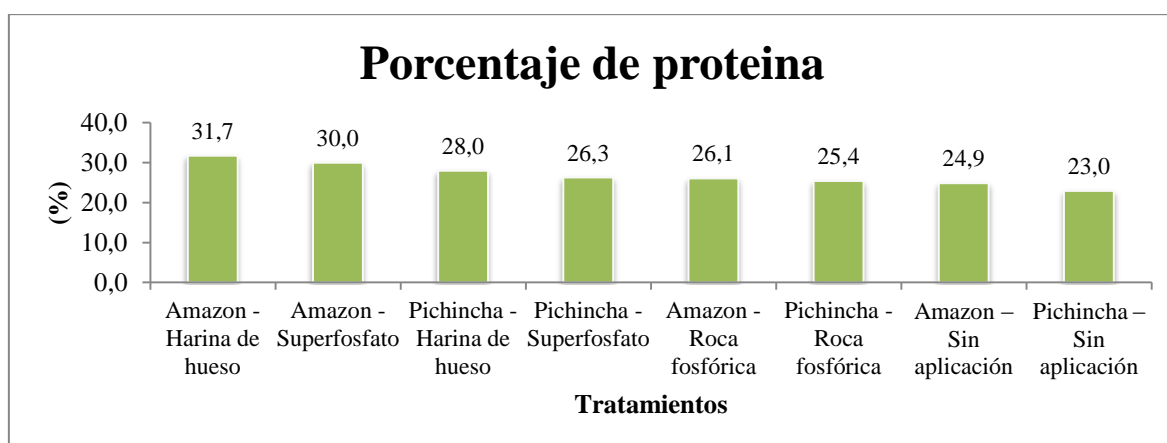


Gráfico 5. Porcentaje de proteína valorado en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11.2. Porcentaje de grasa

El porcentaje de grasa en cada uno de los tratamientos, se presentan en el Grafico 6, donde se determina que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) con 4,7 %. El menor porcentaje lo presentó la variedad Pichincha fertilizado con Superfosfato (163 kg/ha) con 3,3 kg/ha.

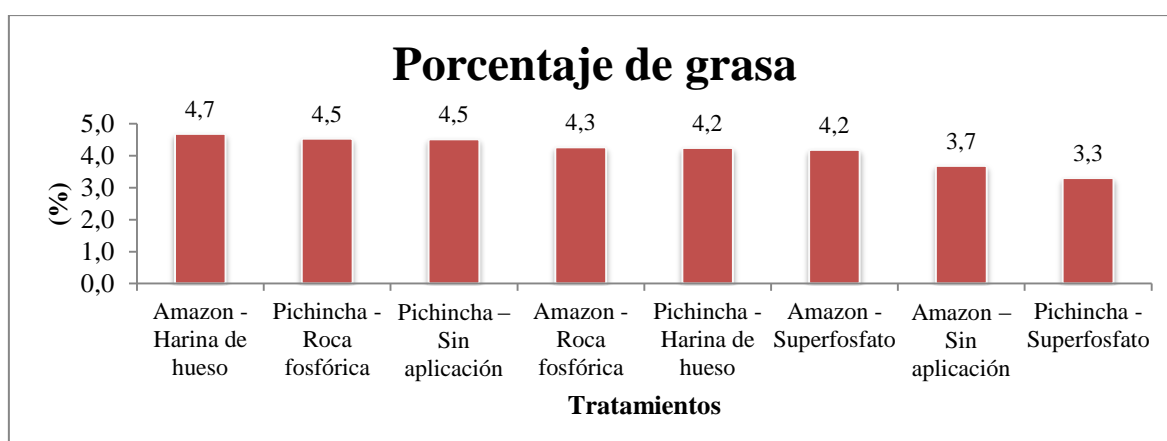


Gráfico 6. Porcentaje de proteína grasa en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11.3. Porcentaje de humedad

Una vez establecido el contenido de humedad de la biomasa en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje lo obtuvo con la variedad Pichincha fertilizado con roca fosfórica (250 kg/ha) con 88,7 %. El menor porcentaje de humedad lo presentó el tratamiento con la variedad Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) con 85,4 (Gráfico 7).

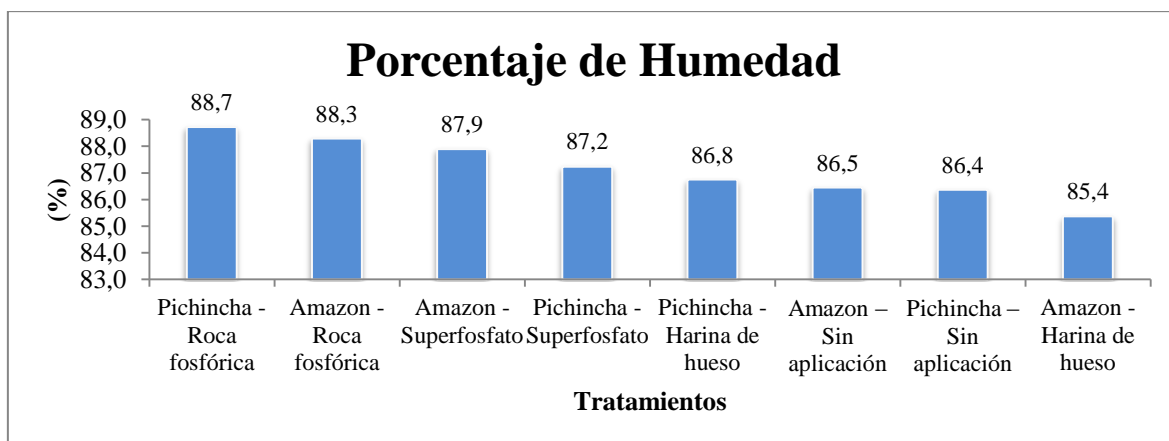


Gráfico 7. Porcentaje de humedad en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11.4. Porcentaje de Cenizas

En cuanto al porcentaje de cenizas de la biomasa en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) con 14,5 %. El menor porcentaje de cenizas lo presentó el tratamiento con la variedad Amazon fertilizado con roca fosfórica (250 kg/ha) con 13,0 % (Gráfico 8).

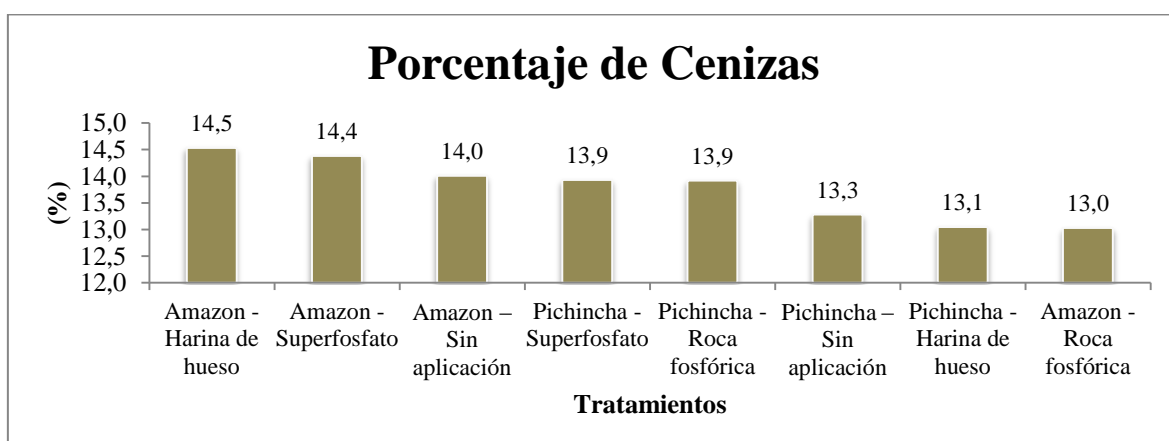


Gráfico 8. Porcentaje de cenizas en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11.5. Porcentaje de Materia Seca

El porcentaje de materia seca de la biomasa en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Amazon fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) con 14,6 %; mientras el menor porcentaje de humedad lo presentó el tratamiento de la variedad Pichincha fertilizado con roca fosfórica (250 kg/ha) el cual obtuvo el 11,3 % (Gráfico 9).

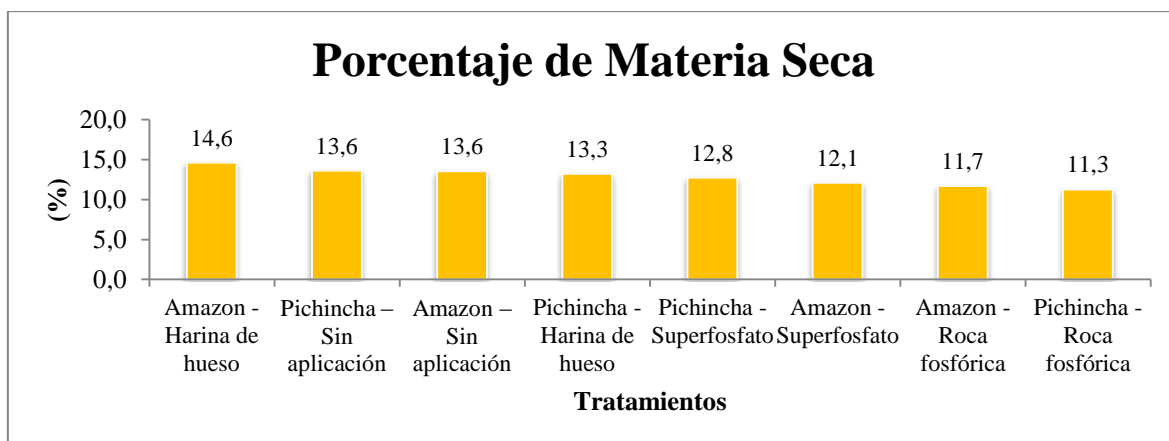


Gráfico 9. Porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11.6. Porcentaje de Fibra

El Gráfico 10 presenta el porcentaje fibra de la biomasa en cada uno de los tratamientos, el cual determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Pichincha fertilizado con superfosfato (163 kg/ha) con 19,0 %; mientras el menor porcentaje de fibra lo presentó el tratamiento la variedad Amazon fertilizado con superfosfato (163 kg/ha) con 16,4 %.

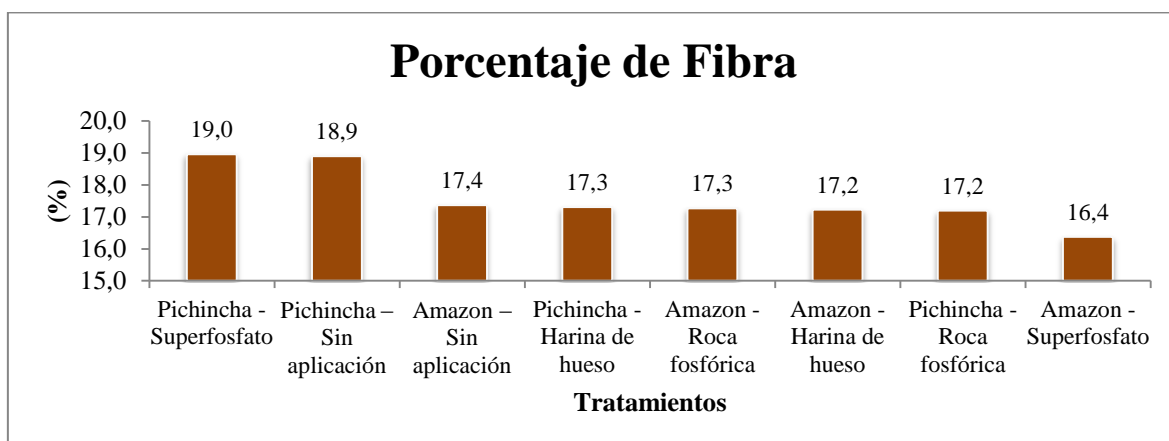


Gráfico 10. Porcentaje de fibra en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.11.7. Porcentaje de Elemento no Nitrogenados

En cuanto al porcentaje de elemento no nitrogenado de la biomasa en cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje se lo obtuvo con la variedad Amazon fertilizado con roca fosfórica (250 kg/ha) el cual presentó el 39,7 %; mientras el menor porcentaje de humedad lo presentó el tratamiento de la variedad Pichincha (sin aplicación) con 40,4 % (Gráfico 11).

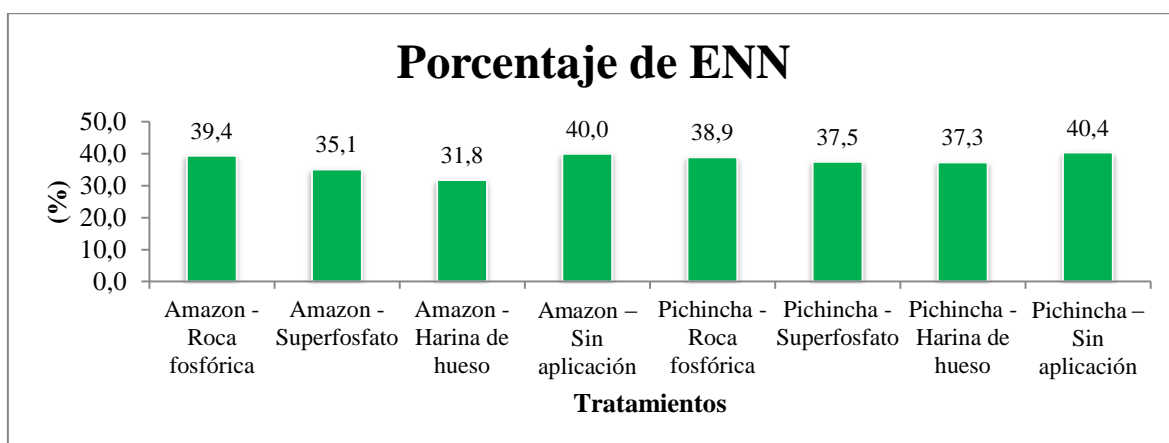


Gráfico 11. Porcentaje de elementos no nitrogenados (ENN) en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

4.12. Análisis económico.

El cuadro 7, presenta el análisis económico del rendimiento de biomasa en función al costo fijo de producción de cada tratamiento y costos variables (Cuadro 8). Se observa que en los tratamientos con la variedad Pichincha fertilizado con harina de hueso (536 kg/ha) obtuvo la mayor utilidad económica de \$ 41549,67 USD/ha. Mientras, con la variedad Amazon (sin aplicación) registró la menor utilidad de \$ 12885,00 USD/ha.

Cuadro 8. Análisis económico en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos			Rendimiento materia seca (MS)/kg/Año	Número de Pacas / Año	Valor de la producción (USD/ha)*	Costo tratamiento (USD/ha)		Utilidad económica USD/ha
Nro	Variedades	Fuentes de fósforo				Fijo	Variable	
T1	Amazon	Roca fosfórica	57400,00	3826,67	26786,67	835,00	165,00	25786,67
T2	Amazon	Superfosfato triple	56000,00	3733,33	26133,33	835,00	161,70	25136,63
T3	Amazon	Harina de hueso	72100,00	4806,67	33646,67	835,00	270,99	32540,67
T4	Amazon	Sin aplicación	29400,00	1960,00	13720,00	835,00	0,00	12885,00
T5	Pichincha	Roca fosfórica	66500,00	4433,33	31033,33	646,00	165,00	30222,33
T6	Pichincha	Superfosfato triple	77700,00	5180,00	36260,00	646,00	161,70	35452,30
T7	Pichincha	Harina de hueso	91000,00	6066,67	42466,67	646,00	270,99	41549,67
T8	Pichincha	Sin aplicación	37100,00	2473,33	17313,33	646,00	0,00	16667,33

Precio \$ 0,47 USD/kg de materia seca

Precio \$ 7,00 USD/Paca en materia seca

Cuadro 2. Costos variables en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Fuentes de fósforo	Dosis kg/ha	USD/kg	Subtotal	Jornal	Total
Roca fosfórica	250,00	0,60	150,00	15,00	165,00
Superfosfato triple	163,00	0,90	146,70	15,00	161,70
Harina de hueso	536,00	0,48	255,99	15,00	270,99

5. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en el presente ensayo sobre el Comportamiento agronómico de dos variedades de pasto a tres fuentes de fósforo en la zona Cayambe, provincia de Pichincha se determina lo siguiente:

En lo que respecta variedades, el ryegrass Pichincha presentó alta significancia estadística en las variables: porcentaje de germinación, materia verde, materia seca, número de tallos al momento del corte, número de hojas al momento del corte, longitud de raíz y porcentaje de materia seca, lo cual podría atribuirse a las características propias de la variedad Pichincha que ha sido desarrollada por en la Estación Santa Catalina del INIAP para la formación de pastizales permanentes y temporales para adaptarse en condiciones altas de la serranía. Mientras en las variables, días a la germinación y altura de planta al momento del corte no se presentaron diferencias significativas lo cual se podría atribuir a que las dos variedades evaluadas en estas condiciones medio ambientales así como la fertilización fosforada no influyó en estos componentes evaluados.

En el factor de Fuentes de fósforo los mayores promedios alcanzados fueron para harina de hueso en las variedades de días a la germinación; porcentaje de germinación; materia verde; materia seca; altura de planta al momento del corte; número de tallos al momento del corte; número de hojas al momento del corte; longitud de raíz y porcentaje de materia seca.; resultados que son atribuidos gracias a sus propiedades de su contenido que posee en cualquiera de las formas que se la obtenga, siendo esta una fuente de fósforo y calcio que puede ser utilizada en la agricultura como lo menciona Dr.P.M.Gilbert en el año 2010, y lo mencionado por Coronado (2012) al indicar que en la agricultura la harina de hueso se la considera muy importante para la fertilizar el suelo y son también una buena fuente de micro elementos.

Los mayores promedios alcanzados fue para el tratamiento con la variedad de ryegrass Pichincha aplicado harina de hueso en las variables: días a la germinación, porcentaje de germinación, materia verde, materia seca, altura de planta al momento del corte, número de tallos al momento del corte, número de hojas al momento del corte y longitud de raíz. Siendo estos resultados atribuibles a las características con que cuenta la variedad Pichincha y su potencial genético en liberar su mayor comportamiento agronómico

complementando su requerimiento de fósforo en estas condiciones de suelos andinos donde la demanda de este elemento resulta fundamental para la producción de biomasa forrajera, es así que con las características mencionadas antes mencionada sobre la harina de hueso y su concentración de fósforo que posee se podría aducir que permitió un agregado fundamental en este elemento con las funciones que este le atribuye a la planta. La variedad Amazon aplicado roca fosfórica (RF) obtuvo el mayor porcentaje de materia seca, siendo estos resultados atribuibles a que las características genotípicas de esta variedad respondió de manera positiva a este componente evaluado considerando el efecto de la RF que es también un fertilizante natural que aporta a más del fósforo, macro nutrientes básicos para lograr altos rendimientos, además que contiene otros elementos esenciales que también son aprovechados como el calcio, magnesio, azufre, nitrógeno como lo menciona (Revista El AGRO, 2012).

En el análisis económico, todos los tratamientos que se aplicaron fuentes de fósforo presentaron beneficios netos rentables, sin embargo el tratamiento conformado por la variedad de ryegrass Pichincha aplicado harina de hueso (536 kg/ha) alcanzó la mayor utilidad económica lo cual, podemos deducir que estos dos factores resultan favorable al desarrollo productivo del cultivo del ryegrass al brindar mayor volumen en biomasa forrajera.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados expuestos se concluye:

- La variedad de ryegrass Pichincha presentó alta significancia estadística en las variables evaluadas de porcentaje de germinación, materia verde, materia seca, número de tallos al momento del corte, número de hojas al momento del corte, longitud de raíz y porcentaje de materia seca. Mientras en las variables, días a la germinación y altura de planta al momento del corte no se presentaron diferencias significativas.
- La fuente de fósforo de harina de hueso permitió un mejor comportamiento agronómico en los factores estudiados de días a la germinación; porcentaje de germinación; materia verde; materia seca; altura de planta al momento del corte; número de tallos al momento del corte; número de hojas al momento del corte; longitud de raíz y porcentaje de materia seca.
- Los tratamientos que influyeron en el mayor rendimiento agronómico fue la variedad de ryegrass Pichincha aplicado harina de hueso alcanzando los mejores resultados en las variables de días a la germinación, porcentaje de germinación, materia verde, materia seca, altura de planta al momento del corte, número de tallos al momento del corte, número de hojas al momento del corte y longitud de raíz; mientras la variedad Amazon aplicado roca fosfórica obtuvo el mayor porcentaje de materia seca.
- El mayor rendimiento por unidad de superficie se registró con la variedad de ryegrass Pichincha aplicado harina de hueso en dosis de 536 kg/ha con 91.000,00 Kg/ha de materia seca, obteniendo igualmente el mayor beneficio neto de \$ 41.549,67 USD.

Por lo expuesto se recomienda:

- Sembrar la variedad de ryegrass Pichincha en la zona Romerillos del cantón Cayambe. provincia de Pichincha por su buen comportamiento agronómico y rendimiento de biomasa verde.
- Aplicar como fuente de fósforo la harina de hueso debido al mejor rendimiento y beneficio económico alcanzado.
- Realizar la aplicación de este tipo de fuente de fósforo en otros cultivos y evaluar su eficacia en el rendimiento agronómico.

7. RESUMEN

La investigación se realizó en el sector de Romerillos, parroquia Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha, ubicada en el Km 10 de la vía Cayambe – Olmedo, entre las coordenadas geográficas: 00° 05' 30,34" de latitud norte, 78° 05' 13,08" de longitud oeste, y a una altitud de 3.138 msnm, con promedios anuales de clima que se encuentran con una temperatura de 12 °C, precipitación 1.500 mm, días de sol 12 horas de luz solar, heladas fuertes los meses de junio y julio, vientos fuertes julio, agosto y septiembre, dirección del viento Norte Sur, humedad relativa 83,5 %, ETP (Evapotranspiración potencial), 548,05 mm., Zona 10. Bosque húmedo-Montano(Bh-M). El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento agronómico de dos variedades de pasto a tres fuentes de fósforo en la zona Cayambe, provincia de Pichincha.

Como material genético se utilizó la variedad de ryegrass Amazon y Pichincha. Los tratamientos lo conformaron ocho que resultaron de la combinación de los factores de variedades de ryegrass Amazon y Pichincha por fuentes de fósforo (roca fosfórica 30 %; superfosfato 46 % y harina de hueso 14 %) y el tratamiento testigo sin fósforo, por lo cual se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, donde todas las variables fueron sometidas al análisis de la variancia utilizando la prueba de Duncan al 5 %.

Se realizaron todas las prácticas agrícolas que se aplican en el cultivo de ryegrass como toma de muestra de suelo, preparación de suelo, fertilización, siembra, riego y cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluaron las siguientes variables: días a la germinación, porcentaje de germinación, altura de planta, número de tallos por planta, número de hojas por tallo, producción forrajera kg/ha, análisis bromatológico, análisis económico.

Según los resultados experimentales se determinó que las variedades de ryegrass Pichincha presentaron alta significancia estadística en las variables evaluadas de porcentaje de germinación, materia verde, materia seca, número de tallos al momento del corte, número de hojas al momento del corte, longitud de raíz y porcentaje de materia seca. Mientras en las variables, días a la germinación y altura de planta al momento del corte no se presentaron diferencias significativas. La fuente de fósforo de harina de hueso permitió un

mejor comportamiento agronómico en los factores estudiados de días a la germinación; porcentaje de germinación; materia verde; materia seca; altura de planta al momento del corte; número de tallos al momento del corte; número de hojas al momento del corte; longitud de raíz y porcentaje de materia seca. los tratamientos que influyeron en el mayor rendimiento agronómico fue la variedad de ryegrass Pichincha aplicado harina de hueso alcanzando los mejores resultados en las variables de días a la germinación, porcentaje de germinación, materia verde, materia seca, altura de planta al momento del corte, número de tallos al momento del corte, número de hojas al momento del corte y longitud de raíz; mientras la variedad Amazon aplicado roca fosfórica obtuvo el mayor porcentaje de materia seca y el mayor rendimiento por unidad de superficie se registró con la variedad de ryegrass Pichincha aplicado harina de hueso en dosis de 536 kg/ha con 91000,00 Kg/ha de materia seca, obteniendo igualmente el mayor beneficio neto de \$ 41.549,67 USD.

8. SUMMARY

The research was conducted in the field of Romerillos, parish Ayora, Canton Cayambe, Pichincha province, located at Km 10 via Cayambe - Olmedo, between the geographical coordinates: 00 ° 05 '30.34 "N, 78 ° 05 '13.08 "W, at an altitude of 3,138 meters, with annual averages of weather you are with a temperature of 12 ° C, 1,500 mm precipitation, sunny days 12 hours of sunlight, the strong frost June and July, strong winds July, August and September, North South wind direction, relative humidity 83.5% ETP (potential evapotranspiration), 548.05 mm., Area 10. wet-Montane Forest (Bh-M). The aim of this study was to determine the agronomic performance of two varieties of grass three sources of phosphorus in the Cayambe area in the province of Pichincha. As the variety of genetic material ryegrass Amazon and Pichincha was used. Treatments was made up eight resulted from the combination of factors varieties of ryegrass Amazon and Pichincha by sources of phosphorus (phosphate rock 30% superphosphate 46% and bone meal 14%) and the control treatment without phosphorus, whereby the experimental design of randomized complete block (RCBD) with eight treatments and four repetitions, where all variables were subjected to analysis of variance using Duncan test at 5% was used. All agricultural practices applied in the cultivation of ryegrass as soil sampling, soil preparation, fertilization, planting, watering and harvesting took place. Days to germination, percentage of germination, plant height, number of stems per plant, number of leaves per stem, forage production kg / ha, chemical composition analysis, economic analysis: to estimate the effects of the treatments, the following variables were evaluated. According to the experimental results it was determined that the variety of ryegrass Pichincha presented high statistical significance in the variables evaluated germination percentage, green matter, dry matter, number of stems when cut, number of leaves when cutting, root length and solids content. While the variables, days to germination and plant height when cutting, no significant differences were presented. the phosphorus source bone meal allowed better agronomic performance in the studied factors of days to germination; germination percentage; green stuff; dry matter; plant height when cutting; number of stems when cut; number of leaves at the court; Root length and dry matter. treatments that influenced the greater agronomic performance was the variety of ryegrass Pichincha bone meal applied reaching the best results in the variables days to germination, percentage of germination, green matter, dry matter, plant height when cutting, number of stems when cut, number of

leaves when cutting and root length; while the variety Amazon applied rock phosphate obtained the highest percentage of dry matter and higher yield per unit area was registered with the variety of ryegras Pichincha applied bone meal in doses of 536 kg / ha to 91,000.00 kg / ha of matter dry, also obtaining the highest net profit of \$ 41,549.67 USD.

9. LITERATURA CITADA

- AGSO. 2004. *MANUAL DEL SIEMBRA COSECHA Y POST COSECHA*. Quito: AGSO.
- Allen, R. G., Pereira, L., Raes, D., & Smith, M. (2006). *Evapotranspiración del cultivo*. Roma: FAO.
- Barrera, T. 2013. *Academia.edu*. Recuperado el 18 de Agosto de 2014, de Proceso de Obtencion del Acido Sulfurico y Fosforico: <https://www.academia.edu/4948277>
- Botanica Online. 2011. *Botanica Online*. Recuperado el 15 de 10 de 2014, de Botanica Online: <http://www.botanical-online.com/avena.htm>
- Brañez, M., Ortíz, P., & Céspedes, L. 2012. Beneficio de los abonos orgánicos y productos naturales. *Programa DAS Chaco - Chiquitanía*, 24.
- Cárdenas, A., & Garzon, J. P. 2011. *Guia de Manejo de Pastos Para La Sierra Sur Ecuatoriana*. Cuenca: INIAP.
- Coronado, C. L. 2012. *Scebd*. Recuperado el 26 de Agosto de 2014, de HARINA DE HUESO COMO FUENTE DE CALCIO Y FÓSFORO SE PUEDE USAR EL FOSFATO TRICLÍNICO: [S.SCRIBD.COM/DOC/89104748/HARINA-DE-HUESO-COMO-FUENTE-DE-CALCIO-Y-FOSFORO-SE-PUEDE-USAR-EL-FOSFATO-TRICLINICO](https://www.scribd.com/doc/89104748/HARINA-DE-HUESO-COMO-FUENTE-DE-CALCIO-Y-FOSFORO-SE-PUEDE-USAR-EL-FOSFATO-TRICLINICO)
- Chien, N., Prochonow, L., & Mikkelsen, R. 2003. *Internacional Plan Nutrition Institute*. Recuperado el 26 de Agosto de 2014, de Uso Agronómico de la Roca Fosfórica para Aplicación Directa: [https://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/4469D-11E5D4BD93D0525784E0060BF85/\\$file/Uso+agron%C3%B3mico+de+la+roca+fosf%C3%B3rica+para+aplicaci%C3%B3n+directa.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/4469D-11E5D4BD93D0525784E0060BF85/$file/Uso+agron%C3%B3mico+de+la+roca+fosf%C3%B3rica+para+aplicaci%C3%B3n+directa.pdf)
- Dr.P.M.Gilbert. 2010. *noticias*. Recuperado el 18 de Agosto de 2014, de harina de hueso: <http://www.abc.com.py/articulos/harina-de-hueso-179353.html>
- El Espino. 2010. *El Espino*. Recuperado el 00 de 09 de 2014, de El Espino.

- español, eHowen. (s.f.). *hogar*. Recuperado el 18 de Agosto de 2014, de Desventajas de los fertilizantes fosfatados: <http://www.ehowenespanol.com/desventajas-ferti>
- FONAG, Byron Mosquera. 2012. *FUNDESYRAM*. Recuperado el 12 de 09 de 2014, de Manual para elaborar y aplicar abonos orgánicos Sptiebre 2010: <http://www.fundesynam.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=1172>
- Hernández, D. 2012. Recuperado el 20 de 10 de 2014, de Abono Orgánico: <https://es.scribd.com/doc/238918034/ABONO-ORGANICO>
- Holdrige . 2011. *Zona Holdrige*. Recuperado el 15 de 10 de 2014, de Zona Holdrige: <http://zonaholdridge.blogspot.com/>
- Infoagro. 2014. Recuperado el 20 de 10 de 2014, de EL CULTIVO DE LA AVENA : <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/avena.htm>
- Inversa. 2013. Recuperado el 20 de 10 de 2014, de ABONO ORGÁNICO FERMENTADO (BOCASHI): <http://inversanet.wordpress.com/2013/10/18/abono-organico-fermentado-bocashi/>
- IPINI. Fuentes de Nutrientes Específicos. 2012. *Fuentes de Nutrientes Específicos*. Recuperado el 26 de Agosto de 2014, de Superfosfato Simple: www.ipni.net/specifics
- Monroy, R. E. 2013. *Buenas Tareas*. Recuperado el 26 de 09 de 2014, de Buenas Tareas: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Bobinaza-De-Vaca/43234144.html>
- Pardo, E. M., & Garcia, C. R. 1989. *Praderas y Forrajes*. Madris: Mundi-Prensa.
- POTASH&PHOSPHATE INSTITUTE. 1997. *Manual Internacional De La Fertilidad de Suelos*. U.S.A: POTASH&PHOSPHATE INSTITUTR.
- PRONACA. s.rf. de s.rf. de 2013. Recuperado el 25 de 09 de 2014, de La Gallinaza: <http://www.pronaca.com/site/principalAgricola.jsp?arb=1100&cdgPad=26&cdgCat=1&cdgPr=68>

- Quevedo, A. M. 2009. *monografias.com*. Recuperado el 15 de 10 de 2014, de monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos85/avena-forrajera/avena-forrajera.shtml>
- Revista El AGRO. 2012. *La Roca Fosfórica Fertilizante Natural*. Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de La Roca Fosfórica Fertilizante Natural: <http://www.revistaelagro.com>
- Revista El Agro. (s.f.). *Revista El Agro*. Recuperado el 08 de 10 de 2014, de El cultivo de la avena y el clima en Ecuador: <http://www.revistaelagro.com/2014/04/23/el-cultivo-de-la-avena-y-el-clima-en-ecuador/>
- Sampedro, A. N. 2011. *Ecuador Agrícola y GanaderL*. Quito.
- Semillas y cereales la Bernardona. (2014). Recuperado el 20 de 10 de 2014, de AVENA: <http://www.semillaslabernardona.es/productos/semilla/semilla-cereal-otras/>
- Valqui, L. 2013. *Rye grass*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Rye grass: <http://es.scribd.com/doc/158334252/rye-grass>
- Valqui, I. V. 2013. *Scrib*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Rye grass: <http://es.scribd.com/leandro2valqui2valqu>
- Watson L, D. M. 2008. *WIKIPEDIA*. Recuperado el 10 de 15 de 2014, de WIKIPEDIA: <http://es.wikipedia.org/wiki/Avena>
- Web master. 2011. *Sabelotodo*. Recuperado el 22 de 09 de 2014, de Sabelotodo: <http://www.sabelotodo.org/agricultura/generalidades/fertilizantesquimicos.html>
- Web Master El Jardin. 2009. *El Jardin*. Recuperado el 22 de 09 de 2014, de El Jardin: <http://www.eljardin.ws/fertilizantes/tipos/ventajas-de-los-fertilizantes-quimicos.html>
- Wikipedia. 2014. *Wikipedia la enciclopedia libre*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de Superfosfato: http://es.wikipedia.org/wiki/Lolium_hybridum

ANEXOS

Anexo 1. Valores promedios y análisis de varianza de las variables evaluadas.

Cuadro 9. Valores promedios de días a la germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	14,07	12,37	12,21	14,69	53,34	13,33	207,94	13,00	104,20	13,03
Amazon	Superfosfato triple	13,14	13,45	12,37	13,60	52,56	13,14			107,14	13,39
Amazon	Harina de hueso	14,38	13,76	14,07	14,53	56,74	14,18			114,40	14,30
Amazon	Sin aplicación	12,06	10,82	10,67	11,75	45,30	11,32			88,43	11,05
Pichincha	Roca fosfórica	12,37	12,68	13,45	12,37	50,86	12,72	206,24	12,89		
Pichincha	Superfosfato triple	13,45	13,14	12,99	15,00	54,57	13,64				
Pichincha	Harina de hueso	14,22	13,91	14,84	14,69	57,67	14,42				
Pichincha	Sin aplicación	11,13	10,67	10,82	10,51	43,13	10,78				
Σ Repeticiones		104,82	100,80	101,42	107,14	414,17	12,94				
x̄ Bloques		13,10	12,60	12,68	13,39	51,77	12,94				

Cuadro 10. Análisis de la varianza de los valores promedios de días a la germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab		
					F5%	F1%	
Total	31	58,23					
Bloques	3	3,32	1,11	2,91	ns	4,35	8,45
Tratamientos	7	46,92	6,70	17,63	**	2,49	3,64
Variedades (V)	1	0,09	0,09	0,24	ns	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	44,96	14,99	39,41	**	3,07	4,87
V x D	3	1,87	0,62	1,64	ns	3,07	4,87
Error	21	7,99	0,38				
Promedio	12,94						
Coficiente de Variación (%)	4,76%						

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 11. Valores promedios de porcentaje de germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	86,00	85,00	87,00	85,00	343,00	85,75	1187,00	74,19	676,00	84,50
Amazon	Superfosfato triple	85,00	77,00	84,00	81,00	327,00	81,75			665,00	83,13
Amazon	Harina de hueso	87,00	90,00	86,00	85,00	348,00	87,00			723,00	90,38
Amazon	Sin aplicación	43,00	41,00	44,00	41,00	169,00	42,25			342,00	42,75
Pichincha	Roca fosfórica	85,00	81,00	84,00	83,00	333,00	83,25	1219,00	76,19		
Pichincha	Superfosfato triple	85,00	84,00	84,00	85,00	338,00	84,50				
Pichincha	Harina de hueso	95,00	91,00	96,00	93,00	375,00	93,75				
Pichincha	Sin aplicación	46,00	41,00	48,00	38,00	173,00	43,25				
Σ Repeticiones		612,00	590,00	613,00	591,00	2406,00	75,19				
x̄ Bloques		76,50	73,75	76,63	73,88	300,75	75,19				

Cuadro 12. Análisis de la varianza de los valores promedios de porcentaje de germinación de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab		
					F5%	F1%	
Total	31	11.730,88					
Bloques	3	60,63	20,21	4,77	*	4,35	8,45
Tratamientos	7	11.581,38	1.654,48	390,93	**	2,49	3,64
Variedades (V)	1	32,00	32,00	7,56	*	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	11.460,63	3.820,21	902,67	**	3,07	4,87
V x D	3	88,75	29,58	6,99	**	3,07	4,87
Error	21	88,88	4,23				
Promedio	75,19						
Coefficiente de Variación (%)	2,74%						

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

Cuadro 13. Valores promedios de altura de planta al macollamiento de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	6,20	6,30	6,50	8,30	27,30	6,83	111,6	6,98	60,50	7,56
Amazon	Superfosfato triple	6,10	5,90	7,70	8,40	28,10	7,03			63,60	7,95
Amazon	Harina de hueso	7,40	8,20	8,80	9,40	33,80	8,45			69,70	8,71
Amazon	Sin aplicación	5,70	5,30	5,90	5,50	22,40	5,60			43,20	5,40
Pichincha	Roca fosfórica	8,00	8,00	8,40	8,80	33,20	8,30	125,4	7,84		
Pichincha	Superfosfato triple	9,40	8,30	9,00	8,80	35,50	8,88				
Pichincha	Harina de hueso	8,80	8,70	9,10	9,30	35,90	8,98				
Pichincha	Sin aplicación	5,00	5,30	5,30	5,20	20,80	5,20				
Σ Repeticiones		56,60	56,00	60,70	63,70	237,00	7,41				
x̄ Bloques		7,08	7,00	7,59	7,96	29,63	7,41				

Cuadro 14. Análisis de la varianza de los valores promedios de altura de planta al macollamiento de dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	71,64				
Bloques	3	4,94	1,65	5,6 *	4,35	8,45
Tratamientos	7	60,48	8,64	29,2 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	5,95	5,95	20,1 **	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	48,41	16,14	54,4 **	3,07	4,87
V x D	3	6,12	2,04	6,9 **	3,07	4,87
Error	21	6,22	0,30			
Promedio	7,41					
Coefficiente de Variación (%)	7,35					

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

Cuadro 15. Valores promedios de altura de planta al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	58,10	65,30	65,20	70,10	258,70	64,68	978,40	61,15	524,00	65,50
Amazon	Superfosfato triple	53,40	60,90	70,40	74,30	259,00	64,75			523,50	65,44
Amazon	Harina de hueso	62,50	74,10	77,90	83,20	297,70	74,43			611,10	76,39
Amazon	Sin aplicación	47,90	39,20	36,80	39,10	163,00	40,75			318,10	39,76
Pichincha	Roca fosfórica	59,80	65,90	68,70	70,90	265,30	66,33	998,30	62,39		
Pichincha	Superfosfato triple	58,00	63,30	71,10	72,10	264,50	66,13				
Pichincha	Harina de hueso	66,50	78,20	82,40	86,30	313,40	78,35				
Pichincha	Sin aplicación	38,80	39,10	38,60	38,60	155,10	38,78				
Σ Repeticiones		445,00	486,00	511,10	534,60	1976,70	61,77				
x̄ Bloques		55,63	60,75	63,89	66,83	247,09	61,77				

Cuadro 16. Análisis de la varianza de los valores promedios de altura de planta al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	6.918,08				
Bloques	3	550,71	183,57	7,5 *	4,35	8,45
Tratamientos	7	5.850,76	835,82	34,0 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	12,38	12,38	0,5 ns	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	5.802,92	1.934,31	78,6 **	3,07	4,87
V x D	3	35,46	11,82	0,5 ns	3,07	4,87
Error	21	516,62	24,60			
Promedio	61,8					
Coefficiente de Variación (%)	8,03					

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 17. Valores promedios de número de tallos al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	3,50	3,50	3,50	3,50	14,00	3,50	56,30	3,52	29,00	3,63
Amazon	Superfosfato triple	3,40	3,70	6,60	4,20	17,90	4,48			33,80	4,23
Amazon	Harina de hueso	3,80	3,70	3,70	4,60	15,80	3,95			34,40	4,30
Amazon	Sin aplicación	2,20	2,40	1,80	2,20	8,60	2,15			16,70	2,09
Pichincha	Roca fosfórica	3,70	3,60	4,00	3,70	15,00	3,75	57,60	3,60		
Pichincha	Superfosfato triple	4,00	3,70	4,20	4,00	15,90	3,98				
Pichincha	Harina de hueso	4,60	4,70	4,60	4,70	18,60	4,65				
Pichincha	Sin aplicación	2,40	1,90	1,70	2,10	8,10	2,03				
Σ Repeticiones		27,60	27,20	30,10	29,00	113,90	3,56				
x̄ Bloques		3,45	3,40	3,76	3,63	14,24	3,56				

Cuadro 18. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de tallos al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	34,54				
Bloques	3	0,66	0,22	0,7 ns	4,35	8,45
Tratamientos	7	26,93	3,85	11,6 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	0,05	0,05	0,2 ns	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	25,30	8,43	25,5 **	3,07	4,87
V x D	3	1,58	0,53	1,6 ns	3,07	4,87
Error	21	6,94	0,33			
Promedio	3,6					
Coefficiente de Variación (%)	16,15					

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 19. Valores promedios de número de tallos al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	13,30	14,90	17,90	17,60	63,70	15,93	251,00	15,69	133,70	16,71
Amazon	Superfosfato triple	12,70	15,30	17,80	17,80	63,60	15,90			139,30	17,41
Amazon	Harina de hueso	16,10	19,80	26,70	27,10	89,70	22,43			186,10	23,26
Amazon	Sin aplicación	7,90	7,80	7,80	10,50	34,00	8,50			68,50	8,56
Pichincha	Roca fosfórica	14,50	19,20	17,90	18,40	70,00	17,50	276,60	17,29		
Pichincha	Superfosfato triple	15,40	18,00	19,60	22,70	75,70	18,93				
Pichincha	Harina de hueso	18,00	25,00	26,40	27,00	96,40	24,10				
Pichincha	Sin aplicación	7,50	7,90	8,30	10,80	34,50	8,63				
Σ Repeticiones		105,40	127,90	142,40	151,90	527,60	16,49				
x̄ Bloques		13,18	15,99	17,80	18,99	65,95	16,49				

Cuadro 20. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de tallos al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	1.129,84				
Bloques	3	153,56	51,19	15,3 **	4,35	8,45
Tratamientos	7	905,81	129,40	38,6 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	20,48	20,48	6,1 *	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	876,90	292,30	87,1 **	3,07	4,87
V x D	3	8,42	2,81	0,8 ns	3,07	4,87
Error	21	70,47	3,36			
Promedio	16,5					
Coefficiente de Variación (%)	11,11					

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 21. Valores promedios de número de hojas al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	3,40	3,40	3,40	3,70	13,90	3,48	62,00	3,88	28,40	3,55
Amazon	Superfosfato triple	3,40	4,00	4,00	3,70	15,10	3,78			30,70	3,84
Amazon	Harina de hueso	4,10	5,70	5,40	6,90	22,10	5,53			45,80	5,73
Amazon	Sin aplicación	2,60	2,60	2,50	3,20	10,90	2,73			21,90	2,74
Pichincha	Roca fosfórica	3,30	3,70	3,50	4,00	14,50	3,63	64,80	4,05		
Pichincha	Superfosfato triple	3,40	4,10	4,10	4,00	15,60	3,90				
Pichincha	Harina de hueso	4,30	5,90	6,50	7,00	23,70	5,93				
Pichincha	Sin aplicación	2,60	2,60	2,80	3,00	11,00	2,75				
Σ Repeticiones		27,10	32,00	32,20	35,50	126,80	3,96				
x̄ Bloques		3,39	4,00	4,03	4,44	15,85	3,96				

Cuadro 22. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de hojas al macollamiento en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	48,18				
Bloques	3	4,49	1,50	6,4 *	4,35	8,45
Tratamientos	7	38,74	5,53	23,5 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	0,25	0,25	1,0 ns	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	38,34	12,78	54,3 **	3,07	4,87
V x D	3	0,15	0,05	0,2 ns	3,07	4,87
Error	21	4,94	0,24			
Promedio	4,0					
Coefficiente de Variación (%)	12,24					

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 23. Valores promedios de número de hojas al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	39,90	44,70	53,70	53,30	191,60	47,90	752,00	47,00	397,70	49,71
Amazon	Superfosfato triple	38,10	45,90	53,40	52,20	189,60	47,40			416,70	52,09
Amazon	Harina de hueso	48,30	59,40	80,10	81,00	268,80	67,20			557,40	69,68
Amazon	Sin aplicación	23,70	23,40	23,40	31,50	102,00	25,50			205,50	25,69
Pichincha	Roca fosfórica	43,20	54,00	53,70	55,20	206,10	51,53	825,30	51,58		
Pichincha	Superfosfato triple	46,20	54,00	58,80	68,10	227,10	56,78				
Pichincha	Harina de hueso	54,00	74,40	79,20	81,00	288,60	72,15				
Pichincha	Sin aplicación	22,50	23,70	24,90	32,40	103,50	25,88				
Σ Repeticiones		315,90	379,50	427,20	454,70	1577,30	49,29				
x̄ Bloques		39,49	47,44	53,40	56,84	197,16	49,29				

Cuadro 24. Análisis de la varianza de los valores promedios de número de hojas al momento del corte en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	10.071,89				
Bloques	3	1.387,02	462,34	16,5 **	4,35	8,45
Tratamientos	7	8.096,39	1.156,63	41,3 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	167,90	167,90	6,0 *	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	7.845,05	2.615,02	93,3 **	3,07	4,87
V x D	3	83,45	27,82	1,0 ns	3,07	4,87
Error	21	588,47	28,02			
Promedio	49,3					
Coefficiente de Variación (%)	10,74					

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 25. Valores promedios de rendimiento de materia verde por m² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	2,98	2,98	4,98	5,48	16,42	4,11	61,38	3,84	35,34	4,42
Amazon	Superfosfato triple	2,98	3,08	4,48	5,48	16,02	4,01			38,14	4,77
Amazon	Harina de hueso	3,48	5,08	5,98	5,98	20,52	5,13			46,54	5,82
Amazon	Sin aplicación	1,48	1,98	2,48	2,48	8,42	2,11			18,44	2,31
Pichincha	Roca fosfórica	4,48	4,98	4,98	4,48	18,92	4,73	77,08	4,82		
Pichincha	Superfosfato triple	4,98	5,68	5,48	5,98	22,12	5,53				
Pichincha	Harina de hueso	5,48	6,48	6,98	7,08	26,02	6,51				
Pichincha	Sin aplicación	1,98	2,98	2,58	2,48	10,02	2,51				
Σ Repeticiones		27,84	33,24	37,94	39,44	138,46	4,33				
x̄ Bloques		3,48	4,16	4,74	4,93	17,31	4,33				

Cuadro 26. Análisis de la varianza de los valores promedios de rendimiento de materia verde por m² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	78,88				
Bloques	3	10,27	3,42	10,3 **	4,35	8,45
Tratamientos	7	61,63	8,80	26,5 **	2,49	3,64
Variedades (V)	1	7,70	7,70	23,2 **	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	52,10	17,37	52,2 **	3,07	4,87
V x D	3	1,83	0,61	1,8 ns	3,07	4,87
Error	21	6,98	0,33			
Promedio	4,3					
Coefficiente de Variación (%)	13,33					

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 27. Valores promedios de rendimiento de materia seca por m² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	0,60	0,60	1,00	1,10	3,28	0,82	12,28	0,77	7,07	0,88
Amazon	Superfosfato triple	0,60	0,62	0,90	1,10	3,20	0,80			7,63	0,95
Amazon	Harina de hueso	0,70	1,02	1,20	1,20	4,10	1,03			9,31	1,16
Amazon	Sin aplicación	0,30	0,40	0,50	0,50	1,68	0,42			3,82	0,48
Pichincha	Roca fosfórica	0,90	1,00	1,00	0,90	3,78	0,95	15,55	0,97		
Pichincha	Superfosfato triple	1,00	1,14	1,10	1,20	4,42	1,11				
Pichincha	Harina de hueso	1,10	1,30	1,40	1,42	5,20	1,30				
Pichincha	Sin aplicación	0,40	0,60	0,52	0,63	2,13	0,53				
Σ Repeticiones		5,57	6,65	7,59	8,02	27,82	0,87				
x̄ Bloques		0,70	0,83	0,95	1,00	3,48	0,87				

Cuadro 28. Análisis de la varianza de los valores promedios de rendimiento de materia seca por m² en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	3,08				
Bloques	3	0,44	0,15	12,0	**	4,35 8,45
Tratamientos	7	2,37	0,34	27,6	**	2,49 3,64
Variedades (V)	1	0,33	0,33	27,2	**	4,32 8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	1,98	0,66	53,8	**	3,07 4,87
V x D	3	0,06	0,02	1,6	ns	3,07 4,87
Error	21	0,26	0,01			
Promedio	0,9					
Coefficiente de Variación (%)	12,74					

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 29. Valores promedios del porcentaje de longitud de raíz (cm) en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	15,90	19,32	19,09	19,54	73,85	18,46	278,69	17,42	151,61	18,95
Amazon	Superfosfato triple	16,25	18,00	18,98	20,77	74,00	18,50			151,95	18,99
Amazon	Harina de hueso	19,17	22,79	22,91	23,21	88,08	22,02			178,87	22,36
Amazon	Sin aplicación	9,36	10,90	11,69	10,81	42,76	10,69			87,86	10,98
Pichincha	Roca fosfórica	17,93	18,70	19,45	21,68	77,76	19,44	291,60	18,23		
Pichincha	Superfosfato triple	18,78	18,40	19,69	21,08	77,95	19,49				
Pichincha	Harina de hueso	21,90	21,90	23,23	23,76	90,79	22,70				
Pichincha	Sin aplicación	11,37	10,85	11,32	11,56	45,10	11,28				
Σ Repeticiones		130,66	140,86	146,36	152,41	570,29	17,82				
x̄ Bloques		16,33	17,61	18,30	19,05	71,29	17,82				

Cuadro 30. Análisis de la varianza de los promedios del porcentaje de longitud de raíz en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	31	613,88				
Bloques	3	32,00	10,67	13,7	**	4,35 8,45
Tratamientos	7	565,51	80,79	103,7	**	2,49 3,64
Variedades (V)	1	5,21	5,21	6,7	*	4,32 8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	560,05	186,68	239,5	**	3,07 4,87
V x D	3	0,25	0,08	0,1	ns	3,07 4,87
Error	21	16,37	0,78			
Promedio	17,8					
Coefficiente de Variación (%)	4,95					

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Cuadro 31. Valores promedios del porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

Tratamientos		Bloques				Σ Trat.	x̄ Trat.	Σ Var.	x̄ Var.	Σ F.Fos.	x̄ F.Fos.
Variedades	Fuentes de Fósforo	Uno	Dos	Tres	Cuatro						
Amazon	Roca fosfórica	26,00	24,00	24,00	24,00	98,00	24,50	375,00	23,44	189,00	23,63
Amazon	Superfosfato triple	24,00	23,00	24,00	24,00	95,00	23,75			189,00	23,63
Amazon	Harina de hueso	23,00	23,00	23,00	23,00	92,00	23,00			184,00	23,00
Amazon	Sin aplicación	23,00	22,00	23,00	22,00	90,00	22,50			177,00	22,13
Pichincha	Roca fosfórica	22,00	23,00	22,00	24,00	91,00	22,75	364,00	22,75		
Pichincha	Superfosfato triple	24,00	24,00	23,00	23,00	94,00	23,50				
Pichincha	Harina de hueso	24,00	22,00	23,00	23,00	92,00	23,00				
Pichincha	Sin aplicación	22,00	20,00	23,00	22,00	87,00	21,75				
Σ Repeticiones		188,00	181,00	185,00	185,00	739,00	23,09				
x̄ Bloques		23,50	22,63	23,13	23,13	92,38	23,09				

Cuadro 32. Análisis de la varianza de los promedios del porcentaje de materia seca en dos variedades de ryegrass sometido a tres fuentes de fósforo. UTB-FACIAG, 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	31	34,72					
Bloques	3	3,09	1,03	1,78	ns	4,35	8,45
Tratamientos	7	19,47	2,78	4,80	**	2,49	3,64
Variedades (V)	1	3,78	3,78	6,53	*	4,32	8,02
Fuentes de fósforo (D)	3	12,09	4,03	6,96	**	3,07	4,87
V x D	3	3,59	1,20	2,07	ns	3,07	4,87
Error	21	12,16	0,58				
Promedio	23,09						
Coefficiente de Variación (%)	3,29						

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

ns : significativo

Anexo 2. Resultados físico químico de suelo.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Rev. 2 Hoja 1 de 2

Informe N°: LN-SFA-E14-0529
 Fecha emisión informe: 25/08/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135779

Correo Electrónico: marisdm@yahoo.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Cayambe

N° Orden de Trabajo: SFA-14-DSL-1098

N° Factura/Documento: 18480

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo: Hortalizas - Pastos	
Provincia: Pichincha	Coordenadas: X:
Cantón: Cayambe	Y:
Parroquia: Ayora	Altitud:
Muestreado por:	
Fecha de muestreo: 15-08-2014	Fecha de inicio de análisis: 15-08-2014
Fecha de recepción de la muestra: 15-08-2014	Fecha de finalización de análisis: 25-08-2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-14366	Muestra 1	pH	Potenciométrico	---	6.18
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	2.15
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0.11
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	87.6
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0.88
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	5.48
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	2.10
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	645.7
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	29.92
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	8.28
Zinc	Absorción Atómica	ppm	4.64		

Analizado por: Daniel Bedoya, Wilson Castro, Luis Cacuango

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo 3. Interpretación análisis de suelo.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	

Observaciones:

INTERPRETACION DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3
MEDIO	1 - 2.0	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6
ALTO	> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1

INTERPRETACION DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5.6 - 6.4	6.5 - 7.5	7.6 - 8.0	8,1




AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 TUMBACO, ECUADOR

Ing. Rusbel Jaramillo Chamba
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliar y Aguas

RESULTADO	UNIDAD	PARÁMETRO	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CÓDIGO DE LA MUESTRA
5.5		pH	Muestra 1	09-1386
1.2	%	Materia Orgánica		
0.1	%	Nitrogeno		
0.8	ppm	Fósforo		
0.2	cmol/Kg	Calcio		
0.3	cmol/Kg	Magnesio		
0.2	ppm	Hierro		
0.2	ppm	Manganeso		
0.2	ppm	Cobre		
0.2	ppm	Zinc		

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo 4. Resultados de análisis bromatológico.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-282
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 1	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	Coordenadas: X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140840	Tratamiento 1	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	88,29	----
		Materia Seca		%	11,71	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	26,07	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	4,23	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	13,03	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	17,27	----
		ENN	Cálculo	%	39,40	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez

Responsable de Laboratorio
 Bromatología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-284
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 3	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	Coordenadas: X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140842	Tratamiento 2	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	85,37	----
		Materia Seca		%	14,63	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	31,74	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	4,68	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	14,53	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	17,23	----
		ENN	Cálculo	%	31,82	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBAO - ECUADOR
Lic. Nuvia Pérez
Responsable de Laboratorio
Bromatología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-285
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 4	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	Coordenadas: X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140843	Tratamiento 3	Humedad	Gravimétrico	%	87,90	----
		Materia Seca	PEE/L-B/01	%	12,10	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	30,00	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	4,18	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	14,38	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	16,38	----
		ENN	Cálculo	%	35,06	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable de Laboratorio
 Bromatología


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-283
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 2	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	Coordenadas: X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140841	Tratamiento 4	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	86,45	----
		Materia Seca		%	13,55	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	24,91	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	3,68	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	14,01	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	17,37	----
		ENN	Cálculo	%	40,03	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable de Laboratorio
 Bromatología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-287
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 6	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140845	Tratamiento 5	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	88,72	----
		Materia Seca		%	11,28	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	25,42	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	4,53	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	13,92	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	17,20	----
		ENN	Cálculo	%	38,93	----

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 Lic. Nuvia Pérez
Responsable de Laboratorio
Bromatología
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-8-E14-289
 Fecha emisión informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: eucliz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 8	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140847	Tratamiento 6	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	87,24	----
		Materia Seca		%	12,76	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	26,28	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	3,30	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	13,93	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	18,96	----
		ENN	Cálculo	%	37,53	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca.

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LIC. NUVIA PÉREZ
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR
**Responsable de Laboratorio
 Bromatología**

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001
	INFORME DE ANÁLISIS	
	Rev. 2 Hoja 1 de 1	

Informe N°: LN-B-E14-286
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 5	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140844	Tratamiento 7	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	86,75	----
		Materia Seca		%	13,25	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	28,08	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	4,24	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	13,05	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	17,31	----
		ENN	Cálculo	%	37,32	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable de Laboratorio
 Bromatología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBAO - BOLADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-288
 Fecha emisión Informe: 09/12/2014

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Euclides Cevallos

Dirección: Cayambe

Teléfono: 0981135771

Correo Electrónico: euclisz@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1823

N° Factura/Documento: 20284

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto 7	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: ---	Tipo de envase: Funda
Provincia: Pichincha	Coordenadas: X: ---
Cantón: Cayambe	Y: ---
Parroquia: Ayora	Altitud: ---
Muestreado por: Euclides Cevallos	
Fecha de muestreo: 27-11-2014	Fecha de inicio de análisis: 28-11-2014
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2014	Fecha de finalización de análisis: 09/12/2014

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140846	Tratamiento 8	Humedad	Gravimétrico PEE/L-B/01	%	86,37	----
		Materia Seca		%	13,63	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/L-B/02	%	22,95	----
		Grasa	Hidrólisis + Soxhlet	%	4,51	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/L-B/04	%	13,28	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/L-B/05	%	18,90	----
		ENN	Cálculo	%	40,36	----

ENN* = Elementos No Nitrogenados

Analizado por:

Jorge Irazabal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo



Responsable de Laboratorio
 Bromatología

AGROCALIDAD

AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo 4. Fotos.



Figura 1. Toma de muestra de suelo.



Figura 2. Preparación de suelo.



Figura 3. Nivelación y trazado de camas.



Figura 4. Elaboración de caminos.



Figura 5. Adquisición de semilla INIAP.



Figura 6. Peso de enmiendas fosfóricas.



Figura 7. Aplicación roca fosfórica.



Figura 8. Fertilizante superfosfato triple.



Figura 9. Harina de hueso.



Figura 13. Siembra.



Figura 10. Semillas ryegrass Pichincha.



Figura 14. Riego



Figura 11. Semilla ryegrass Amazon.



Figura 15. Germinación.



Figura 12. Tapada.



Figura 16. Porcentaje de germinación.



Figura 17. Control de maleza.



Figura 21. Numero de hojas por tallos.



Figura 18. Señalización de las plantas.



Figura 22. Producción forrajera.



Figura 19. Altura de planta.



Figura 23. Parcelas cosechadas.



Figura 20. Numero de hojas por tallos.



Figura 24. Materiales obtención (MS).



Figura 25. Materia verde en 100 g.



Figura 29. Macerado materia verde.



Figura 26. Secado (MV) en microondas.



Figura 30. Muestras de clorofila.



Figura 27. Materia seca.



Figura 31. Resultados de Cromatografía.



Figura 28. Obtención de clorofila.



Figura 32. Medición raíces.



Figura 33. Visita director de tesis.



Figura 34. Visita presidente comunidad.