

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

*Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Médica  
Veterinaria Zootecnista*

**TRABAJO EXPERIMENTAL:**

**“EVALUACIÓN DE ZEOLITAS NATURALES EN UN CULTIVO  
ASOCIADO DE RAY GRASS (*Lolium perenne*) Y TRÉBOL BLANCO  
(*Trifolium repens*)”**

**AUTORA:**

NORIA MAGALI ANGAMARCA GARCÍA

**TUTOR:**

ING. PEDRO GUILLERMO WEBSTER JARAMILLO, Mgt.

CUENCA - ECUADOR

2020

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Noria Magali Angamarca García con documento de identificación N° 0302896543, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE ZEOLITAS NATURALES EN UN CULTIVO ASOCIADO DE RAY GRASS (*Lolium perenne*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*)”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Médica Veterinaria y Zootecnista*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre de 2020



Noria Magali Angamarca García

C.I. 0302896543

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación:  
**“EVALUACIÓN DE ZEOLITAS NATURALES EN UN CULTIVO ASOCIADO DE RAY GRASS (*Lolium perenne*)” Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*)”,**  
obteniendo el *Trabajo Experimental* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre del 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pedro Webster Jaramillo', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Ag. Pedro Webster Jaramillo. Mgt.

C.I. 0101960730

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Noria Magali Angamarca García con documento de identificación N° 0302896543, autora del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE ZEOLITAS NATURALES EN UN CULTIVO ASOCIADO DE RAY GRASS (*Lolium perenne*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*)”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, septiembre del 2020



Noria Magali Angamarca García

C.I. 0302896543

## DEDICATORIA

El presente trabajo dedico principalmente a Dios y a la Virgen del Cisne por guiarme y darme fuerza para lograr mis metas.

A mis padres por su amor incondicional, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía que me permiten seguir adelante.

A mi hija por ser el motor de mi vida por quien cada día voy a luchar sin importar los obstáculos que se presenten, A mi hermana Alexandra por ser mi amiga fiel y apoyarme en cada paso que doy, a mis hermanos Luis y Wilmer por su apoyo y su amor incondicional.

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios y a la Virgen del Cisne por protegerme y ayudarme a lograr mis objetivos.

Agradezco a mis padres Leonor y Ramiro por todo el apoyo incondicional que me brindan todos los días.

Mi hermana Alexandra y mis hermanos Wilmer y Luis por ayudarme siempre en todo lo que he necesitado.

Agradezco muy inmensamente a mi tutor de tesis al Ingeniero Pedro Webster por toda la ayuda brindada; también a todos los profesores de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por la paciencia y la comprensión que siempre tienen con todos los estudiantes.

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	13
ABSTRACT.....	14
1. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1 PROBLEMA.....	16
1.2 Delimitación.....	16
1.2.1 Temporal.....	16
1.2.2 Espacial.....	16
1.2.3 Ubicación.....	16
1.2.4 Académica .....	17
1.3 OBJETIVOS .....	17
1.3.1 Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivo Específico .....	18
1.4 Hipótesis .....	18
1.4.1 Hipótesis alternativa .....	18
1.4.2 Hipótesis nula .....	18
1.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	18
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	20
2.1 Zeolita .....	20
2.2 Zeolitas Naturales .....	20
2.3 Aplicaciones de la zeolita .....	20
2.4 La Zeolita en la Agricultura.....	21

2.5	Propiedades de las Zeolitas.....	21
2.5.1	Porosidad.....	21
2.5.2	Adsorción.....	21
2.5.3	Intercambio iónico.....	22
2.6	Fertilización.....	22
2.7	Gramíneas.....	22
2.8	Leguminosa.....	23
2.9	Rye grass ( <i>Lolium perenne</i> ).....	23
2.9.1	Generalidades.....	23
2.9.2	Nombres comunes.....	24
2.9.3	Nombre inglés:.....	24
2.9.4	Nombre científico.....	25
2.9.5	Origen.....	25
2.9.6	Ciclo vegetativo.....	25
2.9.7	Clasificación Taxonómica.....	26
2.9.8	Adaptación.....	26
2.9.9	Manejo.....	27
2.9.10	Variedades.....	27
2.10	Trébol blanco ( <i>Trifolium repens L</i> ).....	30
2.10.1	Generalidades.....	30
2.10.2	Nombre común.....	32
2.10.3	Nombre inglés.....	32
2.10.4	Nombre científico.....	32
2.10.5	Ciclo vegetativo:.....	32

2.10.6	Origen y Distribución Geográfica.....	32
2.10.7	Morfofisiología del Trébol Blanco ( <i>Trifolium repensé L.</i> ).....	32
2.10.8	Clasificación Taxonómica .....	33
2.10.9	Aptitudes .....	33
2.10.10	Adaptación .....	34
2.10.11	Manejo .....	34
2.10.12	Descripción Botánica.....	35
2.11	Métodos de Evaluación de los pastos .....	35
2.12	Mezcla forrajera .....	36
2.13	RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE.....	37
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
3.1.	Materiales.....	39
3.1.1.	Físicos .....	39
3.1.2.	Químicos.....	39
3.1.3.	Biológicos .....	39
3.2.	Métodos.....	39
3.3.	Diseño estadístico .....	40
3.4.	Población y Muestra .....	41
3.5.	Operacionalización de Variables .....	41
3.6.	Desarrollo del ensayo.....	43
3.6.1.	Labores culturales .....	44
3.7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	44
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	45

4.1	Análisis de crecimiento del primer corte. ....	45
4.2.	Análisis de crecimiento del segundo corte.....	47
4.3.	Días de floración .....	50
4.4.	Costos de producción .....	53
6.	CONCLUSIONES .....	57
7.	RECOMENDACIONES.....	58
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	59
9.	ANEXOS .....	62
9.2.	Recolección de datos primer corte. ....	62
9.3.	Recolección de datos segundo corte. ....	72
9.4.	Análisis de laboratorio .....	101
9.5.	Anexo fotos del trabajo .....	105

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía <i>Lolium perenne</i> L (Rye grass).....	26
Tabla 2. Taxonomía <i>Trifolium repens</i> L .....	33
Tabla 3. Análisis de varianza (DCA).....	41
Tabla 4. Los tratamientos utilizados en una hectárea.....	41
Tabla 5. Variable independiente (zeolita).....	41
Tabla 6. Variable dependiente (Rey Grass y Trébol Blanco).....	42
Tabla 7. Resumen del análisis de varianza al primer corte del Ray Grass .....	45
Tabla 8. Resumen del análisis de varianza al primer corte del trébol blanco.....	46
Tabla 9. Resultados de materia verde primer corte .....	47
Tabla 10. Resumen del análisis de varianza al segundo corte del Ray Grass .....	47
Tabla 11. Resumen del análisis de varianza al segundo corte del Trébol Blanco .....	48
Tabla 12. Producción de materia verde del segundo corte .....	49
Tabla 13. Producción de materia seca del segundo corte .....	49
Tabla 14. Resultado de análisis de suelo y planta .....	50
Tabla 15. Costos de producción .....	53
Tabla 16. Análisis de costos por tratamiento.....	54
Tabla 17. Marco logístico.....	55

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del lote experimental .....	40
Figura 2. Diagrama de la unidad experimental.....	40

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de las Zeolitas Naturales en un cultivo asociado de Ray grass (*Lolium perenne*) y Trébol blanco (*Trifolium pepens*). El mismo fue realizado en la Parroquia Honorato Vázquez Provincia del Cañar. En esta investigación se evaluó la zeolita en las siguientes dosificaciones: T0 o testigo 0 kg/ha, T1 600 kg/ha, T2 750 kg/ha y T3 900 kg/ ha, sus resultados fueron evaluados a través de un DCA para sus respectivos indicadores, crecimiento, producción de materia verde y seca.

Previo la incorporación de zeolita, se realizó el examen de suelo con la finalidad de corregir la deficiencia de nutrientes y esto se hizo antes de la siembra; también evaluamos la extracción nutrimental del pasto al primer corte, los niveles deficientes se corrigieron para el segundo corte. El primer corte se realizó cuando el cultivo tuvo un 10% de floración y fue a los 90 días de la siembra, y para el segundo corte, un 5% de floración a los 45 días. Se pudo apreciar que el tratamiento tres matemáticamente fue el mejor en función a la producción materia verde con 2805 libras/300 m<sup>2</sup>, pero resultó ser el más costoso. El costo por tratamiento fue: T0= \$235,94; T1= \$237,94; T2=\$243,94; T3=\$245,94.

## ABSTRACT

The research work has as an objective to evaluate the effect of Natural Zeolites in an associated cultivation of Ray grass (*Lolium perenne*) and White trefoil (*Trifolium pepens*). The same that was carried out in the Honorato Vázquez Parish, Cañar province. This investigation, the zeolite was evaluated in the following dosages. T0 or control 0 kg / HA, T1 600 kg / HA, T2 750 kg /HA and T3 900 kg / HA. Their results were evaluated through a DCA for their respective indicators, growth, and production of green and dry matter.

Prior to the incorporation of zeolite, the soil test was carried out in order to correct the nutrient deficiency and this was done before sowing; We also evaluated the nutritional extraction of the grass at the first cut, the deficient levels were corrected for the second cut. The first cut was made when the crop had 10% flowering and was 90 days after sowing, and for the second cut, 5% flowering at 45 days. It could be seen that treatment three was mathematically the best in terms of green matter production with 2805 pounds / 300 m<sup>2</sup>, but it turned out to be the most expensive. The cost per treatment was: T0 = \$ 235.94; T1 = \$ 237.94; T2 = \$ 243.94; T3 = \$ 245.94.

## PALABRAS CLAVES TEMATICA

Zeolita

Rey Grass

Trébol blanco

## 1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existen varias empresas privadas que se dedican a la comercialización y exportación de zeolitas naturales las mismas que son aplicadas principalmente en la producción de banano, cacao, arroz, caña de azúcar, flores y en cultivos de pastos y forrajes, cama y nutrición de pollos.

Existen muchos tipos de zeolitas las mismas que cumplen diversos propósitos tanto en la alimentación y manejo de alimentos como en la utilización en la agricultura y ganadería. Es un mineral muy bueno que permite al suelo permanecer hidratado mejorando la textura y su estructura el mismo que genera alimentos a las plantas.

Las zeolitas permiten un mejor crecimiento a la planta brindándole más humedad y mejor crecimiento, son minerales muy abundantes en el ambiente de la agricultura presentando características tanto físicas como químicas que las hacen muy importantes en el área de la tecnología industrial y agrícola.

En esta investigación se realizó la incorporación de zeolita en un cultivo asociado de Ray grass y Trébol blanco utilizando cuatro tratamientos cada uno con tres repeticiones en el mismo que se analizó el contenido nutrimental, materia verde y crecimiento de cada uno de los tratamientos antes mencionados.

## 1.1 PROBLEMA

La población mundial en rápido crecimiento ha hecho necesario un incremento de la producción de alimentos, lo que ha llevado a un aumento en el uso de fertilizantes químicos. Sin embargo, a pesar de que permiten una mayor productividad, los sistemas agrícolas de altos insumos generan problemas medioambientales, por otra parte, el creciente desarrollo de la agricultura ha favorecido la demanda de nuevos productos que permiten el desarrollo de los cultivos y el incremento de las producciones agrícolas, sin contaminar el medioambiente.

## 1.2 Delimitación

### 1.2.1 Temporal

El presente trabajo tuvo una duración de 400 horas distribuidas en el trabajo de campo y en la elaboración del trabajo escrito.

### 1.2.2 Espacial

La investigación y evaluación se realizó en la Comunidad San Pedro, Parroquia Honorato Vázquez, Provincia del Cañar empleando Zeolita en un cultivo asociado de Ray Gras y Trébol Blanco.

### 1.2.3 Ubicación

Cañar se encuentra ubicada al sur del país, en la región geográfica conocida como sierra, tiene una extensión de 3.908 km<sup>2</sup> y una población de 225.184 habitantes. La ciudad de Azogues es la capital provincial limita Al norte: Chimborazo, este: Morona Santiago y Azuay, sur: Azuay, oeste: la provincia del Guayas.

Parroquia Honorato Vázquez se encuentra al Este de la ciudad del Cañar; se accede por la carretera principal (3 km). 76,8602 km<sup>2</sup> considerando los acuerdos de solución de límites establecidos a inicios del 2015. Limita Norte: Parroquias El Tambo, Ingapirca y Cañar. Sur:

Parroquias Biblián (Cantón Biblián) y Guapán (Azogues). Este: Parroquias Ingapirca (Cañar), Pindilig y Taday (Azogues). Oeste: Parroquia Chorocopte y cabecera cantonal de Cañar metros sobre nivel del mar 2840 hasta 3,800 m.s.n.m (GAD, 2019).

#### 1.2.4 Académica

El proyecto investigativo está dentro del área Agropecuaria, Zootecnia y Nutrición, el mismo que aportara información para la carrera. Explicación del problema

El uso de zeolitas en el suelo ayuda significativamente a la retención de agua y nutrientes permitiendo lentamente su liberación mejorando así la humedad del suelo en épocas de sequedad manteniendo a la planta bien hidratada.

Las zeolitas son elementos regeneradores de suelos utilizados en la agricultura para mejorar la salud y rendimiento de la producción se utiliza en cultivos de plátano, arroz, pastos, maíz, flores, café, cacao, hortaliza obteniendo excelentes resultados ya que la zeolita hoy en día está ganando espacio en el mercado.

La presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar las zeolitas en cultivo de Ray grass y Trébol blanco ya que este tipo de fertilizante natural mejora la producción del cultivo esto depende del tipo de suelo, manejo y cantidad de zeolita aplicada en la producción

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de las Zeolitas Naturales en un cultivo asociado de Ray Grass (*Lolium perenne*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*) en la Parroquia Honorato Vázquez Provincia del Cañar.

### 1.3.2 Objetivo Específico

- Evaluar el comportamiento de la Zeolita en el rendimiento de la materia verde y materia seca en un cultivo asociado de Ray Grass y Trébol Blanco.
- Evaluar la extracción nutrimental del cultivo asociado.
- Evaluar estados fisiológicos del cultivo
- Realizar el análisis de costo.

## 1.4 Hipótesis

### 1.4.1 Hipótesis alternativa

Las Zeolita Naturales influyen en el comportamiento de un cultivo asociado de Ray Grass y Trébol Blanco.

### 1.4.2 Hipótesis nula

Las Zeolita Naturales no influyen en el comportamiento de un cultivo asociado de Rey Grass y Trébol Blanco.

## 1.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El manejo de praderas es un conjunto de prácticas agronómicas y zootécnicas cuya finalidad es incrementar la producción y calidad nutritiva del forraje durante la fase productiva y mejorar la eficiencia de utilización del forraje por parte del animal, con el fin de mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción bovina.

Por ello, la productividad de la ganadería depende en gran medida de la habilidad del productor para manejar adecuadamente sus praderas, lo que incluye una aplicación oportuna y adecuada de los nutrientes extraídos por el animal, junto con un pastoreo eficiente del forraje producido, con la periodicidad y grado de consumo que favorezcan la rápida recuperación de las praderas a fin de mantener una producción sostenida de forraje a través del año.

Para alcanzar este propósito se requiere desarrollar e implementar prácticas más eficientes de manejo de los diferentes recursos del sistema productivo (suelo, agua insumos, forrajes y cargas animales) y aplicar la información tecnológica disponible con el objetivo de maximizar los rendimientos y la calidad nutritiva del forraje a través del año, lo que contribuye a mejorar la productividad de las explotaciones bovinas en forma competitiva y sostenible (Cuesta, 2005, p. 5).

Al potencializar la zeolita la acción se obtendrá un incremento sustancial de la masa radicular y vitalidad de los cultivos, se eliminará el ataque de plagas pestíferas al eliminarse los malos olores provocados por las emanaciones de nitrógeno amoniacal al ambiente, los índices de asimilación se incrementarán y por tanto, los rendimientos de los cultivos serán superiores (Haro, 2011).

## 2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

### 2.1 Zeolita

Las zeolitas comprenden un grupo de aluminosilicatos cristalinos e hidratados de aluminio, con cationes alcalinos y alcalinotérreos, y con una ordenación tridimensional (tectosilicatos) donde predomina una estructura abierta que les aporta gran capacidad para incorporar y ceder agua y cationes, sin cambios importantes en el edificio cristalino. Constituyen el grupo mineral más variado y extenso de los que forman la corteza terrestre (Bosch y Schifter, 1997, p. 12).

### 2.2 Zeolitas Naturales

Las zeolitas naturales son minerales cuya estructura se encuentra atravesada por infinidad de canales que la convierten en un verdadero tamiz, lo que determina en gran medida sus propiedades más importantes como: el intercambio catiónico, la adsorción (como proceso físico) y su capacidad de hidratación-deshidratación. Son aluminosilicatos, del grupo de los tectosilicatos, cuya estructura tridimensional permite el intercambio iónico sin cambios en su estructura atómica (Osorio, 2014).

### 2.3 Aplicaciones de la zeolita

- Zeolitas como adsorbentes
- Zeolitas como catalizadores
- En producción animal
- Protección de medio ambiente
- Uso agrícola
- Zeolitas y producción porcina
- Zeolitas y producción avícola
- Zeolitas en pastos y forrajes (Castro, Martínez , y Ayala, 2009, pp. 49-51).

## 2.4 La Zeolita en la Agricultura

Se emplean con éxitos en la conservación de semillas diversas almacenadas sin climatización durante más de 10 meses, prevén la contaminación y desarrollo de hongos durante el almacenaje de granos y piensos y favorece mayor durabilidad en los alimentos granulados. Incrementa 50% la eficiencia de utilización del fertilizante nitrogenado en los pastos, 35% el contenido de nitrógeno en los abonos órgano-minerales y reduce 50% la compactación de los fertilizantes almacenados (Castro, et al., 2009, p. 49).

## 2.5 Propiedades de las Zeolitas.

Las propiedades más relevantes de las zeolitas naturales son: porosidad, adsorción e intercambio iónico.

### 2.5.1 Porosidad

La estructura microporosa de las zeolitas hace que éstas presenten una superficie interna extremadamente grande en relación con su superficie externa. Si son mayores de 50 nm se conocen como macroporos, si su diámetro está comprendido entre 2 y 50 nm se trata de mesoporos y si son menores de 2 nm, como es el caso de los poros de las zeolitas, son microporos (García y Pérez , 2003).

### 2.5.2 Adsorción

La adsorción es un proceso en el cual los átomos, iones o moléculas de la superficie de un sólido atraen y retienen las moléculas de otros compuestos mediante fuerzas de atracción de Van Der Waals. El potencial de adsorción origina una fuerza atractiva que provoca el acercamiento de la molécula a la superficie. Cuando la distancia entre la superficie y la molécula libre comienza a disminuir, las fuerzas de repulsión (debidas a la proximidad de las capas de electrones de los átomos de la superficie con los átomos de la molécula libre) comienzan a ser importantes. Por lo tanto, existe una distancia para la cual la energía del

sistema es mínima. La alta eficiencia de adsorción de las zeolitas está relacionada a la gran superficie interna que ésta posee. Cuando el tamaño del poro disminuye, se produce un incremento significativo del potencial de adsorción, ocasionado por el solapamiento de los potenciales de las paredes del poro. Así, para un mismo adsorbato, la interacción con las paredes del poro es mayor cuanto menor es el tamaño del poro y, por tanto, mejor el confinamiento de la molécula adsorbida (García y Pérez , 2003).

### 2.5.3 Intercambio iónico

La capacidad de intercambio iónico (C.I.I.) de una zeolita es una magnitud que da una medida del monto de equivalentes de un catión que es capaz de retener por intercambio iónico una masa de zeolita. Esta capacidad está directamente relacionada con el Aluminio presente en la red zeolítica y depende directamente de su composición química (Breck, 1974).

## 2.6 Fertilización

Es muy importante la fertilización del suelo debido a que es una forma de retribuir o devolver todos los nutrientes que año tras año se ha ido perdiendo por la extracción del cultivo de pasto y/o por la erosión de los suelos. Las fertilizaciones tanto para la siembra como para el desarrollo y mantenimiento de un potrero, deben realizarse en base al análisis de suelo (Rodríguez, Clavijo, Llangari, y Godoy, 2013, p. 14).

## 2.7 Gramíneas

Son una familia de plantas herbáceas, muy raramente leñosas, consta de casi 700 géneros y unas 12 000 especies. Se calcula que las gramíneas suponen un 20% de la superficie vegetal del mundo. A ellas pertenecen todos los cereales (trigo, cebada, centeno, maíz, avena, arroz, etc.) y alrededor del 75% de los pastos cultivados (Giraldo, 2013, p. 122).

Las gramíneas constituyen una familia muy extensa de hierbas anuales y perennes, cuya distribución es cosmopolita; crecen no solo en praderas y pastos sino también en zonas de

escombros, sobre suelos cultivados y abandonados, a lo largo de las orillas de los caminos y de canales, es decir casi en todas las partes desde el nivel del mar hasta las zonas montañosas (Sánchez, 2004, p. 22).

## 2.8 Leguminosa

Se define a las leguminosas fabáceas, o legumbres, como toda aquella planta cuyo fruto es una legumbre. Es un grupo de plantas tan extensa y diversa que se ha dividido en tres grandes grupos con base en las características anatómicas de sus flores. Caesalpinioideas, Mimosoideas, Papilionoideas. El fruto es lo que mejor caracteriza a este grupo se le llama técnicamente legumbre y es una vaina aplanada con una sola cámara y dos suturas; suele abrirse a lo largo como en el guisante o chícharo (Berlijn, 2015, p. 11).

Las leguminosas forrajeras son capaces de absorber nutrientes en suelos de baja fertilidad, superando a las gramíneas en la absorción de nitrógeno, calcio y magnesio; presentan una gran exigencia de iluminación y sus necesidades térmicas suelen ser superiores. Su característica principal ya está en presentar nódulos formados por bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*, destinados a fijar importantes cantidades de nitrógeno atmosférico (Sánchez, 2004, pp. 23).

## 2.9 Rye grass (*Lolium perenne*)

### 2.9.1 Generalidades

También conocido como Rye-grass inglés, es un pasto que se adapta fácilmente a diferentes tipos de suelo que posean buen drenaje y humedad, el óptimo es de textura media con pH ligeramente ácido, aunque puede adaptarse a suelos arcillosos fuertemente alcalinos. Es exigente en fertilidad nitrogenada sobre todo en terrenos ácidos (Muslera y Ratera , 1984).

El Ray grass perenne es considerado la mejor opción forrajera en las zonas de clima templado por sus altos rendimientos, calidad nutritiva y habilidad para crecer en gran diversidad de suelos (Velasco, Hernández, y González, 2007, p. 86).

Es una gramínea de crecimiento erecto e inflorescencia en espiga solitaria. No es pubescente y 6 puede ser utilizado para pastoreo o como pasto de corte. Sus requerimientos son altos pero su calidad es muy buena. Es muy utilizado en fincas con vacas lecheras muy productivas (Gélvez, 2019).

Es de abundante producción de forraje, posee muy buen rebrote, gran tolerancia al pastoreo y a los excesos de humedad. Su valor nutritivo y palatabilidad son excelentes. Es más sensitiva a las temperaturas extremas y a sequía que *Lolium multiflorum*. Posee muy rápido establecimiento, siendo apta para siembra temprana y mediante técnica de siembra directa. Es una gramínea de resiembra muy fácil y de buen comportamiento sanitario, siendo poco afectada por la roya y pulmón (Sánchez, 2004, p. 23).

Entre los raigrases se destacan los de tipo perenne (*Lolium perenne*) y los anuales (*Lolium multiflorum*). Sin embargo estas especies se cruzan fácilmente y los híbridos naturales son comunes (Silva, 2001, p. 75).

### 2.9.2 Nombres comunes

Raigrás perenne, Raigrás inglés, rye grass inglés, ballico inglesa, vallico.

### 2.9.3 Nombre inglés:

Rye grass.

#### 2.9.4 Nombre científico

*Lolium perenne* L. (Durán, 2013, p. 205).

#### 2.9.5 Origen

Zona templada del Asia y del Norte del África. Fue el primer pasto cultivado para forraje. En Inglaterra se lo menciona a principios del siglo XVII.

#### 2.9.6 Ciclo vegetativo

En sus lugares de origen es una planta verdaderamente perenne, registrándose pastizales de edad conocida y ciertamente mayores de 40 años. En el Ecuador tiene duración corta por razones múltiples: competencia con especies invasoras como kikuyo, gramas, pajilla, etc., muerte de los macollos florecidos y deficiente manejo de la fertilización y riego (stress climático) que no permite el fuerte desarrollo característico del raigrás y aumenta las oportunidades para las especies invasoras (León, Bonifaz, y Gutiérrez, 2018, pp. 153-154).

## 2.9.7 Clasificación Taxonómica

Tabla 1. *Taxonomía Lolium perenne L (Rye grass)*

Denominación	Descripción
División	Spermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledoneae
Orden	Glumiflorae
Familia	Gramineae
Subfamilia	Poacoideae
Tribu	Hordeae
Género	<i>Lolium</i>
Especie	<i>perenne</i>
Nombre científico	<i>Lolium perenne</i>

Fuente: (Ramos, Espinoza, y Robles, 2000, p.4)

## 2.9.8 Adaptación

### 2.9.8.1 Clima

“Templado-frío (hasta 8° C de promedio), húmedo, soporta las heladas, no soporta temperaturas altas (> 25°C) ni la sequía, su perennidad se limita si se dan veranos rigurosos y prolongados. Ideal entre 2 500-3 600 msnm”.

### 2.9.8.2 Suelo

También requiere de suelos ricos en nitrógeno; suelos francos o arcillosos, pH ligeramente o ácido, que tengan la suficiente humedad y fertilidad. No tolera el anegamiento superficial

## 2.9.9 Manejo

### 2.9.9.1 Establecimiento

Por semilla botánica, 30-35 kg en siembra con máquina en líneas o 40-45 kg en siembra al voleo.

### 2.9.9.2 Uso

Tanto por el porte de la planta como por su tolerancia al pisoteo y a la defoliación el modo ideal de aprovechamiento es mediante pastoreo. Es imprescindible en todos los potreros de la región interandina (que dispongan de humedad y fertilidad). Apta para dar densidad a otras gramíneas de desarrollo lento, como festuca alta; sirve como amortiguador en el desarrollo de las malezas. También se le utiliza como planta de ornato o jardín y, para formar céspedes de canchas de fútbol en combinación con otras especies (León, et al., 2018, pp. 151-152).

### 2.9.9.3 Productividad

Esta especie produce menos forraje en los primeros cortes el raigrás italiano, sin embargo, en los cortes posteriores lo iguala. Tiene la ventaja de ser perenne. Puede producir 60 u 80 toneladas de forraje verde por año, si se maneja bien; es decir, con fertilización, riego en épocas secas y pastoreo rotacional (Durán , 2013, p. 210).

## 2.9.10 Variedades

Durante los últimos años, se han seleccionado un gran número de variedades y líneas de ambas especies *Lolium*, debido principalmente a que son plantas halogamas que facilitan libremente la fecundación cruzada entre el *Lolium multiflorum* y *L perenne*, formando así numerosos tipos de segregantes de modo natural (Ramos, et al., 2000, p. 13).

Podemos encontrar variedades como: Rye grass Kingston, Rye grass Ohau y Rye grass One  
50.

### 2.9.10.1 Rye grass Kingston

#### 2.9.10.1.1 Origen

Creada por PGG Seed filial de PGG Wrightson Seeds en Nueva Zelanda, empresa dedicada a la investigación, mejoramiento, evaluación y comercialización de especies forrajeras templadas.

#### 2.9.10.1.2 Características

Cultivar perenne, diploide, disponible con hongo endófito. Se caracteriza por la alta capacidad de producción de macollos, logrando pasturas densas en el corto plazo. Se le confiere propiedades de tolerancia a suelos ácidos con alto contenido de aluminio. Es capaz de soportar pastoreos intensos y frecuentes, y presenta una rápida recuperación post invernal. De alta rusticidad es un cultivar tolerante a condiciones de sequía estival.

#### 2.9.10.1.3 Siembra

Se puede sembrar en dos épocas del año febrero – marzo o septiembre – octubre, en sistema de cero labranza, mínima labor o labranza convencional.

#### 2.9.10.1.4 Dosis de la semilla

Se establece asociado a trébol blanco en dosis de 20 kg de semilla/ha equivalente a 940 semilla/m<sup>2</sup>. Se recomienda el uso de la mezcla de cultivares de trébol blanco Haifa y Huia en dosis total de 3 kg de semilla/ha. En sistemas de cero labranza y regeneración la dosis de semilla de la ballica debe ser incrementada en un 50% (30 kg/ha)

#### 2.9.10.1.5 Requerimientos nutricionales

El rendimiento de este cultivar depende directamente de la nutrición vegetal que se desarrolle durante el periodo productivo. Los valores mínimos de fertilización anual corresponden a 140 kg N/ha, 184 kg de Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)/ha, 44 kg de Potasio/ha 44 kg de Azufre/ha, 36 kg de Magnesio/ha y 1 kg de Boro/ha.

#### 2.9.10.1.6 Utilización

Pastoreo en franja con uso de cerco eléctrico. Permite la utilización intensiva y frecuente sin generar un deterioro en el rendimiento y persistencia de la pastura.

#### 2.9.10.1.7 Valor nutritivo

En estado vegetativo presenta niveles de digestibilidad superiores a 75%, proteína entre 18% y 25%, y energía metabolizable cercana a 2,5 Mcal/kg (Demagnet, 2007, pp. 102-103).

### 2.9.10.2 Rye grass One 50

#### 2.9.10.2.1 Origen

Cultivar multiplicado por Agricom de Nueva Zelanda, compañía dedicada a la producción y comercialización de los materiales generados por AgResearch Grasslands y PGG Semillas Ceres, a través de la fusión con el área comercial de esta última empresa. La empresa ubicada Christchurch en el área de Canterbury. El origen de este cultivar corresponde a la cruce de materiales de alto rendimiento de Nueva Zelanda con plantas provenientes del Noroeste de España.

#### 2.9.10.2.2 Características

Cultivar perenne, diploide, de floración intermedia (+ 20 Nui), con endófito AR1, de hojas de tamaño mediano y crecimiento semi-erecto. Por sus características de floración se sitúa entre los cultivares de alta calidad a fines de primavera y verano, expresando un rendimiento superior a otros cultivares en dicho periodo. Posee una alta tolerancia a roya y enfermedades foliares en general. Pastura de alta persistencia y buena cobertura cuando es sometida a pastoreos intensos durante el periodo invernal.

#### 2.9.10.2.3 Siembra

Se establece en los periodos de febrero – marzo o septiembre – octubre, en sistema de cero labranza, mínima labor o labranza convencional. Previo a la siembra es necesaria la corrección

de los parámetros de acidez de los suelos utilizando la mezcla de dolomita y yeso en una proporción de 1:1.

#### 2.9.10.2.4 Dosis de la semilla

En siembra sola o asociada a trébol blanco se utiliza una dosis de 20 kg de semilla/ha equivalente a 800 semilla/m<sup>2</sup>. Se recomienda el uso de la mezcla de los cultivares de trébol blanco Tribute y Nusiral, en dosis total de 3 kg de semilla/ha. En sistemas de cero labranza y regeneración la dosis de semilla de la ballica debe ser incrementada en un 50% (30 kg/ha).

#### 2.9.10.2.5 Requerimientos nutricionales

Los requerimientos de este cultivar son elevados dado el alto potencial de producción que posee. En el año de establecimiento, al igual que en mantención, es necesario la aplicación de 180 kg N/ha, 180 kg de Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)/ha, 44 kg de Potasio/ha 44 kg de Azufre/ha, 36 kg de Magnesio/ha y 1 kg de Boro/ha.

#### 2.9.10.2.6 Utilización

Pastoreo en franja con uso de cerco eléctrico. Soporta pastoreos intensos durante todo el año, destacando su capacidad de recuperación post utilización.

#### 2.9.10.2.7 Valor nutritivo

En estado vegetativo presenta niveles de digestibilidad superiores a 80%, proteína entre 22% y 28% y energía metabolizable de 2,5 Mcal/kg (Demagnet, 2007, p. 108).

### 2.10 Trébol blanco (*Trifolium repens* L)

#### 2.10.1 Generalidades

Los tréboles son, entre todas las leguminosas, los que presentan un mayor número de especies 15 adapta particularmente bien a los climas tropicales. El género *Trifolium* es muy plástico, raros serán los casos en que el agricultor no disponga de la especie necesaria para formar su pradera o su cultivo. Es necesario tener siempre presente el trébol no crece en

terrenos ácidos (mínimo 6-6,5) y que exige el fósforo. Por consiguiente, cualquiera que sea el suelo en el cual se desee cultivar el trébol, será necesario en primer lugar neutralizarlo e incorporar fósforo (superfósforo preferentemente) si no se dan estas condiciones, hay pocas probabilidades de que el trébol de desarrollo (Havard, 1998, p. 155).

Trébol blanco (*Trifolium repens L.*), es una planta perenne de alta persistencia en pasturas sometidas a pastoreo. Posee un hábito de crecimiento rastrero con tallos horizontales o estolones que se desarrollan a nivel de la superficie del suelo. Con frecuencia los estolones son enterrados en el suelo por la acción del pisoteo animal o lombrices, y los nudos de los estolones desarrollan raíces generando una planta persistente y fuerte bajo condiciones de pastoreo frecuente e intenso (Demaneff, 2014, p. 55).

Es una de las leguminosas más extendidas en el mundo. Se encuentra en todos los continentes. Se disemina fácilmente debido a lo diminuto de la semilla; hasta los pájaros la trasladan de un sitio a otro. Se conocen casos en que ha parecido poblaciones excelentes de trébol blanco sin siembra (Durán, 2009, p. 149).

El cultivo del trébol en sus distintas especies y variedades es muy antiguo, por ofrecer un forraje rico en proteínas, apetitoso y digestivo para muchas especies de ganado, y por prosperar desde los suelos más fértiles a los más ingratos, donde difícilmente podrían vegetar y desarrollarse otras especies.

Del *Trifolium* se conocen un gran número de especies y variedades tanto anuales como vivaces. Siendo no obstante muy contadas las especies y variedades cultivadas.

Es de los menos exigentes en fertilizantes, requiriendo aportaciones de fósforo y potasio regulares; prescinde del nitrógeno del suelo por abastecerse del captado y asimilado de la atmósfera por las bacterias que viven y desarrollan en sus raíces (Juscáfresa, 1980, pp. 51-55).

*Trifolium repens* o trébol blanco es una planta perenne, estolonífera y de hábito postrado. La variedad del ladino tiene hojas grandes, estolones largos y cabezuelas grandes. Son tréboles robustos con peciolos y pedúnculos largos y erectos. Es el trébol blanco de mayor producción y de mejor calidad nutritiva (Berlijn y Bernardon, 2010, p. 28)

#### 2.10.2 Nombre común

“Trébol blanco”.

#### 2.10.3 Nombre inglés

“White clover”.

#### 2.10.4 Nombre científico

“*Trifolium repens* L”.

#### 2.10.5 Ciclo vegetativo:

“Perenne” (León, et al., 2018, p. 175) .

#### 2.10.6 Origen y Distribución Geográfica

La región de origen del trébol blanco es el Mediterráneo. Se trata de una especie nativa de Europa, Asia y África del Norte, y crece desde el nivel del mar hasta los 6000 msnm. De altitud en el Himalaya. Ha sido implantado en la mayoría de las regiones templadas del mundo, y fue introducido en América por los colonos europeos durante el siglo XVI. A partir de allí prosperó, y se extendió hacia el este y el norte. La introducción voluntaria continuó hacia Australia, Nueva Zelanda, Japón, Canadá, Sudamérica y Sudáfrica. También, se encuentra en regiones subtropicales como India, Hawái, México y otras áreas del Caribe (Geilfu, 1994, p. 657).

#### 2.10.7 Morfofisiología del Trébol Blanco (*Trifolium repens* L.)

Forraje perenne, rastrero, alcanza una altura de 10 cm. Su hábito estolonífero hace una leguminosa de excelente adaptación al pastoreo en zonas templadas de todo el mundo. Se propaga por estolones y semillas. El sistema radical es ramificado en su raíz principal, además

presenta raíces adventicias de carácter estolonífero. Las hojas son pecioladas y trifoliadas; sus foliolos son ovales, con una mancha blanca, y sin ninguna velloidad (tampoco en pecíolos ni tallos). Los estolones se encuentran abrazados por estípulas membranosas de las hojas. Las inflorescencias son capítulos globulares de 1.5 a 2 cm de ancho, conteniendo de 50 a 200 flores blancas o blanco-rosadas. Estos capítulos se encuentran sobre un pedúnculo de 7 cm. Las flores son de tipo papilionáceo (Muslera y Ratera 1984).

#### 2.10.8 Clasificación Taxonómica

Tabla 2. *Taxonomía Trifolium repens L*

Denominación	Descripción
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Papilionaceae
Género	<i>Trifolium</i>
Especie	<i>repens</i>
Nombre binomial	<i>Trifolium repens L</i>
Nombre común	Trébol blanco

Fuente: (Rueda, 2015, pp. 168-176)

#### 2.10.9 Aptitudes

Planta vivaz que exige mucha luz, bastante sensible a la sequía, razón ésta por lo que prefiere los climas húmedos. Es resistente al frío. Muy apetitosa para el ganado, y de excelente valor forrajero, pero bastante poco productiva. Rebrotará rápidamente, siendo adecuada para ser pastada directamente (Duthil, 1980, p. 40). En ambientes favorables es una especie de elevada

producción de forraje de silente calidad y muestra alta capacidad para persistir bajo manejos intensivos de pastoreo continuo (Mazzanti, Castaño, Sevilla , y Orbea, 1992, p. 44).

#### 2.10.10 Adaptación

##### 2.10.10.1 Clima

“Es una planta que se adapta de 1800 a 3200 metros sobre el nivel del mar. En muchas regiones crece espontáneamente, especialmente en suelos drenados y fertilizados con fósforo. Requiere suelos fértiles, pero crece bien en gran diversidad de tipos de suelo, si la humedad es la adecuada” (Durán, 2009, p. 150).

##### 2.10.10.2 Suelo

Se adapta a suelos diversos en su composición, prosperando mejor en suelos arcillosos calizos, con cantidades adecuadas de fósforo. Para su buen desarrollo necesita suelos húmedos. Junto con el trébol rojo y negro son los tréboles que aportan grandes cantidades de nitrógeno al suelo (Benitez, 1980, p. 204).

#### 2.10.11 Manejo

##### 2.10.11.1 Establecimiento

Por semilla y luego es capaz de dispersarse por medio de estolones, 3-6 kg/ha en cultivo puro; en asocio con otras especies forrajeras, el trébol blanco representa el 10% del total de la semilla empleada, se utiliza alrededor de 3 kg/ha.

##### 2.10.11.2 Uso

Resiste muy bien el pisoteo y, dado que las defoliaciones sólo afectan a las hojas y a los pedúnculos florales, el rebrote es rápido porque no quedan dañados los puntos de crecimiento. Se utiliza básicamente para pastoreo en mezcla con gramíneas, su porcentaje ideal en potreros es 25-30%. La aplicación de altas cantidades de N, reduce la población de trébol.

### 2.10.11.3 Valor nutritivo

“P.C. 25%, P.D. 21%. Digestibilidad superior al 77,8%” (León, et al., 2018, p. 177).

### 2.10.12 Descripción Botánica

Su largo peciolo soporta 3 folíolos de longitud y anchura iguales, de forma acorazonada y dentados en sus bordes. Tallos rastreros, ya que emiten raíces por los nudos, y flores blancas o ligeramente rosadas. Frutos en forma de hoz, que encierra de dos a diez semillas (Duthil, 1980, p. 40).

## 2.11 Métodos de Evaluación de los pastos

A causa de la dificultad de observar diferencias y cambios en las pasturas naturales, se ha convenido por utilizar pequeñas parcelas de observación cómo que permitan obtener un adecuado estimado de la vegetación. Debe tenerse en cuenta, la localización de las parcelas, tamaño y número de las mismas así como su carácter temporal o perenne. Los métodos son los siguientes:

- Métodos de valorización actual

Este método considera la toma de muestras de la vegetación, obtenido por señalamiento o “toques” con un anillo censador, de un diámetro de pulgada y recorriendo el terreno dando 100 pasos dobles. Todas las observaciones se anotarán en un formulario denominado: “Registro de transección al paso” (Tapia, 1991, pp. 142-143).

- Método ecológico o de estudio del estado y tendencias de los pastizales

Cuando es necesario determinar si la vegetación mejora o desmejora con el pastoreo a que está sometido, es impredecible establecer parcelas fijas donde se controle exactamente los cambios que están ocurriendo.

Un método de evaluación del pastizal tenemos el rectángulo o aros que cada quien tiene su diámetro de acuerdo al investigador, también este equipo consta de tijeras de corte o maquinas eléctricas, bolsas plásticas, una balanza de precisión, una libreta, GPS.

En la época de crecimiento de los pastos y habiendo determinado el subtipo de vegetación que normalmente es pastoreado, se establecerán dos o 3 líneas agrupadas, detente 30 metros cada una coma en forma permanente. Las líneas son establecidas con dispositivos mecánicos especiales y permitirán efectuar en cada una de las líneas 100 observaciones. Se agrupan, para evitar pérdidas de tiempo. La cinta métrica que se usa en estos trabajos es angosta y gruesa y tiene marcas de los puntos que señalan una distancia de 30 metros o un pie. Por estas marcas se desliza el anillo censador de un diámetro de  $\frac{3}{4}$  de pulgada (22.5 mm), cuidando de colocar en la niña siempre por el mismo lado de la cinta (Tapia, 1991, pp. 146-147).

## 2.12 Mezcla forrajera

Para que un potrero tenga una mejor producción en calidad y cantidad, es necesario que esté conformado por mezclas de gramíneas, leguminosas y adventicias útiles, de esta manera se puede alcanzar la autosuficiencia alimentaria en las fincas ganaderas.

Las ventajas de sembrar juntas, gramíneas, leguminosas y adventicias son diversas, siendo las principales las siguientes:

- La diferente profundidad de las raíces y altitud a que llegan las especies permite que utilicen al máximo los elementos nutritivos del suelo y de la atmósfera.
- Los efectos de la sequía, del exceso de humedad, plagas, etc., son menos notorios porque si alguna especie se ve afectada por el factor que le sea particularmente desfavorable, siempre hay otra u otras en la mezcla que resisten mejor a aquellos factores negativos y compensan la producción de forraje.

- El forraje de las mezclas es más apetecido por el ganado que cuando se trata de una siembra pura.
- Una dieta variada, es mejor calidad alimenticia y mejor balanceada.
- Hay menor peligro de torzón. En el caso del loto, el llantén ayuda a prevenir los posibles problemas ocasionados por los tréboles y la alfalfa.
- Las leguminosas gracias a la “simbiosis”, suministran nitrógeno a las gramíneas. También el suelo se beneficia con el N de la simbiosis y la mayor cantidad de materia orgánica y humus incorporado, con lo cual se tiene producción sostenible sin contaminación ambiental.
- Se protege al suelo contra la erosión.
- Se controlan mejor las malas hierbas.
- Se disminuye el riesgo de plagas y enfermedades (León, et al., 2018, pp. 126-127).

### 2.13 RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE

Las zeolitas permiten una mejor hidratación al terreno este trabajo fue desarrollado en la provincia del Azuay se trabajó en un cultivo asociado de alfalfa con rye grass, donde se aplicó el tratamiento T1 450 kg/ha de zeolita, T2 550kg/ha de zeolita, T3 600 kg/ha, y T0 0 kg/ha de zeolita. Los resultados obtenidos fueron altamente significativos para el factor de crecimiento de alfalfa, es así que T3 fue el mejor tratamiento en la evaluación a dos cortes, en cuanto a la producción de materia verde el T1 fue el mejor tratamiento con una producción de 781.09 gr/m<sup>2</sup> en el primer corte de materia verde y 742.38 gr/m<sup>2</sup> de materia verde en el segundo corte, en la obtención de materia seca en el cultivo de alfalfa T1 obtuvo el mejor resultado con un porcentaje del 23.10%, y en el cultivo de rye grass T0 el valor más elevado de materia seca. (Arévalo, 2014)

Mientras que para el cultivo de mar-alfalfa la aplicación de la zeolita fue de 23,36 kg que es el total del fertilizante aplicado en todos los tratamientos, cuyos resultados obtenidos durante la investigación no fueron significativos. (Pacheco, 2014)

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Físicos

###### De oficina

- Libro de campo
- Lápiz-esfero
- Regla
- Cámara fotográfica

###### De campo

- Piola
- Estacas
- Cinta métrica
- Balanza romana
- cabos
- Sacos
- Hoz.

##### 3.1.2. Químicos

- Zeolita
- Sulfatos Zinc, manganeso, bórax y hierro.

##### 3.1.3. Biológicos

- Suelo

#### 3.2. Métodos

La metodología que se utilizó dentro de esta investigación es el inductivo experimental. El cual nos permite estudiar los hechos o fenómenos bajo condiciones y criterios del investigador.

### 3.3. Diseño estadístico

Para la presente investigación de campo se empleó el modelo ADEVA en el Diseño Completamente al Azar a un nivel de significación del 5 y 1 %

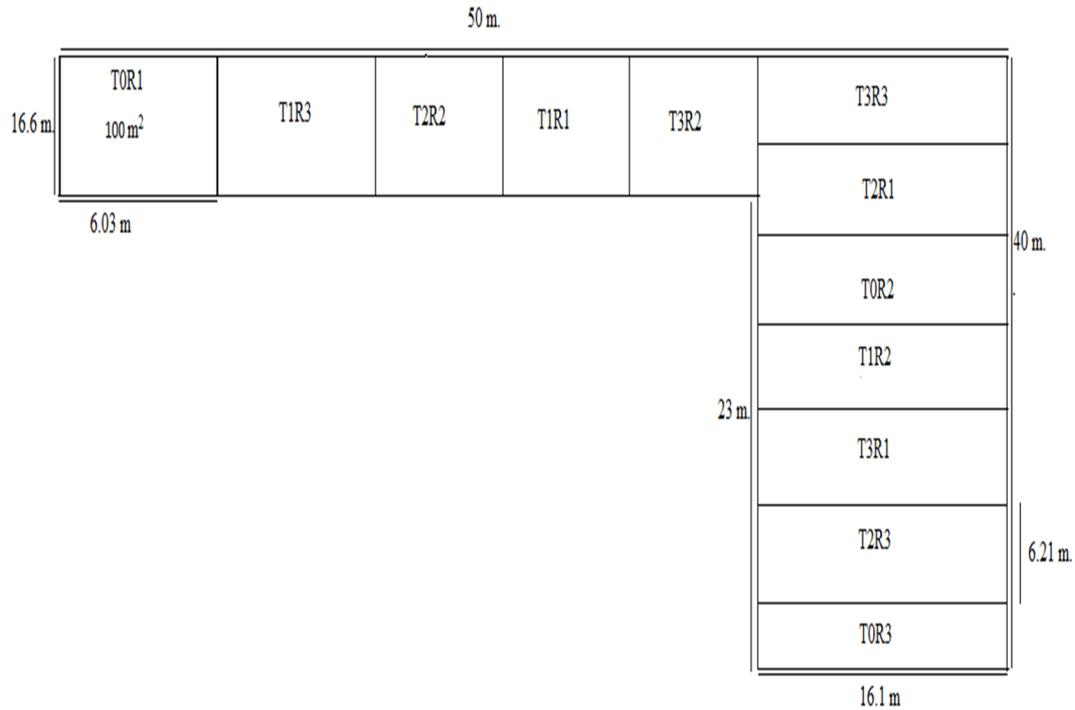


Figura 1. *Diagrama del lote experimental*

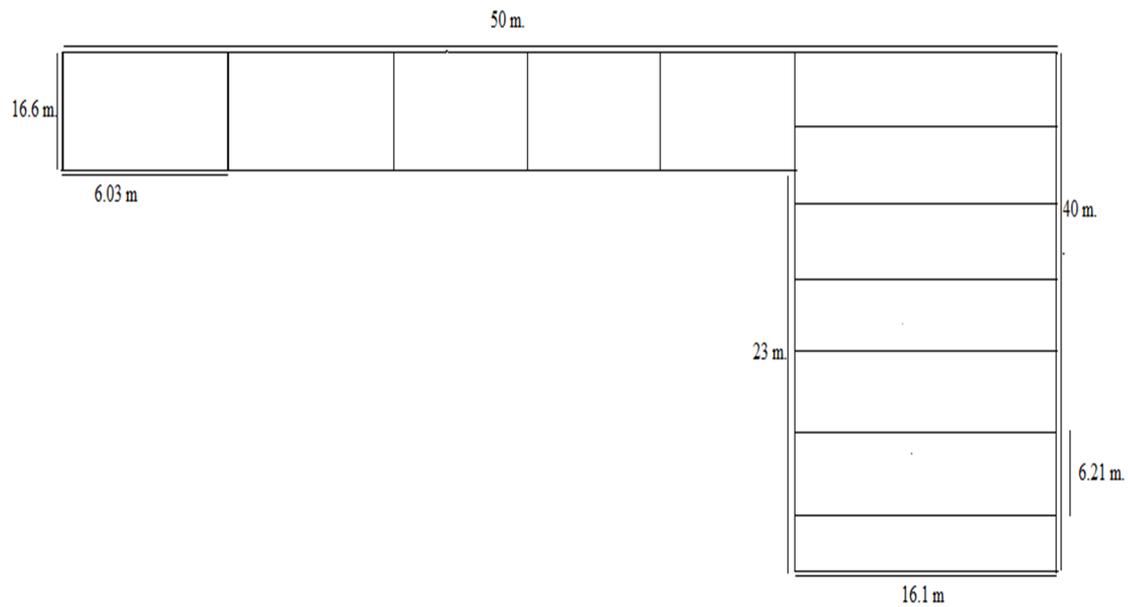


Figura 2. *Diagrama de la unidad experimental*

Tabla 3. *Análisis de varianza (DCA)*

F de v	Gl
Total	11
Tratamiento	3
E. Exp	8

C.V.= porcentual

Tabla 4. *Los tratamientos utilizados en una hectárea*

Tratamientos	Características
To	0 Kg/ha
T1	600 kg/ha
T3	750 kg/ha
T4	900 kg/ha

### 3.4. Población y Muestra

El área para de estudio fue de 1200 m<sup>2</sup>, bajo un sistema de riego por aspersión.

### 3.5. Operacionalización de Variables

Tabla 5. *Variable independiente (zeolita).*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Elemento que trabaja mejorando condiciones de suelo	Física	Cantidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• T0 0</li> <li>• T1 600</li> <li>• T2 750</li> <li>• T3 900</li> </ul>	Kg/ha.

Tabla 6. *Variable dependiente (Rey Grass y Trébol Blanco).*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Vegetales donde se evaluara la respuesta a la zeolita	Biológico	Rendimiento	Kg/ha
		Materia verde-Materia seca.	Kg/ha
		Crecimiento	cm
		Floración	días
	Químico	Análisis de suelo macro y micro elementos,	ppm; meq/100ml
		Materia orgánica	porcentual
		Extracción nutrimental	porcentual
	Físico	Textura	ppm
		Estructura	ppm
Químico	Extracción Nutrimental	cualitativo	
	Macro y micro elementos y relación entre ellos. Nitrógeno, potasio, fosforo, magnesio, zinc, cobre, hierro, sodio.	cualitativo	

### 3.6. Desarrollo del ensayo

- Análisis de suelo

Para realizar el examen de suelo procedimos a coger las muestras en un total de 25 de los 1200 m<sup>2</sup> a una profundidad de 20 cm. Una vez mezclados separamos 2 kg y se envió al laboratorio Agrobiolab para su análisis. (Anexo N 47).

- Preparación del suelo

- Se realizó el arado del terreno 15 días previos a la siembra. (Foto N 1).
- El día de la siembra se aró nuevamente, colocamos 10 sacos de materia orgánica, e incorporamos. Además según los resultados de análisis de suelo se aplicó para los 1200 m<sup>2</sup> bórax 5 libras, sulfato de Mn 20 libras, sulfato de zinc 25 libras, sulfato de hierro 25 libras. (Foto N 2).

- Parcelación

- La parcelación se realizó en lotes de 1200 m<sup>2</sup> los mismos que fueron rotulados, posteriormente se colocó estacas en todos los puntos de división que los mismos que fueron separados por piola y estacas.

- Siembra

La siembra se realizó el voleo equivalente 8.33 kg/ha de trébol blanco más 25 kg/ha de ray grass respectivamente.

- Incorporación de la Zeolita Natural.

- Las dosis utilizadas en cada tratamiento por cada 100 m<sup>2</sup> son las siguientes
- Testigo 0 kg/100 m<sup>2</sup>
- T1 6 kg/100 m<sup>2</sup>
- T2 7,5 kg/100 m<sup>2</sup>
- T3 9 kg/100 m<sup>2</sup>
- Se esparció estas cantidades de zeolita después de la siembra y se tapó con rastrillos.

- Toma de datos

La toma de crecimiento se realizó quincenalmente, el método utilizado aquí fue lanzando un aro de 50 cm de diámetro y se tomaron 12 plantas tanto Ray grass como Trébol blanco. (Foto N 5, 10).

#### 3.6.1. Labores culturales

- La deshierba se realizó manualmente a las 6 semanas después de la siembra.
- Delineamiento y rotulación del proyecto
- El riego se realizó de acuerdo a la necesidad. (Foto N 3).
- El primer corte se realizó a los 90 días para la materia verde al 10% de floración y el segundo a los 45 días con el 5% de floración (Foto N 7, 12).

#### 3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Al realizar esta investigación se tomó en cuenta ciertas consideraciones sobre el manejo correcto del suelo que no debemos exagerar en uso de fertilizantes, abonos orgánicos e inorgánicos, pesticidas, herbicidas y otros compuestos que hacen daño al suelo. Estos van destruyendo y cambiando las propiedades tanto físicas como químicas. Por lo tanto, el uso de la zeolita minimiza el efecto al medio ambiente ayudando a la porosidad, absorción e intercambio catiónico en el suelo.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1 Análisis de crecimiento del primer corte.

Tabla 7. *Resumen del análisis de varianza al primer corte del Ray Grass*

Quincenas	F calcular		F tabular		Coeficiente de variación
			5%	1%	
Quincena 1	0,16	NS	4,07	7,59	32,76
Quincena 2	0,88	NS	4,07	7,59	15,04
Quincena 3	1,16	NS	4,07	7,59	14,65
Quincena 4	0,58	NS	4,07	7,59	21,42
Quincena 5	0,30	NS	4,07	7,59	24,83
Quincena 6	0,60	NS	4,07	7,59	24,50

Al realizar el DCA para el crecimiento del Rey Grass nos indica que el F. calcular es no significativo para f. tabular del 1 y 5% por lo tanto quiere decir que los tratamientos se comportan de la misma manera en el crecimiento del Rey Grass en toda las quincenas. Esto indica que los resultados nos llevan a rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula donde nos dice que la zeolita no influye en el crecimiento del pasto.

Los coeficientes de variación están dentro del rango normal donde nos indica la confiabilidad del proyecto de investigación a excepción de la primera quincena en virtud de la desigualdad de la germinación de la semilla.

Esto concuerda con (Pacheco 2014) que dice que los tratamientos utilizados se comportan de la misma manera y la zeolita no influye en el crecimiento del pastizal.

Tabla 8. *Resumen del análisis de varianza al primer corte del trébol blanco*

Quincenas	F calcular		F tabular		Coeficiente de variación
			5%	1%	
Quincena 1					
Quincena 2	0,10	NS	4,07	7,59	28,16
Quincena 3	0,55	NS	4,07	7,59	18,72
Quincena 4	0,91	NS	4,07	7,59	29,60
Quincena 5	0,12	NS	4,07	7,59	21,64
Quincena 6	0,89	NS	4,07	7,59	13,68

Al realizar el DCA para el crecimiento del Trébol Blanco nos indica que el F. calcular es no significativo para f. tabular del 1 y 5% por lo tanto quiere decir que los tratamientos se comportan de la misma manera en el crecimiento del trébol blanco en toda las quincenas. Esto indica que los resultados nos llevan a rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula donde nos dice que la zeolita no influye en el crecimiento del pasto.

Los coeficientes de variación están dentro del rango normal donde nos indica la confiabilidad del proyecto de investigación.

Esto concuerda con (Pacheco 2014) que dice que los tratamientos utilizados se comportan de la misma manera y la zeolita no influye en el crecimiento del pastizal.

Tabla 9. *Resultados de materia verde primer corte*

T0	2365 libras/300 m <sup>2</sup>
T1	2352 libras/300 m <sup>2</sup>
T2	2458 libras/300 m <sup>2</sup>
T3	2560 libras/300 m <sup>2</sup>

Como podemos observar el T3 rinde mejor en producción de materia verde en el primer corte, esto quiere decir que la zeolita matemáticamente si influye en la producción de materia verde, aun que estadísticamente son iguales.

#### 4.2. Análisis de crecimiento del segundo corte

Tabla 10. *Resumen del análisis de varianza al segundo corte del Ray Grass*

Quincenas	F calcular		F tabular		Coeficiente de variación
			5%	1%	
Quincena 7	0,71	NS	4,07	7,59	8,79
Quincena 8	0,77	NS	4,07	7,59	13,59
Quincena 9	0,21	NS	4,07	7,59	5,23
Quincena 10	1,48	NS	4,07	7,59	7,18

Al realizar el DCA para el crecimiento del Rey Grass nos indica que el F. calcular es no significativo para f. tabular del 1 y 5% por lo tanto quiere decir que los tratamientos se comportan de la misma manera en el crecimiento del Rey Grass en toda las quincenas. Esto indica que los resultados nos llevan a rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula donde nos dice que la zeolita no influye en el crecimiento del pasto.

Los coeficientes de variación del segundo corte están dentro del rango normal lo que nos indica la confiabilidad del proyecto de investigación.

Esto concuerda con (Pacheco 2014) que dice que los tratamientos utilizados se comportan de la misma manera y la zeolita no influye en el crecimiento del pastizal.

Tabla 11. *Resumen del análisis de varianza al segundo corte del Trébol Blanco*

Quincenas	F calcular		F tabular		Coeficiente de variación
			5%	1%	
Quincena 7	1,42	NS	4,07	7,59	12,35
Quincena 8	1,62	NS	4,07	7,59	3,02
Quincena 9	0,20	NS	4,07	7,59	8,45
Quincena 10	2,17	NS	4,07	7,59	6,97

Al realizar el DCA para el crecimiento del trébol blanco nos indica que el F. calcular es no significativo para f. tabular del 1 y 5% por lo tanto quiere decir que los tratamientos se comportan de la misma manera en el crecimiento del trébol blanco en toda las quincenas. Esto indica que los resultados nos llevan a rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula donde nos dice que la zeolita no influye en el crecimiento del pasto.

Los coeficientes de variación del segundo corte del trébol blanco están dentro del rango normal lo que nos indica la confiabilidad del proyecto de investigación.

Esto concuerda con (Pacheco 2014) que dice que los tratamientos utilizados se comportan de la misma manera y la zeolita no influye en el crecimiento del pastizal.

Tabla 12. *Producción de materia verde del segundo corte*

T0	2593 libras/300 m <sup>2</sup>
T1	2653 libras/300 m <sup>2</sup>
T2	2664 libras/300 m <sup>2</sup>
T3	2805 libras/300 m <sup>2</sup>

Como podemos observar el T3 rinde mejor en producción de materia verde en el segundo corte, esto quiere decir que la zeolita matemáticamente si influye en la producción de materia verde, aunque estadísticamente no difieren.

Tabla 13. *Producción de materia seca del segundo corte*

T0	6.41 libras
T1	5,8 libras
T2	6,30 libras
T3	7,31 libras

La materia seca se calculó lanzando el disco en cada tratamiento y luego mezclamos tratamientos por tratamientos y pesamos dos kilos y procedimos a cortar en 3 cm todo el pasto y procedimos a poner en horno microondas durante tres periodos de 20 minutos t como resultados obtenidos resulta el T3 rinde mejor en producción, esto quiere decir que la zeolita matemáticamente si influye en la producción de materia seca.

### 4.3. Días de floración

Para el primer corte tuvimos en cuenta el 10% de floración a los 90 días, todos los tratamientos en el cultivo se comportaron de la misma manera por lo tanto no hubo diferencia alguna.

De igual forma para el segundo corte se realizó a los 45 días después del primer corte con el 5% de floración comportándose todos los tratamientos de la misma manera sin mostrar diferencia.

Tabla 14. *Resultado de análisis de suelo y planta*

Parámetros	Suelo		Parámetros		Pasto			
					TO	T1	T2	T3
PH	7,10	Pn N	porcentual	2,82	1,41	1,67	2,03	
				B	D	D	D	
CE	mmbos/cm	0,96	B P	porcentual	0,30	0,31	0,29	0,30
				S	S	S	S	
MO	Porcentual	2,52	M K	porcentual	5,78	3,39	4,38	7,90
				E	A	A	E	
NH4	Ppm	15,70	B Ca	porcentual	0,44	0,50	0,44	0,44
				D	D	D	D	
P	Ppm	44,30	A Mg	porcentual	0,20	0,18	0,18	0,21
				B	B	B	B	
K	meq/100ml	2,90	E Zn	ppm	29,30	19,70	20,40	25,30
				S	B	S	S	
Ca	meq/100ml	19,63	E Cu	ppm	12,30	6,30	8,00	9,70
				S	B	B	B	



---

INTERPRETACIONES	
D	Deficiente
B	Bajo
M	Medio
S	Suficiente
A	Alto
E	Exceso

---

Como podemos observar en la tabla, el suelo presenta deficiencias nutricionales, los mismos que fueron corregidos con sulfato de Fe, sulfato de bórax, sulfatos Mn y sulfato de zinc. Además, se incorporó 10 sacos de materia, todos juntos en pre siembra.

De la misma manera en el examen nutrimental de la planta, se observa el grado de deficiencia de algunos elementos, tales como Nitrógeno, Boro y Manganeso. Se realizó las correcciones aplicando al suelo sulfato de amonio con 50 kg, bórax 10 libras y sulfato de Manganeso, los mismos que fueron divididos en parte iguales para los 12 lotes. (Foto N 9).

## 4.4. Costos de producción

Tabla 15. *Costos de producción*

Concepto	Unidad	Cantidad	V. unitario USD	Costo efectivo USD
Preparación de suelo	Horas	15	12	180
Análisis de suelo	Muestra	1	51,52	51,52
Enmiendas sulfatos	Kg	102	2,50	240
Materia orgánica	Sacos	10	1,25	12,25
Semilla	Kg	4	15	60
Zeolita	Qq	2	10	20
Jornales	días	15	12	180
			Total $\Sigma$	758,77

Los costos de producción de esta investigación en 1200 m<sup>2</sup> son de \$ 963,76.

Tabla 16. *Análisis de costos por tratamiento*

N tratamiento	Costo fijo por tratamiento USD	Costo por parcela tratada USD	Costo total por tratamiento USD
T0	235,94	0,00	235,94
T1	237,94	237,94	237,94
T2	243,94	243,94	243,94
T3	245,94	245,94	245,94

## 5. MARCO LOGÍSTICO

Tabla 17. *Marco logístico*

Concepto	U. de medida	Cantidad	Costo unitario USD	Costo efectivo USD
Materiales y trabajo de campo				
Botas	Par	1	10,00	10,00
Preparación del suelo	Horas	15	12	180,00
Recurso técnico y recurso humanos				
Análisis de suelo	Muestra	1	51,52	51,52
Análisis de planta	Muestra	4	51,52	206,08
Jornales	Días	15	12	180,00
Herramientas y equipos				
Estacas	unidad	40	3,00	120,00
Zeolita	qq	2	10,00	20,00
Rotulación	Unidad	13	2,00	26,00
Piolas	Unidad	5	6,00	30,00
Variedad de pastos y zeolita				
Rye Grass y Trebol Blanco	Kg	4	15,00	60,00
Zeolita	qq	2	10,00	20,00
Sub total			Va	Σ= 903,59

			Viene	$\Sigma=$	903,59
Enmiendas					
Sulfato de zinc	Kg	12	2,50		30
Sulfato de bórax	Kg	8	2,50		20
Sulfato de Hierro	Kg	12	2,50		30
Sulfato de	Kg	20	2,50		50
Manganeso					
Sulfato de amonio	Kg	50	1		50
Urea	Kg	20	1		20
			Total	$\Sigma=$	1.103,59

## 6. CONCLUSIONES

La inclusión de zeolita en el cultivo asociado de Ray Grass Trébol blanco tuvo un valor no significativo en el diseño experimental, donde nos indica que todos los tratamientos se comportan de la misma manera, rechazamos la hipótesis alternativa y aprobamos la hipótesis nula.

En cuanto al rendimiento de materia verde el T3 fue el mejor matemáticamente tratamiento con un rendimiento de 2560 libras/ 300 m<sup>2</sup> en el primer corte y en el segundo corte 2805 libras/300 m<sup>2</sup> seguido del tratamiento dos, uno y el testigo, esto significa que la zeolita si nos ayuda a la obtención de mayor rendimiento de pasto en cuanto a materia verde.

En días de floración, el crecimiento varía para el primer corte fue a los 90 días, mientras que para el segundo fue a los 45 días.

Los costos de producción de esta investigación en 1200 m<sup>2</sup> son de \$ 963,76.

Los costos por tratamiento fueron T0= \$ 235,94; T1= \$ 237,94; T2= \$ 243,94; T3= \$ 245,94.

## 7. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las observaciones y resultados obtenidos de trabajo de investigación de recomienda lo siguiente.

- Realizar más ensayos con la zeolita probando nuevas dosificaciones en diferentes a partir de 900 kg/ha en cultivos asociados de pastos.
- Investigar el efecto de la zeolita en el Ray Grass y Trébol blanco en diferentes condiciones ecológicas.
- Utilizar zeolita en el cultivo de pastos asociados ya que la misma le permite una mejor hidratación brindándole a la planta muchos beneficios.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, A. (2014). Evaluación de la influencia físico-química en la aplicación de un abono orgánico- mineral de liberación controlada en el desempeño productivo de una mezcla forrajera. (*Tesis pregado*). Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Benitez, A. (1980). *Pastos y Forrajes*. Quito: Editorial Universitaria.
- Berlijn, J. (2015). *Manual Para la Educacion Agropecuaria, Cultivos Básicos*. México: Trillas.
- Berlijn, J., & Bernardon, A. (2010). *Manuales para la Edcucacion Agropecuaria: Cultivo Forrajeros*. México: Trillas.
- Bosch, P., & Schifter, I. (1997). *la zeolita una piedra que hierve* (2da ed.). México: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
- Breck, D. (1974). *Zeolite Molecular Sieves: Structure, Chemistry, and Use*. New York. USA: John W. & Sons.
- Castro, M., Martínez , M., & Ayala, L. (2009). Zeolitas Naturales: Su uso impostergable en el sector agropecuario. *Asociación Cubana de Producción Animal*, 23(3), 49-52.
- Cuesta, P. (2005). *Fundamento de manejo de praderas para mejorar la ganadería del Trópico colombiano*. *Rev. Corpoica*, 6(2), 5-13.
- Demanef, R. (2014). *Manual Especies Forrajeras*. Temuco, Chile: Universidad de La Frontera.
- Demanef, R. (2007). *Manual de Especies Forrajeras y Manejo de Pastoreo*. Temuco- Chile: Departamento Agropecuario Watt's S.A.
- Durán, F. (2009). *El cultivo pastos y forrajes, silvopastorilesforraje verde hidropónico*. Bogotá: Grupo Latino.
- Durán, F. (2013). *Gramíneas forrajeras para ganado*. Bogotá: Grupo Latino.

Duthil, J. (1980). *Producción de Forrajes*. Madrid: Mundi-Prensa.

GAD. (12 de Diciembre de 2019). *GAD PARROQUIAL HONORATO VASQUEZ*. Obtenido de Honorato Vasquez.gob.ec: <http://honoratovasquez.gob.ec/index.php/ct-menu-item-11/ct-menu-item-27>

García, J., & Pérez, J. (2003). *Materiales zeolíticos: síntesis, propiedades y aplicaciones*. Alicante, España: UNIVERSIDAD DE ALICANTE. SERVICIO DE PUBLICACIONES.

Geilfu, F. (1994). *El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestiería para el desarrollo rural*. Turrialba: Enda-Caribe/Catie.

Gélvez, L. (2019). *Ray Grass - Lolium multiflorum - Lolium perenne*. Mundo Pecuario. Recuperado de: [https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/ray\\_grass-1049.html](https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/ray_grass-1049.html).  
Ray Grass - Lolium multiflorum - Lolium perenne.

Giraldo, D. (2013). *Gramíneas en Colombia. Riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Haro, M. (24 de Mayo de 2011). *Zeolita natural: triple impacto para el sector agropecuario ecuatoriano*. Obtenido de Engormix: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/zeolita-en-la-agricultura-t28804.htm>

Havard, B. (1998). *Las Plantas Forrajeeras Tropicales*. Barcelona: BLUME.

Juscafresa, B. (1980). *Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo* (2da ed.). Barcelona: AEDOS.

León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas*. Quito: Abya-Yala.

- Mazzanti, A., Castaño, J., Sevilla, G., & Orbea, J. (1992). *características agronomicas de especies y cultivares de gramíneas y leguminosas. adaptadas al sudeste de la provincia DE BUENOS AIRES*. Barcarce : INTA.
- Muslera, E., & Ratera, C. (1984). *Praderas y forrajes : producción y aprovechamiento*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Osorio, L. (2014). *Manejo de nutrientes en suelos del trópico*. Medellín, Colombia: Vieco L S.A.S.
- Pacheco, M. (2014). *Respuesta del mar-alfalfa morada (Penicetum sp), a la incorporación edáficas de zeolita*. Cuenca.
- Ramos, L., Espinoza, J., & Robles, F. (2000). *Características descriptivas del ballico anual y perenne en las zonas templadas de México*. INIAP-, 22(16), 1-36.
- Rodríguez, L., Clavijo, F., Llangari, P., & Godoy, A. (2013). *Manejo de pasturas para pequeños y medianos productores en la sierra centro del Ecuador*. Manual N° 98. INIAP: Quito, Ecuador.
- Rueda, D. (2015). *Botánica Sistemática*. Sangolquí: ESPE.
- Sánchez, C. (2004). *Cultivo y Producción de Pastos y Forrajes*. Lima: RIPALME.
- Silva, J. (2001). *Manual Técnico de Pastos y Forrajes*. Pasto: ICA-CORPOICA.
- Tapia, M. (1971). *Pastos Naturales del Antiplano de Perú y Bolivia*. Quito: IICA.
- Velasco, M., Hernández, A., & González, V. (2007). *cambios en componentes del rendimiento de una pradera de ballico perenne, en respuesta a la frecuencia de corte*. *Rev. Fitotec. Mex*, 30(1), 79 - 87.

## 9. ANEXOS

## 9.2.Recolección de datos primer corte.

## Anexo No 1. Primera quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
2,5	3,5	4	2,9	4	8,5	7,5	7,5	9,9	8,7	11	10,9
1,8	1,5	2	3	3	6,9	1	8,3	6,8	12,3	11,3	12
2,9	1,1	2,5	2,1	4	7,1	5,8	9,3	11,2	11,1	12,2	12,8
1	2,8	1,5	5,2	3,2	6,5	6,1	2,7	13,6	10,8	10,9	13,7
3,6	4,5	4,1	4	5,8	1,4	4,9	11,1	6,1	11,5	10,8	14,6
3,6	1,9	3,2	4,9	4,5	4,2	5,5	5,1	11,7	10,7	11,6	12
1,5	1,8	4,5	5,1	2,9	5,3	2,9	3,9	10,9	11,2	12,1	13,8
2,8	2	3,9	6,5	2,7	6,1	3	6	12,7	12,2	13,7	14
2,9	2,9	3,1	1,6	7,9	1,3	2,8	12,3	11	6,6	13,5	11,2
4	0,9	1	2,1	3	7,7	11	12	14	9,7	12	14

## Anexo N 2. Segunda quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
5,3	7	10	11	9	4	10	10	11	11,4	6	9,1
9,2	7,1	11	8	9,7	7	8,9	9	11	12,1	16	6,9
8,9	5,3	15	9,4	12	10	10,8	11	10	8	11,2	11,3
6,8	8,4	9	15	11	9	8	12	9	6	7	10,4
8,7	6,6	10	11	10	8	9,1	7	10,8	10	9	9
8,1	9,4	11	10	14	11	9	8	11,5	9,5	12,3	8
5,5	7,1	12	13	7	11,5	7,8	6	17,9	8,9	11,1	11
2	8,3	11	12	8	9,2	10,9	12	12,1	9,9	10,5	10,2
7	5	10,1	0,9	10	7,8	11	9	10	10	10	11
6	6,3	11	14	10	8,9	11,8	7	9	11	9	7

## Anexo N 4. Segunda quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
0,5	1	2,1	0,9	2	8	8,1	8,1	9	7	8	10
0,9	1	2,4	2	5	7	7,3	7,1	7	8	7	9
1	3,2	4	5	4	6,5	8,1	5,4	6	11	4	7
1	2,4	1,3	4	8	8,5	5,4	8,3	8,1	10	5	6
1,5	1,5	4,1	1,1	7	7,6	7,3	9,1	8	9,9	8	5
2	2,1	1	4,1	5,8	5	8,1	10,6	7	8,2	6	9,1
3	0,3	0,9	0,9	7	7,1	8	6,4	6	7	1	8
1	0,9	2,8	5,3	6	6,1	12	8,2	3	4	7	4
5	2,9	2,7	3,3	5	4,7	9	9,9	8,1	11	8	11
4	3,1	1,4	4,1	7	8	11	12	8	7	13	10

## Anexo N 5. Tercera quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
9	9	17	20	13	23	15	15	33	30	25	26
11	8	16	19	15	17	26	31	25	24	19	21
8	10,1	19	26	17	18	27	33	22	29	16	27
10	6,7	17	24	22	16	19	32	22	26	28	24
9,1	7,3	18	29	23	17	13	29	23	31	31	39
15	12,1	16	30	15	18	22	25	18	30	33	33
12	10,3	17	14	19	16	23	27	19	34	29	31
14	11	15	16	20	19	29	24	24	12	26	28
11	10,2	13	21	21	25	30	19	21	18	19	26
10	11	14	22	30	14	31	18	20	15	24	23

## Anexo N 6. Tercera quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
7	3	8	14	14	18	17	20	21	11	25	20
6	6	9	12	15	11	18	12	14	12	23	12
3	5,5	11	13	14	14	12	15	19	21	19	15
7	7	9	17	16	18	13	16	1	13	14	14
4	3	10	16	12	17	14	14	16	12	16	18
5	4	12	12	7	16	10	9	15	16	20	17
8	1	15	10	9	14	16	12	20	18	19	13
1	6	12	11	10	15	18	10	12	19	18	10
4	7	14	14	14	19	14	13	16	14	14	18
8	5	11	12	11	13	12	14	18	17	15	16

## Anexo N 7. Cuarta quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
12	10	48	41	45	39	45	39	37	33	45	41
8	11	39	45	33	45	29	38	38	45	41	42
15	9	30	33	48	51	33	41	45	41	38	43
12	8	31	38	53	57	37	37	33	42	37	48
16	10	36	39	52	44	49	46	45	48	39	47
14	12	28	46	37	48	48	39	48	51	43	51
10	17	33	50	46	39	39	38	46	29	47	50
12	15	29	59	45	48	37	41	45	28	46	56
11	11	46	48	49	36	41	46	37	31	41	49
9	13	31	47	51	52	51	29	38	30	38	53

## Anexo N 8. Cuarta quincena trébol blanco en cm

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
10	8	13	19	20	24	29	33	29	32	27	24
7	8	15	20	17	19	30	35	29	40	29	28
8	9	20	14	24	25	31	34	31	29	28	29
9	7	19	18	23	24	33	36	30	28	29	25
11	11	18	34	24	26	34	28	28	26	26	27
8	12	20	21	16	30	26	29	31	27	27	24
7,6	8	21	18	19	12	37	37	34	31	29	29
5	11	22	16	21	33	31	34	37	33	28	26
8	10	24	17	20	19	20	31	32	31	30	34
9	9	19	19	18	16	19	33	30	30	31	30

## Anexo N 9. Quinta quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
38	38	50	61	61	62	70	70	74	65	76	80
30	34	49	59	71	64	73	66	78	74	88	85
32	42	55	63	67	78	59	64	74	71	79	84
37	32	57	71	68	68	60	68	76	80	76	76
41	44	54	64	64	70	61	73	75	89	74	78
39	35	49	57	61	81	54	64	89	77	80	83
36	37	56	54	84	69	75	82	81	68	67	81
33	35	68	68	84	75	75	81	73	74	73	79
44	34	70	74	70	79	76	74	68	71	75	78
48	32	70	78	70	82	68	65	77	82	84	82

Anexo N 10. Quinta quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
17	11	14	20	24	28	23	31	38	42	38	41
12	9	13	18	21	19	31	29	29	46	44	39
12	13	16	23	23	18	24	26	30	44	33	33
8	19	15	24	30	27	28	38	34	36	37	40
11	21	17	17	28	24	26	34	33	34	42	41
9	20	16	19	26	24	30	39	29	37	40	44
10	14	13	22	33	27	34	40	33	39	36	41
13	20	11	21	37	37	34	36	40	44	29	45
18	16	9	15	33	31	33	37	41	41	33	46
20	24	7	9	36	34	35	28	37	37	36	41

## Anexo N 11. Sexta quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
40	49	81	79	87	95	96	89	89	80	88	81
31	40	89	68	92	89	99	98	88	79	83	94
38	49	95	99	88	84	86	81	87	85	89	85
49	39	86	90	86	79	84	96	89	94	91	83
37	34	84	90	97	84	89	97	87	86	98	90
44	43	73	93	90	85	87	92	98	97	99	83
39	44	78	94	81	88	80	89	99	91	85	94
46	43	85	89	89	79	79	93	84	87	94	89
38	41	86	86	97	80	85	81	97	84	97	94
37	37	83	85	95	93	78	83	94	96	97	91

## 9.3.Recolección de datos segundo corte.

Anexo N 12. Sexta quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
21	20	24	31	44	41	46	41	40	47	48	48
19	26	28	33	43	37	47	44	37	39	47	47
18	24	29	41	41	39	45	45	33	37	44	46
24	23	30	40	42	38	48	41	42	46	46	48
21	20	33	39	47	36	43	42	47	51	45	47
20	19	34	36	41	37	41	40	44	46	47	53
23	21	35	34	42	34	46	39	41	49	44	51
25	19	37	43	45	39	37	41	43	49	47	50
22	16	33	39	44	40	40	38	41	51	46	49
16	17	41	41	44	39	41	42	45	39	41	51

Anexo N 13. Segundo corte séptima quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
9	10	6	11	10	7	5	9	8	11	9	6
6	8	9	8	11	76	8	11	9	12	11	7
10	7	75	9	11	8	6	10	10	9	9	12
7	9	8	8	9	10	8	12	11	7	8	9
11	9	9	7	8	9	9	8	8	10	7	13
10	11	10	5	10	11	11	7	9	8	3	14
7	10	8	6	7	13	11	5	10	9	6	11
13	13	10	8	9	11	9	6	6	6	7	9
9	12	9	9	6	9	8	7	8	8	10	7
7	6	9	9	8	8	10	8	9	7	9	6

Anexo N 14. Séptima quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
4	8	8	4	5	7	9	3	7	9	8	3
3	3	9	4	8	6	3	3	6	4	7	8
7	8	6	4	5	5	4	7	5	3	9	6
6	6	5	6	7	6	3	4	4	2	4	8
8	7	10	7	7	4	5	3	3	7	6	7
9	4	7	8	7	3	7	7	7	6	5	3
6	5	8	8	8	5	8	4	8	4	4	7
3	7	9	7	7	8	9	5	5	5	6	6
7	7	7	8	9	7	10	6	4	8	8	8
9	4	9	9	6	4	7	6	4	7	5	7

Anexo N 15. Octava quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
15	9	21	17	20	13	10	17	27	33	30	19
14	17	9	18	16	28	15	18	9	19	18	24
6	18	10	19	17	26	14	22	25	18	29	29
7	16	18	16	15	27	19	21	21	17	24	30
8	14	17	20	17	25	21	24	30	20	13	24
9	18	22	21	16	24	22	25	26	25	16	29
6	9	23	21	8	21	23	20	24	29	19	33
14	13	16	13	20	29	21	19	21	28	23	24
8	20	17	15	12	21	10	15	18	27	24	27
7	21	24	16	19	33	15	19	17	29	10	25

## Anexo N 16. Octava quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
9	9	20	13	11	18	11	9	11	20	11	17
11	11	17	10	15	16	9	16	12	7	12	14
8	12	15	5	8	14	9	14	15	8	14	13
7	13	8	12	9	12	9	15	10	11	13	14
13	14	7	11	11	13	14	8	9	19	18	12
14	16	11	10	12	15	12	18	13	10	6	11
15	15	14	9	13	8	15	5	14	14	14	9
2	6	13	7	14	9	17	12	10	12	15	8
17	8	18	8	12	6	13	13	13	9	10	7
11	9	11	16	14	7	11	11	9	8	9	14

Anexo N 17. Novena quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
30	51	48	56	33	51	49	42	44	30	38	42
41	34	54	44	42	40	44	44	28	26	40	38
49	45	45	50	28	42	16	28	27	14	47	46
28	30	58	55	49	31	38	36	36	19	44	19
36	9	36	49	51	54	49	27	47	27	45	47
51	42	31	31	62	48	57	27	58	45	43	42
42	52	47	33	59	49	46	56	49	41	40	40
54	34	50	51	48	43	28	48	48	59	31	34
68	59	48	44	34	49	19	42	39	44	43	35
59	59	46	59	26	54	42	51	42	53	42	43

## Anexo N 18. Novena quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
30	14	25	15	26	21	18	18	23	22	24	26
15	16	21	18	25	22	19	19	20	24	25	24
14	15	23	21	24	21	17	13	17	22	23	25
19	15	26	18	23	22	11	17	19	20	20	26
18	13	25	16	21	20	10	16	15	22	22	27
20	11	27	19	17	19	9	14	24	19	18	23
16	12	24	14	12	16	16	12	24	18	6	28
11	18	25	22	18	18	14	20	21	10	19	24
15	17	15	12	15	21	21	24	15	15	25	22
10	22	24	19	10	20	22	15	11	17	24	23

## Anexo N 19. Decima quincena Rey grass en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
55	55	69	66	75	88	78	45	88	55	87	69
60	56	91	68	78	86	76	90	67	49	86	68
61	58	84	69	64	55	73	75	59	83	55	55
52	39	88	63	69	59	56	73	88	86	79	79
66	46	75	79	88	85	60	85	73	85	81	86
74	88	78	89	91	96	48	71	84	84	83	69
56	87	74	97	56	74	76	69	81	79	87	94
58	85	59	85	78	46	91	73	76	81	89	93
66	56	55	84	64	85	88	79	59	74	91	87
67	61	66	77	88	42	79	80	62	64	59	89

## Anexo N 20. Decima quincena trébol blanco en cm.

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
31	30	31	26	27	29	33	24	19	26	30	23
25	33	26	18	29	28	29	19	16	25	29	24
29	27	21	19	28	27	31	25	17	22	28	29
19	20	19	20	26	29	31	10	23	24	27	2
28	28	18	33	24	31	28	13	34	21	23	20
31	13	25	28	26	33	24	19	33	19	36	19
28	19	26	29	28	29	26	20	21	15	34	18
26	25	24	27	26	20	28	29	29	24	20	26
17	33	23	22	27	13	19	32	24	26	22	24
19	20	20	19	29	19	18	35	23	27	15	19

Anexo N 21. Datos transformados a valores de  $\sqrt{x+0,5}$

Anexo N 22. Primera quincena de Ray Grass con valores transformados  $\sqrt{x+05}$

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
1,73	2,00	2,12	1,84	2,12	3,00	2,83	2,83	3,22	3,03	3,39	3,38
1,52	1,41	1,58	1,87	1,87	2,72	1,22	2,97	2,70	3,58	3,44	3,54
1,84	1,26	1,73	1,61	2,12	2,76	2,51	3,13	3,42	3,41	3,56	3,65
1,22	1,82	1,41	2,39	1,92	2,65	2,57	1,79	3,75	3,36	3,38	3,77
2,02	2,24	2,14	2,12	2,51	1,38	2,32	3,41	2,57	3,46	3,36	3,89
2,02	1,55	1,92	2,32	2,24	2,17	2,45	2,37	3,49	3,35	3,48	3,54
1,41	1,52	2,24	2,37	1,84	2,41	1,84	2,10	3,38	3,42	3,55	3,78
1,82	1,58	2,10	2,65	1,79	2,57	1,87	2,55	3,63	3,56	3,77	3,81
1,84	1,84	1,90	1,45	2,90	1,34	1,82	3,58	3,39	2,66	3,74	3,42
2,12	1,18	1,22	1,61	1,87	2,86	3,39	3,54	3,81	3,19	3,54	3,81

Anexo N 23. Tercera quincena de Ray Grass con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ 

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
3,08	3,08	4,18	4,53	3,67	4,85	3,94	3,94	5,79	5,52	5,05	5,15
3,39	2,92	4,06	4,42	3,94	4,18	5,15	5,61	5,05	4,95	4,42	4,64
2,92	3,26	4,42	5,15	4,18	4,30	5,24	5,79	4,74	5,43	4,06	5,24
3,24	2,68	4,18	4,95	4,74	4,06	4,42	5,70	4,74	5,15	5,34	4,95
3,10	2,79	4,30	5,43	4,85	4,18	3,67	5,43	4,85	5,61	5,61	6,28
3,94	3,55	4,06	5,52	3,94	4,30	4,74	5,05	4,30	5,52	5,79	5,79
3,54	3,29	4,18	3,81	4,42	4,06	4,85	5,24	4,42	5,87	5,43	5,61
3,81	3,39	3,94	4,06	4,53	4,42	5,43	4,95	4,95	3,54	5,15	5,34
3,39	3,27	3,67	4,64	4,64	5,05	5,52	4,42	4,64	4,30	4,42	5,15
3,24	3,39	3,81	4,74	5,52	3,81	5,61	4,30	4,53	3,94	4,95	4,85

Anexo N 24. Cuarta quincena de Ray Grass con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ 

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
3,54	3,24	6,96	6,44	6,75	6,28	6,75	6,28	6,12	5,79	6,75	6,44
2,92	3,39	6,28	6,75	5,79	6,75	5,43	6,20	6,20	6,75	6,44	6,52
3,94	3,08	5,52	5,79	6,96	7,18	5,79	6,44	6,75	6,44	6,20	6,60
3,54	2,92	5,61	6,20	7,31	7,58	6,12	6,12	5,79	6,52	6,12	6,96
4,06	3,24	6,04	6,28	7,25	6,67	7,04	6,82	6,75	6,96	6,28	6,89
3,81	3,54	5,34	6,82	6,12	6,96	6,96	6,28	6,96	7,18	6,60	7,18
3,24	4,18	5,79	7,11	6,82	6,28	6,28	6,20	6,82	5,43	6,89	7,11
3,54	3,94	5,43	7,71	6,75	6,96	6,12	6,44	6,75	5,34	6,82	7,52
3,39	3,39	6,82	6,96	7,04	6,04	6,44	6,82	6,12	5,61	6,44	7,04
3,08	3,67	5,61	6,89	7,18	7,25	7,18	5,43	6,20	5,52	6,20	7,31

Anexo N 25. Séptima quincena de Ray Grass con valores transformados  $\sqrt{x+05}$

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
3,08	3,24	2,55	3,39	3,24	2,74	2,35	3,08	2,92	3,39	3,08	2,55
2,55	2,92	3,08	2,92	3,39	8,75	2,92	3,39	3,08	3,54	3,39	2,74
3,24	2,74	8,69	3,08	3,39	2,92	2,55	3,24	3,24	3,08	3,08	3,54
2,74	3,08	2,92	2,92	3,08	3,24	2,92	3,54	3,39	2,74	2,92	3,08
3,39	3,08	3,08	2,74	2,92	3,08	3,08	2,92	2,92	3,24	2,74	3,67
3,24	3,39	3,24	2,35	3,24	3,39	3,39	2,74	3,08	2,92	1,87	3,81
2,74	3,24	2,92	2,55	2,74	3,67	3,39	2,35	3,24	3,08	2,55	3,39
3,67	3,67	3,24	2,92	3,08	3,39	3,08	2,55	2,55	2,55	2,74	3,08
3,08	3,54	3,08	3,08	2,55	3,08	2,92	2,74	2,92	2,92	3,24	2,74
2,74	2,55	3,08	3,08	2,92	2,92	3,24	2,92	3,08	2,74	3,08	2,55

Anexo N 26. Octava quincena de Ray Grass con valores transformados  $\sqrt{x+05}$

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
3,94	3,08	4,64	4,18	4,53	3,67	3,24	4,18	5,24	5,79	5,52	4,42
3,81	4,18	3,08	4,30	4,06	5,34	3,94	4,30	5,43	4,42	4,30	4,95
2,55	4,30	3,24	4,42	4,18	5,15	3,81	4,74	5,05	4,30	5,43	5,43
2,74	4,06	4,30	4,06	3,94	5,24	4,42	4,64	4,64	4,18	4,95	5,52
2,92	3,81	4,18	4,53	4,18	5,05	4,64	4,95	5,52	4,53	3,67	4,95
3,08	4,30	4,74	4,64	4,06	4,95	4,74	5,05	5,15	5,05	4,06	5,43
2,55	3,08	4,85	4,64	2,92	4,64	4,85	4,53	4,95	5,43	4,42	5,79
3,81	3,67	4,06	3,67	4,53	5,43	4,64	4,42	4,64	5,34	4,85	4,95
2,92	4,53	4,18	3,94	3,54	4,64	3,24	3,94	4,30	5,24	4,95	5,24
2,74	4,64	4,95	4,06	4,42	5,79	3,94	4,42	4,18	5,43	3,24	5,05

Anexo N 27. Novena quincena de Ray Grass con valores transformados  $\sqrt{x+05}$

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
5,52	7,18	6,96	7,52	5,79	7,18	7,04	6,52	6,67	5,52	6,20	6,52
6,44	5,87	7,38	6,67	6,52	6,36	6,67	6,67	5,34	5,15	6,36	6,20
7,04	6,75	6,75	7,11	5,34	6,52	4,06	5,34	5,24	3,81	6,89	6,82
5,34	5,52	7,65	7,45	7,04	5,61	6,20	6,04	6,04	4,42	6,67	4,42
6,04	3,08	6,04	7,04	7,18	7,38	7,04	5,24	6,89	5,24	6,75	6,89
7,18	6,52	5,61	5,61	7,91	6,96	7,58	5,24	7,65	6,75	6,60	6,52
6,52	7,25	6,89	5,79	7,71	7,04	6,82	7,52	7,04	6,44	6,36	6,36
7,38	5,87	7,11	7,18	6,96	6,60	5,34	6,96	6,96	7,71	5,61	5,87
8,28	7,71	6,96	6,67	5,87	7,04	4,42	6,52	6,28	6,67	6,60	5,96
7,71	7,71	6,82	7,71	5,15	7,38	6,52	7,18	6,52	7,31	6,52	6,60

Anexo N 28. Segunda quincena de Trébol Blanco con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
1,00	1,22	1,61	1,18	1,58	2,92	2,93	2,93	3,08	2,74	2,92	3,24
1,18	1,22	1,70	1,58	2,35	2,74	2,79	2,76	2,74	2,92	2,74	3,08
1,22	1,92	2,12	2,35	2,12	2,65	2,93	2,43	2,55	3,39	2,12	2,74
1,22	1,70	1,34	2,12	2,92	3,00	2,43	2,97	2,93	3,24	2,35	2,55
1,41	1,41	2,14	1,26	2,74	2,85	2,79	3,10	2,92	3,22	2,92	2,35
1,58	1,61	1,22	2,14	2,51	2,35	2,93	3,33	2,74	2,95	2,55	3,10
1,87	0,89	1,18	1,18	2,74	2,76	2,92	2,63	2,55	2,74	1,22	2,92
1,22	1,18	1,82	2,41	2,55	2,57	3,54	2,95	1,87	2,12	2,74	2,12
2,35	1,84	1,79	1,95	2,35	2,28	3,08	3,22	2,93	3,39	2,92	3,39
3,00	1,90	1,38	2,14	2,74	2,92	3,39	3,54	2,92	2,74	3,67	3,24

Anexo N 29. Tercera quincena de Trébol Blanco con valores transformados  $\sqrt{x+05}$

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
2,74	1,87	2,92	3,81	3,81	4,30	4,18	4,53	4,64	3,39	5,05	4,53
2,55	2,55	3,08	3,54	3,94	3,39	4,30	3,54	3,81	3,54	4,85	3,54
1,87	2,45	3,39	3,67	3,81	3,81	3,54	3,94	4,42	4,64	4,42	3,94
2,74	2,74	3,08	4,18	4,06	4,30	3,67	4,06	1,22	3,67	3,81	3,81
2,12	1,87	3,24	4,06	3,54	4,18	3,81	3,81	4,06	3,54	4,06	4,30
2,35	2,12	3,54	3,54	2,74	4,06	3,24	3,08	3,94	4,06	4,53	4,18
2,92	1,22	3,94	3,24	3,08	3,81	4,06	3,54	4,53	4,30	4,42	3,67
1,22	2,55	3,54	3,39	3,24	3,94	4,30	3,24	3,54	4,42	4,30	3,24
2,12	2,74	3,81	3,81	3,81	4,42	3,81	3,67	4,06	3,81	3,81	4,30
3,61	2,35	3,39	3,54	3,39	3,67	3,54	3,81	4,30	4,18	3,94	4,06

Anexo N 30. Tabla de la cuarta quincena de Trébol Blanco con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
3,24	2,92	3,67	4,42	4,53	4,95	5,43	5,79	5,43	5,70	5,24	4,95
2,74	2,92	3,94	4,53	4,18	4,42	5,52	5,96	5,43	6,36	5,43	5,34
2,92	3,08	4,53	3,81	4,95	5,05	5,61	5,87	5,61	5,43	5,34	5,43
3,08	2,74	4,42	4,30	4,85	4,95	5,79	6,04	5,52	5,34	5,43	5,05
3,39	3,39	4,30	5,87	4,95	5,15	5,87	5,34	5,34	5,15	5,15	5,24
2,92	3,54	4,53	4,64	4,06	5,52	5,15	5,43	5,61	5,24	5,24	4,95
2,85	2,92	4,64	4,30	4,42	3,54	6,12	6,12	5,87	5,61	5,43	5,43
2,35	3,39	4,74	4,06	4,64	5,79	5,61	5,87	6,12	5,79	5,34	5,15
2,92	3,24	4,95	4,18	4,53	4,42	4,53	5,61	5,70	5,61	5,52	5,87
3,74	3,08	4,42	4,42	4,30	4,06	4,42	5,79	5,52	5,52	5,61	5,52

Anexo N 31. Tabla de la quinta quincena de Trébol Blanco con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
4,18	3,39	3,81	4,53	4,95	5,34	4,85	5,61	6,20	6,52	6,20	6,44
3,54	3,08	3,67	4,30	4,64	4,42	5,61	5,43	5,43	6,82	6,67	6,28
3,54	3,67	4,06	4,85	4,85	4,30	4,95	5,15	5,52	6,67	5,79	5,79
2,92	4,42	3,94	4,95	5,52	5,24	5,34	6,20	5,87	6,04	6,12	6,36
3,39	4,64	4,18	4,18	5,34	4,95	5,15	5,87	5,79	5,87	6,52	6,44
3,08	4,53	4,06	4,42	5,15	4,95	5,52	6,28	5,43	6,12	6,36	6,67
3,24	3,81	3,67	4,74	5,79	5,24	5,87	6,36	5,79	6,28	6,04	6,44
3,67	4,53	3,39	4,64	6,12	6,12	5,87	6,04	6,36	6,67	5,43	6,75
4,30	4,06	3,08	3,94	5,79	5,61	5,79	6,12	6,44	6,44	5,79	6,82
5,00	4,95	2,74	3,08	6,04	5,87	5,96	5,34	6,12	6,12	6,04	6,44

Anexo N32. Tabla de la sexta quincena de Trébol Blanco con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
4,64	4,53	4,95	5,61	6,67	6,44	6,82	6,44	6,36	6,89	6,96	6,96
4,42	5,15	5,34	5,79	6,60	6,12	6,89	6,67	6,12	6,28	6,89	6,89
4,30	4,95	5,43	6,44	6,44	6,28	6,75	6,75	5,79	6,12	6,67	6,82
4,95	4,85	5,52	6,36	6,52	6,20	6,96	6,44	6,52	6,82	6,82	6,96
4,64	4,53	5,79	6,28	6,89	6,04	6,60	6,52	6,89	7,18	6,75	6,89
4,53	4,42	5,87	6,04	6,44	6,12	6,44	6,36	6,67	6,82	6,89	7,31
4,85	4,64	5,96	5,87	6,52	5,87	6,82	6,28	6,44	7,04	6,67	7,18
5,05	4,42	6,12	6,60	6,75	6,28	6,12	6,44	6,60	7,04	6,89	7,11
4,74	4,06	5,79	6,28	6,67	6,36	6,36	6,20	6,44	7,18	6,82	7,04
4,58	4,18	6,44	6,44	6,67	6,28	6,44	6,52	6,75	6,28	6,44	7,18

Anexo N 33. Tabla de la octava quincena de Trébol Blanco con valores transformados

$\sqrt{x+05}$ .

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
3,08	3,08	4,53	3,67	3,39	4,30	3,39	3,08	3,39	4,53	3,39	4,18
3,39	3,39	4,18	3,24	3,94	4,06	3,08	4,06	3,54	2,74	3,54	3,81
2,92	3,54	3,94	2,35	2,92	3,81	3,08	3,81	3,94	2,92	3,81	3,67
2,74	3,67	2,92	3,54	3,08	3,54	3,08	3,94	3,24	3,39	3,67	3,81
3,67	3,81	2,74	3,39	3,39	3,67	3,81	2,92	3,08	4,42	4,30	3,54
3,81	4,06	3,39	3,24	3,54	3,94	3,54	4,30	3,67	3,24	2,55	3,39
3,94	3,94	3,81	3,08	3,67	2,92	3,94	2,35	3,81	3,81	3,81	3,08
1,58	2,55	3,67	2,74	3,81	3,08	4,18	3,54	3,24	3,54	3,94	2,92
4,18	2,92	4,30	2,92	3,54	2,55	3,67	3,67	3,67	3,08	3,24	2,74
4,00	3,08	3,39	4,06	3,81	2,74	3,39	3,39	3,08	2,92	3,08	3,81

Anexo N 34. Tabla de la novena quincena de Trébol Blanco con valores transformados

 $\sqrt{x+05}$ 

T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R3	R3
5,52	3,81	5,05	3,94	5,15	4,64	4,30	4,30	4,85	4,74	4,95	5,15
3,94	4,06	4,64	4,30	5,05	4,74	4,42	4,42	4,53	4,95	5,05	4,95
3,81	3,94	4,85	4,64	4,95	4,64	4,18	3,67	4,18	4,74	4,85	5,05
4,42	3,94	5,15	4,30	4,85	4,74	3,39	4,18	4,42	4,53	4,53	5,15
4,30	3,67	5,05	4,06	4,64	4,53	3,24	4,06	3,94	4,74	4,74	5,24
4,53	3,39	5,24	4,42	4,18	4,42	3,08	3,81	4,95	4,42	4,30	4,85
4,06	3,54	4,95	3,81	3,54	4,06	4,06	3,54	4,95	4,30	2,55	5,34
3,39	4,30	5,05	4,74	4,30	4,30	3,81	4,53	4,64	3,24	4,42	4,95
3,94	4,18	3,94	3,54	3,94	4,64	4,64	4,95	3,94	3,94	5,05	4,74
3,87	4,74	4,95	4,42	3,24	4,53	4,74	3,94	3,39	4,18	4,95	4,85

Anexo 35 ADEVA para el factor de crecimiento del Rye Grass primer quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5 %	1%
Total-1	11	595,57	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	34,17	11,39	0,16 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	561,40	70,18		CV %	32,76

Anexo 35 ADEVA para el factor de crecimiento del Rye Grass de la tercera quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

F de V	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	499,91	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	151,14	50,38	1,16 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	348,77	43,60		CV%	14,65

Anexo 36 ADEVA para el factor de crecimiento del Rye Grass de la cuarta quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

F de V	GL	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	1.606,70	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	287,47	95,82	0,58 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	1.319,23	164,90		CV%	21,42

Anexo 37 ADEVA para el factor de crecimiento del Rye Grass de la séptima quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	76,30	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	16,13	5,38	0,71 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	60,17	7,52		CV%	8,79

Anexo 38 ADEVA para el factor de crecimiento del Rye Grass de la octava quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	GL	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	368,69	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	82,57	27,52	0,77 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	286,13	35,77		CV%	13,59

Anexo 39 ADEVA para el factor de crecimiento del Rye Grass de la novena quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	GL	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	99,02	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	7,33	2,44	0,21 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	91,69	11,46		CV%	5,23

Anexo 40 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la segunda quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	380,166092	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	13,791425	4,60	0,10 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	366,374667	45,80		CV%	28,16

Anexo 41 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la tercera quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	431,9472	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	73,3524667	24,45	0,55	4,07	7,59
E. Exp	8	358,594733	44,82		CV%	18,72

Anexo 42 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la cuarta quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	2377,98543	.....	.....	.....	...
Tratamiento-1	3	603,853158	201,28	0,91 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	1774,13227	221,77		CV%	29,60

Anexo 43 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la quinta quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	1070,27	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	45,09	15,03	0,12 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	1025,1798	128,15		CV%	21,64

Anexo 44 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la sexta quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	740,416825	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	185,078358	61,69	0,89 NS	4,07	7,59
E. Exp	8	555,338467	69,42		CV%	13,68

Anexo 45 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la octava quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	14,1233	.....	.....	.....	.....
Tratamiento-1	3	5,3427	1,78	1,62	4,07	7,59
E. Exp	8	8,7806	1,10		CV%	3,02

Anexo 46 ADEVA para el factor de crecimiento del Trébol Blanco de la novena quincena con valores transformados  $\sqrt{x+05}$ .

FdeV	Gl	SC	CM	F caL	F Tab	
					5%	1%
Total-1	11	117,99	.....	.....	.....	...
Tratamiento-1	3	8,35		2,78    0,20	4,07	7,59
E. Exp	8	109,64	13,71		CV%	8,45

## 9.4. Análisis de laboratorio

## Anexo N 47. Análisis de suelo

 <b>AGROBIOLAB</b> <b>Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.</b> LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025 Cumbinde N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador Página Web: www.grupoclinicagrícola.com E-mail: info@grupoclinicagrícola.com																			
Datos del Cliente				Referencia				Interpretación											
Cliente : ANGAMARCA GARCIA MAGALI Prop / Dir : SAN PEDRO Cultivo : PASTOS SIERRA Ingreso : 17/10/2019 No. Lab. : Desde :157023				No. Doc.: <b>52907</b> Emisión: 23/10/2019 Impreso: 23/10/2019 Página: 1 de 2				<b>Textura</b> Boul, S.W. 1973 Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca				<b>Elementos</b> INIAP, Inf.Téc.1979 B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso				<b>pH</b> Knott, J.E. 1962 Ac = Acido LAc= Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino AI = Alcalino			
Nombre : PASTOS, RYEGRASS, TREBOL No. Lab. : 157023 Profund (cm): 0-20 Arena % : 46.000 Arcilla % : 26.000 Limo % : 28.000 Clase Textural: FCO. -FCO.ARC.AS.																			
*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm		P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml		CICE meq/100ml								
7.10 Pn	0.96 B	2.52 M	15.70 B		44.30 A ± 7.08	2.90 E ± 0.52	19.63 E ± 3.53	6.80 E ± 1.15	0.10 B		29.43 A								
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*S ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4										
3.70 S ± 0.74	8.20 B <L.C.	5.00 B	2.70 B ± 1.02	0.64 B	12.60 M	1.64 M	2.88 A	2.34 A	9.11 A										

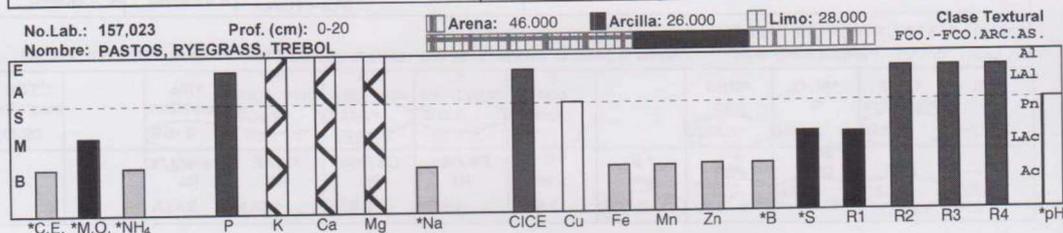
Símbolo decimal = ( )  
 Los valores con incertidumbre (+-) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)  
 <L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación  
 Métodos: pH 1:2,5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3, SO4:Colorimetr  
 Métodos Valorados: Ca: PEE/ABL/01; Mg: PEE/ABL/02;P: PEE/ABL/03, K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05  
 Nota: Los ensayos marcados con (\*), no tienen aun valores de incertidumbre.  
 \*\*Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.  
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.

  
 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D  
 Director del Laboratorio

**¡SU EXITO ES NUESTRO!**

**AGROBIOLAB**  
**Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.**  
 LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025  
 Gonzalo Zaldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador  
 Página Web: www.grupoclinicagricola.com E-mail: info@grupoclinicagricola.com **SUELOS**

Datos del Cliente		Referencia		Interpretación		
Cliente : ANGAMARCA GARCIA MAGALI		No. Doc.: <b>52907</b>		<b>Textura</b>	<b>Elementos</b>	<b>pH</b>
Prop / Dir : SAN PEDRO		Emisión: 23/10/2019		Fco = Franco	B = Bajo	Ac = Acido
Cultivo : PASTOS SIERRA		Impreso: 23/10/2019		Arc = Arcilloso	M = Medio	LAc = Lig. Acido
Ingreso : 17/10/2019	Ensayo: 21/10/2019	Página: 2 de 2		As = Arenoso	S = Suficiente	Pn = Prac. Neutro
No. Lab. : Desde : 157023	Hasta : 157023			Li = Limoso	A = Alto	LAl = Lig. Alcalino
				Are = Arena	E = Exceso	Al = Alcalino
				Fca = Franca		



Métodos: pH 1:2,5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3,SO4: Colorimetrí  
 Metodos Valorados: Ca: PEE/ABL/0; Mg: PEE/ABL/02; P: PEE/ABL/03; K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05  
 Nota: Los ensayos marcados con (\*), no tienen aun valores de incertidumbre.  
 \*\*Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro dias laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.  
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.

**¡SU EXITO ES NUESTRO!**

## Anexo N 48. Análisis nutrimental del cultivo asociado

AGROBIOLAB												
Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.												
LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025												
Gonzalo Zaldivar N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador												
Página Web: www.grupoclinicagrícola.com E-mail: info@grupoclinicagrícola.com												
FOLIAR												
Datos del Cliente						Referencia			Interpretación			
Cliente : ANGAMARCA GARCIA MAGALI Prop / Dir : ANGAMARCA GARCIA MAGALI Cultivo : PASTOS SIERRA Ingreso : 19/02/2020 No. Lab. : Desde : 84577						No. Documento: <b>53297</b> Emisión: 04/03/2020 Impresión: 04/03/2020 Página: 1 de 2			IFA World Fertilizer Use Manual D = Deficiente B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso			
Nombre: T 0 No. Lab.: 84,577												
*N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	*B ppm	N/P	Fe/Mn	
2.82B	0.30S ± 0.04	5.78E ± 1.04	0.44D ± 0.08	0.20B ± 0.05	29.30S ± 3.51	12.30S ± 1.72	253.50A ± 35.49	44.50B ± 6.67	12.17D	9.40D	5.69E	
Ca/Mg	Mg/K	N/K+Ca+Mg				*S %						
2.20S	0.03D	0.43D				0.28A						
Nombre: T 1 No. Lab.: 84,578												
*N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	*B ppm	N/P	Fe/Mn	
1.41D	0.31S ± 0.04	3.39A ± 0.61	0.50D ± 0.09	0.18B ± 0.04	19.70B ± 2.36	6.30B ± 0.88	206.20A ± 28.86	24.80D ± 3.72	14.16D	4.54D	8.31E	
Ca/Mg	Mg/K	N/K+Ca+Mg				*S %						
2.77S	0.05D	0.34D				0.18M						
Nombre: T 2 No. Lab.: 84,579												
*N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	*B ppm	N/P	Fe/Mn	
1.67D	0.29S ± 0.04	4.38A ± 0.78	0.44D ± 0.08	0.18B ± 0.04	20.40S ± 2.44	8.00B ± 1.12	285.20A ± 39.92	28.70D ± 4.30	8.51D	5.75D	9.93E	
Ca/Mg	Mg/K	N/K+Ca+Mg				*S %						
2.44S	0.04D	0.33D				0.17M						
Nombre: T 3 No. Lab.: 84,580												
*N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	*B ppm	N/P	Fe/Mn	
2.03D	0.30S ± 0.04	7.90E ± 1.42	0.44D ± 0.08	0.21B ± 0.05	25.30S ± 3.03	9.70B ± 1.35	265.50A ± 37.17	34.10B ± 5.11	8.51D	6.76D	7.78E	
Ca/Mg	Mg/K	N/K+Ca+Mg				*S %						
2.09S	0.02D	0.23D				0.26A						

Símbolo decimal = (.)  
 Los valores con incertidumbre (+) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)  
 <L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación  
 Métodos: N: Kjeldahl; B: Colorimétrico.  
 Métodos Valorados: Mg: PEE/ABL/19; P: PEE/ABL/20; K: PEE/ABL/21 Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/17; Ca: PEE/ABL/18  
 Nota: Los ensayos marcados con (\*), no tienen aun valores de incertidumbre.  
 \*\*Fecha Inicial de Ensayo; la Fecha Final de término de los ensayos es cuatro días laborables a partir de la fecha inicial de ensayo.  
 Resultados corresponden a muestras analizadas. si se va a fotocopiar hacer del documento total.

Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D  
 Director del Laboratorio

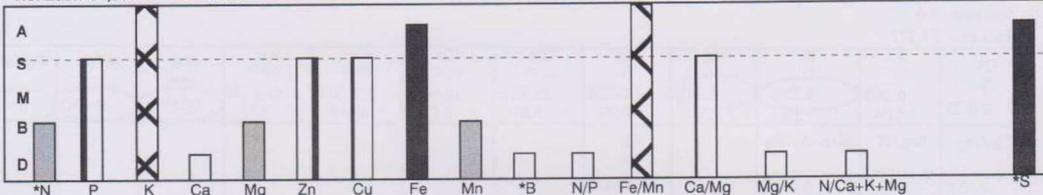
**¡SU EXITO ES NUESTRO!**

**AGROBIOLAB**  
**Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.**  
 LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025  
 Gonzalo Zaldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador  
 Página Web: www.grupoclinicagricola.com E-mail: info@grupoclinicagricola.com

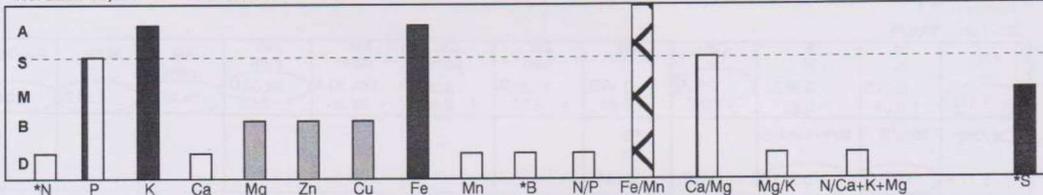
**FOLIAR**

Datos del Cliente	Referencia	Interpretación
Cliente : ANGAMARCA GARCIA MAGALI Prop / Dir : ANGAMARCA GARCIA MAGALI Cultivo : PASTOS SIERRA Ingreso : 19/02/2020      **Ensayo : 26/02/2020 No. Lab : Desde : 84577      Hasta : 84580	No. Documento: <b>53297</b> Emisión: 04/03/2020 Impreso: 04/03/2020 Página: 2 de 2	D = Deficiente B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso

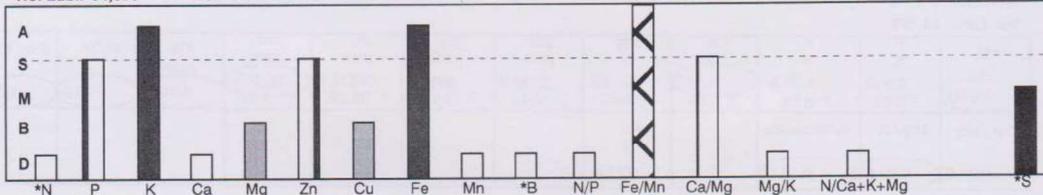
No. Lab.: 84,577      Nombre: T 0



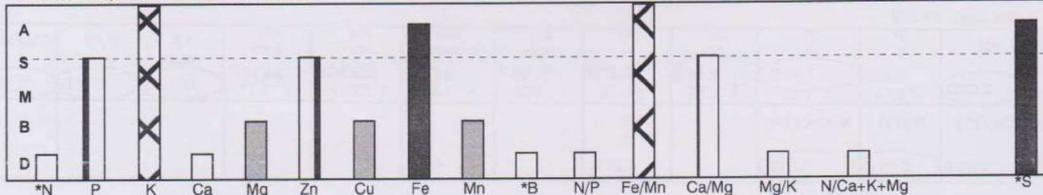
No. Lab.: 84,578      Nombre: T 1



No. Lab.: 84,579      Nombre: T 2



No. Lab.: 84,580      Nombre: T 3



Métodos: N: Kjeldahl; B: Colorimétrico.  
 Métodos Acreditados Mg: PEE/ABL/19; P: PEE/ABL/20; K: PEE/ABL/21; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/17; Ca: PEE/ABL/18  
 Nota: Los ensayos marcados con (\*), no tienen aun valores de incertidumbre.

\*\*Fecha Inicial de Ensayo; la Fecha Final de término de los ensayos es cuatro días laborables a partir de la fecha inicial de ensayo.

Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.

**¡SU EXITO ES NUESTRO !**

## 9.5. Anexo fotos del trabajo

Foto 1. Terreno luego del primer arado.



Foto 2. Corrección nutrimental del suelo sulfatos de Fe, Mn, Zn y bórax.

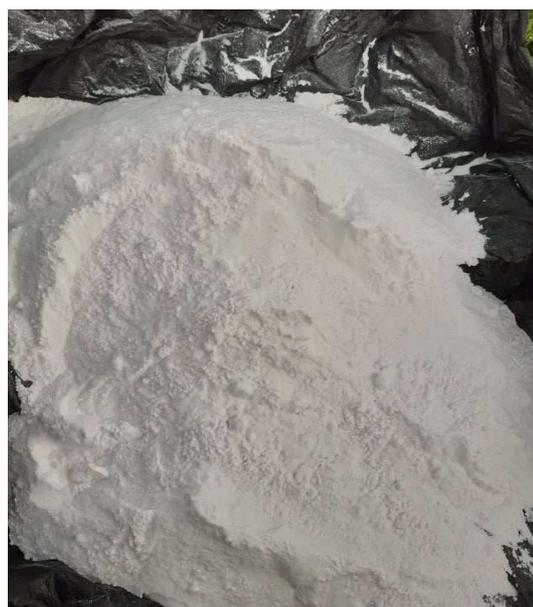


Foto 3. Riego tecnificado del Ray Grass y Trébol blanco.



Foto 4. Toma de datos quincenales



Foto 5. Toma de datos quincenales



Foto 6. Pasto un día antes de realizar el primer corte



Foto 7. Primer corte de Materia Verde



Foto 8. Pasto luego de 15 días de haber realizado el primer corte



Foto 9. Corrección nutricional segundo corte



Foto 10. Lanzamiento del disco para obtención de datos



Foto 11. Pasto un día antes de realizar el segundo corte



Foto 12. Segundo corte de Materia Verde

