



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE UNA MEZCLA FORRAJERA EN LA
APLICACIÓN DE DOS TIPOS DE FERTILIZANTES EN DIFERENTES
FASES LUNARES EN LARCALOMA, CANTÓN GUARANDA”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

AUTOR:

WASHINGTON ALEXIS ALLAN VENGOA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.

GUARANDA – ECUADOR

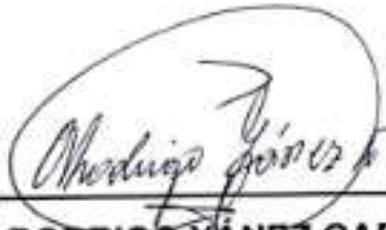
2022

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE UNA MEZCLA FORRAJERA EN LA
APLICACIÓN DE DOS TIPOS DE FERTILIZANTES EN DIFERENTES
FASES LUNARES EN LARCALOMA, CANTÓN GUARANDA.**

REVISADO Y APROBADO POR:



**ING. JOSÉ SANCHEZ MORALES Mg.
DIRECTOR DE TESIS**



**ING. RODRIGO YÁNEZ GARCÍA M.Sc.
BIOMETRISTA**



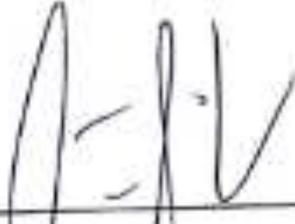
**DR. OLMEDO ZAPATA ILLANES PhD.
REDACCIÓN TÉCNICA**

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, **WASHINGTON ALEXIS ALLAN VENGOA** en calidad de autor del trabajo de investigación: "**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE UNA MEZCLA FORRAJERA EN LA APLICACIÓN DE DOS TIPOS DE FERTILIZANTES EN DIFERENTES FASES LUNARES EN LARCALOMA, CANTÓN GUARANDA.**", autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponde, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 9 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar para que realice las digitaciones y publicaciones de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley de Educación Superior.



WASHINGTON ALEXIS ALLAN VENGOA
C.I. No. 0201582079



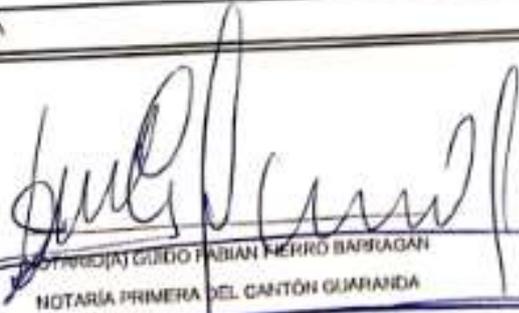
Factura: 001-002-000033957



202202010011401467

NOTARÍA (AJ) GILDO FABIAN FERRÓ BARRAGAN
NOTARÍA PRIMERA DEL CANTÓN GUARANDA
EXTRACTO

Escritura N°:		202202010011401467					
ACTO O CONTRATO:							
DECLARACIÓN JURAMENTADA PERSONAL DE UNO							
FECHA DE OTORGAMIENTO:		28 DE SEPTIEMBRE DEL 2022, (15/93)					
OTORGANTES							
OTORGADO POR							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo Interviniente	Documento de Identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Cabecera	Persona que lo representa
Natural	ALLAN VENGOA WASHINGTON ALEXIS	POR SUS PROPIOS DERECHOS	CÉDULA	020182079	ECUATORIANA	GUARANDA	
A FAVOR DE							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo Interviniente	Documento de Identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Cabecera	Persona que representa
UBICACIÓN							
Provincia		Cantón			Parroquia		
BOLIVAR		GUARANDA			GABRIEL VEINTINELA		
DESCRIPCIÓN DOCUMENTO:							
OBJETO/OBSERVACIONES:							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:		INDETERMINADA					



NOTARÍA (AJ) GILDO FABIAN FERRÓ BARRAGAN
NOTARÍA PRIMERA DEL CANTÓN GUARANDA

DEDICATORIA

A Dios del cielo, por su eterno amor, gracia y poder.

A mi familia, a mis amados abuelos Washington, Amparito y Amalia; a mis padres Alex Fernando y Evelyn Michele, pilares fundamentales de amor, motivación y dedicación durante de toda mi vida, ya que gracias a ellos he podido destacar y culminar en mis estudios de tercer nivel para conseguir mi anhelada superación e hito inolvidable en mi vida.

A mi esposa Patricia; a mi amado hijo Sebastián Nicolás; a mis amados hermanos Sebastián y Amalia; finalmente, a todos quienes me han respaldado incondicionalmente con amor verdadero y consejos positivos en los momentos decisivos de mi vida académica.

A todos con amor fraterno e imperecedero de mi presente y mi futuro.

Alexis A.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento especial a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica.

De la misma manera al Ing. José Sánchez, Director del Proyecto de Investigación, por su invaluable asesoramiento y dirección. Su conocimiento ha sido esencial en la realización de esta investigación. Mi total agradecimiento y respeto para usted.

A todos los docentes de la Universidad Estatal de Bolívar por sus consejos y enseñanzas obtenidas a lo largo de la carrera, de manera muy especial al Ing. Rodrigo Yáñez (Biometrista); y, Dr. Olmedo Zapata (Redactor Técnico), notables catedráticos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Su profesionalismo y asesoramiento me ha contribuido notable y exitosamente en la culminación de la presente investigación.

A todos, mil gracias.

Alexis. A.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA	4
III. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Fertilizantes	6
3.2. Tipos de Fertilizantes	7
3.2.1. Fertilizantes en gránulos	7
3.2.2. Fertilizantes de liberación prolongada	7
3.2.3. Fertilizantes de liberación rápida	8
3.2.4. Fertilizante líquido	8
3.2.5. Fertilizante sintético	8
3.2.6. Fertilizante orgánico	9
3.2.7. Fertilizante con fósforo	9
3.3. Propiedad y clasificación de los fertilizantes	9
3.3.1. Propiedades Químicas	10
3.3.2. Propiedades Físicas	10
3.4. Tipos de abono Orgánico	12
3.4.1. Materia orgánica vegetal	12
3.4.2. Materia orgánica animal	13
3.5. Influencia sobre las características físicas químicas y biológicas del suelo	14
3.5.1. Influencia sobre las características físicas del suelo	14
3.5.2. Influencia sobre las características químicas del suelo	14
3.5.3. Influencia sobre las características biológicas del suelo	14
3.5.4. Descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo	14
3.5.5. Respuesta de los pastos a la fertilización	15
3.5.6. Efecto de la fertilización en la producción de forraje	15
3.6. Fases lunares y el uso en la agricultura	16
3.6.1. Luna Llena	17

3.6.2.	Cuarto creciente	17
3.6.3	Luna Nueva	17
3.6.4.	Cuarto menguante	18
3.7.	Influencia de las Fases Lunares en la Agricultura	18
3.7.1.	En la savia de las plantas	19
3.7.2.	Influencia de la Luminosidad de la Luna	20
3.8	Pastos y forrajes	21
3.9.	Mezclas forrajeras	21
3.9.1.	Gramíneas Forrajeras (Poáceas)	22
3.10	Importancia de los pastizales	24
3.11	Composición Botánica	24
3.12.	Métodos para determinar composición botánica	25
3.13.	Materia Verde (MV) y Materia Seca (MS)	26
3.14.	Clasificación de los pastos	26
IV.	MARCO METODOLÓGICO	27
4.1.	Materiales	27
4.1.1.	Ubicación	27
4.1.2.	Situación geográfica y climática	27
4.1.3.	Zona de vida	27
4.1.4.	Materiales de campo	28
4.1.5.	Materiales de oficina	28
4.1.6.	Material experimental	28
4.2.	Métodos	28
4.2.1.	Factores en estudio	28
4.2.2.	Tratamientos	29
4.2.3.	Tipo de diseño experimental	29
4.2.4.	Procedimiento	29
4.2.5.	Tipo de análisis	30
4.3.	Métodos de evaluación y datos tomados	30
4.4.	Manejo del experimento	33
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
VI.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	67

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO		PÁG.
Tabla No. 1.	Fases de la luna	18
Tabla No. 2.	Producción relativa de forraje anual de distintas mezclas forrajeras	21
Tabla No. 3.	Situación geográfica y climática	27
Tabla No. 4.	Factores en estudio	28
Tabla No. 5.	Tratamientos	29
Tabla No. 6.	Procedimiento	29
Tabla No. 7.	Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle	30
Tabla No. 8.	Análisis del porcentaje de rebrote	35
Tabla No. 9.	Análisis de varianza para altura de tallos en cm (AT) – Floración	37
Tabla No. 10.	Análisis de varianza para altura de tallos en cm (AT) -Espiguilla	39
Tabla No. 11.	Análisis de varianza para altura de tallos en cm (AT) - en Corte	41
Tabla No. 12.	Análisis de varianza para longitud de hojas en cm (LH) – Basal	43
Tabla No. 13.	Análisis de varianza para longitud de hojas en cm (LH) – Media	45
Tabla No. 14.	Análisis de varianza para longitud de hojas en cm (LH) – Terminal	47
Tabla No. 15.	Análisis de varianza para ancho de hoja en cm (AH) – Basal	49
Tabla No. 16.	Análisis de varianza para ancho de hoja en cm (AH) – Media	51
Tabla No. 17.	Análisis de varianza para ancho de hoja en cm (AH) – Terminal	53

Tabla No. 18.	Análisis de varianza para diámetro de tallo en cm (DT)	55
Tabla No. 19.	Análisis de varianza para volumen de pasto por parcela neta (VPPN)	57
Tabla No. 20.	Análisis de varianza para rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH)	59
Tabla No. 21.	Análisis de varianza para rendimiento de materia seca por hectárea (RMSH)	61
Tabla No. 22.	Análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que tuvieron una relación y asociación sobre el rendimiento	63
Tabla No. 23.	Análisis económico de Relación Beneficio Costo B/C.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG.
Figura. No. 1. Descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo	15
Figura. No. 2. Fases lunares en la agricultura	17
Figura. No. 3. Fases lunares	19
Figura. No. 4. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable porcentaje de rebrote	35
Figura. No. 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de tallos en cm (AT) – Floración	37
Figura. No. 6. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de tallos en cm (AT) – Espiguilla	39
Figura. No. 7. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de tallos en cm (AT) – en Corte	41
Figura. No. 8. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable longitud de hojas en cm (LH) – Basal	43
Figura. No. 9. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable longitud de hojas en cm (LH) – Media	45
Figura. No. 10. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable longitud de hojas en cm (LH) – Terminal	47
Figura. No. 11. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable ancho de hoja en cm (AH) – Basal	49

Figura. No. 12.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable ancho de hoja en cm (AH) – Media	51
Figura. No. 13.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable ancho de hoja en cm (AH) – Terminal	53
Figura. No. 14.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable diámetro de tallo en cm (DT)	55
Figura. No. 15.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable volumen de pasto por parcela neta (VPPN)	57
Figura. No. 16.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH)	59
Figura. No. 17.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable rendimiento de materia seca por hectárea (RMSH)	61

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO

- Anexo No. 1. Ubicación de la investigación en el mapa de la provincia Bolívar
- Anexo No. 2. Análisis de suelos
- Anexo No. 3. Datos tomados del experimento
- Anexo No. 4. Cronograma de actividades
- Anexo No. 5. Presupuesto
- Anexo No. 6. Croquis
- Anexo No. 7. Manejo agronómico del experimento
- Anexo No. 8. Análisis bromatológico
- Anexo No. 9. Glosario de términos

RESUMEN

La presente investigación, evalúa el crecimiento de una mezcla forrajera de gramíneas a través de la aplicación de dos tipos de fertilizantes, químico y orgánico, aplicados en las diferentes etapas lunares. Los objetivos planteados en la presente investigación científica fueron: Determinar el fertilizante que contribuye a una mayor productividad en la mezcla de gramíneas; identificar la fase lunar en se obtiene mayor producción de forraje; y, establecer una relación del fertilizante y la fase lunar que ayuda a una mayor productividad de la mezcla forrajera. El desconocimiento de los agricultores de los saberes ancestrales, especialmente de las fases lunares se ve afectado en la explotación de las mezclas forrajeras, al desconocer y/o no practicar las diferentes labores en las fases lunares y estados fenológicos del cultivo para obtener una mayor producción y productividad. Se utilizó el DBCA (Diseño de bloques completamente aleatorizados), en arreglo factorial 2x4 con 4 repeticiones. Los tipos de análisis que se utilizaron fueron: Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de los tratamientos, en las variables agronómicas, cuando Fisher calculado u observado sea significativo o altamente significativo, análisis de correlación y regresión lineal; y, análisis de la relación beneficio /costo RB/C. Los mejores tratamientos que alcanzaron un nivel alto de significancia fueron T1 (Triple 15 + Luna Nueva); T2 (Triple 15 + Luna creciente); y, T4 (Triple 15 + Luna Menguante).

Palabras claves: Fertilización; etapas lunares; mezcla forrajera; gramíneas.

SUMMARY

The present investigation evaluates the growth of a forage mixture of grasses through the application of two types of fertilizers, chemical and organic, applied in the different lunar stages. The objectives set forth in this scientific research were: To identify whether chemical and organic fertilization in the lunar phases contribute to greater productivity in the mixture of grasses; and, determine the marginal rate of return in the production of grasses, through the use of chemical and organic fertilization. The lack of knowledge of the farmers of the ancestral knowledge, especially of the lunar phases, is affected in the exploitation of forage mixtures, by not knowing and/or not practicing the different tasks in the lunar phases and phenological states of the crop to obtain a greater production. and productivity. The DBCA (Completely Randomized Block Design) was used, in a 2x4 factorial arrangement with 4 repetitions. The types of analysis that were used were: Tukey's test at 5% to compare the averages of the treatments, in the agronomic variables, when Fisher calculated or observed is significant or highly significant, correlation analysis and linear regression; and, analysis of the RB/C benefit/cost ratio. The best treatments that reached a high level of significance were T1 (Triple 15 + New Moon); T2 (Triple 15 + Crescent Moon); and, T4 (Triple 15 + Waning Moon).

Keywords: Fertilization; lunar stages; fodder mix; grasses.

I. INTRODUCCIÓN

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura en el territorio productivo, de carácter estrictamente material, se preservan conocimientos y saberes tradicionales de carácter inmaterial, desarrollados como parte del sistema de aprovechamiento rural ancestral. Resultan, por tanto, arcas de conocimiento y depósito de saberes ancestrales. (UNESCO, 2012, p. 54).

El cambio de sistemas de producción tradicionales aunado a la globalización ponen al patrimonio agrario, generado a lo largo de muchas generaciones, en un estado de fragilidad e indefensión, pudiendo ser percibidos claramente como patrimonio en riesgo por lo que la preservación de los saberes ancestrales “Es decir, la supervivencia del patrimonio inmaterial generado por sus habitantes a lo largo de los siglos, constituye la clave para la sustentabilidad del patrimonio material presente en un paisaje cultural productivo. Lo intangible como propiciador de la conservación de lo tangible”. (UNESCO, 2012, p. 54).

Los sistemas de saberes ancestrales y locales guardan una estrecha y directa relación con el contexto natural donde habitan las comunidades. De ahí que los saberes ancestrales y locales deban ser entendidos y reconocidos desde una visión integral donde la cultura está interrelacionada con la naturaleza. Es decir que el saber ancestral es conocido como una fuente de información que facilita la interpretación en las diferentes áreas de salud, alimentación y ambiente. (Diario La Hora, 2016)

En octubre del 2014 Ecuador reactiva las técnicas ancestrales de cultivo a través de la práctica agrícola de las shagras (o chacras), término que proviene de los resguardos indígenas, en donde ellos utilizaban el calendario lunar que establece las temporadas de siembra y cosecha (FAO, 2014). En virtud de ello Restrepo (2005) acota que la luna es adorada con

devoción y curiosidad pues la cosecha depende de las fases lunares ya que de ella depende las cosechas de los diferentes productos. (Alvarenga, 2011)

La importancia de conocer la producción de cada tipo de pastura radica en el hecho que los pastizales de la sierra del Ecuador, están compuestos generalmente por varias especies, con producciones diferentes, la producción de cada pastura está determinada por las especies presentes y están relacionadas a las condiciones de suelo y manejo que soportan. En general, las plantas forrajeras suelen agruparse en poáceas y fabáceas, conocidas también como gramíneas y leguminosas, respectivamente. (Perez-Prieto, et al., 2011).

La presente investigación, evalúa el crecimiento de una mezcla gramíneas forrajeras a través de la aplicación de dos tipos de fertilizantes, químico y orgánico, aplicados en las diferentes etapas lunares.

Es frecuente que los productores decidan que los animales se alimenten directamente en el terreno donde se desarrolla la crianza. De este modo, el forraje suele consistir en pasto fresco que crece y se cultiva en este lugar, motivo por el cual se adaptan muy fácilmente a las variedades del clima y aportan la mayor parte de materia seca y los carbohidratos consumidos por el animal, el cual garantiza un porcentaje considerable de proteínas al asociarlas con leguminosas pues el añadir restos orgánicos y minerales permite mejorar las propiedades nutritivas.

La siembra de los pastizales está relacionada directamente con el uso de abonos y fertilizantes, por lo que es necesario conocer el papel que cumplen en la fisiología de animales y plantas. Para obtener un desarrollo óptimo del forraje es necesario fertilizar periódicamente las plantas con una buena dosis de abono orgánico o de abono químico de lenta liberación.

La fertilización tiene como objetivo obtener el mayor rendimiento posible con un mínimo de costo, esto quiere decir alcanzar la máxima rentabilidad en el negocio agrícola.

No todo el nutrimento aplicado en el fertilizante es aprovechado por el cultivo, pues solamente una proporción del mismo es utilizada por la planta por lo que no se trabaja con total en la fertilización.

Uno de los grandes problemas del agricultor de la sierra es el desconocimiento de la práctica de la fertilización oportuna, eficiente y limpia, la misma que está libre de químicos, por lo que generalmente incurren en aplicaciones desorganizadas incidiendo en los costos de producción y deteriorando la calidad de los suelos de producción, además de contaminar el ambiente y eliminar los microorganismos propios del suelo.

Los objetivos planteados en la presente investigación científica fueron:

- Identificar si la fertilización química y orgánica en las fases lunares contribuyen a una mayor productividad en la mezcla de gramíneas.
- Determinar la tasa marginal de retorno en la producción de gramíneas, a través del uso de fertilización química y orgánica.

II. PROBLEMA

En los últimos años la ganadería se ha visto afectada especialmente por la disminución de producción forrajera de gramíneas, la misma que a lo largo del tiempo mantiene cambios drásticos, es decir que el pasto no dura la época necesaria para justificar la inversión realizada por el ganadero especialmente por uso excesivo de fertilizantes, que lo realizan sin un previo análisis de los suelos y la demanda de la mezcla de gramíneas que por lo general utilizan alta cantidad de nitrógeno, que si bien es cierto la planta tiene un crecimiento considerable, pero muchas de las veces tienden a acamarse con facilidad provocando el envejecimiento, amarilla miento y pérdida de palatividad de la misma.

A su vez esta mala fertilización está provocando la acidificación del suelo, razón por la cual esta mezcla no asimila los nutrientes disponibles en la tierra, al ser pastoreada o mezclada en los diferentes métodos agrícolas, ya sea por corte o pastoreo no existe un rebrote con fuerza o un macollamiento que ayude a una mayor productividad por área o por superficie para que sea beneficiado el ganadero en su rentabilidad.

Estos rebrotes que no cubren con facilidad los espacios permiten tener una baja cantidad de pasto, los espacios que quedan entre planta y planta facilitan la multiplicación de malezas y reducen el número de plantas por superficie; en muchas ocasiones estos campos son invadidos por malezas, posiblemente el desconocimiento de los agricultores de los saberes ancestrales, especialmente de las fases lunares se ve afectado en la explotación de las mezclas forrajeras, al desconocer y/o no practicar las diferentes labores en las fases lunares y estados fenológicos del cultivo para obtener una mayor producción y productividad.

En tal virtud y considerando la necesidad de establecer una mezcla forrajera en óptimos estándares de calidad se realiza la evaluación de las

mezclas en dos fertilizantes siendo estos el químico y el orgánico, con el objetivo es establecer la diferencia y el porcentaje de maduración y preservación de las gramíneas.

III. MARCO TEÓRICO

La zona agroecológica de Larcaloma ubicada en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar, presenta una disminución en la producción de mezclas forrajeras gramíneas lo cual motiva la realización del presente trabajo de investigación, para lo que se establece previamente una amplia revisión de literatura de los principales temas, entre los que se mencionan qué son los fertilizantes, su clasificación, uso y reacción de los pastos y forrajes en cuanto a cantidad y calidad de producción; las etapas lunares y como ejerce influencia en la agricultura y finalmente se hablará acerca de los forrajes, su clasificación y utilidad (Olmedo, 2009).

3.1. Fertilizantes

Los fertilizantes son sustancias que sirven para alimentar el suelo, se vuelva fértil y mejore la calidad nutricional.

El adjetivo fertilizante se utiliza para calificar aquello que sirve para fertilizar, lograr que el suelo se vuelva fértil o gane más fertilidad. Gracias a la utilización de un producto fertilizante, por lo tanto, se puede conseguir que la tierra ofrezca una mayor producción (Pérez, 2017).

“Un fertilizante o abono es un tipo de sustancia inorgánica u orgánica, natural o sintético, que presenta nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas y que se adiciona al suelo para mantener, suplir e incrementar en determinados elementos esenciales del mismo, para el crecimiento de las plantas” (Larrazabal, 2019).

Es importante mencionar que el término fertilizante puede utilizarse como sinónimo de abono, que refiere a aquello que ayuda a mejorar la fertilidad del suelo o de los cultivos. Se entiende por fertilizante o abono todo material, orgánico o inorgánico, cuya función principal es el proporcionar

elementos nutrientes a las plantas, capaces de mejorar su crecimiento en un momento dado, bien porque no existen o porque se han agotado con el tiempo (García & García, 2014).

3.2. Tipos de fertilizantes

El uso de los fertilizantes en una siembra es una de las medidas más importantes que se debe tomar. Sin fertilizantes, no se pueden obtener los productos que se espera, motivo por el cual es el abono el que brinda un estímulo a las plantas desde la tierra, por que reciben la cantidad de nutrientes que necesitan (Gruposacsa, 2015).

3.2.1. Fertilizantes en gránulos

Los fertilizantes en gránulos nutren naturalmente las plantas a través de las raíces. Los gránulos se disuelven lentamente, filtrándose en el suelo; sin embargo, ante una lluvia intensa, los gránulos pueden lavarse a medida que se disuelven. Además, los animales pueden desenterrar el fertilizante cuando excavan en sus siembras (Gruposacsa, 2015).

3.2.2. Fertilizantes de liberación prolongada

Los fertilizantes de liberación prolongada incorporan lentamente los nutrientes en un período de tiempo, lo que reduce la cantidad de veces que debes aplicarlos. A medida que los nutrientes se trasladan al suelo a un ritmo constante, las plantas son capaces de absorber lo que necesitan, en el momento que lo necesitan. Sus plantas crecerán a un ritmo constante en lugar de brotar cada vez que las fertiliza (Gruposacsa, 2015).

El Polisulfato es conveniente como una fuente de sulfato que puede incluirse con múltiples aplicaciones de fertilizantes durante la época de cultivo, pero su principal ventaja es que puede recomendarse como única

aplicación antes de o al momento de la siembra sin que llegue a causar una repentina alta concentración de Polisulfato (The University of Nottigham, 2010).

3.2.3. Fertilizantes de liberación rápida

Los fertilizantes de liberación rápida hacen que los nutrientes estén disponibles de inmediato para que las plantas puedan usarlos (Gruposacsa, 2015).

Debido a la rápida liberación de nutrientes, este tipo de fertilizante se agota velozmente; por lo tanto, se necesitan más aplicaciones. Si aplica fertilizante en exceso en sus plantas, puede quemarlas en lugar de ayudarlas a crecer (Reyes-Millalón, et al., 2012).

3.2.4. Fertilizante líquido

Los fertilizantes líquidos son de liberación rápida y se pueden aplicar luego de que las plantas han echado raíces (Gruposacsa, 2015).

El “fertilizante ideal” tiene las siguientes características: 1) Puede aplicarse de una única vez para todo el ciclo de cultivo, proveyendo la cantidad necesaria de nutrientes para un óptimo crecimiento. 2) Tiene la máxima recuperación porcentual del nutriente aplicado, lo que maximiza la rentabilidad por su uso, y 3) Tiene un mínimo impacto de daño ambiental, ya sea sobre el suelo, el agua y la atmósfera (Frenkel, 1997).

3.2.5. Fertilizante sintético

Es todo fertilizante simple, compuesto o complejo, de origen inorgánico u orgánico sintético obtenido mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial (INEN, 2008).

3.2.6. Fertilizante orgánico

Los abonos orgánicos tienen altos contenidos de nitrógeno mineral y cantidades significativas de otros elementos nutritivos para las plantas. Dependiendo del nivel aplicado, originan un aumento en los contenidos de materia orgánica del suelo, en la capacidad de retención de humedad y en el pH, también aumentan el potasio disponible, y el calcio y el magnesio (Ramos & Terry, 2014).

3.2.7. Fertilizante con fósforo

El fertilizante con fósforo es necesario para obtener una cosecha abundante. Este producto ayuda a las plantas a desarrollar raíces fuertes y promueve la floración y el crecimiento de frutos y vegetales. Además, El Fósforo (P), es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos que hacen la diferenciación, crecimiento y desarrollo de los diferentes tejidos. Suele ser un nutriente pobre en los suelos ya que la fijación del mismo limita la disponibilidad. (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) de Argentina) (Gruposacsa, 2015).

3.3. Propiedad y clasificación de los fertilizantes

En un sentido amplio, la calidad de un fertilizante está influenciada tanto por la calidad original del producto, como por la calidad de los procesos y operaciones llevados a cabo durante el abastecimiento del fertilizante: elaboración, transporte, almacenamiento, manipulación, entre otros (García & García, 2014).

Un fertilizante comercial es un material que contiene al menos uno de los nutrientes primarios en forma asimilable para las plantas. Los elementos esenciales primarios forman una muy amplia variedad de compuestos químicos con diferentes grados de solubilidad en agua. Sin embargo, la

solubilidad en agua no es el único criterio para medir o calificar la aprovechabilidad de un fertilizante (Riascos, 2015).

3.3.1. Propiedades químicas

Las principales propiedades químicas que poseen los fertilizantes son las siguientes:

- Solubilidad: en agua o en otros compuestos.
- Reacción del fertilizante en el suelo: ácida o básica, en función del efecto que tenga el fertilizante sobre el pH del suelo.
- Higroscopicidad: es la propiedad de un fertilizante de absorber humedad del ambiente y se mide como el valor de humedad relativa a partir del cual el fertilizante empieza a absorber agua (Zamora, 2015).

En general, la higroscopicidad es proporcional a la solubilidad del fertilizante. La absorción de agua provoca la disolución de parte de las partículas, con lo que se deshace la estructura física del fertilizante. Al volver a secarse, se forman terrones en lugar de los gránulos iniciales, lo que dificulta su distribución mecánica (Zamora, 2015).

Las materias primas para la producción de fertilizantes químicos provienen principalmente de yacimientos mineros, cuyas extensiones son relativamente pequeñas, su extracción no afecta directamente las áreas de producción agrícola, lo cual constituye una fortaleza. Su debilidad es que estas fuentes son irrenovables (Cubero & Viera, 1999).

3.3.2. Propiedades físicas

Conocer el SGN de los fertilizantes es de fundamental importancia a la hora de evaluar su aptitud para el mezclado físico. Fertilizantes con diferencias considerables en granulometría, responderán en forma diferencial a las

fuerzas y acciones mecánicas a las que serán sometidos durante el mezclado, almacenamiento, transporte y aplicación, y presentarán tendencia a la segregación de las partículas (Carciochi & Tourn, 2015).

Los abonos orgánicos son materiales de origen natural en contraposición a los fertilizantes de industrias de síntesis. La calidad de los abonos orgánicos depende de sus materias primas y de su proceso de preparación. Se califica según su potencial de vida no según su análisis químico. No puede haber agricultura orgánica sin materia orgánica en el sistema de producción. De igual manera, no puede existir agricultura de larga duración en condiciones ecuatoriales sin abonos orgánicos (Megia, 2001).

3.3.2.1. Origen y forma de obtención de los abonos orgánicos

La procedencia de los abonos orgánicos y su dinamismo es muy diferente según hablemos de ecosistemas naturales con vegetación permanente o hablemos de ecosistemas agrícolas, aun así, para ambos, la fuente originaria de lo que entendemos como abonos orgánicos serán mayoritariamente desechos de origen animal, vegetal o mixto (Farfán, 2002).

3.3.2.2. Como se obtienen los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son productos naturales que se obtienen de la descomposición de los desechos de las fincas y que aplicados correctamente al suelo mejoran las condiciones físicas, químicas y microbiológicas (INIAP, 2012).

3.3.2.3. Composición de los abonos orgánicos

La calidad de abonos orgánicos se juzga por su potencial de vida, y no por su contenido de nutrientes medidos químicamente. Los abonos orgánicos

constan de innumerables sustancias vitales como aminoácidos, hormonas, ácidos (especialmente húmicos y fúlvicos), enzimas y en general quelantes que, como los organismos, ceden lentamente los nutrientes, protegiéndolos de la lixiviación por lluvias y de la erosión. Todas estas sustancias vitales son ignoradas por el análisis químico, que reduce solo a Nitrógeno, Fósforo y Potasio (Megia, 2001).

Los diferentes elementos se dividen en dos grupos: Micro, y Macro elementos primarios y secundarios: Los Micro elementos son: Fe, Zn, Mn, Mo, Bo, Cl, Cu, etc. Los Macro elementos primarios son: N, P y el K. -Los Macro elementos secundarios son: Ca, Mg, S (Megia, 2001)

3.4. Tipos de abono orgánico

3.4.1. Materia orgánica vegetal

3.4.1.1. Residuos de cosecha

Son los desechos orgánicos que deja el cultivo saliente en o sobre el suelo, en forma de hojas, tallos, raíces y otros órganos aéreos o subterráneos (Farré, 2012).

3.4.1.2. Residuos de cultivos de cereales

Antes de su incorporación al suelo la paja debe ser picada o troceada mecánicamente, con lo que se favorecerá su posterior ataque microbiano y se facilitaran las labores del siguiente cultivo. La incorporación al suelo, para su compostaje en el suelo debe ser superficial (Farré, 2012).

3.4.1.3. Abonos verdes

Los abonos verdes son plantas que, lejos del suelo, lo mejoran y le aportan elementos nutritivos para preparar el cultivo de hortalizas o plantas ornamentales. (Vida ecológica, 2012). Al ser de crecimiento rápido, los abonos verdes proporcionan mucho follaje, utilizable como capa de paja in situ o en la pila de compost. Por tanto, enriquecen el suelo de humus. Además, las plantas de la familia de las leguminosas aportan nitrógeno, que impulsa el crecimiento de las hortalizas (Farré, 2012).

3.4.2. Materia orgánica animal

3.4.2.1. Estiércoles

Denominamos abonos orgánicos de origen animal a los estiércoles de ganaderías, guano, humus de lombriz y los subproductos de origen animal como harinas de sangre, de huesos, pescado, así como harina de plumas. El estiércol lo forman excrementos y orina de animales de ganadería y en cuya composición también pueden aparecer restos de distintos materiales de sus camas, como la paja de cereales, etc. (Miñano, 2012).

3.4.2.2. Aplicación del estiércol

En suelos compactados, arcillosos o arenosos es recomendable aplicar de 2.5 a 3.7 toneladas por hectárea. En terrenos con suelos francos se necesita la mitad de esas cantidades. Los estiércoles se deberán aplicar mezclándolos bien con la tierra de la capa superficial del terreno a una profundidad no mayor de 20 centímetros (Miñano, 2012).

3.5. Influencia sobre las características físicas químicas y biológicas del suelo

3.5.1. Influencia sobre las características físicas del suelo

Es la acumulación de todos los residuos vegetales y animales, así como de las células microbiales depositadas en el suelo y que se encuentran en proceso de descomposición. La materia orgánica del suelo es importante como fuente de la energía requerida para la actividad y el metabolismo de los microorganismos del suelo y como sustrato para el suministro de algunos nutrientes esenciales (Sandoval, 2012).

3.5.2. Influencia sobre las características químicas del suelo

Para facilitar el estudio y organizar las características de suelos, éstas se dividen en físicas y químicas. Las características físicas son más difíciles y costosas de cambiar que las químicas. Por esta razón, es sumamente importante escoger los suelos sin limitantes físicos, ya que los químicos se pueden corregir con menos recursos (Owen-Barboletto, 2012).

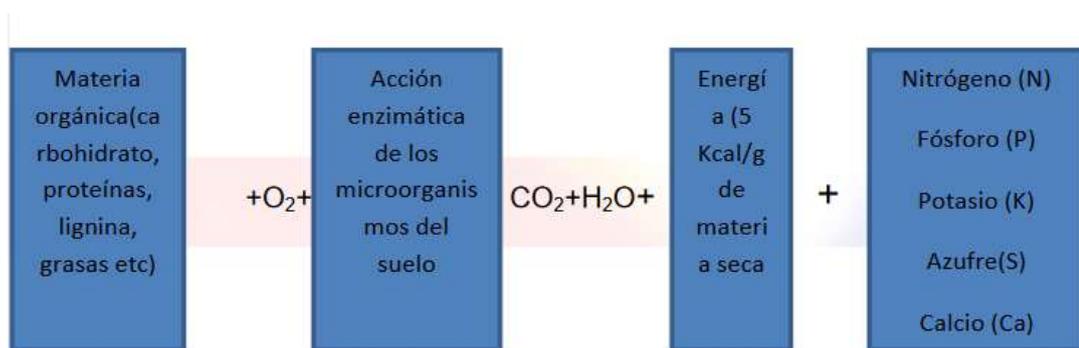
3.5.3. Influencia sobre las características biológicas del suelo

La biología del suelo es la ciencia que se ocupa del estudio de los organismos que de una u otra forma actúan sobre el suelo modificando su composición, su estructura y su funcionamiento (Carvajal, 1997).

3.5.4. Descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo

La descomposición o mineralización de los residuos orgánicos por los microorganismos del suelo es netamente un proceso oxidativo:

Figura No. 1. Descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo



Fuente: (Owen-Barboletto, 2012)

3.5.5. Respuesta de los pastos a la fertilización

Los pastos reaccionan al proceso de fertilización de diferente manera: El efecto más notable de la fertilización es el incremento en el rendimiento de materia seca. Esta respuesta es la que generalmente se analiza para demostrar los beneficios obtenidos con la fertilización. La aplicación de nutrientes afecta también la calidad del forraje que se mide evaluando diferentes parámetros como el contenido de proteína, minerales o por las variaciones en la digestibilidad del pasto. El tercer efecto se manifiesta en el animal con el aumento en la producción de carne o leche, o por un incremento en la capacidad de carga, o por ambos. Finalmente, la fertilización debe mejorar la rentabilidad de la explotación aumentando los ingresos del productor como un reflejo de los efectos positivos en los parámetros anteriores (Bernal, 2003).

3.5.6. Efecto de la fertilización en la producción de forraje

Las especies forrajeras, especialmente las gramíneas responden muy bien a la fertilización, particularmente a la aplicación de nitrógeno (N), que suele producir respuestas muy altas en pastos de altura y de clima medio. La mayor producción de forraje generada por la fertilización nitrogenada lleva necesariamente a una mayor extracción o demanda de otros nutrientes,

particularmente fósforo (P), potasio (K), azufre (S), magnesio (Mg) y calcio (Ca). Si el suelo no dispone de suficientes cantidades de estos elementos y éstos no son añadidos como fertilizantes, se pierde una buena parte del beneficio de la aplicación del N y, además, se reduce significativamente el valor nutricional del forraje (Oropesa, et al., 2011).

3.6. Fases lunares y el uso en la agricultura

La luna tiene cuatro 4 fases, Llena, Menguante, Nueva y Creciente cada fase tiene una duración de 7,25 días, completa su ciclo a los 29 días; cada fase lunar tiene sus características específicas (Mendoza, et al., 2011) .

Luna llena se presenta como un disco totalmente iluminado se observa desde las 6:00 de la tarde, en Luna Nueva no la logramos ver a primeras horas de la noche, debido a la nubosidad, si no en horas de la madrugada hasta las primeras horas de la mañana, Cuarto Creciente Luna presenta forma de D se observa después de las 10:00 de la noche y en horas de la madrugada, Cuarto Menguante Luna presenta forma de C se observa después de las 8:00 de la noche (Mendoza, et al., 2011).

Las diferentes fases lunares tienen influencia sobre la agricultura y la jardinería; desde hace tiempo atrás, los agricultores han visto cómo las fases lunares influyen de manera positiva o negativa en sus cultivos. Por esta razón es muy recomendable e importante que el agricultor conozca el calendario lunar y lo utilice como una especie de manual de instrucciones para los cultivos (Sánchez, 2018).

Figura No. 2. Fases lunares en la agricultura



Fuente: Universo para niños

3.6.1. Luna llena

Generalmente son los días de máximo movimiento de fluidos en la naturaleza en las mareas y en todo organismo vivo, los frutos están más llenos, las maderas están más húmedas, la energía se encuentra en su máxima expresión, los seres se reproducen (Inayat, 2009).

3.6.2. Cuarto creciente

Durante esta fase está iluminada la mitad del disco lunar; el lado derecho en el hemisferio norte y el lado izquierdo en el hemisferio sur. Es observable desde el mediodía hasta la medianoche, y ya durante la puesta del Sol se ve alta en el cielo. Durante el cuarto creciente, la Luna recorre entre 90 y 135° de su órbita. La parte visible de la Luna es entre 35%-65% o sea, en algún momento se ve media Luna iluminada durante esta fase (Geoenciclopedia, 2021).

3.6.3. Luna nueva

La luna nueva o novilunio ocurre cuando la Luna está entre la Tierra y el Sol y, por lo tanto, no la vemos. Está ahí, pero la cara que nos muestra no recibe luz del Sol en esta fase lunar (Astronomía, 2019).

3.6.4. Cuarto menguante

Los tres cuerpos vuelven a formar ángulo recto, por lo que se puede observar en el cielo la otra mitad de la cara lunar: iluminada la zona izquierda en el hemisferio norte (una C o una D invertida) y la zona derecha en el sur (una D en posición normal) (Astronomía, 2019).

Tabla No. 1. Fases de la luna

FASE	SALIDA	PUESTA
Llena	Puesta del sol	Amanecer
Menguante	Medianoche	Mediodía
Nueva	Amanecer	Puesta del sol
Creciente	Mediodía	Medianoche

Fuente: (Kriner, 2012)

Cuando la Luna está ubicada con respecto a la Tierra del mismo lado que el Sol, se observa la fase de Luna nueva donde está iluminada por la luz solar la cara lunar que no vemos. Si la pudiéramos ver sería durante el día, entre el amanecer y la puesta de sol. Todos los días se retrasa la salida y puesta de la Luna de manera que se ve a la Luna creciente desde el mediodía hasta la medianoche y la Luna menguante desde medianoche hasta el mediodía (Kriner, 2012).

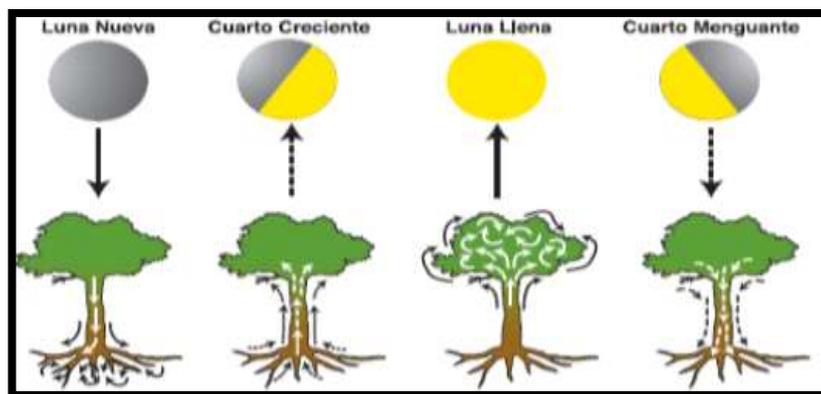
3.7. Influencia de las fases lunares en la agricultura

Los campesinos mexicanos toman en cuenta la fase de la luna para realizar sus cultivos agrícolas, y cita las siguientes actividades. La preparación del terreno cuando es un sistema de roce, tumba y quema, la práctica se realiza en cuarto menguante o creciente, principalmente para la tumba de los árboles, pues la madera obtenida dura más y es más resistente al ataque de las plagas (Pérez, 1987).

3.7.1. En la savia de las plantas

Se ha comprobado que este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema. El influjo lunar beneficia el desarrollo y el crecimiento de forma muy acusada en muchas plantas, entre las cuales se destacan las trepadoras, buganvillas o veraneras, rosales, leguminosas, glicinias, etc. (Restrepo, 2005).

Figura No. 3. Fases lunares



Fuente: www.agriculturafamiliar.org/index.php?opci3n=con

Según la información obtenida, se establece que en la etapa de la luna nueva el flujo de la savia desciende y se concentra en la raíz, mientras en el cuarto creciente el flujo de la savia comienza a ascender y se concentra en tallos y ramas, en cuanto a la luna llena el flujo de la savia se caracteriza por que asciende y se concentra en la copa o en las ramas, hojas, frutas y flores; finalmente en el cuarto menguante el flujo de la savia comienza a descender y se concentra en tallos y ramas (Restrepo, 2005).

3.7.2. Influencia de la luminosidad de la luna

Muchos estudios consideran la luminosidad lunar esencial para la vida y el desarrollo de las plantas. Diferente de la luz solar que recibimos, la luz lunar ejerce directamente una fuerte influencia sobre la germinación de las semillas, cuando sutilmente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad, al compararla con la fuerza de los rayos solares que no consiguen penetrarla en su intimidad (Restrepo, 2005).

3.7.2.1. Influencia de las fases lunares para la siembra, cultivo y cosecha de forrajes verdes y secos

Para la siembra y el cultivo de forrajes con los cuales se quiera producir una gran cantidad de biomasa vegetal, se recomienda el período lunar extensivo de aguas arriba, el cual comprende un espacio de 14 días que se contabilizan después de los tres primeros días de la luna nueva hasta tres días luego de luna llena (Imapermacultura, 2019).

Determinar la mejor fase lunar para cosechar forraje dependerá de la actividad posterior a la que se destinen después de su recolección. Si se quiere que la cosecha del cultivo tenga un alto contenido de agua, porque van a ser consumidos frescos durante el curso del día, la fase lunar que beneficia esta actividad es la plena luna creciente hacia el plenilunio. Finalmente, no debemos olvidar que muchos forrajes, principalmente las plantas leguminosas, al ser suministrados frescos a los animales, pueden provocar problemas de timpanismo, fenómeno que podemos evitar con un buen tiempo de reposo y aireación del forraje luego de su cosecha (Imapermacultura, 2019).

3.8. Pastos y forrajes

El éxito de la productividad ganadera depende de cuatro factores fundamentales que son: el manejo pecuario, las características físicas y nutricionales de los suelos, las condiciones del clima y la alimentación. Esta última está relacionada al tipo de alimento con que cuenta el productor en cantidades suficientes por unidad animal y debe ser de buena calidad (INTA, 2016).

Los pastos constituyen la fuente de alimentación más económica de la que dispone un productor para mantener a sus animales, sin embargo, dependen de un manejo adecuado el que un pasto desarrolle todo su potencial para contribuir a desarrollar las funciones de crecimiento, desarrollo, producción y reproducción en los animales (Gélvez, 2016).

3.9. Mezclas forrajeras

La constitución de las mezclas forrajeras determina situaciones de degradación y engramillamiento completamente diferentes a mediano plazo. Esta diferencia en contenidos de gramilla significa posibilidades de producción de carne muy distintas y también costos muy diferentes para retornar a futuro a una condición "limpia" de gramilla (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2019).

Tabla No. 2. Producción relativa de forraje anual de distintas mezclas forrajeras

Mezcla forrajera	Producción Relativa	% gramilla, tercer verano
(GP+TB)+L	100	17
(GP+TB)+TR ó TR+L	106	15
(GP+TB) ó TR ó L	91	24
(RG+TB)+L ó TR ó L+TR	93	51
RG + TB ó TR ó L	74	69

Fuente: (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2019)

3.9.1. Gramíneas forrajeras (Poáceas)

La cantidad de agua en los alimentos es muy variable y el valor nutritivo es más fácilmente comparado cuando se expresa en base a materia seca. La concentración de nutriente en el alimento puede ser directamente comparada a la concentración requerida en la dieta (Agrobit, 2012).

Las gramíneas forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación del ganado bovino de nuestra región ya que crecen de manera espontánea en la mayoría de los potreros, se adaptan muy fácilmente a las variedades del clima y aportan la mayor parte -de la materia seca y carbohidratos consumidos por el animal. Generalmente las gramíneas son pobres en proteína por tal motivo se debe asociarlas con leguminosas (Gélvez, 2016).

Además, aportan mayor densidad al forraje que las leguminosas, ayudan a la estructura del suelo por su sistema radicular y se adaptan fácilmente al suelo (Calistro, 2015).

3.9.1.1. RyeGrass (*Lolium perenne*)

El rendimiento de la pastura está determinado por la zona agroecológica, nivel de fertilidad del suelo, nutrición de las plantas y manejo de pastoreo. Bajo condiciones de adecuada nutrición, se estima que la producción de forraje seco es de 18000 y 21000 kg/ha/año con una digestibilidad del 76.1 al 87.5% (Melo, 1997).

El raygrass perenne es una planta que forma matorros de compacto a medio sueltos, los tallos vegetativos (falsos tallos o pseudo tallos, formados por la unión estrecha de las vainas) son erectos, con abundantes hojas (Ruales, 2010).

Los raigrases han sido sometidos a una serie de prácticas de mejoramiento la principal de las cuales ha sido la obtención de los raigrases tetraploides, proceso que consiste en duplicar el número normal de cromosomas de la especie mediante un tratamiento especial. Los raigrases tetraploides producen más forraje que los que contienen el número normal de cromosomas, que se llaman diploides, pero presentan algunos problemas de manejo, pues son bajos en fibra y energía y exigentes en agua y nutrientes (Bernal, 2005).

3.9.1.2. RyeGrass Anual

El origen de este cultivar corresponde a la cruce de materiales de alto rendimiento de Nueva Zelanda con plantas provenientes del Noroeste de España. Cultivar perenne, diploide, de hojas de tamaño mediano y crecimiento semi-herecto. 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 pastoreos intensos durante el periodo invernal. 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).

3.9.1.3. Pasto azul (*Dactylis glomerata*)

Su producción supera a la del ryegrass en zonas con sequías prolongadas. Su crecimiento es precoz en primavera y sostenido en verano, el valor forrajero es bueno, aunque su digestibilidad disminuye rápidamente en la floración, el forraje es rico en sodio, pobre en azúcares solubles y con un alto contenido proteico (Hidalgo, 2010).

Sus tallos y vainas foliares comprimidos en su base. Hojas con lígula larga. Inflorescencia en panícula unilateral, de alargada a ovada, en ocasiones con las ramas basales separadas del resto y alargadas. Espiguillas comprimidas, en grupos densos y unilaterales en el extremo de las ramas. Glumas más cortas que el conjunto de las 2-5 flores que hay por espiguilla (Ossol, 2008).

3.10. Importancia de los pastizales

La producción ganadera se basa fundamentalmente en la utilización de pasturas bajo pastoreo como la principal fuente de alimentación (10). Se reconoce que algunos de los aspectos más limitantes en la producción ganadera de nuestra región es la baja calidad de los pastos, así como a la reproducción y la economía, debido principalmente a la falta de riego, un manejo tradicional con pastoreo continuo, clima, especie botánica, el suelo, el uso de insumos, el tipo de animal utilizado y la adaptabilidad (Sierra, 2015).

El uso del suelo a nivel nacional representa un 29.85% para pastos cultivados, seguido de pastos naturales con 11.96%, de los cuales: en la región Sierra se observa que el 22.75% y el 22.56% del suelo cultivable está dedicado a pastos naturales y cultivados respectivamente; seguidos por un 7.43 de cultivos transitorios y 6.12% de cultivos permanentes demostrando así que la actividad ganadera es predominante en la región (Salazar, et al., 2016).

3.11. Composición botánica

Cuando nos referimos a composición botánica involucramos a todas las especies vegetales que consumen los animales domésticos especialmente los bovinos. La composición por especies de un pastizal tiene importancia en el comportamiento pastoril de los animales principalmente en los

bovinos ya que los distintos factores que la componen serían los responsables del peso de cada bocado, frecuencia de bocados y en suma del tiempo de pastoreo (Díaz, 2005). La composición botánica se refiere a la identificación de las especies vegetales presentes en un área determinada (Bravo, 2016).

La composición Botánica se valora según lo determinado por:

- **Frecuencia:** número de veces que una especie está presente en el total de determinaciones efectuadas.
- **Densidad:** número de plantas de cada especie por unidad de superficie.
- **Cobertura:** área que cada especie ocupa sobre la superficie total relevada.
- **Grado de utilización:** se refiere a la intensidad con la que los animales pastorean cada especie encontrada, lo que está relacionado con su valor forrajero (Beguet, 2002).

La disponibilidad de forraje depende fundamentalmente de la cuantificación de la producción primaria de los pastizales, que en otros términos significa determinar cuantitativamente la cantidad de forraje que una hectárea de pastizal produce por unidad de tiempo (Grijalva, et al., 1995).

3.12. Métodos para determinar composición botánica

La determinación de la composición botánica tiene por objeto establecer los componentes del pastizal, siendo estos material vivo y senescente, dentro del material vivo encontramos las especies útiles como son las gramíneas y leguminosas, así como también malezas (León, 2003).

Separación manual: Es el método más preciso y sencillo pero que tiene como desventaja la laboriosidad y necesidad de contar con una balanza de precisión. Este método consiste en cortar una muestra de vegetación, esta

muestra se puede tomar de los pastos cortados para determinar la producción primaria. La misma que debe ser al azar y de aproximadamente 500 gramos, recogerlo en una funda plástica y llevarla al laboratorio (Requelme & Bonifaz, 2012).

En el laboratorio volver a pesar el material y separar en dos grupos: material verde y material senescente. Anotar el peso obtenido, separar el material verde en tres grupos: gramíneas, leguminosas y malezas. Pesarse cada grupo y determinar el peso (Sánchez, 2016).

3.13. Materia verde (MV) y Materia seca (MS)

Materia verde se refiere a la cantidad total de material producido por un forraje una vez que es cortado. La materia verde involucra todas las partes de la planta que se cosechan para ser utilizadas. (Osborne & Voogt, 1986).

La materia seca es todo producto que no tiene humedad. En el caso del pasto que se corta se expone al sol, se marchita y luego su color es café o amarillento oscuro debido a que pierde la mayor parte del agua. Cuando un forraje más se exponga al calor, más seco será. Esto es lo que se denomina materia seca (Sánchez, 2016).

3.14. Clasificación de los pastos

Las especies forrajeras utilizadas para pastoreo directo se clasifican en gramíneas y leguminosas, las cuales a su vez pueden ser anuales o perennes, sembradas o naturales. La composición florística de estos está determinada por la topografía, el suelo, la precipitación, las temperaturas y el manejo de pastoreo (Sánchez, 2014).

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación

Provincia: Bolívar
Cantón: Guaranda
Parroquia: Guanujo

4.1.2. Situación geográfica y climática

Tabla No. 3. Situación geográfica y climática

Latitud	7279176 N
Longitud	9823387 S
Altitud	3400 msnm
Clima	Templado
Temperatura mínima	7.5 °C
Temperatura máxima	17.6 °C
Temperatura media	12 °C
Pluviosidad media anual	1300mm a 2000mm
Nubosidad	Media

Fuente: Anuario meteorológico 2018. (latitud, longitud y altitud) datos tomados con GPS.

4.1.3. Zona de vida

La zona agroecológica Larcaloma está ubicada en una zona de vida: Bosque Húmedo Montano y Subparamo (bh-MSH), según la clasificación de Holdridge.

4.1.4. Materiales de campo

Vehículo, azadones, cinta métrica, piola, estacas, machete, oz, cámara fotográfica, GPS, libreta de campo, botas, guantes.

4.1.5. Materiales de oficina

Computadora, Internet, impresora, hojas de papel bond, programas estadísticos, flash memory, celular.

4.1.6. Material experimental

Gramíneas Raygrass anual (*Lolium multiflorum*), Ray perenne (*Lolium perenne*) y Pasto azul (*Dactylis glomerata*).

4.2. Métodos

4.2.1. Factores en estudio

Tabla No. 4. Factores en estudio

FA: Dos tipos de fertilizantes
A1= Triple 15N-15P-15K (Químico)
A2= Gallinaza (orgánico)
FB: Fases lunares
B1= Luna nueva
B2= Luna creciente
B3= Luna llena
B4= Luna menguante

Fuente: (Autor 2022).

4.2.2. Tratamientos

Se considera un tratamiento a la combinación de factores (AxB), según el siguiente detalle:

Tabla No. 1. Tratamientos

Tratamiento	Código	Detalle
T1	A1B1	(TRIPLE 15 + LUNA NUEVA)
T2	A1B2	(TRIPLE 15 + LUNA CRECIENTE)
T3	A1B3	(TRIPLE 15 + LUNA LLENA)
T4	A1B4	(TRIPLE 15 + LUNA MENGUANTE)
T5	A2B1	(GALLINAZA ORGANICO + LUNA NUEVA)
T6	A2B2	(GALLINAZA ORGANICO + LUNA CRECIENTE)
T7	A2B3	(GALLINAZA ORGANICO + LUNA LLENA)
T8	A2B4	(GALLINAZA ORGANICO + LUNA MENGUANTE)

Fuente: (Autor 2022).

4.2.3. Tipo de diseño experimental

Se utilizó el DBCA (Diseño de bloques completamente aleatorizados), en arreglo factorial 2x4 con 4 repeticiones.

4.2.4. Procedimiento

Tabla No. 6. Procedimiento

FACTOR	UNIDAD DE MEDIDA
Número de localidades:	1
Numero de tratamientos:	8
Numero de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales:	32
Tamaño total de unidades experimentales	16 m ²
Tamaño de la unidad neta de ensayo:	9 m ²
Área neta del ensayo:	512 m ²
Área total del ensayo:	523 m ²

Fuente: (Autor 2022).

4.2.5. Tipo de análisis

4.2.5.1. Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle

Tabla No. 2. Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle

Fuentes de variación	GL	CME*
Repeticiones (r-1)	3	f^2e+8f^2 Bloques
Factor A: fertilizantes (a-1)	1	$f^2e+16 \theta^2A$
Factor B: etapas lunares (b-1)	3	$f^2e+8\theta^2B$
AxB (a-1) (b-1)	3	$f^2e+4\theta^2AxB$
Error exp. (t-1) (r-1)	21	f^2e
Total (T x r) – 1	31	

Fuente: (Autor 2022).

- Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de los tratamientos, en las variables agronómicas, cuando Fisher calculado u observado sea significativo o altamente significativo.
- Análisis de correlación y regresión lineal.
- Análisis de la relación beneficio /costo RB/C

4.3. Métodos de evaluación y datos tomados

4.3.1. Porcentaje de rebrote (PR)

Este dato se tomó con la ayuda de un cuadrante (1 m² al azar); en cada parcela se procedió a tomar 4 muestras aleatoriamente en cada uno de los tratamientos que tuvieron un área de 16 metros cuadrados. Este dato se tomó cuando los pastos presentaron las primeras hojas de una longitud del tallo entre 5 y 10 centímetros.

4.3.2. Altura de los tallos en cm (AT)

Con la ayuda de un flexómetro se midió en centímetros desde el cuello radicular hasta el ápice del tallo de 12 plantas tomadas al azar en cada parcela neta, esta evaluación se realizó en el estado fenológico: inicio de la floración, en espiga y cariósipide.

4.3.3. Longitud de las hojas en cm (LH)

Se evaluó al inicio del estado fisiológico de floración a 12 plantas de la parcela neta, utilizando una cinta métrica, se midió desde la vaina hasta el ápice de una hoja basal, media y terminal por planta, se sacó la media y se expresó en centímetros.

4.3.4. Ancho de la hoja en cm (AH)

Se determinó en la etapa fenológica al inicio de la floración, se utilizó una cinta métrica y se midió en la parte ecuatorial de una hoja basal, media y terminal su longitud y se expresó en centímetros de 12 plantas de la parcela neta.

4.3.5. Diámetro del tallo en cm (DT)

Esta variable se tomó en la etapa fenológica al inicio de la floración, utilizando un calibrador de Vernier, mismo que fue ubicado a la altura de 5 cm desde la parte basal en el punto inmediatamente inferior a la inserción de la primera hoja de 12 plantas de la parcela neta y se expresó en centímetros.

4.3.6. Volumen de pasto por parcela neta (VPPN)

Este dato se tomó con la ayuda de un cuadrante, se procedió a cortar utilizando una oz cuatro muestras en cada uno de los tratamientos las mismas que fueron tomadas cuando presentaron el 25% de flores por tratamiento y con la ayuda de una balanza de reloj se pesaron las mismas.

4.3.7. Rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH)

Se determinaron en los estados fenológicos de inicio de la floración, mediante la siguiente fórmula:

$$R = PCP \frac{10000m^2/ha}{ANCM^2/1}$$

Donde:

- **R**= Rendimiento de materia verde en Kg. /ha
- **PCP**= Peso de campo por parcela en Kg.
- **ANC**= Área neta cosechada en m².

4.3.8. Rendimiento de materia seca por hectárea (RMSH)

Se determinó en los estados fenológicos de inicio de la floración con la siguiente fórmula:

$$R = PCP \frac{10000m^2/ha}{ANCM^2/1}$$

Donde:

- **R**= Rendimiento de materia seca en Kg./ha
- **PCP**= Peso de campo por parcela en Kg.
- **ANC**= Área neta cosechada en m².

4.3.9. Análisis bromatológico en materia verde (ABMV)

Se midió en el laboratorio luego del corte de cada unidad experimental, nos basamos en el porcentaje de lignina que contuvo cada muestra, los análisis se realizaron en las etapas fenológicas de inicio de la floración, floración y cosecha.

4.3.10. Análisis bromatológico de en materia seca (ABMS)

Se midió en el laboratorio luego de haber medido la materia verde y dejarla secar por 7 días, nos basamos en el porcentaje de lignina que contuvo cada muestra.

4.4. Manejo del experimento

4.4.1. Análisis físico - químico del suelo

Una semana antes de la instalación de la investigación se realizó la toma de muestra de suelo para su respectivo análisis en los laboratorios de la Universidad Estatal de Bolívar.

Las sub muestras se tomaron en zigzag con la ayuda de un barreno de 30 cm., de largo, se sacó una muestra representativa del lote en el que se instaló el experimento.

El análisis de la muestra fue completa, es decir: físico, químico de macro y micro elementos.

4.4.2. Corte del pasto

Se cortó el pasto instalado con la ayuda de una moto guadaña a la altura de 2 cm.

4.4.3. Trazado de las parcelas

El trazado se lo efectuó con la ayuda de un flexómetro, piola y estacas; cada parcela fue de 16m² es decir 4 x 4m. Los bloques tuvieron una orientación a favor de la pendiente.

4.4.4. Riego

Se lo efectuó cada 8 días, de acuerdo a la climatología y a la demanda de campo.

4.4.5. Deshierbas

A los 15 días luego de la instalación, se procedió a realizar las respectivas deshierbas, en forma manual con la ayuda de una azadilla.

4.4.6. Toma de datos

Se los realizó en cada una de las etapas descritas anteriormente, de acuerdo al estado fenológico que presentó el pasto.

4.4.7. Corte

Se lo realizó en forma manual con la ayuda de una oz, cuando el pasto se encontró en su respectivo estado fenológico para la toma de datos y cuando estuvo listo para ser consumido por los animales.

CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

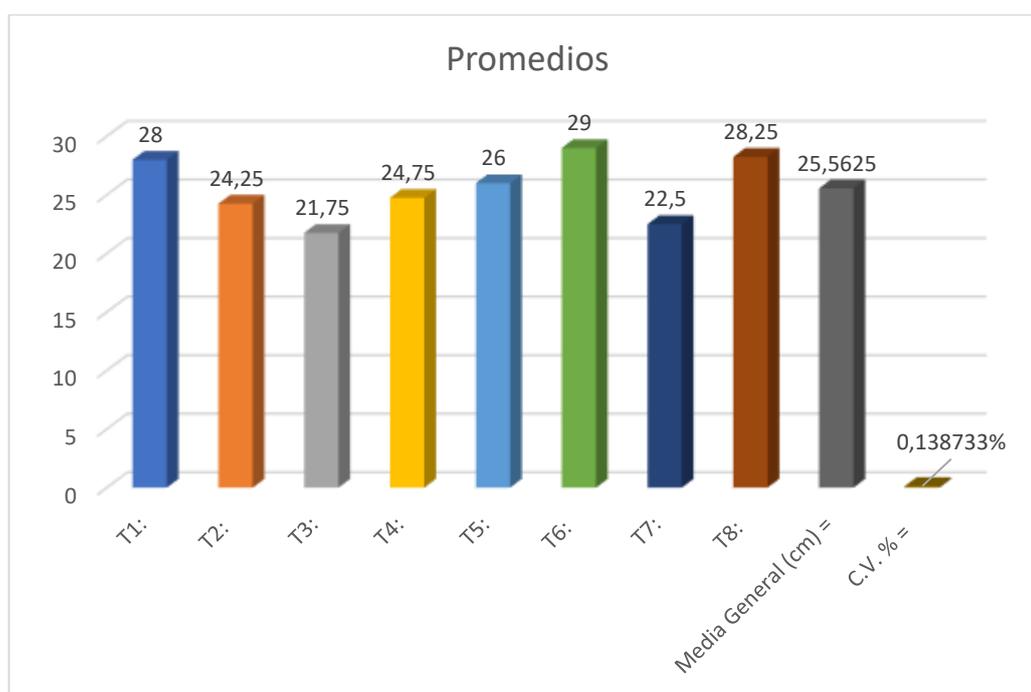
5.1. Porcentaje de rebrote (PR)

Tabla No. 8. Análisis del porcentaje de rebrote

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	28,00	C
T2: Triple 15 + Luna creciente	24,25	F
T3: Triple 15 + Luna llena	21,75	H
T4: Triple 15 + Luna menguante	24,75	E
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	26,00	D
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	29,00	A
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	22,50	G
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	28,25	B
Media General (cm) =	25,56	
C.V. % =	13,87%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 4. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable porcentaje de rebrote



Fuente: (Autor 2022).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza para el porcentaje de rebrotes, como se observa en la tabla del análisis de varianza (ANOVA), da a conocer la variabilidad del factor A (tipo de fertilizante), y factor B (etapas lunares), los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que un valor-p es menor que 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre % rebrote con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 10)

Los resultados del análisis de varianza asumen que al menos uno de los tratamientos es distinto estadísticamente, demostrando así que el porcentaje de rebrote es un parámetro que explica el efecto de los tratamientos estudiados. (Ver Anexo No. 10)

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey. Además, se puede apreciar que la media más alta para porcentaje de rebrote se ubicó en el nivel a2(Gallinaza), por el contrario, en el nivel a1(fertilizante químico), siendo así que el uso de gallinaza. (Ver Anexo No. 10)

En la Figura No. 4, se puede apreciar que el tratamiento T6 (Gallinaza orgánico + Luna creciente), es el que más rindió en la variable porcentaje de rebrote con la incidencia de la luna en creciente (29,00%), este resultado se debe a que la luna presenta una incidencia aceptable sobre la mezcla de forrajes.

5.2. Altura de tallos en cm (AT)

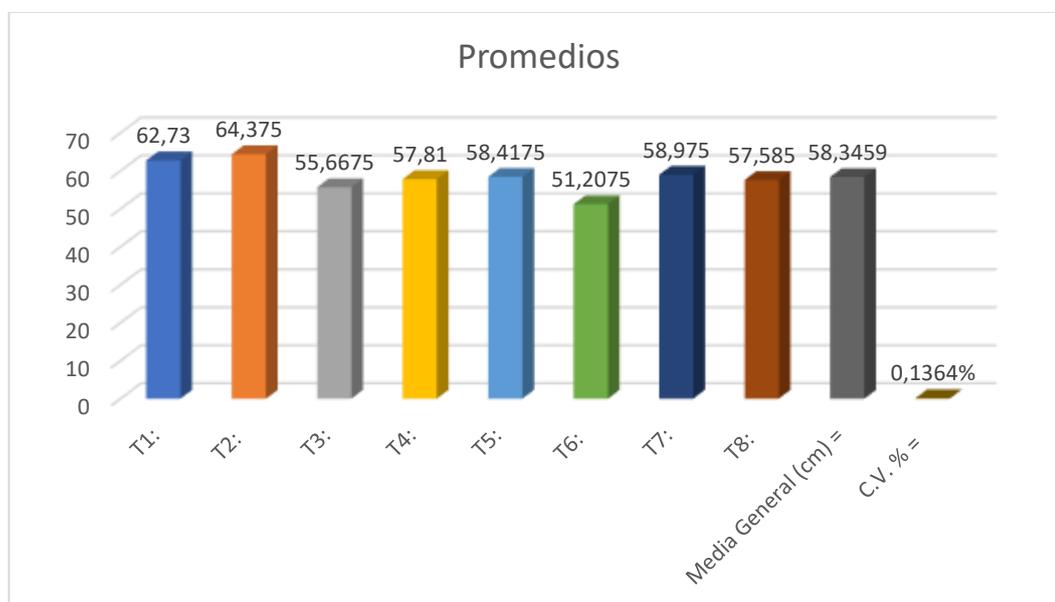
5.2.1. Altura de tallos en cm (AT) - Floración

Tabla No. 9. Análisis de varianza para altura de tallos en cm (AT) - Floración

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	62,73	B
T2: Triple 15 + Luna creciente	64,38	A
T3: Triple 15 + Luna llena	55,67	G
T4: Triple 15 + Luna menguante	57,81	E
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	58,42	D
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	51,21	H
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	58,98	C
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	57,59	F
Media General (cm) =	58,35	
C.V. % =	13,64%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de tallos en cm (AT) - Floración



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de altura de tallos floración en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre altura de tallos floración con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 11)

El análisis de varianza que no presenta diferencias estadísticas, se puede analizar que el parámetro de altura de tallos de floración es de menor variación, esto es relativamente inesperado, ya que muchos factores medioambientales no se pueden controlar y por lo tanto afectan el parámetro en evaluación. (Echeverri, et al., 2010)

En la Figura No. 5, se observa que cada uno de los tratamientos difieren de forma mínima significativa, así se determinó que estos tratamientos tienen un efecto mínimo en esta investigación sobre la altura de tallos de floración con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T2 (Triple 15 + Luna creciente), es altamente significativo en la variable altura de tallos en cm (AT) - Floración (64,38), este resultado se debe a que la luna presenta una incidencia aceptable sobre la mezcla de forrajes.

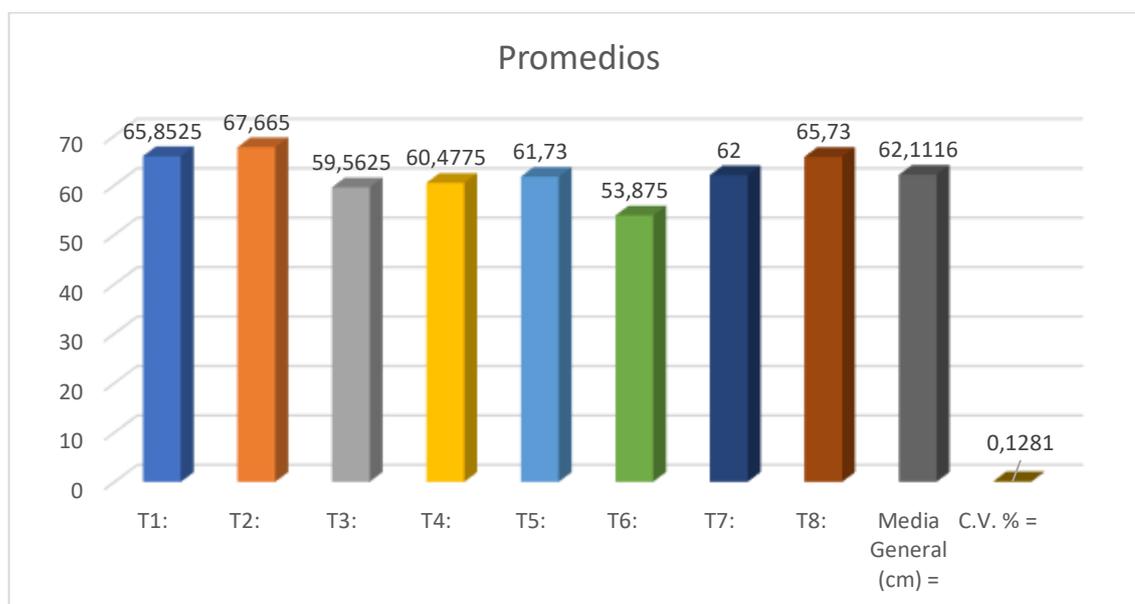
5.2.2. Altura de tallos en cm (AT) - Espiguilla

Tabla No. 10. Análisis de varianza para altura de tallos en cm (AT) - Espiguilla

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	65,85	B
T2: Triple 15 + Luna creciente	67,67	A
T3: Triple 15 + Luna llena	59,56	G
T4: Triple 15 + Luna menguante	60,48	F
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	61,73	E
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	53,88	H
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	62,00	D
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	65,73	C
Media General (cm) =	62,11	
C.V. % =	12,81%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 6. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de tallos en cm (AT) - Espiguilla



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de altura de tallo espiguilla en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre altura de tallo espiguilla con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 12)

Los estudios de análisis de varianza (ANOVA), no registran la existencia de diferencias significativas entre tratamientos para la variable altura de tallo de espiguilla. (Medina, 2021)

En la Figura No. 6, se determina que estos factores tienen un efecto mínimo estadístico sobre la variable altura de tallos en cm (AT) – Espiguilla, con un nivel de confianza del 95,0%, es decir, que el T2 (Triple 15 + Luna creciente), es el que estadísticamente es diferente con un mayor rendimiento, con un promedio (67,67), esto se debe a que cada fertilizante tanto de origen químico como abono de origen orgánico tienen un efecto directo sobre la altura de tallo en espiguilla.

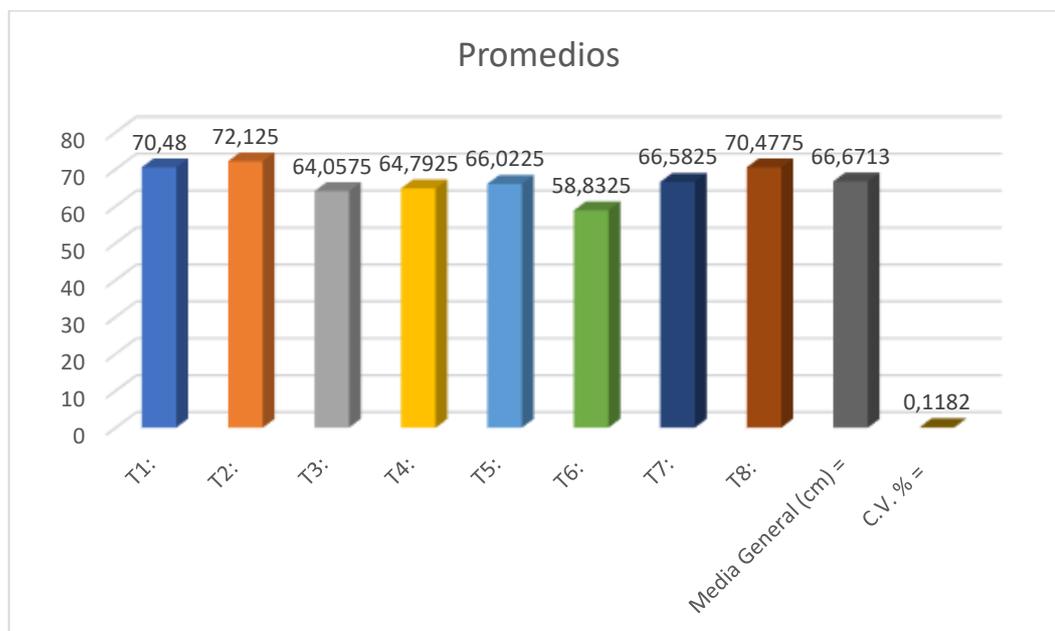
5.2.3. Altura de tallos en cm (AT) – en Corte

Tabla No. 11. Análisis de varianza para altura de tallos en cm (AT) - en Corte

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	70,48	B
T2: Triple 15 + Luna creciente	72,13	A
T3: Triple 15 + Luna llena	64,06	F
T4: Triple 15 + Luna menguante	64,79	E
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	66,02	D
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	58,83	G
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	66,58	C
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	70,48	B
Media General (cm) =	66,67	
C.V. % =	11,82%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 7. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de tallos en cm (AT) – en Corte



Fuente: (Autor 2022)

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de altura de tallo corte en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre altura de tallo corte con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 13)

En el análisis de varianza para altura de tallo se indica que no existen diferencias significativas. (Borbor, 2021)

Por otra parte, al aplicar dos niveles de fertilizantes al forraje, se ha descubierto que la dosis de fertilizante químico tiene mayor incidencia en la altura del tallo de corte que el abono orgánico. (Vásquez, 2009)

La Figura No. 7, se muestra que el nivel (a1) correspondiente al fertilizante químico difiere del nivel (a2), sobre la altura de tallo de corte con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T2 (Triple 15 + Luna creciente), es estadísticamente significativa con relación a la altura de la planta en esta variable tenemos un promedio de (72,13), esto se debe a que el fertilizante de origen químico (a1) tiene más incidencia en la altura del tallo de corte que el fertilizante orgánico sobre el forraje.

5.3. Longitud de hojas en cm (LH)

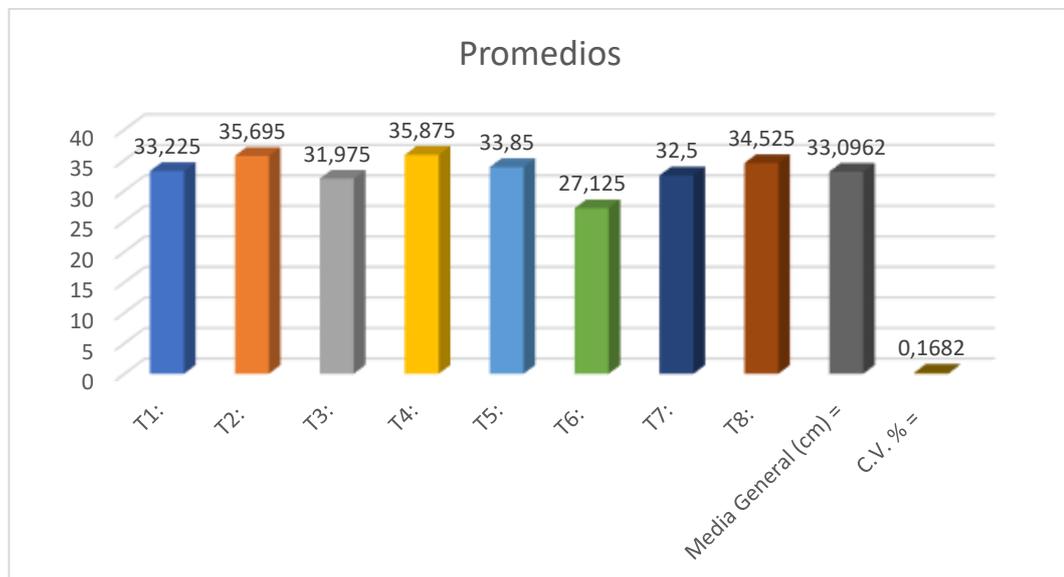
5.3.1. Longitud de hojas en cm (LH) - Basal

Tabla No. 12. Análisis de varianza para longitud de hojas en cm (LH) – Basal

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	33,23	E
T2: Triple 15 + Luna creciente	35,70	B
T3: Triple 15 + Luna llena	31,98	G
T4: Triple 15 + Luna menguante	35,88	A
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	33,85	D
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	27,13	H
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	32,50	F
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	34,53	C
Media General (cm) =	33,10	
C.V. % =	16,82%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 8. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable longitud de hojas en cm (LH) – Basal



Fuente: (Autor 2022)

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de longitud de hoja basal en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre longitud de hoja basal con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 14)

Contrastando los resultados del ANOVA para el ancho de hoja basal en análisis de varianza, no presenta diferencias significativas para ancho de hoja basal (Guzmán, 2014).

De la misma forma, no se registra la presencia de diferencias significativas entre tratamientos, indistintamente del tipo de fertilizante aplicado y la incidencia de las fases lunares. (Pérez, 2017)

En la Figura No. 8, se observa que cada uno de los factores estadísticos difieren entre si significativamente, se determinó que estos tratamientos tienen un efecto estadístico significativo en esta investigación sobre la variable longitud de hoja basal con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T4 (Triple 15 + Luna Menguante), es el que tuvo mayor rendimiento en esta variable con un promedio de (35,88), esto se debe a que el fertilizante de origen químico (a1) tiene más incidencia en la altura del tallo de corte que el fertilizante orgánico sobre el forraje.

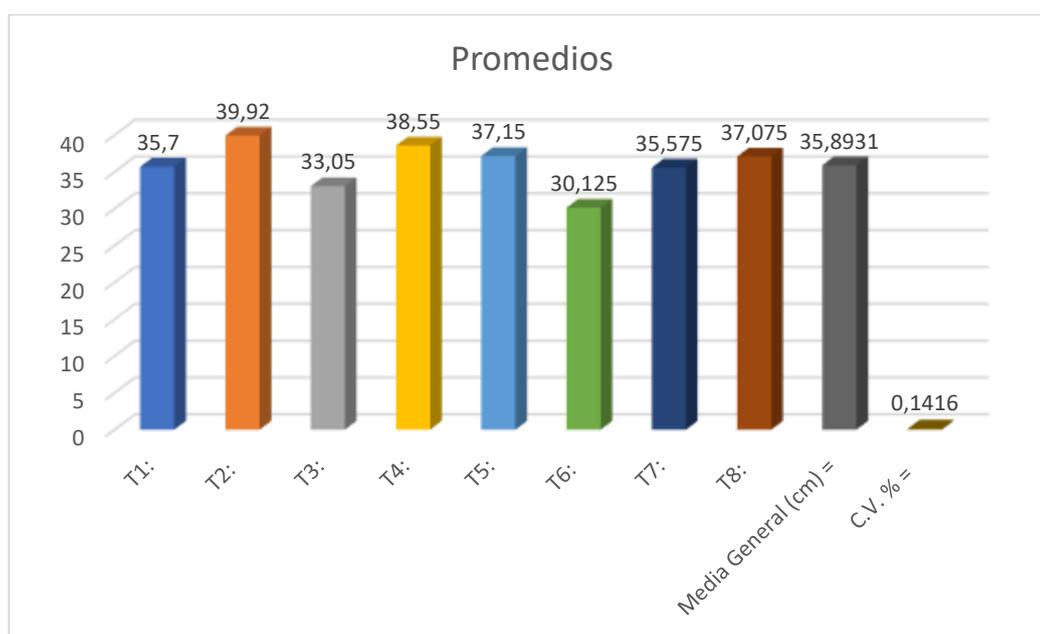
5.3.2. Longitud de hojas en cm (LH) - Media

Tabla No. 13. Análisis de varianza para longitud de hojas en cm (LH) – Media

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	35,70	E
T2: Triple 15 + Luna creciente	39,92	A
T3: Triple 15 + Luna llena	33,05	G
T4: Triple 15 + Luna menguante	38,55	B
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	37,15	C
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	30,13	H
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	35,58	F
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	37,08	D
Media General (cm) =	35,89	
C.V. % =	14,16%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 9. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable longitud de hojas en cm (LH) - Media



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de longitud de la hoja media en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre longitud de la hoja media con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 15)

No registra diferencias significativas en el análisis de varianza para longitud de hoja media de forrajes y pastos, por lo cual los datos de esta investigación concuerdan con lo antes mencionado (Ballesteros, 2007).

En la Figura No. 9, se observa que cada uno de los niveles difieren significativamente entre sí, se determinó que estos tratamientos tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la variable longitud de la hoja media con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T2 (Triple 15 + Luna creciente), es el que más rindió en esta variable (39,92), esto se debe a que el fertilizante de origen químico (a1) tiene más incidencia en la altura del tallo de corte que el fertilizante orgánico sobre el forraje.

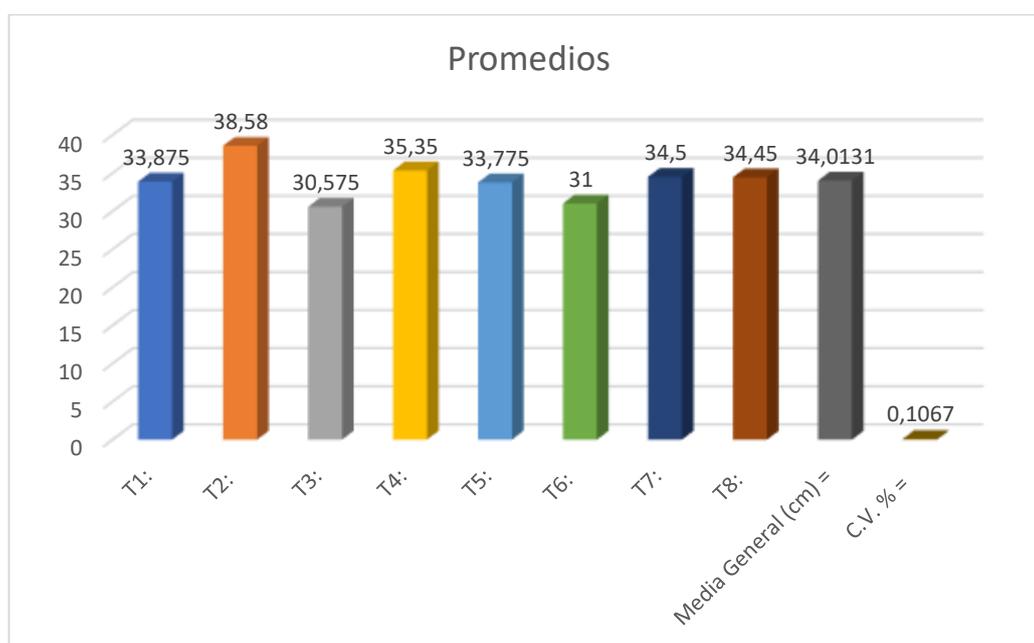
5.3.3. Longitud de hojas en cm (LH) - Terminal

Tabla No. 14. Análisis de varianza para longitud de hojas en cm (LH) – Terminal

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	33,88	E
T2: Triple 15 + Luna creciente	38,58	A
T3: Triple 15 + Luna llena	30,58	H
T4: Triple 15 + Luna menguante	35,35	B
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	33,78	F
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	31,00	G
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	34,50	C
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	34,45	D
Media General (cm) =	34,01	
C.V. % =	10,67%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 10. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable longitud de hojas en cm (LH) - Terminal



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de longitud de hoja terminal en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que un valor-p es menor que 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre longitud de hoja terminal con un 95,0% de nivel de confianza. No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95,0% de confianza, se aplicó el procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes unas de otras. (Ver Anexo No. 16)

Existen diferencias significativas en el análisis de varianza, se determinó que la longitud de hojas tiene relación directa con el tipo de fertilizante aplicado durante su desarrollo para una mezcla de forrajes. (Paucar, 2020)

En la Figura No. 10, se aprecia que cada uno de los niveles presentan diferencias entre sí, se determinó que el tratamiento (b4) correspondiente a la fase lunar menguante tiene un efecto significativo sobre la variable longitud de hoja terminal con un nivel de confianza del 95,0 %; es decir, que el T2 (Triple 15 + Luna creciente), es el que más rindió en esta variable (38,58), esto se debe a que la aplicación del fertilizante químico influye de manera directa en la longitud de hoja terminal frente al fertilizante orgánico, el cual presenta una media baja; además, se puede apreciar que el valor medio más alto para longitud de hoja terminal por etapas lunares, se aprecia en el nivel (b4- Luna menguante), mientras que en el nivel (b3-Luna llena) se observa el valor más bajo, esto se debe a que las etapas lunares inciden de una forma mínima en la longitud de hoja terminal frente a los 2 tipos de fertilizantes que tienen incidencia directa.

5.4. Ancho de hoja en cm (AH)

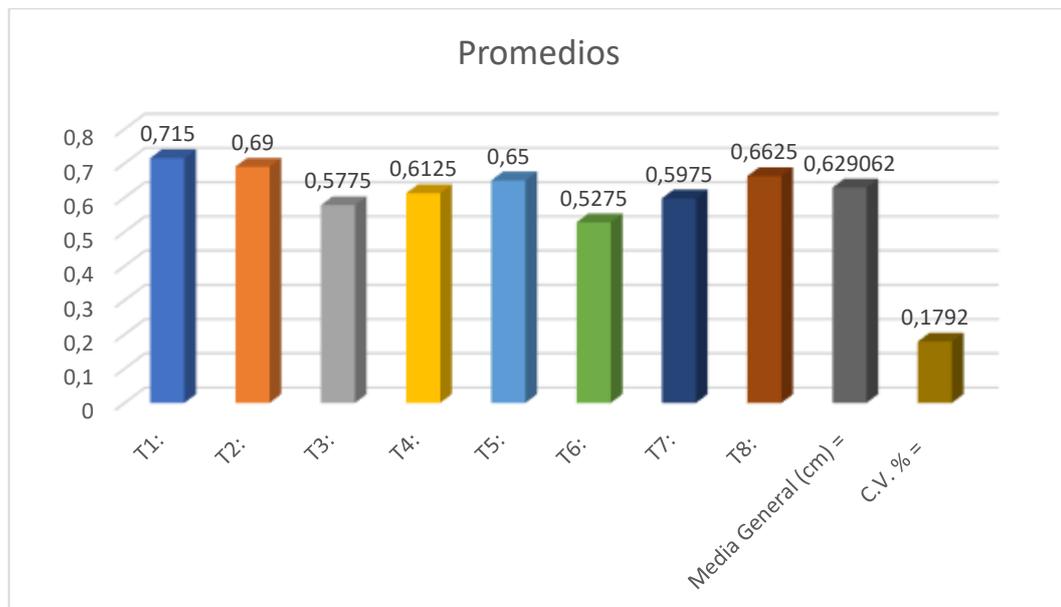
5.4.1. Ancho de hoja en cm (AH) - Basal

Tabla No. 15. Análisis de varianza para ancho de hoja en cm (AH) – Basal

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	0,72	A
T2: Triple 15 + Luna creciente	0,69	B
T3: Triple 15 + Luna llena	0,58	G
T4: Triple 15 + Luna menguante	0,61	E
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	0,65	D
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,53	H
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,60	F
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,66	C
Media General (cm) =	0,63	
C.V. % =	17,92%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 11. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable ancho de hoja en cm (AH) – Basal



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de ANCHO DE HOJA BASAL en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre ancho de hoja basal con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 17)

En lo referente a las variables de ancho de hoja se reportó diferencias estadísticas significativas, por lo cual los resultados de este estudio difieren con los valores de Ortiz. (Ortiz, 2015)

En la Figura No. 11, se observa que cada uno de los niveles difieren significativamente entre sí, se determinó que estos tratamientos tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la variable ancho de hoja basal con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T1 (Triple 15 + Luna Nueva), es el que más rindió en esta variable (0,72), esto se debe a que los factores climáticos tienen incidencia directa en el desarrollo de la planta frente a los tipos de fertilizantes aplicados en la mezcla de forrajes.

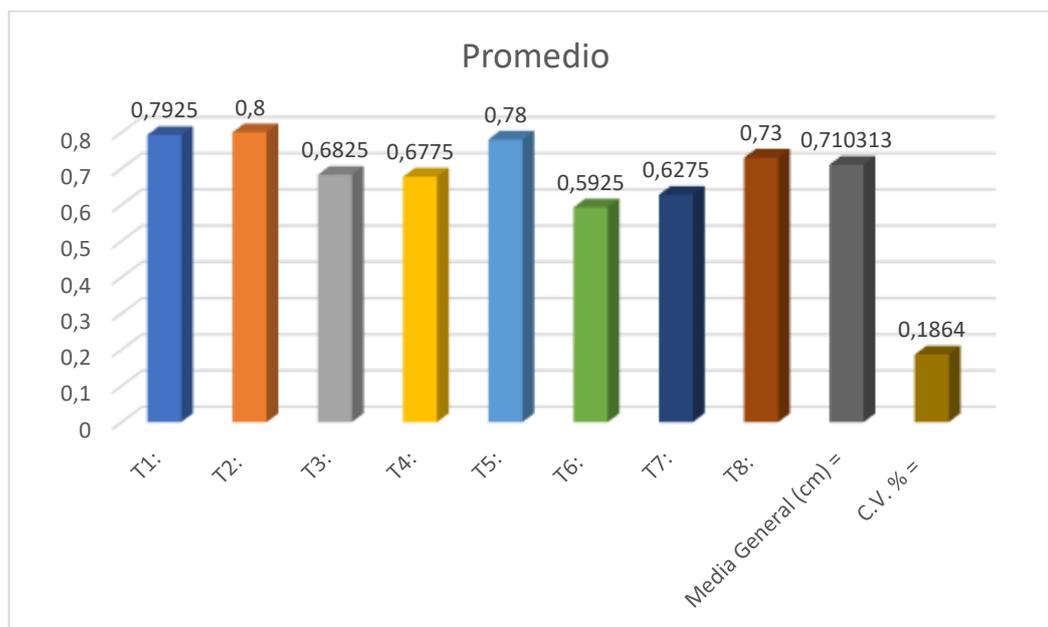
5.4.2. Ancho de hoja en cm (AH) - Media

Tabla No. 16. Análisis de varianza para ancho de hoja en cm (AH) – Media

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	0,79	B
T2: Triple 15 + Luna creciente	0,80	A
T3: Triple 15 + Luna llena	0,68	E
T4: Triple 15 + Luna menguante	0,68	E
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	0,78	C
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,59	G
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,63	F
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,73	D
Media General (cm) =	0,71	
C.V. % =	18,64%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 12. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable ancho de hoja en cm (AH) – Media



Fuente: (Autor 2022)

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de ancho de hoja media en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre ancho de hoja media con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 18)

Existen diferencias significativas para el ancho de hoja media, lo cual difiere con los resultados de Moya. (Moya, 2017)

En la Figura No. 12, se observa que cada uno de los niveles son diferentes, se determinó que estos tratamientos tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la variable ancho de hoja media con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T2 (Triple 15 + Luna creciente), es el que más rindió en esta variable (0,80), esto se debe a que cada especie presenta un comportamiento particular en su dinámica de crecimiento con respuestas variables según el tipo de suelo y condiciones de manejo.

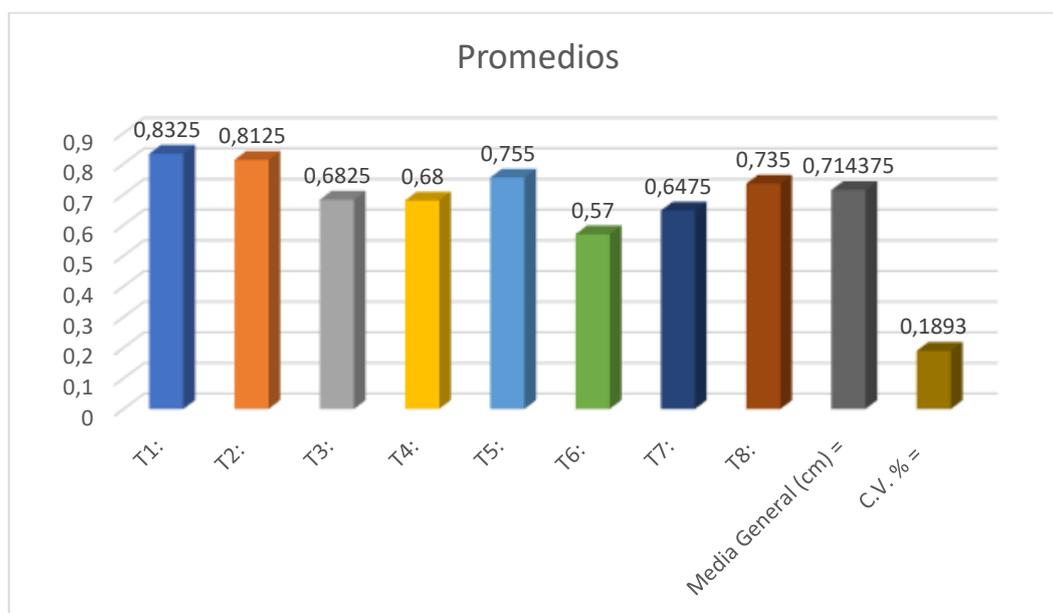
5.4.3. Ancho de hoja en cm (AH) - Terminal

Tabla No. 17. Análisis de varianza para ancho de hoja en cm (AH) – Terminal

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	0,83	A
T2: Triple 15 + Luna creciente	0,81	B
T3: Triple 15 + Luna llena	0,68	E
T4: Triple 15 + Luna menguante	0,68	E
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	0,76	C
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,57	G
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,65	F
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,74	D
Media General (cm) =	0,71	
C.V. % =	18,93%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 13. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable ancho de hoja en cm (AH) – Terminal



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de ancho de hoja terminal en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre ancho de hoja terminal con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 19)

En la Figura No. 13, se aprecia que cada uno de los niveles son diferentes, se determinó que estos tratamientos tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la variable ancho de hoja media terminal con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T1 (Triple 15 + Luna Nueva), es el que más rindió en esta variable (0,83), esto se debe a que los factores climáticos tienen incidencia directa en el desarrollo de la planta frente a los tipos de fertilizantes aplicados en la mezcla de forrajes.

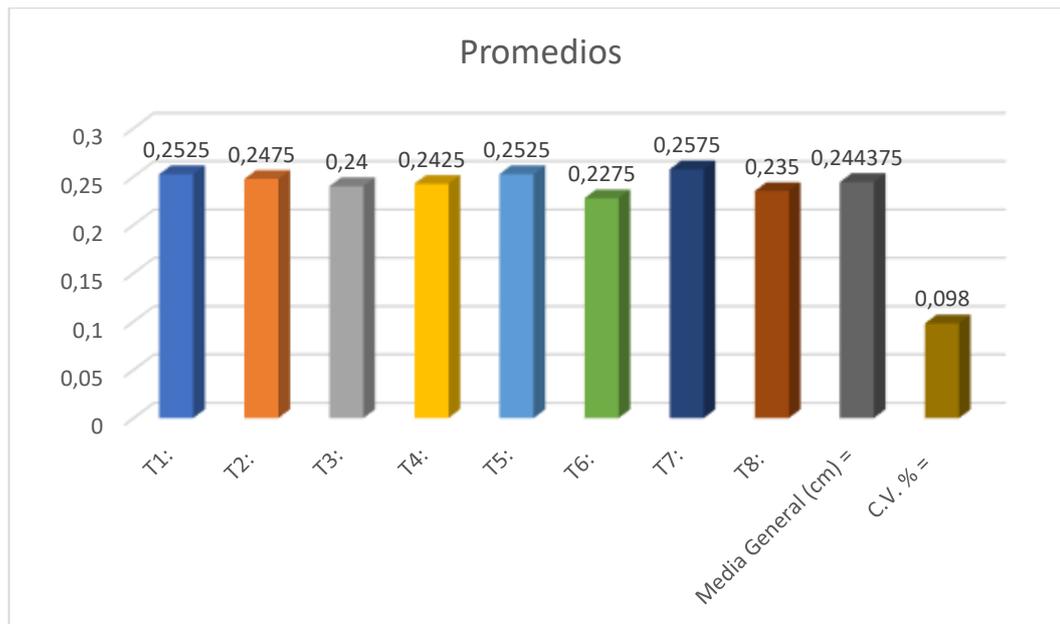
5.5. Diámetro del tallo en cm (DT)

Tabla No. 18. Análisis de varianza para diámetro de tallo en cm (DT)

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	0,25	B
T2: Triple 15 + Luna creciente	0,25	B
T3: Triple 15 + Luna llena	0,24	C
T4: Triple 15 + Luna menguante	0,24	C
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	0,25	B
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,23	D
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,26	A
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,24	C
Media General (cm) =	0,24	
C.V. % =	9,80%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 14. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable diámetro de tallo en cm (DT)



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de diámetro del tallo en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-p es menor que 0,05, ninguno de los factores o interacciones tiene un efecto estadísticamente significativo sobre diámetro del tallo con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 20)

No se registra significancia estadística para el diámetro del tallo, no existe influencia de las fases lunares sobre la variable diámetro del tallo en una mezcla de forraje. (Vinueza, 2015).

En la Figura No. 14, se refleja que el nivel (a1) fertilizante químico, difiere significativamente sobre el diámetro de tallo con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T7 (Gallinaza Orgánico + Luna Llena), es el que más rindió en esta variable (0,26), esto se debe a que no existe influencia de las fases lunares sobre la variable diámetro del tallo en una mezcla de forraje; además se evidencia que el fertilizante químico presenta una respuesta directa sobre la mezcla de forraje frente al fertilizante orgánico.

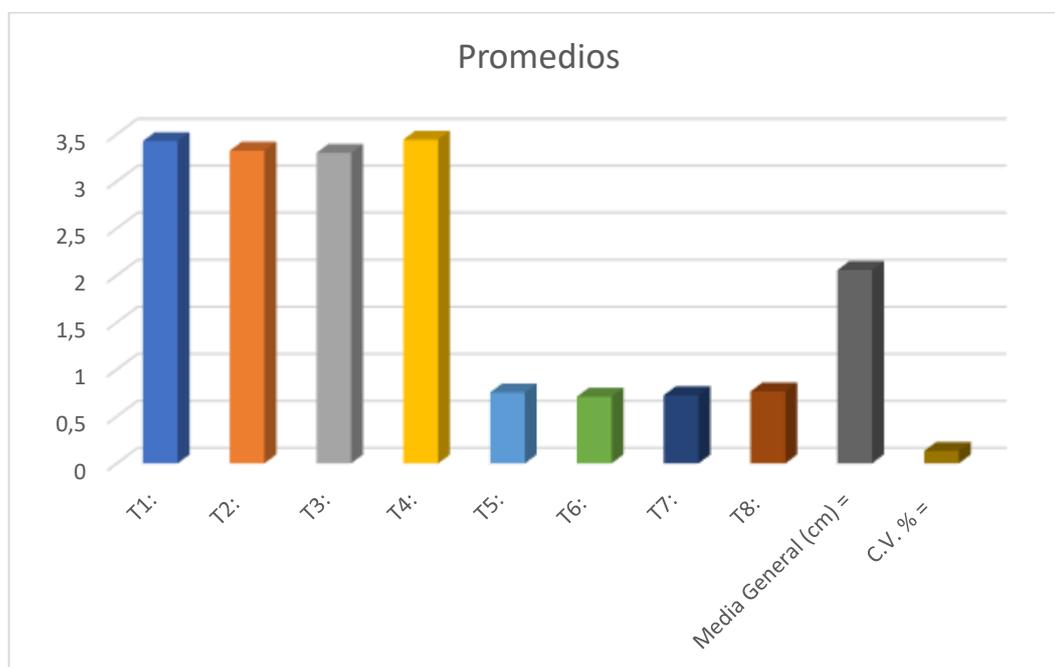
5.6. Volumen de pasto por parcela neta (VPPN)

Tabla No. 19. Análisis de varianza para volumen de pasto por parcela neta (VPPN)

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	3,43	B
T2: Triple 15 + Luna creciente	3,33	C
T3: Triple 15 + Luna llena	3,30	D
T4: Triple 15 + Luna menguante	3,44	A
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	0,76	E
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,71	H
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,73	G
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,77	F
Media General (Kg) =	2,06	
C.V. % =	13,34%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 15. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable volumen de pasto por parcela neta (VPPN)



Fuente: (Autor 2022)

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de volumen de pasto por parcela neta en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que un valor-p es menor que 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre volumen de pasto con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 21)

Los resultados reportados muestran que el tipo de fertilizante incide directamente en el volumen de pasto por parcela; por el contrario, las fases lunares no inciden de una forma directa afectando el volumen de pasto por parcela, por lo tanto, se han presentado diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, esto se debe principalmente a factores climáticos y a la capacidad de absorción de nutrientes de la especie forrajera para su desarrollo (Morocho, 2020).

No existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles, el método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Tukey.

En la Figura No. 15, se determina que el nivel (b4), difiere significativamente de los demás niveles sobre el volumen de pasto por etapas lunares con un nivel de confianza del 95%; es decir, que el T4 (Triple 15 + Luna Menguante), es el que más rindió en esta variable (3,44), esto se debe a que la fase lunar menguante tiene incidencia sobre el volumen de pasto.

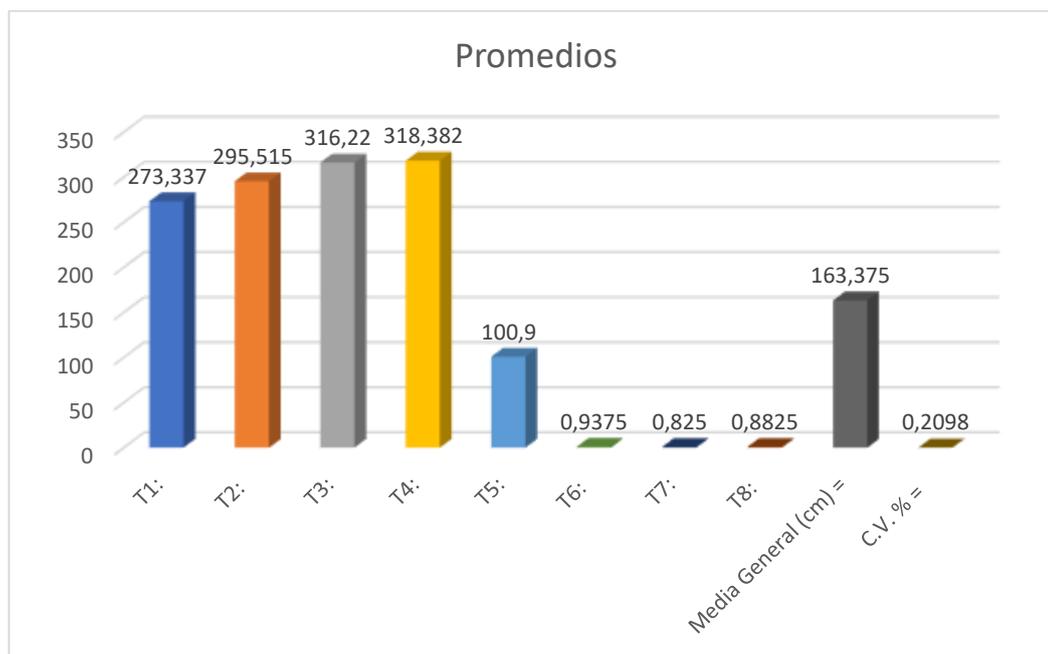
5.7. Rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH)

Tabla No. 20. Análisis de varianza para rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH)

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	273,34	D
T2: Triple 15 + Luna creciente	295,52	C
T3: Triple 15 + Luna llena	316,22	B
T4: Triple 15 + Luna menguante	318,38	A
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	100,90	E
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,94	F
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,83	H
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,88	G
Media General (Kg/ha) =	163,38	
C.V. % =	20,98%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 16. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH)



Fuente: (Autor 2022)

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de rendimiento materia verde en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que 3 valores-p son menores que 0,05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre rendimiento materia verde con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 22)

Existen diferencias estadísticas en el análisis de varianza para el rendimiento de materia verde. (Pulamarin, 2022)

El mayor porcentaje de rendimiento para materia verde se presentó en la fase luna creciente, la variación de resultados se debe principalmente a la ubicación y año en el que se realiza la investigación (Gallegos, 2012).

En la Figura No. 16, el tratamiento (b1) difiere significativamente de los demás, se determinó que estos tratamientos en este estudio tienen un efecto mínimo estadístico sobre el rendimiento de materia verde según las fases lunares con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T4 (Triple 15 + Luna Menguante), es la que resulto altamente significativo en esta variable en kilogramos/ha (318,38), la variación de resultados se debió principalmente a la ubicación y año en el que se realizó la investigación.

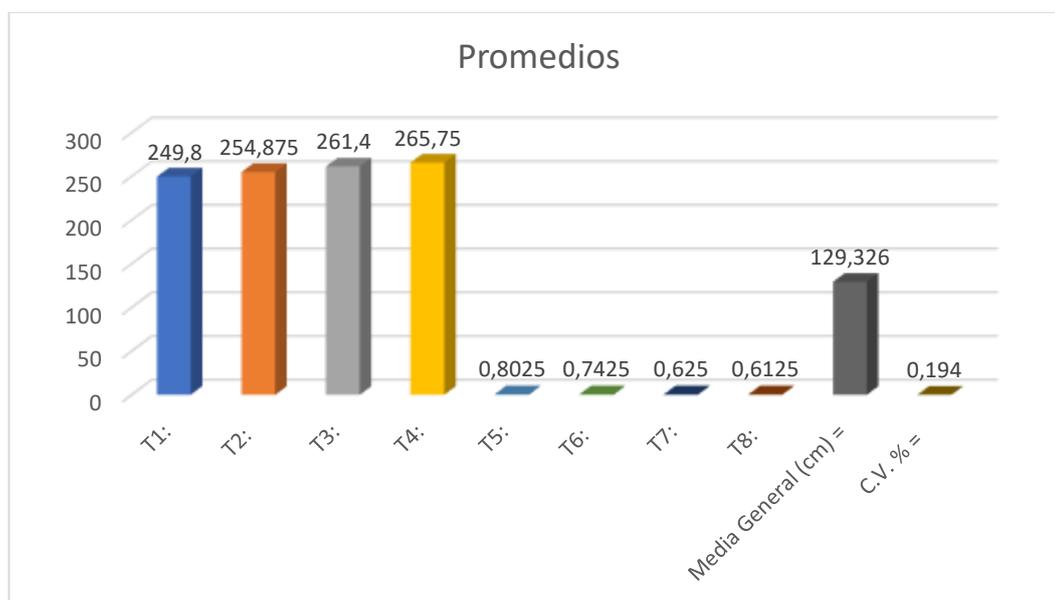
5.8. Rendimiento de materia seca por hectárea (RMSH)

Tabla No. 21. Análisis de varianza para rendimiento de materia seca por hectárea (RMSH)

Tratamientos	Promedios	Rango
T1: Triple 15 + Luna nueva	249,80	D
T2: Triple 15 + Luna creciente	254,88	C
T3: Triple 15 + Luna llena	261,40	B
T4: Triple 15 + Luna menguante	265,75	A
T5: Gallinaza orgánico + Luna nueva	0,80	E
T6: Gallinaza orgánico + Luna creciente	0,74	F
T7: Gallinaza orgánico + Luna llena	0,63	G
T8: Gallinaza orgánico + Luna menguante	0,61	H
Media General (Kg/ha) =	129,33	
C.V. % =	19,40%	

Promedios con diferente letra son estadísticamente diferentes al 5%

Figura No. 17. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable rendimiento de materia seca por hectárea (RMSH)



Fuente: (Autor 2022).

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de rendimiento de materia seca en contribuciones debidas a varios factores, los valores-p prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que un valor-p es menor que 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre rendimiento de materia seca con un 95,0% de nivel de confianza. (Ver Anexo No. 23)

Cada tratamiento tiene una respuesta diferente en la variable rendimiento de materia seca (Picilita, 2018).

Al realizar el análisis estadístico de los resultados de esta variable se obtuvieron valores satisfactorios; sin embargo, no difieren estadísticamente, razón por lo cual una mezcla forrajera tiene una respuesta positiva a la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes o abonos (Hidalgo, 2013).

Se puede concluir que la producción más alta de materia seca en una mezcla de forraje tiene una ventaja amplia con la aplicación de fertilizantes orgánicos frente a los fertilizantes químicos (Valle, 2020).

La respuesta de la fertilización química está condicionada por las épocas del año, si las épocas son favorables se puede tener un mayor rendimiento de materia seca (Hernández, 2006).

El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey. El valor medio más alto de rendimiento de materia seca por etapas lunares, se reportó en el nivel (b4) luna menguante, por el contrario, en el nivel (b2) se observa el valor de la media más baja.

Se registra el mayor rendimiento de materia seca durante la fase de luna llena y el menor porcentaje fue durante la fase menguante, por lo que los

resultados, esto se debe a la época en que se desarrolla el estudio (Olmedo, 2009).

En la Figura No. 17, se observa el que cada uno de los tratamientos tienen similitud estadística, se establece que estos tratamientos tienen un efecto estadístico mínimo para el rendimiento de materia seca por etapas lunares con un nivel de confianza del 95,0%; es decir, que el T4 (Triple 15 + Luna Menguante), es el que más rindió en esta variable en kilogramos/ha (265,75), esto se debe a que las fases lunares no afectan directamente sobre el porcentaje de materia seca del forraje.

5.9. Coeficiente de variación (CV)

El coeficiente de variación (CV), es un recurso estadístico que se utiliza para la evaluación de la variabilidad de los resultados estadísticos expresados en porcentaje (%), de ahí que en la presente investigación se calcularon valores del (CV), inferiores al 20% en las variables controladas por el investigador y que determinaron deducciones, conclusiones y recomendaciones válidas para la zona agroecológica.

5.10. Análisis de correlación y regresión lineal

Tabla No. 22. Análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que tuvieron una relación y asociación sobre el rendimiento

Variables independientes componentes de rendimiento (x)	Coefficiente de correlación (r)	Coefficiente regresión (b)	Coefficiente de determinación (R² %)
PR	0,627850	1,255700	16%
AT	0,540390	1,080780	13%
LH	0,557620	1,115240	14%
AH	0,584130	1,168260	14%
DT	0,540000	1,080000	13%
VPPN	- 0,415260	- 0,830520	10%
RMVH	- 0,398990	- 0,797980	10%
RMSH	- 0,364580	- 0,729160	9%

Fuente: (Autor 2022).

5.10.1. Coeficiente de correlación (r)

Es la relación significativa positiva o negativa entre variables, tiene un valor máximo de +/-1, sin unidades. En la presente investigación las variables que tuvieron una relación o estrechez altamente significativa y positiva con el rendimiento fueron: (a2b1 porcentaje de rebrote PR), (a1b4 longitud de hojas terminal LH-T), (a1b4 volumen de pasto por parcela neta VPPN), (a1b1 rendimiento de materia verde por hectárea RMVH), (a1b4 rendimiento de materia seca por hectárea RMSH). (Ver Tabla No. 22)

5.10.2. Coeficiente de regresión (b)

Estadísticamente la regresión es el aumento o disminución del rendimiento de los pastos en Kg/ha (variables dependientes Y), por cada cambio único de las variables independientes X; en esta investigación las variables que se incrementaron fueron: porcentaje de rebrote (PR), longitud de las hojas en cm (LH)-TI, volumen de pasto por parcela neta (VPPN); y, rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH). (Ver Tabla No. 22)

5.10.3. Coeficiente de determinación (R²%)

El R²% demuestra porcentualmente el aumento o disminución del rendimiento de las variables dependientes pastos en Kg/ha; es así que, los valores del R² cercanos a 100 definen un excelente ajuste de la línea de regresión lineal. En esta investigación el mayor rendimiento se debió al incremento del porcentaje de rebrote (PR) (16 %), longitud de las hojas en cm (LH)-T (14%), volumen de pasto por parcela neta (VPPN) (10%); y, rendimiento de materia verde por hectárea (RMVH) (10%). (Ver Tabla No. 22)

5.11. Análisis económico de relación B/C

Tabla No. 23. Análisis económico de Relación Beneficio Costo B/C

Tratamiento	Rendimiento Promedio RP Kg/ha	Relación Ingreso Costo R I/C	Relación Beneficio Costo RB/C
T1	627,85	62,79	2,50
T2	540,39	81,06	2,42
T3	557,62	139,41	1,76
T4	584,13	58,41	2,69
T5	540,00	243,00	1,21
T6	415,26	975,86	0,38
T7	398,99	937,63	0,39
T8	364,58	1.403,63	0,27

Fuente: (Autor 2022).

5.11.1. Relación beneficio – costo (RB/C e I/C)

La relación benéfico-costo muestra la pérdida o ganancia bruta por cada unidad invertida. Si la relación es mayor que uno, se considera que existe una apropiada rentabilidad; caso contrario si es igual o menor a uno, la actividad no es rentable. La determinación de la Relación Beneficio-Costo se obtiene del Ingreso Bruto dividido para el Total de Costos de Producción. Se asumieron los costos que varían de cada tratamiento. Considerando lo económico, los tratamientos con el mejor beneficio neto fueron el T4 y T1, con una relación beneficio/costo de \$2,69 y de \$2,50; lo que significa que el productor de pastos de la zona agroecológica de Larcaloma que fertiliza y abona con la incidencia de las fases lunares obtiene por cada dólar invertido una ganancia de \$1,69 (T4), y \$1,50 (T1) respectivamente. (Ver Tabla No. 23)

VI. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

Para la realización del presente trabajo de investigación se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La fertilización química y orgánica utilizada en las diferentes fases lunares en la mezcla forrajera de gramíneas aumenta la producción y productividad.

Ha: La fertilización química y orgánica utilizada en las diferentes fases lunares en la mezcla forrajera de gramíneas disminuye la producción y productividad.

Los resultados obtenidos y analizados confirman que se cumple la hipótesis nula (H_0), la misma que confirma que la fertilización química y orgánica utilizada en las diferentes fases lunares en la mezcla forrajera de gramíneas aumenta la producción y productividad. Los resultados dependieron de su interacción de las fases lunares, la mezcla de forrajes, la respuesta de los abonos-fertilizantes con el tipo de suelo, las condiciones de manejo; y finalmente, las condiciones medio ambientales del sitio del experimento.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- 7.1.1.** Cada uno de los tratamientos difieren de forma mínima significativa, así se determinó que el tratamiento T1 (Triple 15 + Luna Nueva), es el que más rindió en las variables ancho de hoja basal y ancho de hoja media terminal, esto se debió a que los factores climáticos tienen incidencia directa en el desarrollo de la planta frente a los tipos de fertilizantes aplicados en la mezcla de forrajes.
- 7.1.2.** Cada uno de los tratamientos difieren de forma mínima significativa, así se determinó para el tratamiento T2 (Triple 15 + Luna creciente), las variables que más rindieron fueron: altura de tallos en cm – floración, espiguilla y corte; longitud de la hoja media y terminal; y, ancho de hoja media. Estos resultados se debieron a la incidencia lunar, fertilizaciones, abonaduras y mezclas forrajeras; de la misma manera a que cada especie presenta un comportamiento particular en su dinámica de crecimiento con respuestas variables según el tipo de suelo y condiciones de manejo.
- 7.1.3.** Cada uno de los factores difieren entre si significativamente, se determinaron que los tratamientos tienen un efecto estadístico significativo sobre la variable de longitud de hoja basal; determinándose así, que en el tratamiento T4 (Triple 15 + Luna Menguante), las variables que más rindieron fueron: longitud de hoja basal; volumen de pasto por parcela neta; rendimiento de materia verde en kilogramos/ha.; y, rendimiento de materia seca en kilogramos/ha. Estos resultados se debieron a las fertilizaciones (química-mayor incidencia en la altura del tallo de corte); y, (orgánica-sobre el forraje) en la fase lunar menguante con su incidencia sobre el volumen de pasto, a la ubicación y año en el que se realizó la investigación.

7.2. Recomendaciones

- 7.2.1.** A los agricultores, para la realización de sus actividades agrícolas revisar y guiarse previamente con el calendario lunar del almanaque.

- 7.2.2.** Capacitación y transferencia de tecnología por parte de instituciones afines al campo agropecuario sobre la evaluación agronómica de una mezcla forrajera en la aplicación de dos tipos de fertilizantes en diferentes fases lunares a nivel cantonal, provincial y nacional.

- 7.2.3.** Incentivar a estudiantes y docentes para que realicen esta investigación en diferentes localidades de las regiones Costa, Sierra y Oriente.

BIBLIOGRAFÍA

Grupo Latino Editores, S.A.S,. (2013). Gramineas forrajeras para ganado. Printer Colombiana S.A.

Agrobit. (2012). Composición y Análisis de Alimentos. Obtenido de http://www.agrobit.com/Documentos/E_3_Producci%5C477_ga000012pr%5B1%5D.htm

Alvarenga. (2011). Que influencia tiene las fases lunares sobre las plantas y los animales. Obtenido de www.cientec.or.cr/productores/calendario

Astronomia . (05 de junio de 2019). Obtenido de Fases de la Luna: <https://www.astromia.com/tierraluna/fasesluna.htm>

Beguet, H. (2002). Manejo de pastizales naturales serranos. 3.

Benhaja, M. (2000). Pasto Elefante (*Penissetum purpureum*)-INIA Lambare. Obtenido de <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos/compartidos/111219240807160841.pdf>

Bernal, J. (2003). *Manual de Nutrición y Fertilización de pastos*. Bogotá.

Bernal, J. (2005). Manual de pastos cultivados para zonas alto andinas. Recuperado el 13 de junio de 2019, de <http://www.bing.com/search?q=MANUAL+DE+PASTOS+CULTIVADOS+PARA+ZONAS+ALTOS>

Borbor, S. (2021). Rendimiento y Valor nutritivo del pasto. *Trabajo de titulación*. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena. Recuperado el 2022, de

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5692/1/UPSE-TIA-2021-0011.pdf>

Borrajo C, B. D. (2010). *Setaria sphacelata*: Curvas de crecimiento y fertilización. Obtenido de <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-setaria-sphacelata-curvas-de-crecimiento-y-ferti.pdf>

Bravo, J. (2016). Definición y conceptos, Métodos de muestreo.

Burgos, C. (2004). Pasto Mulato. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de Disponible en: <http://www.dicta.hn/files/Pasto-Mulato,-2004.pdf>
<http://www.dicta.hn/files/Pasto-Mulato,-2004.pdf>

Calistro, E. (2015). Algunas consideraciones prácticas sobre Leguminosas y Gramíneas forrajeras. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/algunas-consideraciones-practicas-sobre-t32330.htm>

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) de Argentina. (s.f.). Fertilizantes. Recuperado el 05 de junio de 2019, de Tomado de la página de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) de Argentina. <http://www.casafe.org/usep/Fertilizantes.pdf>

Carciochi, W., & Tourn, S. (2015). Características físicas de los fertilizantes y calibración de fertilizadoras. Obtenido de [http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/232593F37BC0E8820325826F005590F2/\\$FILE/AA16.pdf](http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/232593F37BC0E8820325826F005590F2/$FILE/AA16.pdf)

Carvajal, R. R. (1997). *Propiedad, Físicas, Químicas y Biológicas del Suelo*. Convenio Felnace. Obtenido de

<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6636/1/083.pdf>

Chavez, J. (2014). Pasto Elefante. Obtenido de <http://myslide.es/documents/pasto-elefante.html>

Chuquín, L., & Paredes, R. (2014). Influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) Sembradas a doble excavado y de forma tradicional, en San Ignacio, cantón Antonio Ante. *Trabajo de titulación*. Universidad Técnica del Norte, San Ignacio. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2682>

Cubero, D., & Viera, M. J. (1999). ABONOS ORGANICOS Y FERTILIZANTES; SON COMPATIBLES CON LA AGRICULTURA? Obtenido de http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_061.pdf

Demagnet, R. (2007). Manual de Especies Forrajeras y Manejo de Pastoreo. Tumaco, Chile: Universidad de La Frontera,.

Diario La Hora. (25 de abril de 2016). Obtenido de Al rescate de los saberes ancestrales: <https://lahora.com.ec/noticia/1101938180/al-rescate-de-los-saberes-ancestrales>

Díaz, R. (2005). Utilización de pastizales naturales. 83. Córdoba.

Durán, F. (2009). *Cultivo de pastos y forrajes: silvopastoriles, forraje verde hidropónico*. Bogotá.

Echeverri Zuluaga, J., Restrepo, L. F., & Parra, J. E. (2010). Evaluación comparativa de los parámetros productivos y agronómicos del pasto

kikuyo Pennisetum. *Revista Lasallista de Investigación*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69519014011.pdf>

FAO. (2013). El estado mundial de la agricultura y alimentación. KIROKA, REPÚBLICA UNIDA DE TANZANIA : ISBN 978-92-5-309374-8 .

FAO. (7 de Octubre de 2014). Activacion de tecnicas ancestrales en el cultivo de pasto. Obtenido de <https://agriculturers.com/ecuador-reactiva-tecnicas-ancestrales-de-cultivo/>

Farfán, C. (2002). *2002 Caracterización de Fuentes Orgánicas para uso en sistemas de la Agricultura Urbana, Curso de continuación de estudios "Agricultura orgánica y Gestión en agronegocios"*. Cuba: UHC.

Farré, M. (2012). Universidad Politécnica de Catalunya, Gestión y Tratamiento de Residuos Agrícolas. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona.

Frenkel, M. (1997). Improving Fertilizer Use Efficiency. Controlled-Release and Stabilized Fertilizers in Agriculture. Obtenido de <http://www.fertilizando.com/articulos/Nuevos%20Productos%20Fertilizantes.pdf>

Gallegos, R. (2012). Evaluación de la producción forrajera del ray grass (*Lolium Perenne*) con la aplicación de dos niveles de fertilización foliar en las cuatro fases lunar. *Trabajo de titulación*. Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda. Obtenido de https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UEB_6bbe4196996ab1e78bf503f252abaf1e

García, G. N., & García, S. N. (2014). Fertilizantes Química y Acción. Mundi Prensa. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=3McUBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=fertilizantes&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjA4ozFudLiAhVH2FkKHVgpCeUQ6AEILTAB#v=onepage&q=fertilizantes&f=false>

García, G. N., & García, S. N. (2014). *Fertilizantes Química y Acción*. Murcia: Ediciones Mundi Prensa.

Gélvez, L. (2016). Pastos y forrajes utilizados en la alimentación animal. Producción Animal.

Gélvez, P. (2016). Las gramíneas forrajeras. Obtenido de <http://mundopecuario.com/tema191/gramineas/>

Geoenciclopedia. (2021). *Geoenciclopedia*. Obtenido de Fases Lunares: <https://www.geoenciclopedia.com/fases-de-la-luna/>

Giot, J., & Meléndez, N. (2003). Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de Disponible en: <http://www.pasturasdeamerica.com/articulos-interes/historias-exito/mexico/brachiaria-hibrida-mulato/>

Gómez, L., & Suquilanda, M. (2009). Fertilización Química y órgano-mineral del Pasto Mulato y Xaraés (*Brachiaria Brizantha Xaraés*). *Universidad Tecnológica Equinoccial*. Obtenido de <https://docplayer.es/7888478-Fertilizacion-quimica-y-organo-mineral-del-pasto-mulato-brachiaria-hibrido-y-xaraes-brachiaria-brizantha-xaraes-santo-domingo-de-los-tsachilas.html>

Grijalva J, E. F. (INAP; 1995). Producción y utilización de pastizales en la región interandina del Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/824/1/iniapscm30p.pdf>

Gruposacsa. (5 de julio de 2015). Obtenido de Diferentes tipos de fertilizantes: <http://www.gruposacsa.com.mx/cuales-son-los-diferentes-tipos-de-fertilizantes/>

Guzmán, K. (2014). Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto alambre y pasto guinea mombasa con dos abonos orgánicos en el centro experimental la Playita UTC. *Tesis*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3515/1/T-UTC-00792.pdf>

Havard, B. (1997). Las plantas forrajeras tropicales. 117-118 . Primera. Barcelona: Blume.

Herrera J, A. R. (2014). Producción de King Grass como alimento para el ganado vacuno con riego por aspersion de baja intensidad. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542014000200007

Hidalgo, M. (2013). Respuesta de una mezcla forrajera de clima frío a cuatro niveles de fertilización química. *Trabajo de titulación*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/597/1/T-UTEQ-0089.pdf>

Hidalgo, P. (2010). Evaluación del comportamiento de una mezcla forrajera de ray grass (*Lolium perenne*), Pasto Azul (*Dactylis glomerata*) y trébol blanco (*Trifolium repens*) mediante la utilización de diferentes niveles de vermicompost. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2010. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1256/1/17T0964.pdf>

Imapermacultura. (05 de junio de 2019). Obtenido de <https://imapermacultura.files.wordpress.com/2012/07/libro-de-la-luna.pdf>

Inayat, O. G. (2009). Influencia De Las Fases Lunares, (Menguante Y Luna Llena) Sobre La Propagación Vegetativa Del Botón De Oro *Tithonia diversifolia* para La Formación De Un Banco De Proteína”. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2600/8/T-ESPE-IASA%20I-004190.pdf>

INEC. (2013). Encuesta de superficie y producción agropecuaria Continua . INEC. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/InformeEjecutivoESPAC2013.pdf

INEN. (2008). CDU: 631.8CIIU: 3512 ICS: 65.080AG03.04-101. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2013/11/inen-0209-1998.pdf>

INIAP. (2012). Asociación Vida Sana, difunde sobre uso y elaboración de abonos orgánicos para el cacao en. Obtenido de

<http://vidasana.org/noticias-vidasana/iniap-difunde-sobre-uso-y-elaboracion-abonos-organicos-para-el-cacao-en-manabi-ecu>

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2019). Mezclas Forrajeras. Edición N24. Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10700/1/Ficha-tecnica-24-Mezclas-forrajerasv2.compressed.pdf>

INTA. (2016). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. *Manual del Protagonista, Pastos y Forrajes*. Nicaragua.

Izurieta, W. (2015). Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo del Pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo. SPOL. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/29998?show=full>

Kriner, A. (2012). *LAS FASES DE LA LUNA, ¿CÓMO Y CÚANDO*.

Larrazabal, M. (2019). *Tipos de Fertilizantes. ¿Qué son, cómo se aplican y para qué sirven?*

León, R. (2003). *Pastos y Forrajes, Producción y Manejo*. Quito, Ecuador.

Medina, B. (2021). Efecto de siete fertilizantes sobre el comportamiento agronómico de la mezcla forrajera *lolium perenne*, *trifolium repens* & *plantago* spp. *Trabajo de Titulación*. Escuela Superior Politécnica del Ejército, Sangolquí. Recuperado el 14 de junio de 2022, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25235/1/T-IASA%20I-005715.pdf>.

- Megia, M. (2001). *Agricultura Ecológica*. (Terranova, Ed.) Bogota, Colombia: 2da edicion.
- Melo, V. (1997). Evaluación de Tecnologías Agronómicas para el Mejoramiento de praderas Machachi, Pichincha. UCE. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/542/1/iniapsctM528e.pdf>.
- Mendoza, Y. G., Pérez, L., & Aguilar, D. A. (s.f.). Fases Lunares y uso en agricultura campesina, estado Lara. Ministerio del poder popular de agricultura productiva y tierras. Obtenido de http://www.saber.ula.ve/ciaal/presen_ponencias/pdf/vie18_yasmilgranda_txt_fseslnres.pdf.
- Miñano, M. (2012). El estiércol, ventajas y desventajas. Recuperado el 05 de Junio de 2019, de <https://www.enbuenasmanos.com/el-estiercol>
- Morocho, G. (2020). Evaluaciòn del potencial forrajero y composiciòn nutricional del pasto hìbrido cuba OM-22. *Trabajo de titulaciòn*. Escuela Superior Politècnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14233/1/17T01623.pdf>.
- Moya, O. (2017). Estudio de producción y calidad de forraje de tres cultivares de pasto Pennisetum purpureum Schum, para aprovechar su potencial forrajero, en el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CNIA) Managua, 2017. *Tesis de masterado*. Universidad Agraria, Mnagua.
- Newman Y, V. J. (2015). Bahiagrass (*Paspalum notatum*): Overview and Management. Obtenido de <http://edis.ifas.ufl.edu/ag342>

Olivera, Y. (2004). 105. Pastos y forrajes Indio Hatuey.

Olmedo, A. (2009). Influencia de las fases lunares, (menguante y luna llena) sobre el tipo de material vegetativo a utilizar en la propagación vegetativa del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para la formación de un banco de proteína. *Tesis*. Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí,. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2600/8/T-ESPE- IASA%20I-004190.pdf>.

Oropesa, K., Pentón, G., & Martín, G. J. (jul.-sep. de 2011). Efecto de la fertilización biológica y/o mineral en la producción de forraje de morera (*Morus alba* L.) (Nota técnica). *Pastos y Forrajes*, vol.34 (no.3), 295-302. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942011000300005

Ortiz, I. (2015). Comportamiento agronómico y composición química del pasto de corte gramalote morado (*Axonopus scoparius*) en diferentes estados de madurez en el Cantón San Lorenzo - Esmeraldas. *Tesis de Grado*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2366/1/T-UTEQ-0278.pdf>.

Osborne, D., & Voogt, P. (1986). Análisis de los nutrientes de los alimentos. 200.

Ossol, V. (2008). Origen y distribución geográfica del Pasto azul. Obtenido de <http://www.unavarra.es>

Owen-Barboletto, J. (2012). Características físico-químicas del suelo y su incidencia en la absorción de nutrimentos, con énfasis en el cultivo de la palma de aceite¹.

Paucar, J. (2020). Evaluación de niveles de fertilización en pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) irradiado a 52 Gy bajo las condiciones edafoclimáticas del cantón Babahoyo. *Trabajo de titulación*. Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7993/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez Porto, J. (2017). *Forrajes*.

Pérez, G. (1987). Efecto del ciclo lunar en el enraizamiento de estacas de furtales . Universidad Autónoma de México.

Pérez-López, O., & Afanador-Téllez, G. (2017). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y NUTRICIONAL DE GENOTIPOS DE *B. rachiaria* SPP. MANEJADOS CON FERTILIZACIÓN NITROGENADA, SOLOS Y ASOCIADOS CON *Pueraria phaseoloides* , EN CONDICIONES DE LA ALTILLANURA. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407654941005.pdf>.

Pérez-Porto, J. (2017). *Los Fertilizantes*.

Perez-Prieto, L., Peyraud, J., & Delagarde, R. (2011). Pasture intake, milk production and grazing behaviour of dairy cows grazing low-mass pastures at three daily allowances in winter. *Livestock Science*. 137.

Picilita, F. (2018). Evaluación de la respuesta agronómica de una mezcla forrajera a cinco fuentes de nitrógeno. *Trabajo de titulación*.

Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14564/1/T-UCE-0004-A63-2018.pdf>.

Pulamarin, D. s. (2022). Efecto de la aplicación de pollinaza. *Trabajo de titulación*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Obtenido de <http://201.159.223.64/bitstream/123456789/12023/2/03%20AGP%20311%20TRABAJO%20GRADO.pdf>.

Ramos-Agüero, D., & Terry-Alfonso, E. (octubre-diciembre de 2014). GENERALIDADES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS: IMPORTANCIA DEL BOCASHI COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA SUELOS Y PLANTAS. *vol. 35*(núm. 4), pp. 52-59. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>.

Requelme, N., & N., B. (2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/15.2012.05>

Restrepo, J. (2005). *LA LUNA "EL SOL NOCTURNO EN LOS TRÓPICOS Y SU INFLUENCIA EN LA AGRICULTURA"*. Bogotá: Ferriva.

Restrepo, J. (2005). *La Luna y su Influencia en la Agricultura*. Colombia-Brazil-México: Fundación Juquira Candirú.

Reyes-Millalón, J., Gerding, V., & Thiers-Espinoza, O. (2012). FERTILIZANTES DE LIBERACIÓN CONTROLADA APLICADOS AL ESTABLECIMIENTO DE *Pinus radiata* D. DON EN CHILE. *Chapingo*, *vol. 18*,(núm. 3,). Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/629/62926234005.pdf>.

Riascos, R. G. (2015). Propiedades Generales de los fertilizantes .
Obtenido de <http://www.monomeros.com/descargas/dpmanualfertilizacion.pdf>.

Rosero, J. (2011). Pastos y Forrajes en Alimentación del Ganado. *Tierra Adentro*.

Ruales, I. (2010). Producción de la Mezcla Forrajera del CADET, con tres fuentes de fertilización nitrogenada y cinco dosis. Universidad Central del Ecuador.

Salazar, D., Villafuerte, W., Cuichán, M., & Orbe, D. (2016). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac2013/InformeejecutivoESPAC2013.pdf.

Sanchez, F. (2014). Introducción a la Producción Agropecuario: Pasturas, Pastizales y Pastoreo para Sistemas de Producción. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de [http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Introduccion a la produccion agropecuaria/Documentos/2014/Resumen pasturas 2014.pdf.%0A](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Introduccion_a_la_produccion_agropecuaria/Documentos/2014/Resumen_pasturas_2014.pdf.%0A)

Sánchez, J. (2018). Cultivo y cuidados de las plantas.

Sánchez, M. (agosto de 2016). Consumo de materia seca. Recuperado el 06 de junio de 2019, de <http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/sena/ganaderia/alimentacion8/ganaderia5-2.pdf>.

- Sandoval, J. O. (2012). Condicionadores y mejoradores del suelo. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Obtenido de http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4858/2/2006718153746_Acondicionadores%20y%20mejoradores%20de%20suelo.pdf.
- Sierra, J. (2015). Fundamentos para el establecimiento pasturas y cultivos forrajeros. 4. Segunda. Antioquía, Universidad de Antioquía.
- Smith, G. B. (2013). Milksolids production of dairy cows grazing lucerne and perennial ryegrass in spring. New Zealand Society of Animal Production.
- The University of Nottigham. (2010). Obtenido de <http://www.polysulphate.com/uploads/Documents/release-of-sulphate-polysulphate-sp.pdf>.
- Torres, L. (2013). Weeds/ Malezas. Obtenido de https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/prpmcbk13_Part-05-T-Z.pdf.
- UNESCO. (2002). Sistemas de Conocimientos Locales e Indígenas. Francia. Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/ILK_ex_publication_ES.pdf.
- UNESCO. (2012). La transmisión de la tradición para la salvaguardia y conservación del Patrimonio Cultural. Campeche, México. Obtenido de http://www.lacult.unesco.org/docc/Coloquio_Campeche.pdf.
- Valle, D. (2020). Rendimiento y Valor Nutritivo del Pasto Brachiaria brizantha. *Tesis*. Universidad Estatal Península De Santa Elena,

Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5537/1/UPSE-TIA-2020-0018.pdf>.

Vásquez, J. (2009). Persistencia del pasto castilla (*Panicum maximun* cv. Tanzania). *Trabajo de titulaciòn*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Obtenido de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/893>.

Velasco-Zebadúa, M. E., Hernández-Garay, A., & González-Hernández, V. A. (2006). Rendimiento y valor nutritivo del ballico perenne (*Lolium perenne* L.) en respuesta a la frecuencia de. *Técnica Pecuaria en México*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61343211.pdf>.

Vida ecológica. (2012). *Los Abonos Verdes*. Recuperado el 05 de junio de 2019, de <http://www.vidaecologica.info/los-abonos-verdes/>

Vinueza, M. (2015). Comportamiento de las plántulas de rosas injertadas en las diferentes fases lunares. *Trabajo de titulaciòn*. Universidad Politécnica Salesiana, Quito. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9828/1/YT00313.pdf>.

Zamora, M. (2015). Propiedades de los Fertilizantes. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1340/3/03.pdf>.

Anexo No. 1. Ubicación de la investigación en el mapa de la provincia Bolívar.



Fuente: Google imágenes

Anexo No. 2. Análisis de suelo.



MUESTRA DE SUSTRATO

Nombre del propietario: Alexis Allan Vengoa

Fecha: 2021/05/17

Fecha de ejecución del análisis: 2021/05/13

Fecha de entrega de análisis: 2022/05/17

Análisis Físico

% Materia Orgánica	0,8 % Bajo
Textura	Franco Arenoso
Estructura	En Bloques
% de Humedad	12,17 % Medio
Densidad Aparente	1,00 gr/ml

Análisis Químico

Nutrientes	Nomenclatura			Unidad	Nivel
	NH3	NH3-N	NH4		
Amonio	0,5	0,5	0,5		
Nitrato	NO3-N	NO3			
	10	46			
Nitrógeno	10,5			ppm	Bajo
Fósforo	P	PO4-3	P2O5		
	2	6	4,5	ppm	Bajo
Potasio	K	K2O			
	24	28		ppm	Bajo
Calcio	Ca				
	160			ppm	Alto
Magnesio	Mg				
	0			ppm	Bajo
Sulfato	S				
	0			ppm	Bajo
pH	7,49			Medianamente básico	
C.E	0,1711			Inapreciable	

NH3: Amoníaco

NH3-N: Nitrógeno amoniacal

NH4: Amonio

P: Fósforo

PO4-3: Anión Fosfato

P2O5: Óxido de Fósforo

NO3-N: Nitrato Nitrógeno

NO3: Nitrato

K: Potasio

K2O: Óxido de potasio



Ing. Agr. Novoa Morochó Richard Mariscal
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS AGRÍCOLAS

Ing. Agr. Novoa Morochó Richard Mariscal
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS AGRÍCOLAS

Anexo No. 3. Base de datos del las unidades experimentales.

Tratamientos	Unidades experimentales	Réplicas	A	B	% rebrote	Altura tallos F	Altura tallos E	Altura tallos C	Longitud hojas B	Longitud hojas M	Longitud hojas T	Ancho hoja basal	Ancho hoja media	Ancho hoja terminal	Díametro tallo	Volumen pasto	Rendimiento materia verde kg/ha	Rendimiento materia seca
1	1	R1	a1	b1	24	61,08	63,58	68,5	38,6	38,4	34,8	0,74	0,77	0,85	0,27	3,5	340,1	272,6
2	2		a1	b2	22	68,08	70,5	75,08	38,58	41,08	38,42	0,61	0,78	0,88	0,27	3,4	342	279,2
3	3		a1	b3	22	63,5	64,17	68,67	35,5	32,4	29,1	0,68	0,8	0,76	0,26	3,2	325,58	280,6
4	4		a1	b4	24	57,58	58,33	63,92	40,2	43,4	36,1	0,6	0,68	0,68	0,28	3,41	320,5	282,5
5	5		a2	b1	22	48,42	51,5	55,67	33,7	35,6	33	0,48	0,58	0,61	0,24	0,6	100,6	0,8
6	6		a2	b2	26	52,08	52,92	57,75	28,1	31,7	31,5	0,51	0,6	0,55	0,2	0,72	0,99	0,7
7	7		a2	b3	26	55,92	58,67	63,08	38,2	37,5	37,4	0,63	0,68	0,69	0,25	0,6	0,8	0,6
8	8		a2	b4	25	53,67	57,33	62,33	36,8	39,6	34,6	0,58	0,73	0,75	0,23	0,76	0,9	0,62
1	9	R2	a1	b1	28	65,42	69	73,5	30,4	33,3	31,8	0,66	0,71	0,68	0,24	3,5	252,78	250,6
2	10		a1	b2	22	56,75	60,58	65,08	33,4	38,6	35,8	0,63	0,73	0,73	0,23	3,3	250,4	250,1
3	11		a1	b3	23	54,25	58	62,56	34,2	36,8	31,1	0,53	0,64	0,62	0,23	3,2	290,68	252,5
4	12		a1	b4	25	66,5	69,58	74	41,8	42,3	37,4	0,72	0,8	0,74	0,23	3,5	293,56	253,4
5	13		a2	b1	28	48,42	51,67	56,17	33,7	35,6	33	0,65	0,78	0,83	0,25	0,92	100,5	0,81
6	14		a2	b2	28	50,67	53,83	58,83	28,9	31,8	30,8	0,53	0,56	0,58	0,26	0,6	0,96	0,72
7	15		a2	b3	22	53,42	56,5	61,33	26,9	32,1	32,5	0,52	0,52	0,55	0,27	0,7	0,87	0,62
8	16		a2	b4	28	66,83	69,75	74,33	37,4	36,6	33,5	0,72	0,74	0,73	0,22	0,8	0,85	0,53
1	17	R3	a1	b1	30	49,92	52,75	57,5	26,3	29,3	26,9	0,53	0,59	0,6	0,2	3,21	250,27	237,5
2	18		a1	b2	24	69,25	71,5	76,92	38,4	43,3	42	0,89	0,98	0,94	0,26	3,25	294,1	250
3	19		a1	b3	24	51,42	58,75	63,08	33,4	31,2	31,8	0,54	0,62	0,61	0,25	3,41	328,12	262,5
4	20		a1	b4	24	58,83	61,83	65,33	40,2	40,9	36,1	0,57	0,62	0,66	0,23	3,36	368,57	287,5
5	21		a2	b1	24	67,08	70,08	74,33	38,7	41,1	34,9	0,72	0,83	0,73	0,26	0,8	100,2	0,82
6	22		a2	b2	30	51,25	54,58	60,17	24,1	26,2	30,9	0,53	0,6	0,6	0,23	0,6	0,9	0,75
7	23		a2	b3	22	73,48	76,5	80,92	39,1	42,9	39	0,68	0,73	0,73	0,25	0,9	0,8	0,6
8	24		a2	b4	28	61,5	64,92	69,67	29,2	29,8	33,3	0,52	0,57	0,63	0,21	0,9	0,9	0,65
1	25	R4	a1	b1	30	74,5	78,08	82,42	37,6	41,8	42	0,93	1,1	1,2	0,3	3,5	250,2	238,5
2	26		a1	b2	29	63,42	67,08	71,42	32,4	36,7	38,1	0,63	0,71	0,7	0,23	3,35	295,56	240,2
3	27		a1	b3	18	53,5	57,33	61,92	24,8	31,8	30,3	0,56	0,67	0,74	0,22	3,4	320,5	250
4	28		a1	b4	26	48,33	52,17	55,92	21,3	27,6	31,8	0,56	0,61	0,64	0,23	3,5	290,9	239,6
5	29		a2	b1	30	69,75	73,67	77,92	29,3	36,3	34,2	0,75	0,93	0,85	0,26	0,7	102,3	0,78
6	30		a2	b2	32	50,83	54,17	58,58	27,4	30,8	30,8	0,54	0,61	0,55	0,22	0,92	0,9	0,8
7	31		a2	b3	20	53,08	56,33	61	25,8	29,8	29,1	0,56	0,58	0,62	0,26	0,7	0,83	0,68
8	32		a2	b4	32	67,92	70,92	75,58	34,7	42,3	36,4	0,83	0,88	0,83	0,28	0,6	0,88	0,65

Fuente: (Autor 2022).

Anexo No. 4. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MESES DEL 2022							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Recopilación de bibliografía	X	X	X	X	X	X	X	
Determinación del sector de investigación	X							
Elaboración del proyecto	X	X						
Presentación y aprobación			X					
Defensa del perfil del proyecto				X				
Instalación de las parcelas					X			
Visita del tribunal al ensayo					X			
Análisis de las muestras					X			
Tabulación estadística						X		
Análisis de resultados							X	
Redacción del proyecto				X	X	X	X	
Elaboración de diapositivas						X	X	
Defensa del proyecto de investigación								X

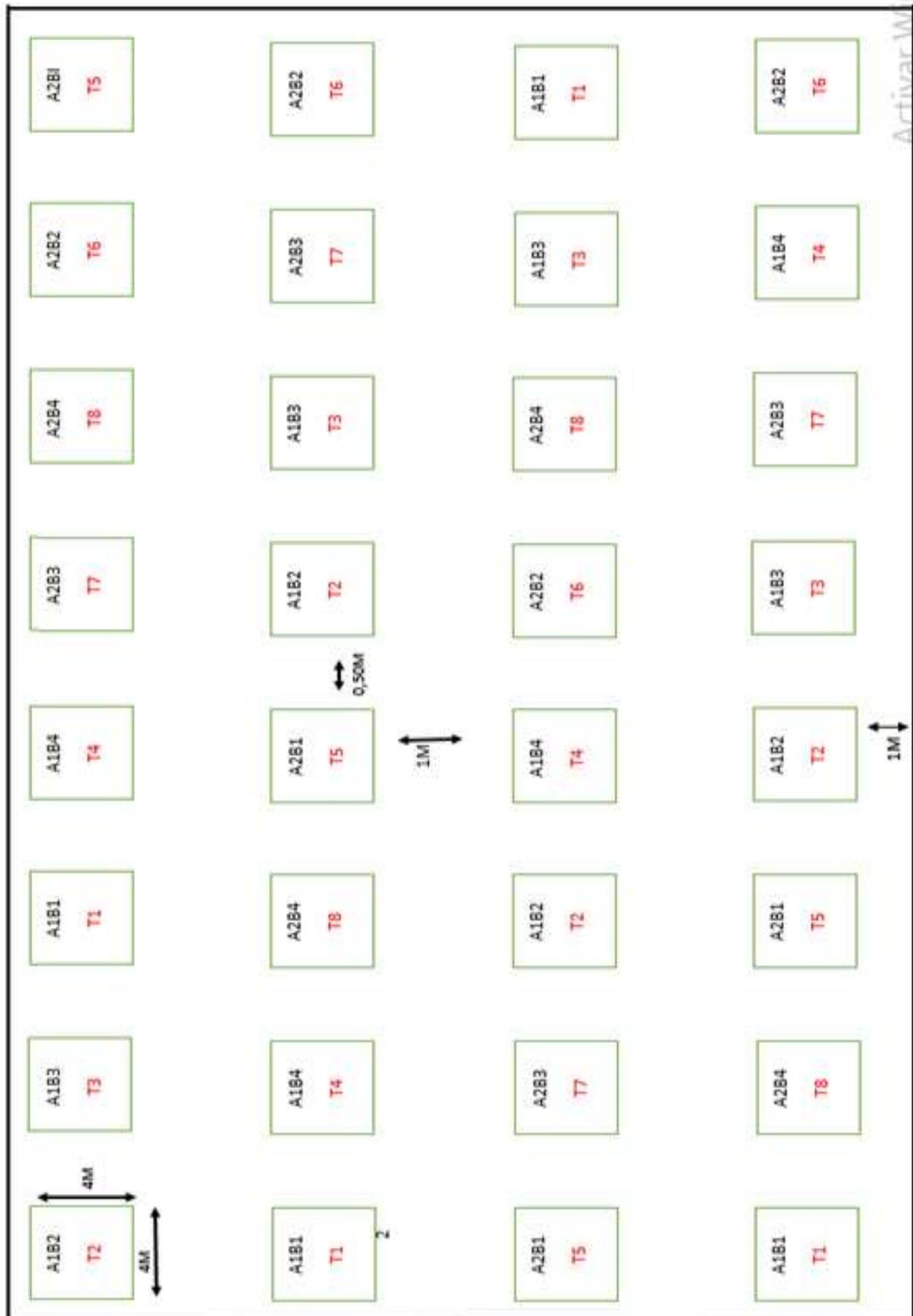
Fuente: (Autor 2022).

Anexo No. 5. Presupuesto.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO \$ USD	COSTO TOTAL \$ USD
Movilización	1	Transporte	\$10.00	\$10.00
Establecimiento De las unidades experimentales	1	Unidad	\$100.00	\$100.00
Toma de muestras	4	Transporte	\$10.00	\$40.00
Compra de fertilizantes	2	qq	\$23.50	\$47.00
Análisis de muestras en el laboratorio	9	Muestra	\$30.00	\$270.00
Materiales de oficina	1	Resmas de papel Flash memory Impresiones	\$150.00	\$150.00
Empastado	3	Empastados y CD's	\$30.00	\$90.00
Bibliografía	1	Varios	\$100.00	\$100.00
Sub total				\$807.00

Fuente: (Autor 2022).

Anexo No. 6. Croquis.



Fuente: (Autor 2022).

Anexo No. 7. Manejo agronómico del experimento.



Toma de muestra de suelo



Primer corte del pasto



Establecimiento de parcelas experimentales



Porcentaje de rebote



Altura de tallos



Ancho de la hoja



Longitud de la hoja



Diámetro del tallo



Control manual de malezas



Corte de muestras



Volumen de pasto/parcela

Anexo No. 8. Análisis bromatológico de las muestras

 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Código	FPG12-01
	INFORME DE RESULTADOS	Versión	1
		Año	2021
		Página	Página 1 de 2

INFORME DE ENSAYO N°004-2022

Descripción de la muestra				
Solicitantes	Washington Alexis Allan Vengoa			
Muestra	Mezcla forrajera de gramíneas - pasto azul ray grass anual y ray grass perenne			
Código asignado UEB	Luna nueva químico fresco INV 221 - Luna nueva orgánico fresco INV 222 - Luna nueva químico seco INV 223 - Luna nueva orgánico seco INV 224 - Luna creciente químico fresco INV 225 - Luna creciente orgánico fresco INV 226 - Luna creciente químico seco INV 227 - Luna creciente orgánico seco INV 228 - Luna menguante químico fresco INV 229 - Luna menguante orgánico fresco INV 230 - Luna menguante químico seco INV 231 - Luna menguante orgánico seco INV 232 - Luna llena orgánico fresco INV 233 - Luna llena orgánico seco INV 234 - Luna llena orgánico seco INV 235 - Luna llena orgánico seco INV 236.			
Estado de la muestra	Sólido			
Envase de recepción	Saco plástico con aprox. 200 g de contenido de muestra			
Análisis requerido(s)	Lignina			
Fecha de recepción	09 de diciembre de 2021			
Fecha de análisis	09 al 23 de diciembre de 2021			
Fecha de informe	11 de enero de 2022			
Técnico asignado	ECCR			
RESULTADOS OBTENIDOS				
Matriz de ensayo	Parámetro	Unidad	Método	Resultado en base recibida
Luna nueva químico fresco INV 221	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,50 ± 0,047
Luna nueva orgánico fresco INV 222	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,38 ± 0,062
Luna nueva químico seco INV 223	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	3,97 ± 0,034
Luna nueva orgánico seco INV 224	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	4,08 ± 0,168
Luna creciente químico fresco INV 225	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,46 ± 0,021
Luna creciente orgánico fresco INV 226	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,58 ± 0,026
Luna creciente químico seco INV 227	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	2,85 ± 0,194
Luna creciente orgánico seco INV 228	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	2,39 ± 0,345
Luna menguante químico fresco INV 229	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,50 ± 0,110
Luna menguante orgánico fresco INV 230	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,86 ± 0,063

 UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>		Código	FPG12-01
		Versión	1		
		Año	2021		
		Página	Página 2 de 2		
INFORME DE RESULTADOS					

Luna menguante químico seco INV 231	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,75 ± 0,066
Luna menguante orgánico seco INV 232	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	2,80 ± 0,178
Luna llena químico fresco INV 233	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,57 ± 0,004
Luna llena orgánico fresco INV 234	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	0,89 ± 0,033
Luna llena químico seco INV 235	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	2,84 ± 0,169
Luna llena orgánico seco INV 236	Lignina	%	Ácido - Detergente ANKON	3,22 ± 0,248



EDGAR MARCELO
VILCACUNDO
CHAMORRO

Ing. Marcelo Vilcacundo Chamorro.

Director DIVIUEB

Teléf. (+593) 98 721 5594

Anexo No. 9. Glosario de términos

Biológicos: Pertenciente a los agentes exclusivamente naturales o de la vida de los seres vivos.

Cobertura: palabra con muchos usos.

Cultivos: Es la acción de sembrar una semilla dentro de la tierra y realizar las labores y darle los cuidados necesarios para obtener los frutos esperados de la semilla.

Densidad: Relación entre más y volumen de una sustancia que permite medir la cantidad de masa que hay en determinado volumen de una sustancia.

Descomposición: Se denomina a la putrefacción de una sustancia animal o vegetal muerta, luego que el organismo se a reducido.

Fases lunares: Las fases lunares son los cambios que realiza durante su ciclo la luna cuando va rotando por sí misma y haciendo su movimiento de traslación.

Fertilizante: Sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes que son fácilmente asimiladas por las plantas para mantener o incrementar el contenido de estos elementos al suelo y mejorar la capacidad nutricional, estimular el crecimiento vegetativo de las plantas.

Frecuencia: Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unida de tiempo que se realizan una o otra cosa durante un periodo o un espacio determinado.

Granulados: Sustancias que viene en formas de pequeños granos o cristales.

Influencia: Esta palabra se refiere a los efectos, consecuencias, cambios o alteraciones que causa una cosa sobre otra.

Mezcla forrajera: Combinación proporcional de dos o más gramíneas y leguminosas las mismas que sirven para alimento de varias especies de animales superiores.

Propiedades Físicas: Es aquella que se fija principalmente en describir la estructura de un objeto.

Propiedades Químicas: Altera la estructura tanto interna como molecular de una sustancia al interactuar o mezclarse con otra sustancia creando una nueva.

Productividad: Capacidad de producción tanto de la naturaleza como de la industria de producir en un espacio de tierra cultivada etc.

Producción: Vinculado a los productos que da la tierra de forma natural o que elaboran las industrias dentro de los países agrícolas.

Residuos: Describe la parte o porción que queda del material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión.

Savia: Compuestos nutrientes y agua que circulan por los vasos conductores de las plantas.

Vegetales: Es un reino que pertenece a los organismos que viven y crecen sin poder moverse de lugar voluntariamente, se nutren por sales minerales, aminoácidos vitamínicos desde el suelo.

ANEXOS