

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**EFFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON
MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS
BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE
VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS
CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA
ALTA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

TESISTA:

Bach. Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS

ASESOR:

Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES

HUÁNUCO – PERU

2020

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y la fuerza para llegar hasta este punto, y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. Así también a mis padres por su apoyo económico y moral sin la cual no hubiera podido realizarme.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su amor infinito que me permite sonreír ante todos mis logros por ofrecerme sabiduría, por brindarme salud, fortaleza y experiencia dentro de mi formación como profesional.

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

Agradezco profundamente a la Facultad de Medicina Veterinaria por ser mi centro de aprendizaje y a los docentes, por sus enseñanzas y exigencias durante mi formación profesional

A mis padres, por apoyarme económicamente y emocionalmente a concluir mis estudios universitarios, también a mis hermanos por su incondicional amistad y apoyo.

EFFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE CAYUAYNA ALTA.

Linda Evelyn Tapia Cárdenas

RESUMEN

El presente estudio se realizó en los terrenos de la Facultad de Medicina Veterinaria en Cayhuayna alta, distrito y departamento de Huánuco, Con el objetivo de evaluar el efecto de los niveles de compost en el rendimiento del sorgo forrajero en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna Alta. Se utilizó los tratamientos: el primero, compost con Microorganismos Eficaces (EM) 4,8 kg y 8,0 kg/parcela, equivalentes a 3 y 5 toneladas/ha respectivamente. El segundo, con Productos Biodinámicos (PBD) empleando de igual manera la formulación anterior, considerando grupo testigo sin formulación. Los resultados permitieron concluir que existió efecto significativo ($p \leq 0,005$) en los niveles compost con EM cuando se aplicó 3,0 toneladas de compost/ha, donde se obtuvo una altura de 1,58 m, un rendimiento en forraje verde de 6,72 kg/m² por ANE y 21,0 t/Ha/corte forraje seco con 5,74 t/Ha/corte, bajo las condiciones del ensayo; sugiriendo aplicar en los cultivos de gramíneas 3,0 toneladas/ha de compost con EM, para asegurar buenos rendimientos e inocuidad en los pastos. Considerando que la aplicación de EM, sería la mejor alternativa a considerar para mejorar la producción de sorgo forrajero.

PALABRAS CLAVES: Compost, biofermento foliar y microorganismos eficaces.

EFFECT OF COMPOST LEVELS WITH EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM) AND BIODYNAMIC PRODUCTS (PBD) ON THE GREEN FORAGE PERFORMANCE OF FORAGE SORGE UNDER AGROECOLOGICAL CONDITIONS IN CAYUAYNA ALTA.

Linda Evelyn Tapia Cárdenas

SUMMARY

The present study was carried out on the grounds of the Faculty of Veterinary Medicine in Cayhuayna Alta, district and department of Huánuco, with the objective of evaluating the effect of compost levels on the performance of forage sorghum in edaphoclimatic conditions of Cayhuayna Alta. Treatments were treated: the first, compost with Effective Microorganisms (EM) 4.8 kg and 8.0 kg / plot, equivalent to 3 and 5 tons / ha respectively. The second, with Biodynamic Products (PBD) using the same formulation as above, control group analysis without formulation. The results allowed to conclude that there is a significant effect ($p \leq 0.005$) in the compost levels with EM when 3.0 tons of compost / ha were applied, where a height of 1.58 m was obtained, a green forage yield of 6 , 72 kg / m² per ANE and 21.0 t / Ha / cut, dry forage with 5.74 t / Ha / cut, under the test conditions; suggesting to apply 3.0 tons / ha of compost with EM in the grass crops, to guarantee good yields and safety in the pastures. Considering that the application of EM would be the best alternative to consider to improve the production of forage sorghum.

KEY WORD: Compost, foliar bioferment and specific microorganisms.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMMARY	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	x
INTRODUCCION	1
I. MARCO TEORICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Fundamentación Teórica.....	6
1.2.1 Requerimientos agroecológicos	6
1.2.2 Clima	7
1.2.3 Suelo	7
1.2.4 Sorgo forrajero hibrido.....	8
1.2.5 Clasificación taxonómica del sorgo forrajero	9
1.2.6 Resistente a la sequía.....	11
1.2.7 Época de siembra.....	11
1.2.8 Método de siembra	12
1.2.9 Cantidad de semilla	12
1.2.10 Riegos	12
1.2.11 Fase reproductiva	13
1.2.12 Fase de maduración	13
1.2.13 La Materia Orgánica	15
1.2.14 Respuesta de los cultivos al uso de abonos orgánicos	16
1.2.15 Compostaje	17
1.2.16 Microorganismos Eficaces.....	19
1.2.17 Activación de los microorganismos eficaces	21
1.2.18 Efectos de los Microorganismos Eficaces sobre los cultivos ..	21

1.2.19	Acciones de los microorganismos en el proceso del compostaje.....	23
1.2.20	Beneficios de los Microorganismos Eficaces.....	25
1.2.21	Aplicación de preparados biodinámicos (PBD).....	26
1.2.22	La agricultura biodinámica y la sociedad.....	27
1.2.23	Dosificación de los Preparados Biodinámicas para el compost.....	29
1.3	Formulación del Problema.....	29
1.3.1	Problema general.....	29
1.3.2	Problemas específicos.....	29
1.4	Hipótesis.....	30
1.4.1	Hipótesis general.....	30
1.4.2	Hipótesis específica.....	30
1.5	Variables y Operacionalización de Variables.....	31
1.5.1	Variables.....	31
1.5.2	Indicadores.....	31
1.6	Objetivos.....	32
1.6.1	Objetivo general.....	32
1.6.2	Objetivos específicos.....	32
1.7	Población.....	33
1.8	Muestra.....	33
II.	MARCO METODOLÓGICO.....	34
2.1	Tipo y Nivel de Investigación.....	34
2.1.1	Tipo de investigación.....	34
2.1.2	Nivel de investigación.....	34
2.2	Ubicación geográfica.....	34
2.3	Población, Muestra y Unidad de Análisis.....	35
2.4	Tratamiento en estudio.....	35
2.5	Prueba de Hipótesis.....	38

2.5.1	Diseño de la investigación	38
2.6	Datos a registrar.....	39
2.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
2.7.1	Métodos para la colección de datos.	39
2.7.2	Materiales, insumos y equipos.	41
III.RESULTADOS	.....	43
1.	Rendimiento de Forraje Verde/ HA/1ºcorte	44
2.	Rendimiento de forraje seco/ HA/1ºcorte	46
3.	Rendimiento de forraje verde/ HA/2ºcorte	48
4.	Rendimiento de forraje seco/ HA/2ºcorte	50
5.	Rendimiento de forraje verde/ HA/3ºcorte	52
6.	Rendimiento de forraje seco/ HA/3ºcorte	54
7.	Altura del sorgo forrajero.....	56
DISCUSION	.....	58
CONCLUSIONES	.....	59
RECOMENDACIONES	.....	60
BIBLIOGRAFÍA	.....	61
ANEXOS	.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Mezcla proporcional.....	21
Tabla 2. Preparados Biológico Dinámicos.....	27
Tabla 3. Tabla de indicadores	32
Tabla 4. Tabla de Tratamientos.....	35
Tabla 5. Croquis del campo experimental	36
Tabla 6. Croquis de la parcela experimental	37
Tabla 7. Representación simbólica del Análisis de Variancia.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Rendimiento de forraje verde ha/1 ^o corte.....	45
Figura 2. Rendimiento de forraje seco ha/1 ^o corte	47
Figura 3. Rendimiento de forraje verde en ha/corte	49
Figura 4. Rendimiento de forraje seco ha/2 ^o corte	51
Figura 5. Rendimiento de forraje verde ha/3 ^o corte.....	53
Figura 6. Rendimiento de forraje seco ha/3 ^o corte	55
Figura 7. Altura del sorgo forrajero.....	57

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde/ha/1 ^o corte.....	44
Cuadro 2. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde/ha/1 ^o corte.	45
Cuadro 3. Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco/ha/1 ^o corte.	46
Cuadro 4. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco/ha/1 ^o corte.	47
Cuadro 5. Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde/ha/2 ^o corte.....	48
Cuadro 6. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde/ha/2 ^o corte.	49
Cuadro 7. Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco/ha/2 ^o corte.	50
Cuadro 8. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco/ha/2 ^o corte.	51
Cuadro 9. Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde/ha/3 ^o corte.....	52
Cuadro 10. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde/ha/3 ^o corte.	53
Cuadro 11. Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco/ha/3 ^o corte.	54
Cuadro 12. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco/ha/3 ^o corte.	55
Cuadro 13. Análisis de varianza para altura del sorgo forrajero.	56
Cuadro 14. Prueba de Tukey para altura del sorgo forrajero.	57

INTRODUCCION

Para expandir la producción ganadera de los países en vía de desarrollo, es importante disponer de datos sobre producción y valor nutritivo de los pastos; considerando que estos en la ración total de los rumiantes representa el 65 %. El forraje y los granos desempeñan un papel importante en el suministro nutricional para el mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción del ganado, por lo que es necesario conocer su producción de estos a fin de desarrollar un buen programa de alimentación ganadera.

Se sabe que animales de doble propósito y criollos mejoran considerablemente su productividad en condiciones de buena alimentación y de un adecuado manejo de las pasturas, esto indica que hay mayor incremento de leche y carne con pasturas mejoradas y adaptadas a la zona. Los ganaderos deben echar mano a lo que este a su alcance como el caso de los estiércoles de vacunos, ovinos, gallinaza y de animales menores que convertida en abonos orgánicos sólidos y biofermentos, pueden abonar sus tierras dedicadas a pastos y otros cultivos.

En la investigación se tratan algunas características de aspecto nutricional de las pasturas, su rendimiento y su efecto en el crecimiento, desarrollo, producción y calidad de cosechas; igualmente se abordan aspectos esenciales de la biofertilización con microorganismos eficaces y productos biodinámicos, que involucran dentro de un sistema agrario, cuyos objetivos fundamentales, son la obtención de alimentos de calidad y cuidado del medio ambiente.

Por estas razones es necesario buscar tecnologías apropiadas que permitan a los ganaderos el mejoramiento y calidad de sus pasturas con el uso de pastos y abonos orgánicos sólidos y biofermentos, por ende en el beneficio económico de los ganaderos de la zona.

I. MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes

Bolívar (2011) reporta que la variedad híbrida que logro el más alto rendimiento fue la Dekalb-50, con la dosis 200-120-120 con un rendimiento de 14,3 ton/ha/corte, aumentando en 228% con relación a la misma variedad híbrida sin fertilización que logro alcanzar 7 140 kg/ha

Velásquez (2008) en la evaluación de forraje ray grass fertilizado con cuatro tipos de abonos orgánicos (compost =20 ton/ha, bocashi = 20 ton/ha, de estiércol = 25 ton/ha y biol 25 l/ha y un testigo) obtuvo los mejores resultados con el bocashi enriquecido con EM, tanto en altura de planta (27,63 cm), numero de tallos por planta (46 tallos); número de hojas por tallo (6,33 hojas) y en el rendimiento de forraje verde 18,4 ton/ha/corte.

Aguilar (2010) en evaluación del grado de asociación del *Arrhenatherum elatius* (Pasto avena) con el *Plantago lanceolata* (Llantén forrajero) con tres densidades de siembra, concluye, que las producciones de forraje seco están entre 5,35 y 7,72 ton/ha/corte; el contenido de proteína entre 12,16 y 12,71% y de fibra 33,96 % en la asociación forrajera. Recomienda impulsar en el sector ganadero de la zona centro del país el uso de mezclas forrajeras ya que garantizan producción forrajera sostenible y de bajo costo con lo cual se ayudaría a garantizar una eficiente alimentación de los animales de uso zootécnico.

Sánchez (2011) en su investigación en abonos orgánicos encontró efecto significativo con el bocashi abono solido una altura de 50 cm y 18.6 ton/ha/corte de forraje verde.

Viera (2012), reporta en su investigación con fertilización química 120-60-00 un rendimiento de forraje verde 20.4 ton/ha/corte y una altura de 61 cm y con el tratamiento testigo un rendimiento de forraje verde de 8,9 ton/ha/corte

Villanueva y Jara (2014) Concluyen la producción de forraje verde en avena forrajera 41,6 ton/ha/corte con aplicación de 1l de abono foliar (EM-A) y la incorporación de 2 ton/ha de compost con EM.

Villanueva y Jara (2014) Concluyen la producción de forraje verde en sorgo forrajero es de 41,7 ton/ha/corte con aplicación de 1l de abono foliar (EM-A) y la incorporación de 2 ton/ha de compost con EM.

Según **Acuña (2012)** el trabajo tuvo como propósito *comparar* los abonos orgánicos aplicados a razón de 5 toneladas por hectárea en el rendimiento del cultivo de avena (*Avena sativa* L) variedad "INIA 901 – Mantaro 15 M", indica la mayor altura de plantas lo obtuvo el tratamiento T₄ (guano de isla) con 1,50 metros superando al testigo T₀ (Sin aplicación de nutrientes al suelo) quien ocupó el último lugar con 0,69 metros.

Así mismo, señala el rendimiento de forraje verde, donde los tratamientos T₁ (gallinaza); T₂ (estiércol de ovino), T₃ (humus) y T₄ (guano de isla) resultaron con 36,3; 28,7; 22,6; 17,2 y 13,3 ton/ ha respectivamente.

Valdez (2011) en la provincia de Marañón, Huánuco condujo un experimento en la fertilización orgánica (5 ton/ha) e inorgánica (60-40-00) en el rendimiento

del cultivo de avena forrajera (*Avena sativa* L.) variedad "INIA 901 – Mantaro 15 M", El tratamiento T₃ (Humus) aplicados sobre el cultivo se logró una altura de 1,82 m y con 11,43 macollos por planta superando a los demás tratamientos para ambos casos. También indica que existe efecto significativo de la fertilización orgánica en el rendimiento de forraje verde, donde los tratamientos T₃ (Humus); T₄ (Guano de isla), T₂ (gallinaza) y T₁ (estiércol de ovino) reportaron rendimientos de 58,7; 48,7; 47,0 y 46,5 ton/ha.

García et al. (2010) reporta el efecto de los beneficios con el uso del producto MICORRIZA INIFAP^{MR}, para que los productores de avena, bajo condiciones de temporal en el estado de Chihuahua cuenten con información y material suficiente y puedan incrementar su productividad. Se hizo la Promoción del uso del Producto MICORRIZA-INIFAP^{MR} en el cultivo de avena bajo condiciones de secano en el estado de Chihuahua, México.

Los resultados obtenidos en rendimiento de avena (materia seca total) indican que la mayor producción se registró con el uso de fertilizantes químicos en general. Estadísticamente resultó lo mismo aplicar Micorriza INIFAP^{MR}, que *Azospirillum*, la combinación de *Azospirillum*, más Micorriza, o solo fertilizante químico.

Dentro de los valores más altos (6 107 Kg/ha), se cuantificó con el tratamiento donde se utilizó fertilizante químico, más Micorriza, registrándose estadísticamente iguales entre sí; seguido por el método fertilizante químico, más *Azospirillum*, con 6 350 Kg/ha.

Mosquera (2009) reporta el trabajo realizado sobre la fertilización orgánica e inorgánica en el rendimiento del cultivo de avena (*Avena sativa* L) variedad “INIA 901 – Mantaro 15 M” en condiciones agroecológicas de Huacrachuco, Maraón concluye que existe efecto significativo de la fertilización inorgánica NPK y la gallinaza en altura de planta 0,94 m y en producción de forraje verde con rendimientos de 15,8 kg/ha.

1.2 Fundamentación Teórica

1.2.1 Requerimientos agroecológicos

Wilste (2006) informa que el sorgo forrajero, es importante porque su cultivo se realiza desde la región tropical hasta la templada cálida y en los pisos altitudinales llega hasta el primer tercio del montano. Se adapta bien a las condiciones del medio ambiente y el cultivo se puede instalar todo el año, no es exigente en suelo y soporta muy bien la sequía.

Ministerio de Agricultura y Alimentación (2007) reporta que el cultivo de sorgo es importante, porque puede ser un cultivo de instalación o rotación sea para producir grano, forraje o pastoreo. Esta es la razón por la que el cultivo, ocupa la mayor extensión en los valles de la costa norte, después del cultivo de algodón.

Hardy (2008) sostiene que el sorgo tiene alta capacidad de absorber gran cantidad de calorías de la radiación solar; tiene baja transpiración y alta intensidad de asimilación neta, buena área foliar y la capacidad

de almacenar energía, es casi igual a la del maíz 405 kcal/m²/día en cambio la de la caña de azúcar es de 360 kcal/m²/día. Es así que el sorgo por la capacidad de asimilación en poco tiempo tiene buen área foliar y alto peso neto.

Walton y Holt (2011) reporta que el cultivo del sorgo es importante, porque la planta además de producir granos para la alimentación humana, es materia prima para la industria; la planta se puede usar para forraje y pasto.

1.2.2 Clima

Jacob y Euxkull (2014) indican que el sorgo forrajero se desarrolla bien desde los 12°C a 30°C; y en un ambiente cálido seco; para la germinación se requiere una temperatura media de 15°C y la temperatura óptima para su crecimiento y desarrollo fluctúa entre 15 y 25°C.

Wilste (2006) manifiesta que el exceso de humedad en la fase de crecimiento del sorgo puede conducir a una demora en la floración, bajo peso de los granos, mucho vaneos y una pobre formación de semilla, en cantidad y calidad. Esta es la ventaja que tiene el sorgo sobre el cultivo de arroz, maíz y trigo.

1.2.3 Suelo

Walton y Holt (2011) reportan que el sorgo para producción de grano, al igual que otras plantas requiere que los suelos sean fértiles, si se

desea lograr una alta producción. El sorgo es muy adaptable a condiciones diversas, los suelos que favorecen el cultivo son los profundos y de textura franco arenosa, siempre que se disponga de agua. La profundidad del suelo es importante, porque el desarrollo del sistema radicular es profundo, razón por la que la planta del sorgo resiste a la sequía, estos suelos naturalmente pueden ser muy seco para otros cultivos.

Sánchez (2010) señala que el sorgo granero es más exigente en condiciones físicas que químicas para alcanzar altos rendimiento, por esto es que el sorgo granero, tiene mayor extensión de cultivo que el arroz maíz y trigo. El sorgo se puede cultivar en suelos ácidos con un pH 4.5 hasta 8.5 en los suelos ácidos, debe haber un buen drenaje interno, en los suelos arenosos y alcalinos el riego debe estar asegurado.

1.2.4 Sorgo forrajero híbrido.

Neciosup (2006) informa que, en los últimos años, estudios de mejoramiento genético, han revolucionado el cultivo del sorgo forrajero y los híbridos obtenidos han permitido alcanzar rendimientos superiores a las variedades, dando importancia al cultivo de sorgo, desde el punto de vista económico para el futuro.

Hubbell (2012) informa que los sorgos híbridos se caracterizan por su rendimiento elevado, el periodo vegetativo, va desde los 104 y 140 días

y el llenado de la panoja se inicia a los 60 y termina a los 80 días aproximadamente, los mismos autores manifiestan, que los primeros híbridos de sorgo granero que se cultivaron, tenían una altura de uno hasta dos metros; los híbridos actuales, no pasan de 1.40 m. así los sorgos graneros híbridos: dekalb 55 y dekalb 59, tienen un periodo vegetativo de 120 a 140 días, y una altura de planta que fluctúa entre 110 a 135 cm. Este híbrido se viene cultivando en los Estados Unidos de Norte América desde 1956.

1.2.5 Clasificación taxonómica del sorgo forrajero

Reino	: vegetal
División	: trachaeophyta
Sub división	: pteropsidae
Clase	: angiospermae
Sub clase	: monocotiledoneae
Grupo	: glumiflora
Orden	: graminales
Familia	: gramineae
Subfamilia	: panicoideas
Tribu	: andropogoneae
Género	: sorghum
Especie	: vulgare
Nombre común:	sorgo forrajero

El sorgo forrajero (*Sorghum vulgare* L.) es un cultivo semi-perenne, que se adapta bien a zonas donde el maíz se ve limitado en su producción y calidad por problemas edáficos y/o climáticos. Se reproduce por semilla gámica, es de crecimiento erecto y produce grano o forraje bajo condiciones desfavorables. Su morfología y fisiología hacen que tenga una alta resistencia a la deshidratación (capacidad de transpiración relativamente pequeña en relación a la gran capacidad de absorción de las raíces, capacidad de enrollar las hojas y cerrar las estomas para disminuir la evaporación durante períodos de estrés hídrico), que le permite resistir largos periodos secos. Debido a su tolerancia a la sequía, se considera el cultivo más apto para las regiones áridas y semi-áridas. Se adapta a suelos con baja fertilidad, aunque requiere que el terreno esté bien preparado y libre de malezas, debido a que es una planta muy débil en sus primeras etapas de crecimiento. Este cultivo bajo condiciones ambientales favorables, llega a medir alturas que varían desde 1.50 a 4.0 m, con hojas anchas y bien distribuidas a lo largo de su tallo suave y vigoroso, lo que le permite producir abundante forraje verde, entre 40 y 60 ton/ha, cosechado a intervalos de 60 días.

El sorgo es una planta originaria de la India. La producción se utiliza prácticamente en su totalidad para el consumo animal. Las denominaciones “sorgo forrajero” y “sorgo grano” provocan algunas confusiones, debido a que se trata de la misma planta y el sorgo grano está también considerado como un producto forrajero. La diferencia es

que cuando se habla de sorgo forrajero, se refiere a la utilización de toda la planta, ya sea verde o seca, y no sólo del grano. El sorgo forrajero puede acicalarse, ensilarse o henificarse; siempre para consumo animal.

1.2.6 Resistente a la sequía.

El sorgo pertenece a la familia de las gramíneas. Tiene cañas de dos a tres metros de altura, llenas de un tejido blanco y algo dulce, vellosas en los nudos. Tiene hojas lampiñas, ásperas en los bordes. Las flores aparecen en una panoja floja, grande y derecha; o bien espesa, arracimada y colgante. La planta se adapta bien en zonas áridas o semiáridas con calor. Es capaz de soportar la sequía durante un periodo bastante largo y reanudar su crecimiento cuando vuelve a llover. Para germinar necesita una temperatura de 12 o 13°C. Se desarrolla bien en terrenos alcalinos, especialmente las variedades azucaradas, que aumentan su contenido de sacarosa en tallos.

1.2.7 Época de siembra.

La mejor época de siembra para el sorgo forrajero comprende del 15 de marzo al 30 de abril, debido a que en fechas más tempranas se tiene problemas de baja emergencia de plantas por la baja temperatura del suelo y en época más tardía se presentan problemas con plagas y malas hierbas.

1.2.8 Método de siembra

La siembra del sorgo forrajero, se debe efectuar a tierra venida o bien en seco y regar inmediatamente después de la siembra. Para la siembra se utiliza una maquina sembradora de granos pequeños (triguera), enterrando la semilla a una profundidad de 2 a 3 cm., sobre hileras separadas de 15 a 17 cm. La siembra también se puede realizar al voleo, con maquina ciclónica o manualmente, cubriendo la semilla con un paso de rastra poco profundo.

1.2.9 Cantidad de semilla

Para tener una población adecuada bajo condiciones de riego, se recomienda utilizar de 25 a 30 kilogramos de semilla por hectárea.

1.2.10 Riegos

Para lograr una buena producción de sorgo forrajero, es necesario realizar el riego de siembra o establecimiento y posteriormente aplicar dos riegos de auxilio; el primer riego de auxilio entre los 25 a 30 después del riego de siembra y el segundo entre los 20 y 25 días después del primer riego de auxilio con una lámina de agua de 10 a 12 centímetros en cada riego. Con estos riegos se podrá obtener el primer corte de forraje a los 60 o 70 días después del riego de siembra.

1.2.11 Fase reproductiva

Desarrollo de la Inflorescencia y Polinización La iniciación floral se forma de 30 a 40 días después de la germinación esta se encuentra de 15 a 30 cm por encima de la superficie del suelo cuando las plantas tienen de 50 a 70 cm de altura. La iniciación floral marca el final del crecimiento vegetativo debida a la actividad meristemática. A la formación de la yema floral sigue el periodo más largo del crecimiento de la planta de sorgo el cual consiste en gran parte en alargamiento de las células. Durante el periodo de alargamiento celular rápido, la iniciación floral se transforma en una inflorescencia. Alrededor de 6 a 10 días antes de la floración se forma la bota como una prominencia en el tejido de la hoja bandera, esto sucede alrededor de los 55 días de la germinación. El sorgo florea normalmente entre los 55 y 70 días en climas templados, pero su floración puede variar entre 30 y más de 100 días. La panícula de sorgo comienza a florecer en la punta y florea sucesivamente hacia abajo en un periodo de 4 a 5 días. Al tiempo de la floración las glumas se abren y las tres anteras se liberan, mientras que surgen los dos estigmas, cada uno sobre un estilo rígido. La floración ocurre normalmente poco después de la salida del sol.

1.2.12 Fase de maduración

El óvulo comienza a formarse como una esfera verde claro, casi de color crema; después de 10 días empieza a tomar tamaño y se vuelve de un verde más oscuro. Toma alrededor de 30 días para que

las semillas alcancen el peso seco máximo. Durante este desarrollo la semilla pasa por 3 estadios.

- 1.- Lechoso
- 2.- Masoso suave
- 3.- Masoso duro.

Las semillas comienzan a cambiar de color verde al color que tendrán en la madurez. Las semillas contienen alrededor de un 30% de humedad a la madurez fisiológica; se secan entre 10 – 15% durante los siguientes 10 a 25 días. Durante este periodo pierden hasta el 10% de su peso seco. La semilla esta lista para cosecharse en cualquier tiempo de la madurez fisiológica y la semilla seca; sin embargo, una semilla con un porcentaje arriba del 12% de humedad debe ser secada antes de almacenarse.

Valor nutricional del sorgo forrajero

Contenido Nutricional de 100 gr de Sorgo	
Energía	307 cal.
Proteína	8 mg.
Grasa Total (g)	4
Glúcidos	72.800 mg.
Fibra (g)	7,50
Calcio (mg)	50
Hierro (mg)	4,30
Vitamina C (mg)	0,90
Colesterol (mg)	0
Gluten (mg)	0

Fuente: Agrotendencia

Estado de corte, altura porcentaje y producción de materia seca de. Sorgo forrajero.

Tipo y M de corte	Primer corte			Rebrote		MS Total (kg/ha)
	Alt (m)	MS (%)	MS (kg/ha)	MS (%)	MS (kg/ha)	
Azucarado						
Temprano	1,43	12,0	5.265	29,2	6.364	11.629
Medio	2,03	20,0	11.122	22,8	3.440	14.562
Tardío	2,17	27,9	17.449	17,1	731	18.188
Fotosensitivo						
Temprano	1,32	14,2	4.674	28,8	7.114	11.788
Medio	2,23	17,2	11.256	27,8	6.206	17.462
Tardío	2,77	23,7	21.625	16,0	413	22.838
Sudan						
Temprano	1,43	12,9	4.849	28,4	5.596	10.445
Medio	2,50	23,0	15.415	26,1	5.921	21.336
Tardío	2,67	25,4	20.419	16,5	907	21.326
Nervadura marrón						
Temprano	1,42	16,5	6.991	31,8	5.655	12.646
Medio	1,87	23,9	12.233	23,9	3.254	15.487
Tardío	1,95	33,6	24.750	20,8	519	25.269

Referencia: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

1.2.13 La Materia Orgánica

Biblioteca Agropecuaria (2008), informa que los estiércoles, son valiosos subproductos de explotación ganadera, pero por desconocimiento de sus propiedades y su naturaleza se les considera un desperdicio, sin tomar su importancia y las grandes ventajas que podrían tenerse mediante un adecuado manejo, el estiércol es sumamente variable e inestable entre las principales fuentes de variación, está dada por:

- a) la clase, calidad y edad del animal, del cual proviene el estiércol.
- b) La clase y cantidad de la cama del animal
- c) La cantidad de alimento que se le suministra al animal
- d) Contenido de humedad.

Gros (2008), manifiesta que la materia orgánica, así como el estiércol en el suelo proporciona una vida microbiana activa. Muy activa el abono orgánico en la horticultura, crea una estructura y un nivel de fertilidad propio para el cultivo hortícola.

Claude (2007), manifiesta que los microorganismos, sin materia orgánica, son ineficaces en la producción de agregación del suelo. El proceso de metabolismo, de los microorganismos, sintetiza las complejas moléculas orgánicas. La aplicación de materia orgánica aumenta la producción de microorganismos.

1.2.14 Respuesta de los cultivos al uso de abonos orgánicos

Reyes (2008) menciona que la mayoría de los cultivos muestra una clara respuesta a la aplicación de los abonos orgánicos, de manera más evidente en suelos sometidos al cultivo de manera tradicional y prolongada. No en vano, los abonos orgánicos están considerados universales por el hecho que aportan casi todos los nutrimentos que las plantas necesitan para su desarrollo. Es cierto que, en comparación con los fertilizantes químicos, contienen bajas cantidades de nutrimentos; sin embargo, la disponibilidad de dichos elementos es más constante durante el desarrollo del cultivo por la mineralización gradual a que están sometidos.

En los ensayos tradicionales de la aplicación de abonos orgánicos, siempre se han reportado respuestas superiores con estos, que con la aplicación de fertilizantes químicos que aporten cantidades

equivalente de nitrógeno y fosforo; este es, en resumen, el efecto conjunto de factores favorables que proporcionan los abonos orgánicos al suelo directamente y de manera indirecta a los cultivos.

Los abonos orgánicos deben considerarse como lo mejor opción para la sostenibilidad del recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicos; esto es, ha apoyado al desarrollo de la agricultura orgánica que se considera como un sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimentos de alta calidad nutritiva sin el uso de insumos de síntesis comercial. Los productos obtenidos bajo este sistema de agricultura consideran un sobreprecio por su mejor calidad nutritiva e inexistencia de contaminantes nocivos para la salud.

1.2.15 Compostaje

Becerra (1994), indica que consiste en la mezcla de restos vegetales y estiércoles con el propósito de acelerar el proceso de descomposición natural de los desechos orgánicos por una diversidad de microorganismos, en un medio húmedo, caliente y aireado que da como resultado final un material de alta fertilidad.

Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que sirven para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otro lado, sirven para sustituir

los fertilizantes químicos altamente solubles, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los productores, haciéndolos cada vez más pobres.

Por otro lado, sirven para sustituir los fertilizantes químicos altamente solubles, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los productores, haciéndolos cada vez más pobres.

Cuando los desechos orgánicos son inoculados con microorganismos (EM), se acelera el compostaje por medio de un proceso de fermentación, acelerando significativamente la obtención del abono orgánico.

En este sentido, el composteo se define como un proceso biooxidativo de los residuos orgánicos en condiciones controladas de temperatura, humedad y aireación, en la cual participan grupos microbianos, dependiendo de la etapa (mesofílica, termofílica, enfriamiento y maduración) del proceso, **(Zucconi y Bertoldi, 1987)**.

Haug (1993), define el compostaje como la descomposición y estabilización biológica de sustratos orgánicos, bajo condiciones que permiten el desarrollo de temperaturas termófilas como resultado del calor producido biológicamente, para producir un producto final estable, libre de patógenos y semillas, y que puede ser aplicado de forma beneficiosa al suelo.

1.2.16 Microorganismos Eficaces

El producto comercial “EM-Compost” viene en forma inactiva, **Según Higa (2007)**, son una combinación de microorganismos eficientes o EM son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural, que se han utilizado tradicionalmente en la alimentación, o que se encuentran en los mismos y contiene los siguientes microorganismos:

a) Bacterias ácido lácticas

Son bacterias Gran positivas que producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos sintetizados por bacterias fototróficas y levaduras. El ácido láctico es un compuesto altamente esterilizante que suprime microorganismos nocivos y mejora la descomposición de la materia orgánica siendo estos:

Lactobacillus plantarum

Lactobacillus casei

Lactobacillus fermentum

Lactobacillus salivarius

Lactobacillus delbrueckii

b) Bacterias fototróficas o fotosintéticas

Son bacterias que pueden fijar el nitrógeno atmosférico y el bióxido de carbono en moléculas orgánicas, tales como aminoácidos y carbohidratos, lleva a cabo la fotosíntesis incompleta lo cual hace que la planta genere nutrimentos sin necesidad de la luz solar:

Rhodopseudomonas palustris

Rhodobacter sphaeroides (aka *R. spheroides*)

Rhodobacter capsulatus

c) Levaduras

Sintetizan y utilizan sustancias antimicrobianas que intervienen en el crecimiento de las plantas, a partir de aminoácidos y azúcares producidas por las bacterias fototróficas materia orgánica y raíces de las plantas: *Saccharomyces cerevisiae*

d) Actinomycetes

Brinda a la planta mayor resistencia frente a los microorganismos patógenos a través del contacto con patógenos debilitados, debido a la función antagonista que cumple por la producción de antibióticos que resulta nociva para las bacterias y hongos fitopatógenos. Los Actinomycetes pueden coexistir con bacteria fototróficas, de esta manera ambas especies mejoran la calidad de los suelos a través del incremento de la actividad microbiana:

Streptomyces albus

Streptomyces griseus

e) Hongos de fermentación

Actúan descomponiendo rápidamente la materia orgánica para producir alcohol, esteres y sustancias antimicrobianas. Esto produce la desodorización y previene la aparición de insectos perjudiciales:

Aspergillus oryzae,

Mucor hiemalis.

1.2.17 Activación de los microorganismos eficaces

Para la inoculación del producto en las pilas del compost, hay que activarlo y consiste en hacer una mezcla proporcional de:

Tabla 1. Mezcla proporcional.

EM-Compost	Melaza	Agua	Total EM activado
1.0 litro	1.0 litro	18 litros	20 litros

Dejar en maceración en un recipiente de plástico herméticamente cerrado, por 5 a 7 días para luego aplicar mediante los riegos en cada pila del compost, utilizando una dosis de 1 litro de EM-Activado en 18 litros de agua.

1.2.18 Efectos de los Microorganismos Eficaces sobre los cultivos

Monroy (2011), reporta que los microorganismos eficientes, como inoculante microbiano, restablece el equilibrio microbiológico del suelo,

mejorando sus condiciones físico-químicas, incrementando la producción de los cultivos y su protección; además conserva los recursos naturales, generando una agricultura sostenible. Entre los efectos sobre el desarrollo de los cultivos se pueden encontrar:

a) En los semilleros:

- Aumento de la velocidad y porcentaje de germinación de las semillas, por su efecto hormonal, similar al del ácido giberélico.
- Aumento del vigor y crecimiento del tallo y raíces, desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas, por su efecto como rizo bacterias promotoras del crecimiento vegetal.
- Incremento de las probabilidades de supervivencia de las plántulas.

b) En las plantas:

- Genera un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades.
- Consume los exudados de raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades.
- Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos.
- Promueven la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas meristemáticas.

- Incrementa la capacidad fotosintética por medio de un mayor desarrollo foliar.

c) En los suelos:

Los efectos de los microorganismos en el suelo, están enmarcados en el mejoramiento de las características físicas, biológicas y supresión de enfermedades. Así pues, entre sus efectos se pueden mencionar:

Efectos en las condiciones físicas del suelo: mejora la estructura y agregación de las partículas del suelo, reduce su compactación, incrementa los espacios porosos y mejora la infiltración del agua.

Efectos en la microbiología del suelo: suprime o controla las poblaciones de microorganismos patógenos que se desarrollan en el suelo por competencia. Incrementa la biodiversidad microbiana, generando las condiciones necesarias para que los microorganismos benéficos nativos prosperen.

1.2.19 Acciones de los microorganismos en el proceso del compostaje.

Thompson (1994), reporta que cuando el sistema de tratamiento de residuos de cosecha y estiércoles poseen un fuerte programa de separación de materia orgánica o cuando el residuo generado es materia orgánica, el uso del EM compost permite la transformación de esta materia en un excelente bioabono.

El EM compost, en un proceso de fermentación aeróbico natural, promueve la descomposición acelerada (4 a 6 semanas) y la liberación de sustancias benéficas como nutrientes, vitaminas, aminoácidos, hormonas, enzimas y antibióticos naturales que pueden ser absorbidos directamente por las plantas.

a) Ventajas de la elaboración de compost con los Microorganismos Eficaces.

- Abono enriquecido, con mayor contenido de nutrientes en especial Nitrógeno
- Abono con alto contenido de Microorganismo benéficos.
- Mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo: drenaje y aireación.
- Aumentan la retención de agua en el suelo.
- Aumentan el poder tampón del suelo, reduciendo las oscilaciones de pH.
- Aumentan la CIC del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.
- Favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular.

b) Procesos del Compostaje

Thompson (2012), reporta que cuando el sistema de tratamiento de residuos de cosecha y estiércoles poseen un fuerte programa de separación de materia orgánica o cuando el residuo generado es materia orgánica, el uso del EM compost permite la transformación

de esta materia en un excelente bioabono. El EM compost, en un proceso de fermentación aeróbico natural, promueve la descomposición acelerada (4 a 6 semanas) y la liberación de sustancias benéficas como nutrientes, vitaminas, aminoácidos, hormonas, enzimas y antibióticos naturales que pueden ser absorbidos directamente por las plantas.

c) Dosis y modo de aplicación

Se usa 1 L EM-Compost por m³ a tonelada de material a ser compostado. Diluir el EM compost en agua y pulverizar sobre el material. Generalmente 20 L de agua son suficientes para pulverizar todo el material.

Se usan los métodos tradicionales de compostaje manteniendo la humedad del material abajo del 40% y la temperatura debajo de los 60°C.

Es conveniente triturar los residuos antes del compostaje ya que cuanto menor las partículas, más rápida será la descomposición y calidad final del material.

1.2.20 Beneficios de los Microorganismos Eficaces

- Acelera el proceso de fermentación de los residuos orgánicos y estiércoles entre 4 a 6 semanas.
- Aumenta la disponibilidad de los nutrientes presentes en los residuos orgánicos, principalmente Nitrógeno y Fósforo.

- Acelera la conversión de la materia orgánica en humus.
- Enriquece el material con microorganismos benéficos.
- Reduce el costo de transporte de los residuos para el campo, ya que disminuye el volumen.
- El proceso es inodoro y no tiene presencia de insectos.
- Optimiza el espacio físico necesario para la elaboración de abonos orgánicos y consecuentemente, disminuye el uso de maquinarias y reduce los costos de infraestructura para el aprovechamiento de los residuos.
- Elimina el mal olor de las instalaciones y la presencia de moscas.
- Es una alternativa sumamente barata para el manejo del estiércol y otros residuos.

1.2.21 Aplicación de preparados biodinámicos (PBD)

Para el caso del tratamiento Biodinámico, será necesario realizar la aplicación de un grupo determinado de Preparados Biológico Dinámicos. Una vez que las pilas hayan sido formadas y terminadas se procederá a la inoculación de las mismas, según las indicaciones del proveedor (The Josephine Porter Institute). Los preparados a utilizar serán los que se describen a continuación:

Tabla 2. Preparados Biológico Dinámicos

Preparado	Ingredientes principales
502	Milenrama (<i>Achillea millefolium</i>)
503	Manzanilla (<i>Matricaria recutita</i>)
504	Ortiga (<i>Urtica dioica</i>)
505	Roble (<i>Quercus robur</i>)
506	Diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>)
507	Valeriana (<i>Valeriana officinalis</i>)

The Josephine Porter Institu

1.2.22 La agricultura biodinámica y la sociedad

- Orientan la producción de la granja y del huerto teniendo como base un conocimiento espiritual de los reinos de la naturaleza.
- En la agricultura común la tendencia ha sido (y todavía es) en la dirección opuesta, la que acontece en los establos y en los campos está subordinado a consideraciones económicas, industriales, políticas sindicales y muchos otros.
- Un informe sobre las granjas de Holanda y Alemania recientemente aparecido, ha mostrado que las granjas biodinámicas consiguen rendimientos como el promedio o por encima del promedio, al compararlos con los rendimientos de otras granjas en sus zonas particulares.
- La producción diversificada es una práctica usual en las granjas biodinámicas.
- Las actividades biodinámicas son en gran medida independientes

del exterior porque se ocupan cuidadosamente de los estiércoles, de la tierra y de las cosechas de hortalizas.

- Las granjas biodinámicas no contribuyen a la contaminación ambiental y del agua.
- El organismo-granja es la unidad básica de unas tierras perdurablemente productivas y sanamente cultivadas.
- Todavía hay mucho que trabajar y desarrollar, pero han establecido una dirección que apunta al futuro. Esta dirección es permanente, aunque los detalles están sujetos a cambios.
- En el curso de agricultura (CA) Eckard y Chistian Von Wistinghausen (2000) caracterizó nuestra situación: la humanidad no tiene otra elección: o aprender nuevamente algo en los diversos campos, en conexión con el mundo, o dejar que la naturaleza y la vida humana degeneren y vayan muriendo.
- La meta del trabajo biodinámica es la activación de las potencialidades del lugar, y los preparados de Steiner forman parte sustancial de estos esfuerzos.
- Los preparados biodinámicos no sustituyen al abono y su misión no consiste principalmente en guiar los procesos de descomposición en el estiércol, el compost, el purín ni el estiércol líquido, sino es proporcionar fuerzas telúricas y cósmicas, y apoyar así la capacidad de la planta para convertirse en un órgano sensitivo de la tierra.

1.2.23 Dosificación de los Preparados Biodinámicas para el compost

1 cc de cada preparado prensado con la mano y 2 cc del preparado líquido de valeriana es para 2 a 8 m³ de abono sólido, así como para 20 m³ de estiércol líquido y purín.

Eckard y Chistian Von Wistinghausen, (2000) las fuerzas estéricas y astrales del interior de los animales actúan sobre las plantas y los cultivos a través del estiércol.

1.3 Formulación del Problema

1.3.1 Problema general

¿Cuál será el efecto del compost con microorganismos eficaces (EM) y productos biodinámicos (PBD) en el rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna Alta 2019?

1.3.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál será el efecto de los niveles de compost 0, 3 y 5 ton/a con microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero?
2. ¿Cuál será el efecto de los niveles de compost 0, 3 y 5 ton/ha con productos biodinámicos (PBD) en relación al rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero?

3. ¿Existirán diferencias estadísticas significativas del compost con EM y PBD respecto al rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero?

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

La aplicación de compost con microorganismos eficaces y productos biodinámicos en el sorgo forrajero tiene efectos significativos en el rendimiento forraje verde.

1.4.2 Hipótesis específica

- a) La aplicación de compost con Microorganismos Eficaces (EM) en concentraciones de 0, 3 y 5 ton/ha en el cultivo del sorgo entonces tiene efecto significativo en el rendimiento de forraje verde.
- b) La aplicación de compost con Productos Biodinámicos (PBD) en concentración de 0, 3 y 5 ton/ha en el cultivo del sorgo entonces tiene efecto significativo en el rendimiento de forraje verde.
- c) Con la aplicación de 5 ton/ha de compost existe diferencia significativa entre el compost con microorganismos eficaces y productos biodinámicos en la producción de forraje verde.

1.5 Variables y Operacionalización de Variables

1.5.1 Variables

Variable Independiente

Aplicación de microorganismos eficaces en el compost

Aplicación de productos biodinámicos en el compost

Variable Dependiente

Rendimiento del sorgo como forraje verde

Variable Interviniente

Condiciones edafoclimáticas

1.5.2 Indicadores

Indicadores Independientes

- ✓ Microorganismos Eficaces (EM)
- ✓ Productos Biodinámicas (PBD)

Indicadores Dependiente

- ✓ Peso: forraje Verde y forraje Seco
- ✓ Metro: altura

Indicadores Interviniente

- ✓ Suelo y clima

Tabla 3. Tabla de indicadores

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
Variable independiente ✓ Aplicación de EM ✓ Aplicación de PBD	Es un abono que proviene de diferentes insumos de origen animal y vegetal de procedencias orgánicas.	Se aplicará como compost al suelo a diferentes niveles	A manera de compost dos niveles 3,0 y 5,0 ton/ha
Variable dependiente Rendimiento del forraje verde	Para la agricultura, el rendimiento es la producción obtenida de acuerdo a la superficie. Por lo general se utiliza para la medición tonelada/ hectárea.	Se obtendrá por una determinada área a evaluar.	En 3,20 m ² del área neta experimental.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Evaluar los niveles de compost con microorganismos eficaces y productos biodinámicos en el rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna Alta.

1.6.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar el efecto del compost 0, 3 y 5 ton/ha con microorganismos eficaces (EM) en relación al rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero.

- ✓ Identificar el efecto del compost 0, 3 y 5 ton/ha con productos biodinámicos (PBD) en relación al rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero.
- ✓ Comparar si existen diferencias estadísticas significativas del compost con EM y PBD respecto al rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero.

1.7 Población

Son todas las plantas del experimento constituido por las 20 parcelas que corresponde a un área de 500 m².

1.8 Muestra.

La muestra está representada por 8 plantas de cada parcela de los dos surcos centrales y equivale a 3.20 m² en la que se evaluará: rendimiento de forraje verde y seco, y al

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Tipo y Nivel de Investigación

2.1.1 Tipo de investigación

Es aplicada porque está orientada a la obtención de una tecnología como consecuencia de la aplicación de los principios científicos, sobre niveles de compost en el rendimiento de sorgo forrajero destinado a la solución de los problemas urgentes que afrontan los ganaderos.

2.1.2 Nivel de investigación

Es experimental, de cohorte longitudinal, porque se someterá a estudio 3 niveles de compost con (EM) y 3 niveles de compost con PBD. Se manipulará las variables independientes y se medirá su efecto en el rendimiento de sorgo forrajero.

2.2 Ubicación geográfica

Región : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Pillco Marca

Lugar : Cayhuayna Alta

Posición geográfica

Latitud Sur : 9° 57 16"

Longitud Oeste : 76° 18 58"

Altitud : 1 940 msnm

Condición Climática.

La media anual de temperatura máxima y mínima es 17,5 °C y 6,0 °C.

2.3 Población, Muestra y Unidad de Análisis

Son todas las plantas del experimento constituido por las 20 parcelas que corresponde a un área de 500 m².

La muestra está representada por 8 plantas de cada parcela de los dos surcos centrales y equivale a 3.20 m² en la que se evaluara: rendimiento de forraje verde y seco, y altura.

La unidad de análisis es la aplicación de compost y el rendimiento de forraje verde y seco, y altura.

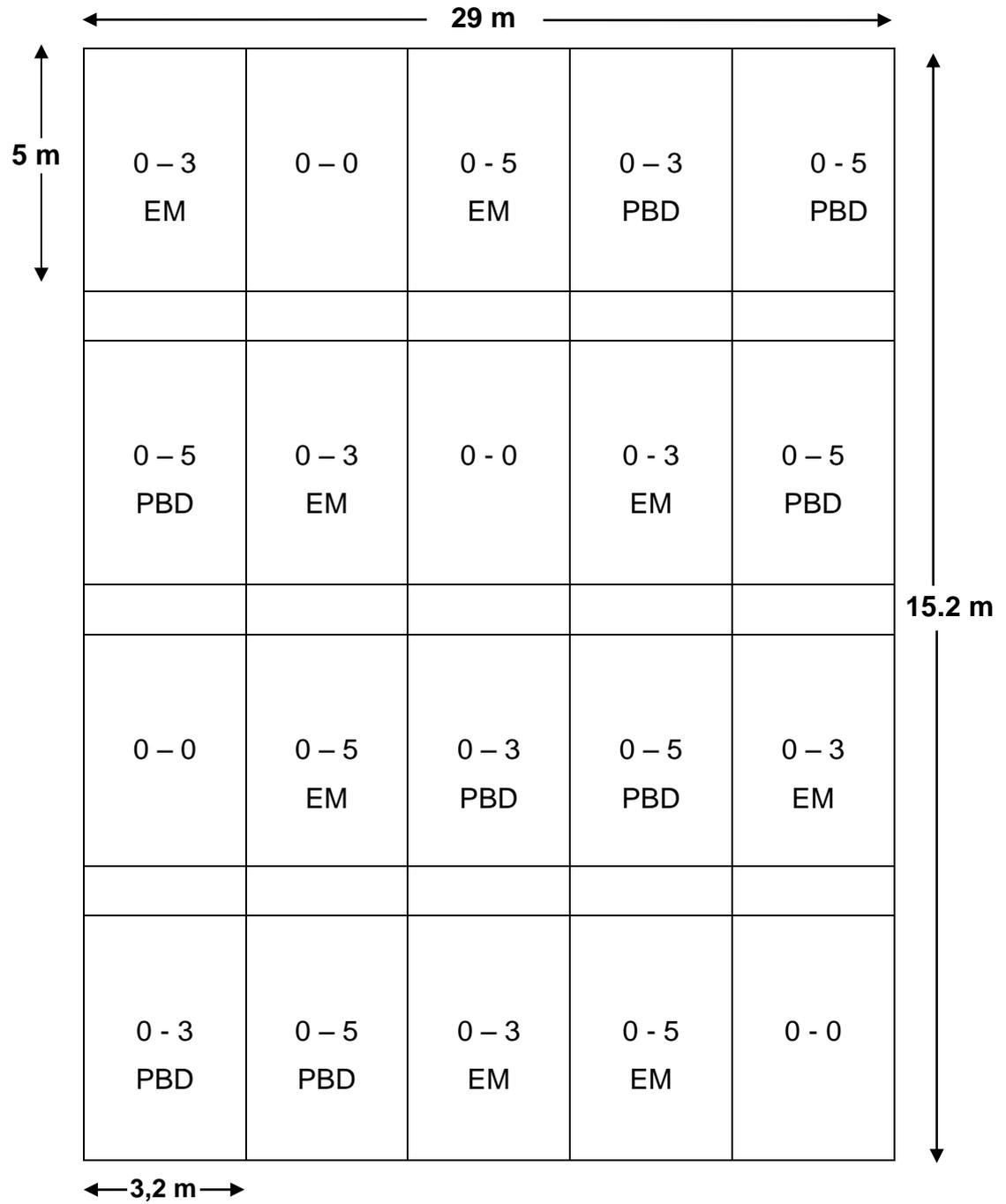
2.4 Tratamiento en estudio.

La incorporación de compost con microorganismos eficaces y productos biodinámicos al suelo en el cultivo del sorgo forrajero.

Tabla 4. Tabla de Tratamientos

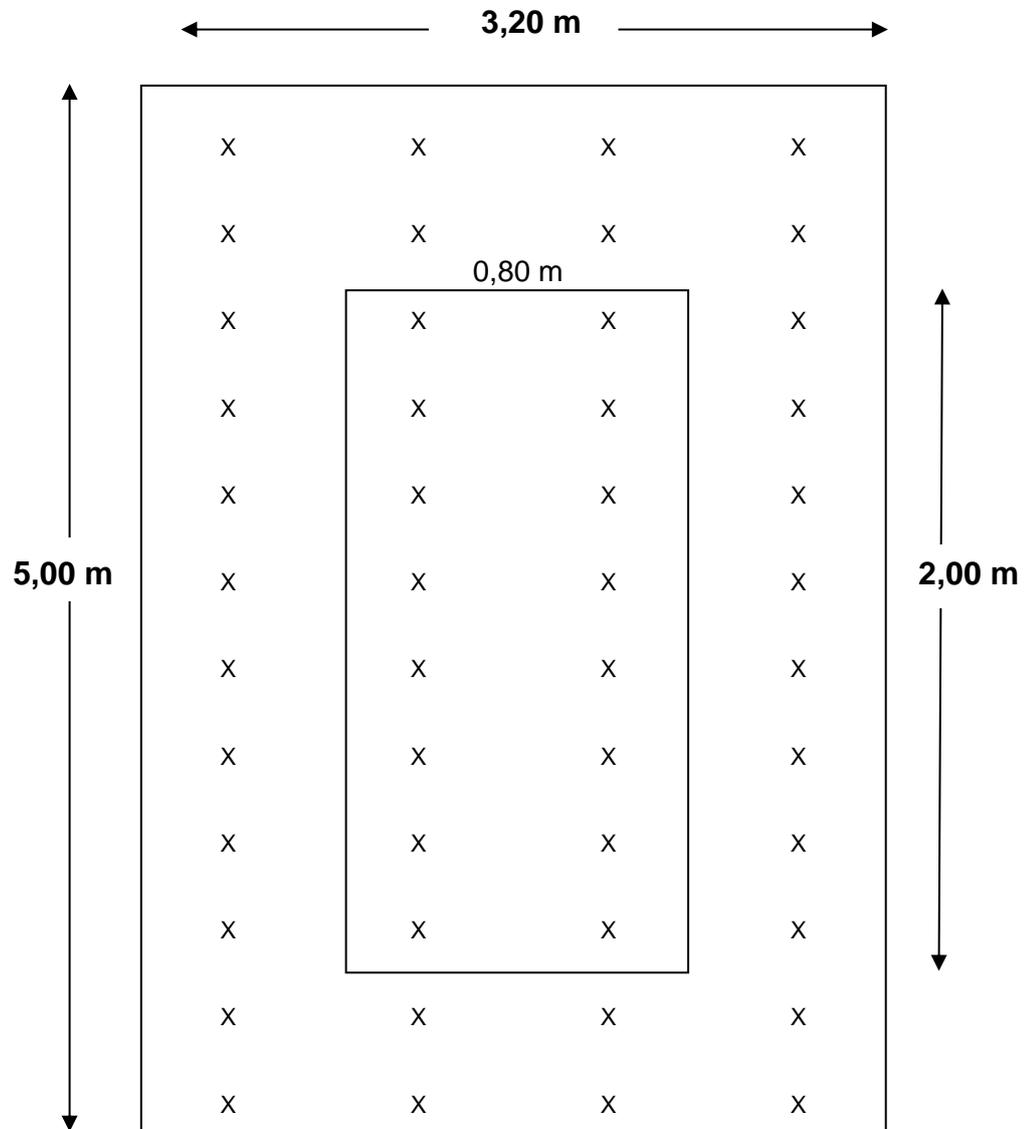
ABONO compost con EM/ ha	Equivalencia por parcela
3,0 t	4,80 kg
5.0 t	8,00 kg
ABONO compost con PBD / ha	Equivalencia por parcela
3.0 t	4,80 kg
5.0 t	8,00 kg
Testigo	0-0

Tabla 5. Croquis del campo experimental



Área del terreno = 29 m X 15.2 m = 440.8 m²

Tabla 6. Croquis de la parcela experimental



Área de Parcela = 3.20 X 5,0 = 16 m²

Área Neta Experimental = 1.6 m X 2,00 m = 3,20 m²

2.5 Prueba de Hipótesis

2.5.1 Diseño de la investigación

Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con dos bloques: Bloque I (EM) y bloque II (PBD), 5 tratamientos y 4 repeticiones cada uno, utilizando la prueba paramétrica de ANOVA, y post hoc Tukey.

a. El modelo matemático aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación o variable de respuesta

U = Media general.

T_i = Efecto de i-ésimo tratamiento.

B_j = Efecto de j-ésimo bloque.

E_{ij} = Error experimental

b. Esquema del Análisis de Variancia:

Tabla 7. Representación simbólica del Análisis de Variancia

Fuentes de variabilidad	Grados de Libertad	
Bloques o repeticiones	$r - 1$	2
Tratamientos	$t - 1$	4
Trat*bloque	$(r - 1) (t - 1)$	8
Error	$rt-1$	19

2.6 Datos a registrar

- ✓ **Altura de planta:** se registró a la cosecha, para lo cual se evaluó la altura de planta, tomando desde el cuello de la planta hasta la última hoja.
- ✓ **Rendimiento de forraje verde:** consistió en la evaluación del área neta experimental de los surcos centrales, en una área de 3,20 m² se registró el peso para luego transformar los datos a rendimiento por hectárea.
- ✓ **Porcentaje de materia seca:** Consistió en llevar 100 g de pastos verde evaluado del ANE, a estura a 60°C por 48 horas, para luego registrar el peso correspondiente de cada tratamiento.
- ✓ **Rendimiento de forraje seco:** consistió en la transformación de los datos de forraje verde con el porcentaje de materia seca para determinar el rendimiento de forraje seco por hectárea

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.7.1 Métodos para la colección de datos.

El plan de trabajo consistió en las siguientes actividades

a. Recolección del material en estudio

Con respecto a la elaboración del compost con EM y PBD: se requerido de varios estiércoles: vacuno, cuy, ovinos, equinos y gallinaza; incorporando para el primer caso microorganismos

eficaces activados y para el segundo caso la incorporación de un kit de los productos biodinámicos, estas labores se realizó en las instalaciones del vivero forestal de la agencia agraria del Ministerio de Agricultura, el proceso de la descomposición del compost duro dos meses, los volteos se realizaron cada semana aprovechando los riegos, así mismo se registraron la temperatura y humedad de las pilas interdiariamente durante todo el proceso. La cosecha del compost con ambas tecnologías se realizó a las 8 semanas.

b. Labores Culturales

Preparación del terreno

Una vez que el terreno está a punto, se procedió a preparar el terreno, con pasada de arado y rastra cruzada, hasta quedar completamente mullido, luego se niveló y se trazó de acuerdo al croquis del campo experimental.

Abonamiento

Se aplicó el compost procesado con microorganismos eficaces y productos biodinámicos, en los niveles que consigna cada tratamiento, al fondo del surco luego se cubre con el suelo, en una capa aproximada de 5 cm, el abono foliar se aplicó cada 10 días en una dosis de 1 litro de abono foliar/mochila a todos los tratamientos.

Siembra

Se aprovechó que el área designada para la investigación ya estuvo establecida.

Riegos

Por lo general está supeditado al clima, recomendándose el riego cada 7 días.

2.7.2 Materiales, insumos y equipos.

a. Materiales

Entre los materiales que se utilizó son los siguientes.

- Estacas de madera, letreros
- Cal
- Cordel
- Libreta de apuntes
- Balanza
- Bolsas y costales
- Zaranda
- Machete, hoz
- Tubos de plástico

- Plástico
- Termómetro
- Wincha
- Mochila fumigadora.

b. Insumos.

- Compost con EM y PBD
- Foliar con EM
- Estiércoles de gallinas, cuy, equinos, ovinos y de vacunos

c. Equipos.

- Cámara fotográfica
- Estufa
- Balanza

III. RESULTADOS

Los resultados son expresados en el análisis de los promedios y se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con las técnicas de Análisis de Varianza (ANDEVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos, donde los parámetros que son iguales se denotan con (**n.s**), quienes tienen significación con (*) y altamente significativos con (**).

Para la comparación de los promedios, de acuerdo a la significación de las fuentes de variación, se aplicó la prueba de Tukey al 5%.

La interpretación de los promedios se hizo aplicando lo siguiente: los tratamientos que tiene la misma letra, nos indica que no presenta diferencia estadística significativa; mientras que los tratamientos que no llevan las mismas letras, indica que si existe diferencia estadística significativa, mostrando diferencia entre tratamientos.

En cada variable a estudiar se evaluó el Coeficiente de Variabilidad (**CV**), para establecer la dispersión de los datos de campo, debiendo ser menor del 30 %. Asimismo, el Coeficiente de Determinación (r^2) el cual indica que porcentaje de los datos se ajustaría al DBCA, debiendo ser superior al 50%.

1. Rendimiento de Forraje Verde/ HA/1ºcorte

El análisis de varianza del **cuadro 1**, indica que para la fuente Bloques al 5% de margen de error no se evidencia diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque; mientras que para la fuente Tratamientos si muestra diferencia estadística altamente significativa al de margen de error.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 11.95%, lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 79% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 19,71 toneladas.

Cuadro 1. Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde/ha/1ºcorte.

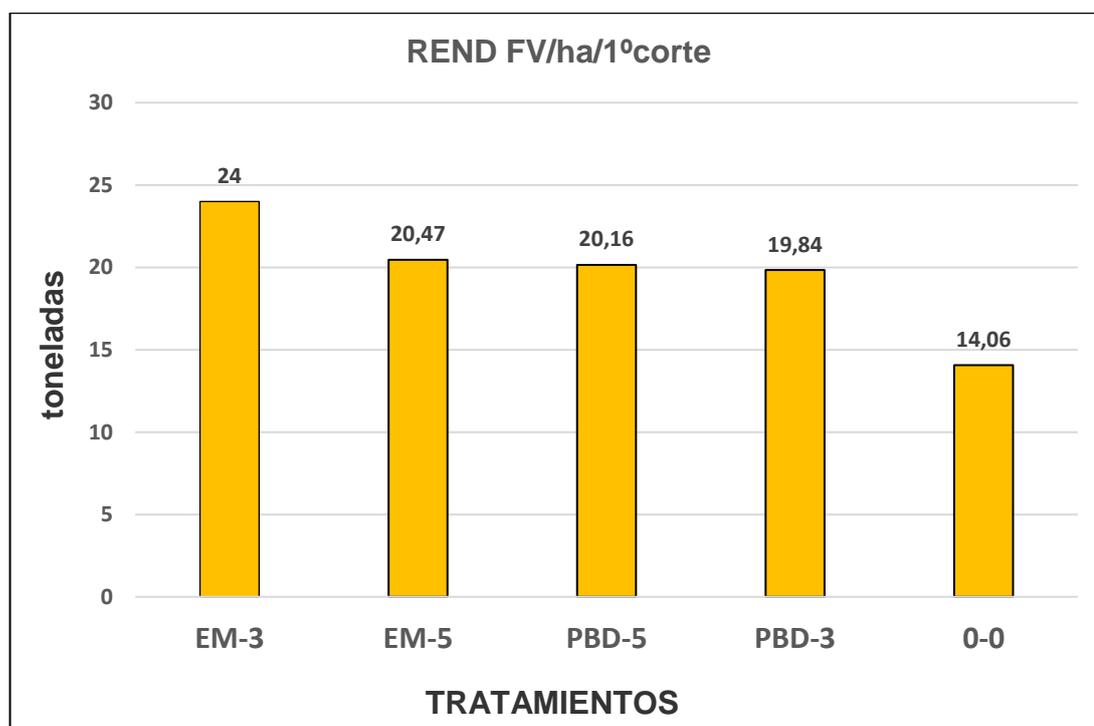
FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	204.36	51.09	9.21	3.26-5.41	**
Bloque	3	39.35	13.12	2.36	3.49-5.95	NS
Error	12	66.56	5.55			
Total	19	310.28				

$$CV = 11.95\% \quad r^2 = 79\% \quad \bar{X} = 19.71 \text{ t}$$

La prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde en ha/corte se muestra en el **cuadro 2**, el cual indica que al 5% de margen de error se forman dos rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-3 y PBD-3 y el segundo por el tratamiento testigo (0-0), esto indica que el tratamiento EM-3 es diferente y superior al tratamiento testigo. Al 1% de margen de error, también se forman dos rangos estadísticos el primero conformando por los tratamientos EM-3 al PBD-3 y el segundo por los tratamientos EM-5 al testigo (0-0), siendo superior y diferente el tratamiento EM-3 al testigo. Este tratamiento registra el mayor promedio con 24.00 toneladas tal como se representa en la **Figura 1**.

Cuadro 2. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde/ha/1ºcorte.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-3	24.00	a
2	EM-5	20.47	a
3	PBD-5	20.16	a
4	PBD-3	19.84	a
5	0-0	14.06	b

**Figura 1. Rendimiento de forraje verde ha/1ºcorte**

2. Rendimiento de forraje seco/ HA/1ºcorte

El análisis de varianza del cuadro 3, indica que para la fuente bloques al 1% de margen de error se evidencia diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque; mientras que para la fuente tratamientos si muestra diferencia estadística altamente significativa al de margen de error.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 9.38%, lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 85% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 5,21 toneladas.

Cuadro 3. Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco/ha/1ºcorte.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	11.67	2.92	12.22	3.26-5.41	
Bloque	3	4.10	1.37	5.73	3.49-5.95	**
Error	12	2.86	0.24			*
Total	19	18.63				

$$CV = 9.38 \% \quad r^2 = 85\% \quad \bar{X} = 5,21 \text{ t}$$

La prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco en ha/corte se muestra en el **cuadro 4**, el cual indica que al 5% y 1% de margen de error se forman dos rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-3 al PBD-3 y el segundo por el tratamiento testigo (0-0), esto indica que el tratamiento EM-3 es diferente y superior al tratamiento testigo. Este tratamiento registra el mayor promedio con 5.8 toneladas tal como se representa en la **Figura 2**.

Cuadro 4. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco/ha/1ºcorte.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-3	5.80	a
2	EM-5	5.78	a
3	PBD-5	5.42	a
4	PBD-3	5.30	a
5	0-0	3.73	b

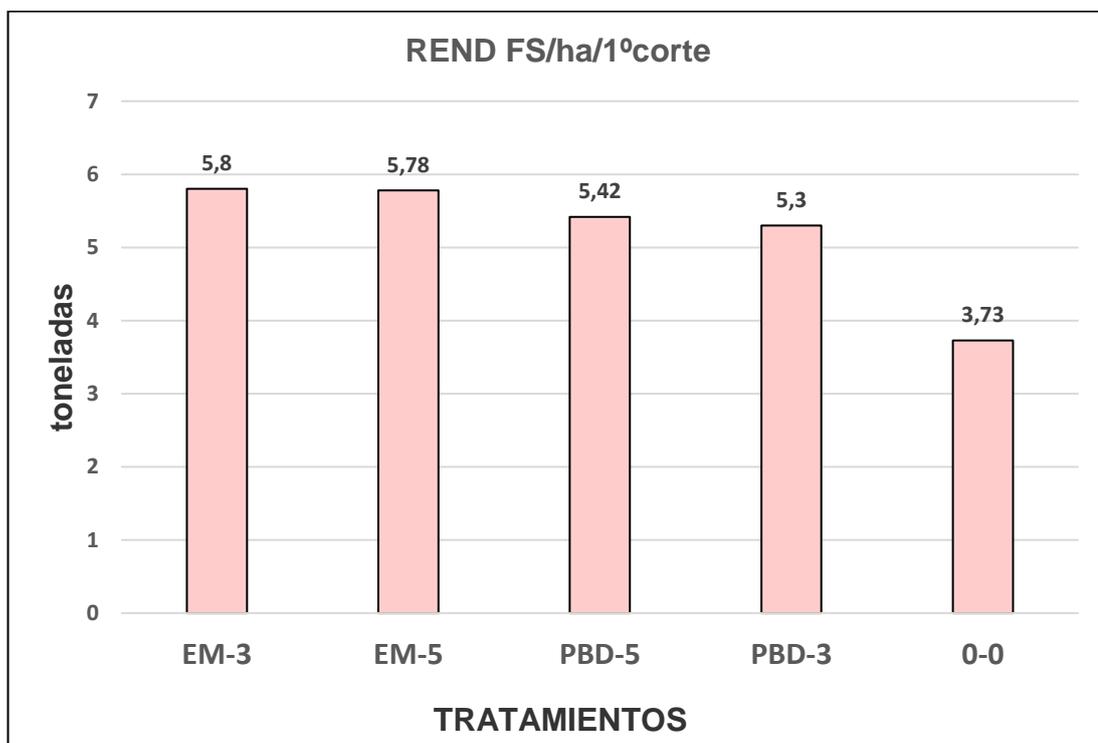


Figura 2. Rendimiento de forraje seco ha/1ºcorte

3. Rendimiento de forraje verde/ HA/2ºcorte

El análisis de varianza del **cuadro 5**, indica que para la fuente Bloques al 5% y 1% de margen de error no se evidencia diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque; mientras que para la fuente Tratamientos si muestra diferencia estadística altamente significativa al de margen de error.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 1,46%, lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 99% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 19,71 toneladas

Cuadro 5. Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde/ha/2ºcorte.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	109.76	27.44	248.14	3.26-5.41	.**
Bloque	3	1.06	0.05	0.49	3.49-5.95	NS
Error	12	1.33	0.11			
Total	19	111.25				

$$CV = 1.46\% \quad r^2 = 99\% \quad \bar{X} = 22.72 \text{ t}$$

La prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde en ha/corte se muestra en el **cuadro 6**, el cual indica que al 5% y 1% de margen de error se forman tres rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-3, el segundo por los tratamientos EM-5 al PBD-3 y el tercero por el testigo (0-0), esto indica que el tratamiento EM-3 es diferente y superior a los demás tratamientos. Este tratamiento registra el mayor promedio con 25.24 toneladas tal como se representa en la **Figura 3**.

Cuadro 6. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde/ha/2ºcorte.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-3	25.24	a
2	EM-5	23.60	b
3	PBD-5	23.31	b
4	PBD-3	23.19	b
5	0-0	18.28	c

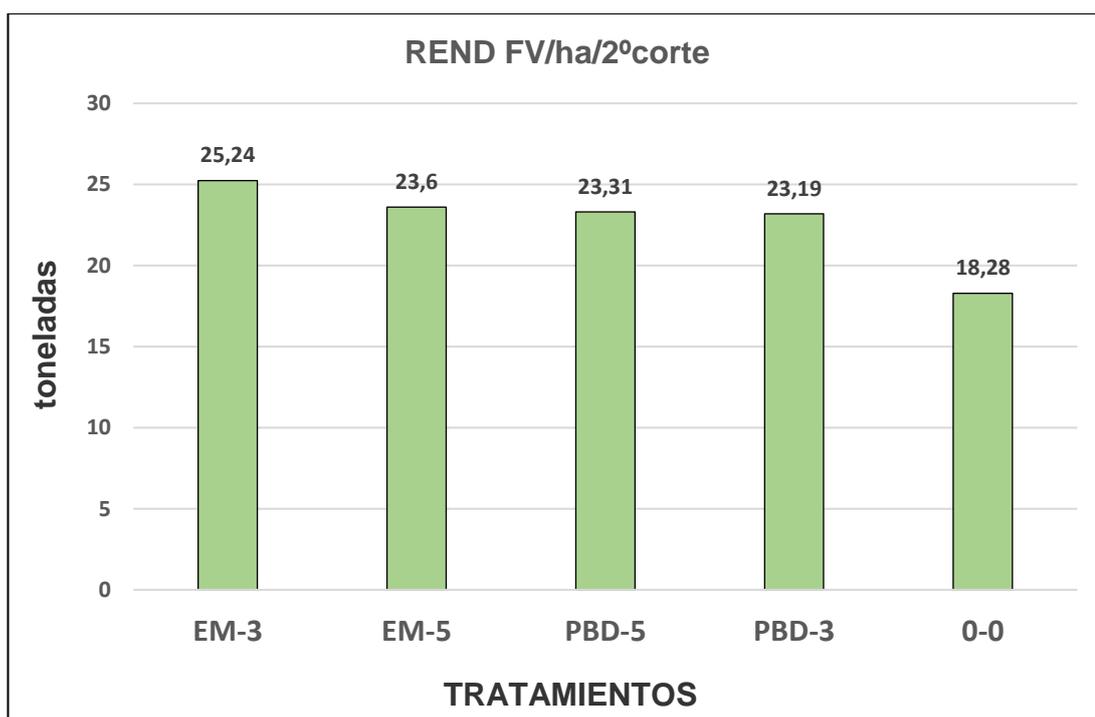


Figura 3. Rendimiento de forraje verde en ha/corte

4. Rendimiento de forraje seco/ HA/2ºcorte

El análisis de varianza del **cuadro 7**, indica que para la fuente Bloques al 5% y 1% de margen de error no se evidencia diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque; mientras que para la fuente Tratamientos si muestra diferencia estadística altamente significativa al de margen de error.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 3.67%, lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 90% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 6,81 toneladas

Cuadro 7. Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco/ha/2ºcorte.

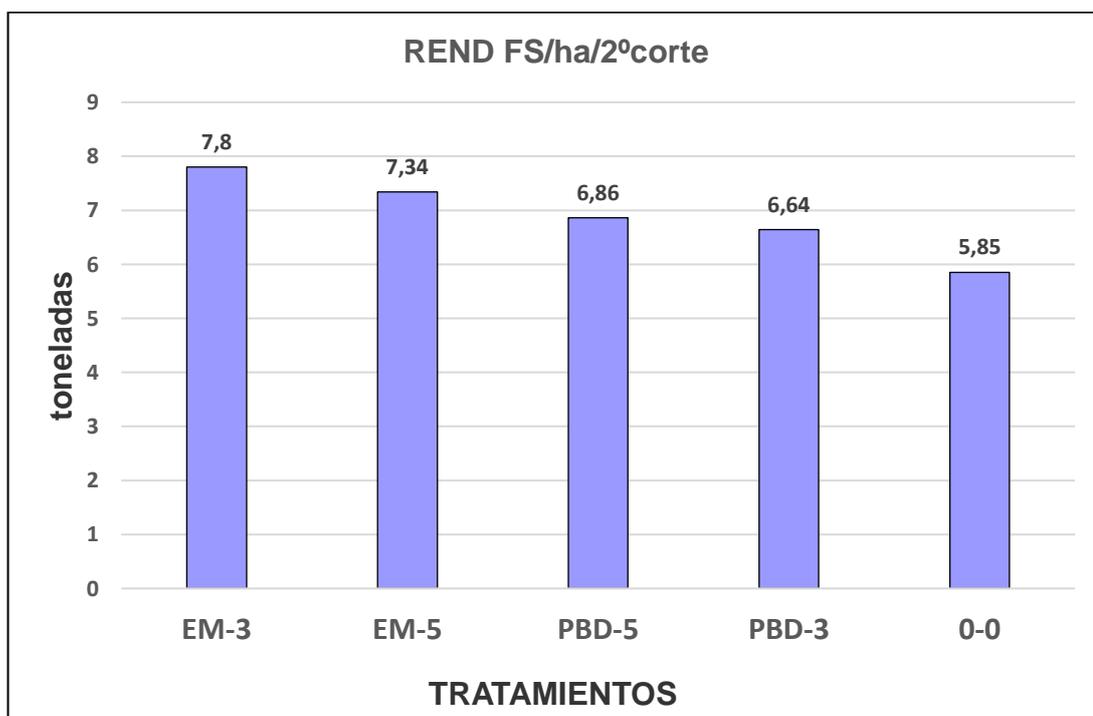
FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	6.21	1.55	24.87	3.26-5.41	.**
Bloque	3	0.36	0.12	1.95	3.49-5.95	NS
Error	12	0.75	0.06			
Total	19	7.32				

CV = 3,67 % r² = 90% \bar{X} = 6.81 t

La prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco en ha/corte se muestra en el **cuadro 8**, el cual indica que al 5% de margen de error se forman tres rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-3 al PBD-5, el segundo por los tratamientos PBD-5 Y PBD-3 y el tercero con el testigo (0-0). Al 1% de margen de error, también se forman tres rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-3 al PBD-5, el segundo por los tratamientos EM-5 al PBD-3 y el tercero con el testigo (0-0), siendo superior y diferente el tratamiento EM-3 a los tratamientos PBD-3 y al testigo. Este tratamiento registra el mayor promedio con 7,80 toneladas tal como se representa en la **Figura 4**

Cuadro 8. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco/ha/2ºcorte.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-3	7.80	a
2	EM-5	7.34	a
3	PBD-5	6.86	a b
4	PBD-3	6.64	b
5	0-0	5.85	c

**Figura 4. Rendimiento de forraje seco ha/2ºcorte**

5. Rendimiento de forraje verde/ HA/3ºcorte

El análisis de varianza del **cuadro 9**, indica que para la fuente Bloques y fuente de Tratamiento al 5% y 1% de margen de error no se encontró diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 8.73%, lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 52% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 13.45 toneladas

Cuadro 9. Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde/ha/3ºcorte.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	10.43	2.61	1.89	3.26-5.41	NS
Bloque	3	0.27	0.09	0.07	3.49-5.95	NS
Error	12	16.56	1.38			
Total	19	27.2				

$$CV = 8.73\% \quad r^2 = 52\% \quad \bar{X} = 13.45 \text{ t}$$

La prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde en ha/corte se muestra en el **cuadro 10**, el cual indica que al 5% y 1% de margen de error no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos. Siendo superior el tratamiento EM-5 con 14.5 toneladas de forraje verde, ocupando el último lugar el tratamiento testigo (0-0) con 12.37 toneladas tal como se representa en la **Figura 5**.

Cuadro 10. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje verde/ha/3ºcorte.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-5	14.50	a
2	PBD-5	13.75	a
3	EM-3	13.65	a
4	PBD-3	12.98	a
5	0-0	12.37	a

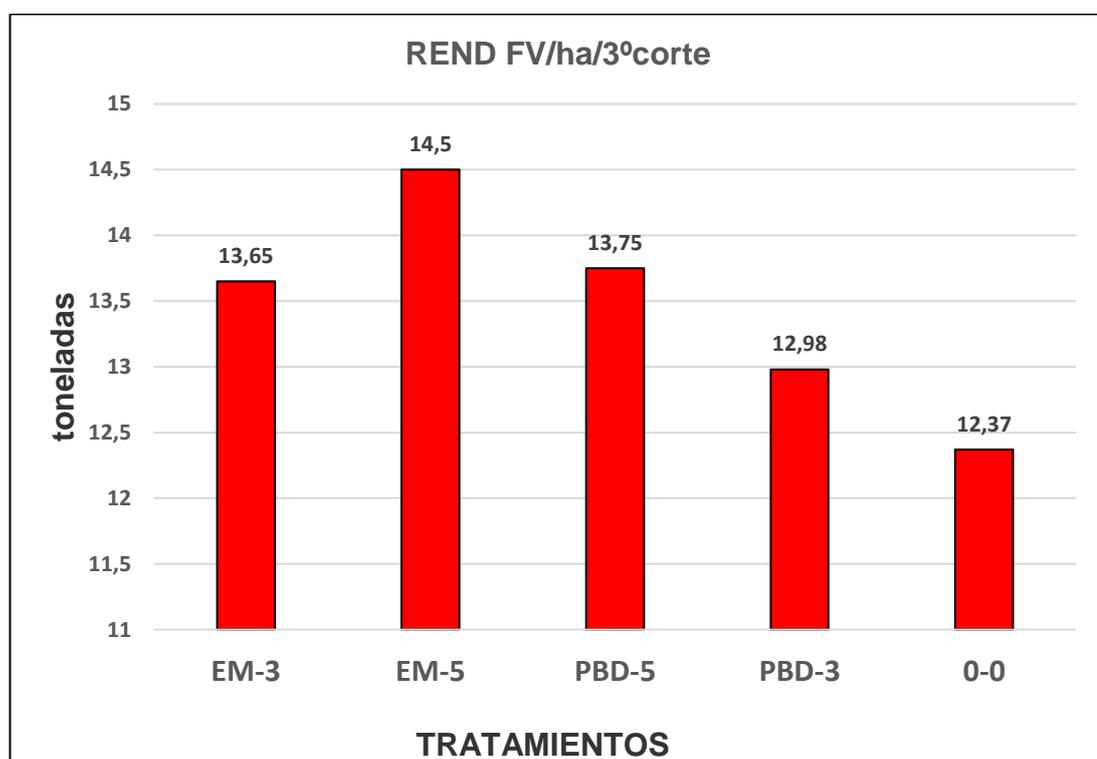


Figura 5. Rendimiento de forraje verde ha/3ºcorte

6. Rendimiento de forraje seco/ HA/3ºcorte

El análisis de varianza del **cuadro 11**, indica que para la fuente Bloques al 5% y 1% de margen de error no hay evidencia de diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque; mientras que para la fuente Tratamientos si muestra diferencia estadística altamente significativa al margen de error.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 5.94% lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 74% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 3.47 toneladas

Cuadro 11. Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco/ha/3ºcorte.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	1.28	0.32	7.7	3.26-5.41	**
Bloque	3	0.19	0.06	1.46	3.49-5.95	NS
Error	12	0.51	0.04			
Total	19	1.98				

$$CV = 5.94 \% \quad r^2 = 74\% \quad \bar{x} = 3.47 t$$

La prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco en ha/corte se muestra en el **cuadro 12**, el cual indica que al 5% de margen de error se forman dos rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-5 al PBD-3, el segundo por los tratamientos PBD-3 y el testigo (0-0). Al 1% de margen de error, también se forman dos rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-5 al PBD-3, el segundo por los tratamientos PBD-5 al tratamiento testigo (0-0) siendo superior el tratamiento EM-5 con 3,72 toneladas y ocupando el último lugar el tratamiento testigo con 3,05 toneladas, tal como se representa en la **Figura 6**.

Cuadro 12. Prueba de Tukey para rendimiento de forraje seco/ha/3ºcorte.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-5	3.72	a
2	PBD-5	3.63	a
3	EM-3	3.63	a
4	PBD-3	3.31	a b
5	0-0	3.05	b

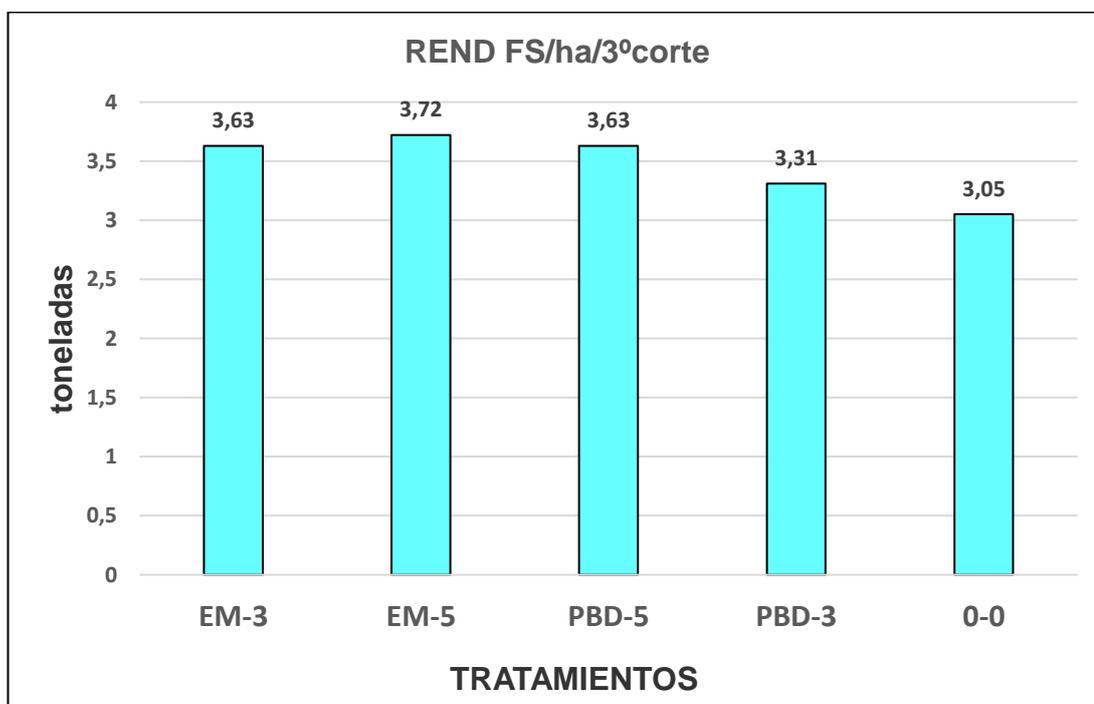


Figura 6. Rendimiento de forraje seco ha/3ºcorte

7. Altura del sorgo forrajero

El análisis de varianza del **cuadro 13**, indica que para la fuente Bloques y Tratamientos al 5% y 1% de margen de error no se evidencia diferencias estadísticas significativas, es decir hubo un mismo manejo en cada bloque y tratamientos.

El coeficiente de variabilidad obtuvo un valor de 6,04%, lo que representa confiabilidad en el análisis estadístico; mientras que el coeficiente de determinación indica que un 53% de los datos se ajustan al modelo del diseño DBCA. La media general reporta 1,50 m

Cuadro 13. Análisis de varianza para altura del sorgo forrajero.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	SIG.
Tratamiento	4	0.10	0.02	2.98	3.26-5.41	NS
Bloque	3	0.01	4.3	0.52	3.49-5.95	NS
Error	12	0.10	0.01			
Total	19	0.21				

CV = 6.04 $r^2 = 53\%$ $\bar{X} = 1.50$ cm

La prueba de Tukey para altura de forraje se muestra en el **cuadro 14**, el cual indica que al 5% de margen de error se forman dos rangos estadísticos, el primero conformado por los tratamientos EM-3 al EM-5 y el segundo por los tratamientos PBD-3 al testigo (0-0). Al 1% de margen de error, todos los tratamientos son iguales. Siendo el tratamiento EM-3 registra el mayor promedio con 1,58 centímetros tal como se representa en la **Figura 7**.

Cuadro 14. Prueba de Tukey para altura del sorgo forrajero.

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	NIVEL SIG 0,05
1	EM-5	1.58	a
2	PBD-5	1.53	a b
3	EM-3	1.53	a b
4	PBD-3	1.47	a b
5	0-0	1.38	b

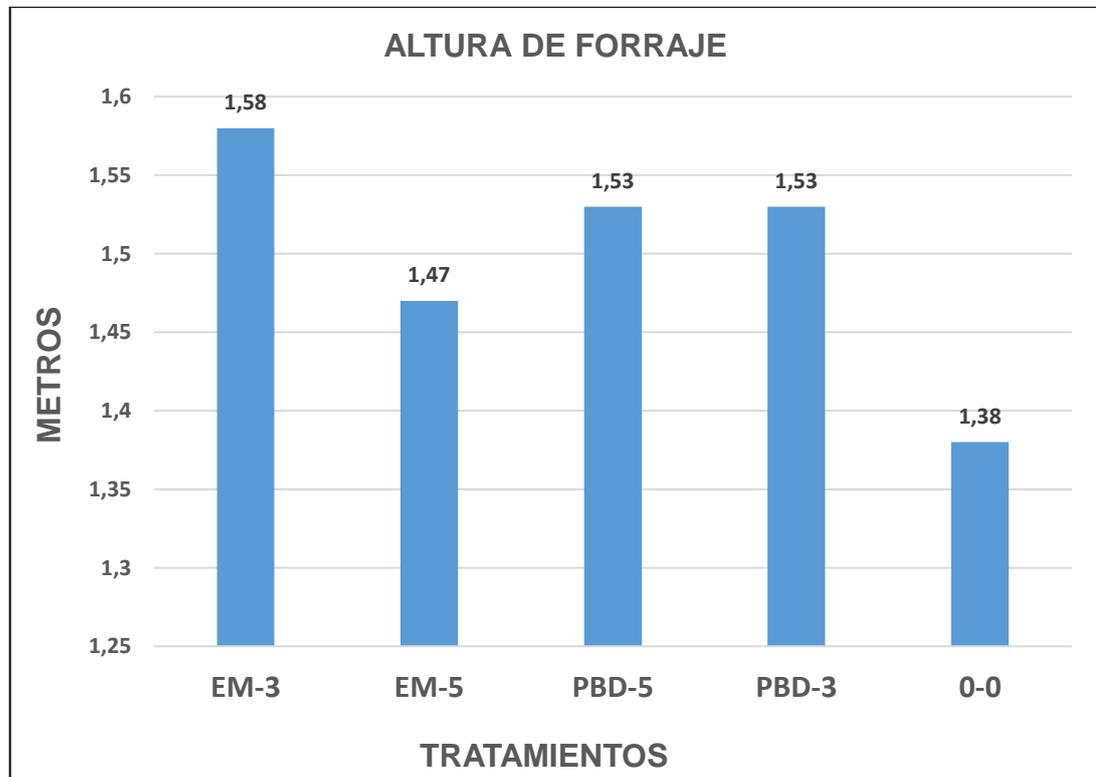


Figura 7. Altura del sorgo forrajero

DISCUSION

Con respecto al rendimiento de forraje verde del sorgo forrajero en los tres cortes bajo una agricultura ecológica se obtuvo en promedio 21.0 ton/ha/corte, rendimiento superior a lo reportado por **Sánchez (2011)** con 18,6 ton/ha/corte e inferior a lo encontrado por **Villanueva y Jara (2014)** con 41,7 ton/ha/corte. Y si comparamos con una agricultura convencional también es superior a lo reportado por **Bolívar (2011)** con 14,3 ton/ha/corte. Si comparamos con la avena forrajera, reportado por **Acuña (2012)** el rendimiento de forraje verde se encuentra dentro del rango de 13,3 a 36,3 ton/ha. Existiendo efecto de la aplicación de 3,0 toneladas compost con EM.

Con respecto al rendimiento de forraje seco en esta evaluación bajo la producción ecológica, se registró un valor promedio de 5.74 ton/FS/ha/año encontrándose en el rango de 5,35 a 7,72 ton/FS/ha/corte reportado por **Aguilar (2010)**, al compararlo con un cultivo asociado. Si comparamos con el rendimiento del pasto avena forrajera es inferior a lo reportado por García (2010) con 6,1 ton/ha. Existió efecto de la aplicación de 3,0 ton/ha de compost con EM.

Respecto a la altura, se encontró un promedio en el sorgo forrajero de 1.58 m, si comparamos con el cultivo de avena forrajera es superior a lo reportado por **Acuña (2012)** con 1,50 m e inferior a lo encontrado por **Valdez (2011)** con 1,82 m. Existió el efecto de la aplicación de 3,0 ton/ha de compost con EM.

CONCLUSIONES

1. No existió diferencias significativas entre los tratamientos, pero es superior en altura el tratamiento EM-3 con 1.58 m cuando se aplicó 3,0 ton de compost con microorganismo eficaces.
2. Existió efecto significativo en el rendimiento en forraje verde del sorgo forrajero donde se encontró un promedio ANE de 6,72 kg/m² y 21,0 ton a/corte con la aplicación por hectárea de 3,0 toneladas de compost con microorganismos eficaces.
3. Existió efecto significativo en el rendimiento en forraje seco en el sorgo forrajero donde se encontró un rendimiento promedio de 5,74 ton/ha/corte con la aplicación por hectárea de 3,0 toneladas de compost con microorganismos eficaces.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar por hectárea 3,0 toneladas de compost con microorganismos eficaces, para cultivos del sorgo forrajero para la obtención de buenos rendimientos y calidad del forraje para la alimentación animal.
2. Continuar con trabajos de investigación con nuevas variedades de gramíneas y leguminosas para la zona.
3. Investigar en lo referente al uso de los diferentes tipos de abonos orgánicos sólidos y biofermentos. Para los diferentes cultivos forrajeros en otras altitudes diferentes a lo investigado en la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, C. (2012). *Los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de avena (Avena sativa L.) variedad "INIA 901 – Mantaro 15 M"* en condiciones edafoclimáticas de Yarowilca. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. UNHEVAL Huánuco, Perú. 65p.
- Aguilar, M. (2010). *Evaluación del grado de asociación del Arrhenatherum elatius (Pasto avena) con el Plantago lanceolata (Llantén forrajero) establecido con tres densidades de siembra*. Tesis de grado. ESPOCH. Riobamba-Ecuador.
- Becerra, J. (2004). *Horticultura General*. Lima UNA-La Molina. 207 p.
- Biblioteca Agropecuaria (1998). *Papa Peruana. Alimento Universal*. Lima.Peru.214p.
- Bolívar, A. (2011). *Efecto de la fertilización completa en cuatro variedades hidriadas de sorgo granero en el valle de Huánuco*. Tesis Ing. agrónomo. UNHEVAL- Huánuco- PERU97 p.
- Claude, A. (2007). *El Huerto biológico*. Barcelona, España. 203 p.
- Domínguez. A. (1984). *Tratado de fertilización, Mundi Prensa*. Madrid. España
- Eckard y Von, C. (2000). *La elaboración de los preparados biodinámicos*. ED. Rodulf Steiner. Madrid.
- Flores, D. (2005). *Promoviendo Agroecología, Manual del promotor campesino*. Ediciones Ingals, Perú. 87p.
- Fortis, M., Leos, J., Preciado, P; Orona, I., García, J., Orozco, J. (2009). *Aplicación de abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero con riego por goteo*. Terra Latinoamericana, vol. 27, núm. 4. 329 – 336 pp
- García JL; Salazar E; Oron, I; Fortis M; Trejo HI. (2010). *Agricultura orgánica, tercera parte*. 1ra ed. FAZ-UJED, ITT, UABC, COCYTED. Durango, México. 83-90.

- Gros, A. (2008). *Abonos: Guía Práctica de la Fertilización*. Ed. Madrid España. Mundi Prensa. 560 p.
- Hardy, F. (2008). *Edafología tropical*. Traducido del inglés por Manuel Bravo Campos, mexicana D. F.Herrero. 416 p.
- Higa, T. (2007). *Marking a world of difference through the technology of effective microorganisms (ME)*. ME technologies inc. 8 p.
- Hopeta. (2010). *El sorgo granero*. Boletín informativo N° 1, 3 p.
- Hubbell, D.F. (2012). *Técnica agropecuaria aplicada a zonas tropicales, traducción de Guillermo Fernández de Lara* 3ra. reim. México D.F. trillas. 369 p.
- Jacob, A. Y Uexkull, V. (2014). *Fertilización, nutrición de los cultivos tropicales y subtropicales*. Traducido por I. López Martínez, de lava, Holanda, Waening, Veenman 626 p.
- Lozano, J. (2005). *Efecto de la fertilización para el sorgo granero*. Penta 5690 en el valle del santa catalina- la libertad.
- Ministerio de Agricultura y Alimentación. (2007). *Una metodología para transferencia de tecnología con énfasis en el uso racional de fertilizantes*. Lima. Perú.
- Monroy, O. (2011). *Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos*. AGT. Editor S.A. México. 260 p.
- Montalvo. P. (2012). *Agroecological del trópico americano*, IICA. San José, Costa Rica, 202 p. Oficina central de comercialización técnica. Boletín n° 25.
- Mosquera, F. (2009). *La fertilización orgánica e inorgánica en el rendimiento del cultivo de avena (Avena sativa L.) variedad "INIA 901 – Mantaro 15 M" en condiciones agroecológicas de Huacrachuco, Maraón*. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. UNHEVAL Huánuco, Perú. 80 p.

- Neciosup, M. (2006). *Recomendaciones para el cultivo de sorgo granero*. Chiclayo, Perú, CIPA II. 16 P.
- Osorio, N. (2007). *Ensayo de diferentes dosis de fertilización en cultivo de sorgo graneros en el valle de Huánuco*, Tesis Ing. Agr. Huánuco. Perú. Facultad de Ciencias Agrarias. 103 p.
- Poma I. (2007). *Efecto de la fertilización química y orgánica con y sin la aplicación de microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento de maíz morado (Zea mays L.) PMV-581*. Univ. Agr. La Molina-<Lima.105 p.
- Reyes, I. (2008). *Efecto de la materia orgánica en la solubilidad de la roca fosfórica*. Venezuela. Revista de la facultad de agronomía. Vol. 17, No 1-4.
- Rodríguez, A. (2014). *Influencia de tres dosis de biol en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz forrajero (Zea mays L.)*. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Privada Antenor Orrego. 63 p.
- Sanchez, M. (2011). *Efecto del abonamiento orgánico en el rendimiento de forraje ray grass (Lolium multiflorum Lam) en condiciones agroecológicas de Huayllacayan Huanuco*. Tesis para optar el título de Ing. Agr. UNHEVAL Huánuco. Perú 79p.
- Sánchez. P.P. (2010). *Suelos del trópico, traducido por Edilberto Camacho*. San José. Costa Rica, IICA. 634 p.
- Serna A. (2002). *Ensayo de veinte variedades de sorgo de grano*. Tesis ing. Agronomo.120 p.
- Thompson, L.M. (2012). *Los suelos y su fertilidad*. Traducido de Juan Perig de Fabregas Tomas. 4ta. Ed. Reverte. Barcelona, España, 649 p
- Trujillo, U. (2014). *Incremento en la producción de maíz forrajero con micorrizas y estiércol bovino solarizado*. Memorias del congreso. XXXIX Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Chihuahua – México. 218 – 223 pp.

- Valdez E. (2011). *Efectos de la fertilización orgánica e inorgánica en el rendimiento del cultivo de avena forrajera (Avena ativa L.) variedad "INIA 901 – Mantaro 15 M" en condiciones agroecológicas de Quillabamba, Marañón*. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. UNHEVAL Huánuco, Perú. 65 p.
- Velasquez, D. (2008). *Producción y evaluación de cuatro bioabono como alternativa biotecnológica de uso de residuos orgánicos para la fertilización de pastos (en línea)*. (Consultado el 05 de enero del 2014) Disponible en <http://dspace.Espoch.edu.ec/bitstream/q2356789/1503/1/17T0873.pdf>
- Velásquez, J. (2011). *Efectos de diferentes tipos de fertilizantes en la absorción de nutrientes en maíz forrajero (Zea mays L.)*. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila – México. 44 p.
- Viera, N.E. (2012). *La fertilización en el rendimiento del forraje ray grass italiano (Lolium multiflorum Lam) variedad Oregón común en condiciones agroecológicas de la localidad Tucuhuaganan, Huacrachuco Huánuco*. Tesis para optar el título de Ing. Agr. UNHEVAL Huánuco. Perú 86p
- Villanueva J. Jara F. (2014). *Técnicas y procedimientos en la elaboración de compost-JVR*. JOALILS EIRL. Huánuco-Perú 111 p.
- Walton, EV. y Holt, O.M. (2011). *Cosecha productiva traducida de las ingles por Ángel Zamora de la fuente*. México D.F. continental. 598 p.
- Wilste, C.P. (2006). *Cultivos, aclimatación y distribución*. Traducido de las ingles por Manuel Serrano García, Zaragoza, Acribia. 491.p.

ANEXOS

Cuadro 15. Datos registrados en la investigación

			1°C	1°C	2°C	2°C	3°C		1°C	2°C	3°C
BLOQUE	TRAT	ALT	FVANE	FV/HA	FVANE	FV/HA	FV/HA	%MS	FS/HA	FS/HA	FS/HA
1	0-0	1.45	4.4	13 750	5.90	18 500	11 875	25	3 437	5 800	2 969
1	EM3	1.52	7.5	23 437	8.00	25 021	14 312	24	5 625	7 250	3 475
1	EM5	1.54	5.8	18 125	7.50	23 500	13 062	28	5 525	7 250	3 734
1	PBD3	1.53	6.8	21 250	7.52	26 500	13 687	26	5 525	6 700	3 119
1	PBD5	1.49	5.6	17 500	7.36	23 000	14 125	27	5 075	6 900	3 537
2	0-0	1.42	4.5	14 062	5.76	18 000	12 937	28	3 937	5 750	3 202
2	EM3	1.80	8.6	26 875	8.04	25 150	14 000	27	7 256	7 750	3 700
2	EM5	1.45	7.5	23 437	7.72	24 125	15 875	27	6 919	7 350	3 837
2	PBD3	1.52	6.5	20 312	7.36	23 000	11 187	27	5 484	6 800	2 940
2	PBD5	1.45	8.2	25 625	7.52	23 500	15 250	27	6 328	6 800	3 606
3	0-0	1.29	4.9	15 312	5.82	18 200	11 000	27	4 134	6 000	2 890
3	EM3	1.48	8.4	26 312	8.24	25 750	12 900	25	5 078	7 800	3 425
3	EM5	1.48	6.0	18 750	7.60	23 750	14 625	26	5 619	7 500	3 809
3	PBD3	1.52	5.6	17 500	7.44	23 250	14 562	27	4 725	6 800	3 852
3	PBD5	1.52	6.2	19 375	7.44	23 250	13 687	29	4 875	6 750	3 762
4	0-0	1.35	4.2	13 125	5.90	18 400	13 687	26	3 412	5 850	3 119
4	EM3	1.55	6.2	19 375	8.00	25 025	13 375	27	5 231	6 700	3 531
4	EM5	1.41	6.9	21 562	7.37	23 025	14 500	25	5 075	7 250	3 502
4	PBD3	1.54	6.5	20 312	7.36	23 000	11 500	27	5 484	6 250	3 025
4	PBD5	1.64	5.8	18 125	8.16	25 500	12 937	28	5 390	7 000	3 625

Anexo 1



Anexo 2



Fotografía N° 4: Abonando las parcelas con el compost.



Fotografía N° 5: equipo de trabajo.

Anexo 3



Fotografía N° 5: Crecimiento y mejora del pasto forrajero.



Fotografía N° 6: Crecimiento y mejora del pasto forrajero.

Anexo 4



Fotografía N° 7: Elaboración del biol 1ltr en bomba de mochila(20ltr) y fumigación.



Fotografía N°: 8 y 9: Fumigación con el producto elaborado (biol).

Anexo 5



Anexo 6



Fotografía N° 13: Producto terminado



Fotografía N° 14: Producto embolsado listo para llevarlo a campo

Anexo 7



Fotografía N° 15: Evaluación del área neta



Fotografía N° 16: Evaluación del área neta experimental.

Anexo 8



Fotografía N° 17: Muestra de 100 gr de mi área neta experimental para evaluar la materia seca



Fotografía N° 18 y 19: peso y altura de la muestra

Anexo 9



Fotografía N° 20 Y 21: Colocar en la estufa la muestra recolectada a 60°x48 horas.

NOTA BIOGRÁFICA



Linda Evelyn Tapia Cárdenas

Nací un 02 de marzo de 1988, mis estudios primarios lo realicé en la Institución Educativa Primaria N°0653 “Cesar Vallejo”, distrito de Juanjui de la provincia de Mariscal Cáceres (1996-2000); la educación secundaria en la Institución Educativa “La Inmaculada”, Distrito Juanjui de la Provincia de Mariscal Cáceres (2001 – 2005). Mis estudios superiores lo realicé en la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”, en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en el distrito de Pillco Marca, provincia de Huánuco (2012-2019), obteniendo el grado de Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia en el año 2020. Espero seguir capacitándome, para luego dedicarme también al ámbito del **control sanitario** y la producción de animales en ganaderías, granjas, granjas acuícolas y piscifactorías. Así como también encargarme de la **higiene** y la **inspección** de los alimentos de origen animal, y finalmente trabajar en laboratorios de ingeniería genética y bioalimentación.



"Año de la Univerzalización de la Salud"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco - Distrito de Pillco Marca, a los treinta y uno días del mes de julio del 2020, siendo las cinco horas, en cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos, se reunieron a través de la Plataforma de Video Conferencia Cisco Webex en el Aula Virtual N° 301- VET. 04 <https://unheval.webex.com/unheval/j.php?MTID=me4628041363b1e23944b44e49ff8fe84>, los miembros integrantes del Jurado examinador de la Sustentación de Tesis Titulada: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**, de la Bachiller LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS, para OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO, estando integrado por los siguientes miembros:

- Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS **Presidente**
- Dr. Cristian Michael ESCOBEDO BAILON **Secretario**
- Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO **Vocal**
- Dr. Miguel Ángel CHUQUIYAURI TALENAS **Accesitario**

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue: **Aprobado** con la nota de **Dieciséis** (16), Con el calificativo de: **Bueno**

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas **06:20 pm**, en fe de la cual firmamos.

.....
Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS
PRESIDENTE

.....
Dr. Cristian Michael ESCOBEDO BAILON
SECRETARIO

.....
Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO
VOCAL



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DECANATO

RESOLUCIÓN DECANATO N° 182-2019-UNHEVAL-FMVZ

Pillco Marca, 07 octubre de 2019

Visto, los documentos presentados en dos (02) folios y tres (03) ejemplares de su proyecto de Tesis:

CONSIDERANDO:

Que, mediante Formulario Único de Trámite N°0502872, presentado por la egresada Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS, solicita la designación de la **Comisión Ad hoc** para la revisión de su Proyecto de Tesis Titulado **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**; y designación de su asesor:

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del CAPITULO IV de la Modalidad de Tesis y optando por el inciso a) Presentación, Sustentación y aprobación de Tesis:

Que, para el presente Proyecto de Tesis el Decano designa a la Comisión Revisadora Ad hoc, conformada por los siguientes docentes: Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS (Presidente); Dr. Christian Michael ESCOBEDO BAILÓN (Secretario) y Dr. Wilder Javier Martel Tolentino (Vocal);

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución N° 052-2016-UNHEVAL-CEU, de fecha 26.AGO.2016, del Comité Electoral Universitario, que Proclamó y acreditó como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA, a partir del 02 de setiembre de 2016 hasta el 01 de setiembre del 2020;

SE RESUELVE:

- 1°. **DESIGNAR**, a la **Comisión Revisadora Ad hoc**, del Proyecto de Tesis Titulado: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**; presentado por la egresada de la Facultad de Medicina Veterinaria, **Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS**, conformada por los siguientes docentes:
 - **Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS** Presidente
 - **Dr. Christian Michael ESCOBEDO BAILÓN** Secretario
 - **Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO** Vocal
- 2°. **DESIGNAR**, al Mg. MV. **Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES**, como asesor del proyecto de tesis Titulado: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**.
- 3°. **FIJAR**, en un plazo de quince días calendarios a partir de la fecha, para que los miembros de la comisión emitan el dictamen e informe conjunto debidamente sustentado por escrito, acerca del Proyecto de Tesis.
- 4°. **DAR A CONOCER**, la presente Resolución la comisión Ad hoc y a la interesada.



Regístrese, comuníquese, archívese.

Mg. Marcé V. Pérez Saavedra
DECANO
Facultad de Medicina Veterinaria y Z.

Distribucion:
Comisión AD HOC (03)/Asesor/Interesada/Archivo



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DECANATO

RESOLUCIÓN DECANATO N° 230-2019-UNHEVAL-FMVZ

Pillco Marca, 13 de diciembre de 2019

Visto los documentos presentados en dos (02) folios y dos (02) ejemplares de borrador de proyecto de Tesis;

CONSIDERANDO:

Que, con Formato Único de Trámite N° 0508677, presentada por la Bach. Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS, quien solicita aprobación de su proyecto de tesis titulado **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**;

Que, mediante Resolución N° 182-2019-UNHEVAL-FMVZ/D, de fecha 07.OCT.2019, se resolvió designar, a la Comisión Revisadora Ad hoc, del Proyecto de Tesis Titulado: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**; presentado por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS, conformado por los siguientes profesionales: Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS (Presidente); Dr. Christian M. ESCOBEDO BAILÓN (Secretario) y Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO (Vocal);

Que, mediante Oficio N° 010-2019.JFGV/AD HOC/-FMVZ, presentada por la Comisión Revisora Ad Hoc integrado por los docentes: Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS (Presidente); Dr. Christian M. ESCOBEDO BAILÓN (Secretario) y Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO (Vocal); manifiestan que se realizó la evaluación del proyecto de tesis Titulado: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**, presentado por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS, el mismo que ha levantado las observaciones, dando conformidad y declara que el Proyecto referido está apto para su ejecución;

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hemilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del presente reglamento;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución N° 052-2016-UNHEVAL-CEU, de fecha 26.AGO.2016, del Comité Electoral Universitario, que Proclamó y acreditó como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al **Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA**, a partir del 02 de setiembre de 2016 hasta el 01 de setiembre del 2020;

SE RESUELVE:

1. **APROBAR**, el Proyecto de Tesis y su esquema de su desarrollo Titulado: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**, presentado por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, Linda Evelyn TAPIA CÁRDENAS, asesorado por el **Mg. MV. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES**, por lo tanto, se encuentra expedito para su ejecución, por lo expuesto en la parte considerativa de la presente resolución.



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DECANATO

2. **REGISTRAR**, el referido Proyecto de Tesis en el Libro de Proyecto de Tesis de la Facultad, y en el Instituto de Investigación de la Facultad.
3. **AUTORIZAR**, al Tesista para que desarrolle su Proyecto de Tesis en un plazo máximo de un año.
4. **DAR A CONOCER**, esta Resolución a la instancia correspondiente y a la interesada.

Regístrese, comuníquese, archívese.




Mg. Marcé U. PÉREZ SAAVEDRA
DECANO

Facultad de Medicina Veterinaria y Z.



"Año de la Universalización de la Salud"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DECANATO

RESOLUCIÓN DECANATO N° 035-2020-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, 12 de junio de 2020

Vista, la solicitud en un (01) folio y cuatro (04) ejemplares del borrador de informe final;

CONSIDERANDO:

Que, la Bach. **LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS**, mediante solicitud S/N, solicita revisión del informe final y nombramiento de un accesitario para la sustentación de su tesis titulado "**EFFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA**", para obtener el Título Profesional;

Que, mediante Resolución N° 182-2019-UNHEVAL-FMVZ/D, de fecha 07. OCTUBRE.2019, se resolvió designar a la Comisión Revisadora Ad hoc, del Proyecto de Tesis Titulado: "**EFFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA**"; presentada por la Bach. **LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS**, conformada por los siguientes docentes: Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS (Presidente); Dr. Christian Michael ESCOBEDO BAILÓN (Secretario) y Dr. Wilder Javier Martel Tolentino (Vocal);

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14,15,16,17 y 18 del presente reglamento;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución N° 052-2016-UNHEVAL-CEU, de fecha 26.AGO.2016, del Comité Electoral Universitario, que Proclamó y acreditó como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA, a partir del 02 de setiembre de 2016 hasta el 01 de setiembre del 2020;

SE RESUELVE:

25°. **DESIGNAR**, como miembros del Jurado Calificador de la Tesis titulado: "**EFFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA**" presentada por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, **LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS**, a los siguientes docentes:

- | | |
|-----------------------------------------|-------------|
| • Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS | Presidente |
| • Dr. Christian Michael ESCOBEDO BAILÓN | Secretario |
| • Dr. Wilder Javier Martel Tolentino | Vocal |
| • Dr. Miguel Ángel CHUQUIYURI TALENAS | Accesitario |

26°. **FIJAR**, un plazo de quince días calendarios a partir de la fecha, para que los miembros del jurado emitan el dictamen e informe conjunto debidamente sustentado por escrito, acerca de la suficiencia del trabajo.

27°. **DAR A CONOCER**, el contenido de la presente resolución a los miembros del Jurado Calificador y a la interesada.

Regístrese, comuníquese, archívese.



Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA
DECANO FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.

Distribucion:
c.c/Jurado (4) /Asesor/Interesada/Archivo.



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DECANO

RESOLUCIÓN DECANATO N° 040-2020-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, 26 de julio de 2020

Vista, los documentos en un (01) folio y cuatro (04) ejemplares de la tesis:

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud S/N, presentado por la Bach. **LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS**, solicita fecha y hora de sustentación de tesis titulada **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**;

Que, mediante Resolución Decanato N° 035-2020-UNHEVAL-FMVZ de fecha 12.JUNIO.2020, se resolvió DESIGNAR, como miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes profesionales: Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS (Presidente); Dr. Christian Michael ESCOBEDO BAILÓN (Secretario) y Dr. Wilder Javier Martel Tolentino (Vocal); Dr. Miguel Ángel CHUQUIYAURI TALENAS(Accesitario);

Que, con carta de conformidad, presentado por la Comisión integrada por los docentes: Dr. José Francisco GOICOCHEA VARGAS (Presidente); Dr. Christian Michael ESCOBEDO BAILÓN (Secretario) y Dr. Wilder Javier Martel Tolentino (Vocal); Dr. Miguel Ángel CHUQUIYAURI TALENAS(Accesitario); informan que al haber levantado las observaciones pendientes emiten su dictamen declarando **APTO** para la sustentación; con la finalidad de **fixar fecha y hora para su respectiva sustentación** de Tesis Titulada: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**; presentado por la Bach. **LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS**;

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del presente reglamento;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución N° 052-2016-UNHEVAL-CEU, de fecha 26.AGO.2016, del Comité Electoral Universitario, que Proclamó y acreditó como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA, a partir del 02 de setiembre de 2016 hasta el 01 de setiembre del 2020;

SE RESUELVE:

- 31°. **DECLARAR APTO**, para **sustentar la Tesis** Titulado: **"EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINAMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA"**, presentado por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, **LINDA EVELYN TAPIA CÁRDENAS**; y programar la sustentación para la siguiente fecha, hora y modalidad:

Fecha : **viernes 31 de julio de 2020**
Hora : **5:00 pm horas**
Modalidad : **virtual**

- 32°. **DAR A CONOCER** la presente Resolución a los miembros del jurado, a la interesada y su publicación respectiva.

Regístrese, comuníquese, archívese.



Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA
DECANO FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.

Distribución: Jurados (04) /Asesor/Interesada/Archivo.

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL: (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: TAPIA CÁRDENAS, Linda Evelyn

DNI: 45412758 Correo electrónico: dalincita112218@hotmail.com

Teléfonos: _____ Celular 971975772 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

Pregrado
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

Título Profesional obtenido:

Médico Veterinario

Título de la Tesis:

“EFECTO DE LOS NIVELES DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y PRODUCTOS BIODINÁMICOS (PBD) EN EL RENDIMIENTO FORRAJE VERDE DEL SORGO FORRAJERO BAJO LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CAYHUAYNA ALTA”.

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar (X)	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público" a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional - UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco, 07 de octubre de 2020.



Linda Evelyn Tapia Cárdenas
DNI N° 45412758