

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE BIOLES EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE RYE
GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.) EN CONDICIONES DE MOLINO,
PACHITEA, HUÁNUCO - 2021**

Línea de investigación: Agricultura y Biotecnología Agrícola

Sub Línea: Producción y Manejo Agronómico

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

TESISTA

PÉREZ ZUÑIGA, Christian Tony

ASESOR

Dr. CORNEJO Y MALDONADO, Antonio Salustio

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico mi investigación a Dios Nuestro Creador y Padre Celestial

Asimismo, para mis padres y hermanos, siempre llevo y llevaré en mi corazón.

Para Gerard y Yoel Pérez futuros profesionales en la salud, como médico y odontólogo respectivamente.

AGRADECIMIENTO

Mediante el presente documento científico doy gracias a la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” por brindar todos sus servicios académicos y de bienestar universitario, los cuales sirvieron para el normal desenvolvimiento educativo.

Al Laboratorio Central de la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” por las facilidades y disponibilidad de atención para realizar el análisis de proteínas del forraje rye grass italiano. Asimismo, al Laboratorio Especializado de Suelos de la “Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica” para los análisis de biomasa seca

Por otro lado, agradecer por sus enseñanzas teorías y prácticas a los docentes de la “Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica”, especialmente al Dr. Antonio Cornejo y Maldonado quien fue asesor de la presente tesis por dirigirme en todo el proceso de la investigación.

Al Ing. Franco Justo Adriano quien es el coordinador del proyecto "Haku Wiñay Noa Jayatai" Nec Molino 1, por brindarme las facilidades e insumos necesarios para realizar el estudio.

RESUMEN

La elaboración de biol constituye de una tecnología ecológica y económica para la producción sostenible de cultivos forrajeros, que permite complementar y estimular al crecimiento de las plantas favorablemente. La investigación se efectuó en la localidad de Huarichaca, situado en la jurisdicción política del distrito de Molinos (Pachitea, Huánuco); además geográficamente Huarichaca se encuentra posicionado a $09^{\circ}59'06''$ $9^{\circ}57'7.10''S$ latitud sur, $76^{\circ}2'30.26''$ de longitud Oeste y a 2512 msnm. En dicha zona se dispuso un área de 152,25 m² en donde se efectuó el ensayo con diseño de Bloques Completos Randomizado (DBCR), compuesto por 16 unidades de experimentación, en las que se conforma de cuatro bloques y cuatro tratamientos (T0: testigo, T1: Biol A, T2: Biol B y T3: Biol C). En cada unidad de experimentación, se instaló pasto rye grass italiano, donde se evaluó las plantas correspondientes al 1 m², siendo la correspondiente al crecimiento del forraje, biomasa verde y calidad de forraje. El estudio determinó que la aplicación del biol B (estiércol de ovino) y C (estiércol de cuy) mostraron efecto significativo en el crecimiento de planta, para los indicadores longitud vegetativa, en el número de macollos y longitud de inflorescencia; en ellos se destacó al biol C por demostrar buen comportamiento. En la biomasa verde y contenido de proteínas el biol C reportó mayor volumen productivo, pero en la biomasa seca los bioles B y C tuvieron un efecto similar. Por la uniformidad de los resultados para los indicadores estudiados, se concluye que los bioles producen efecto estadístico en el rendimiento de forraje, favoreciendo al crecimiento del pasto y a la mejora de la biomasa verde y la calidad de forraje.

Palabras clave: crecimiento del forraje, biomasa verde, biomasa seca, calidad de forraje.

ABSTRACT

The elaboration of biol constitutes an ecological and economic technology for the sustainable production of fodder crops, which allows to complement and stimulate the growth of plants favorably. The investigation was carried out in the town of Huarichaca, located in the political jurisdiction of the district of Molinos (Pachitea, Huánuco); Furthermore, geographically Huarichaca is located at 9°57'7.10"S'' South latitude, 76° 2'30.26'' West longitude and at 2512 masl. In said area, an area of 152.25 m² was arranged where the trial with the design of Complete Randomized Blocks (DBCR) was carried out, made up of 16 experimental units, in which it is made up of four blocks and four treatments (T0: control , T1: Biol A, T2: Biol B and T3: Biol C). In each experimental unit, Italian rye grass was installed, where the plants corresponding to 1 m² were evaluated, being the one corresponding to forage growth, green biomass and forage quality. The study determined that the application of biol B (sheep manure) and C (guinea pig manure) showed a significant effect on plant growth, for the vegetative length indicators, on the number of tillers and inflorescence length; in them biol C stood out for demonstrating good behavior. In the green biomass and protein content biol C reported higher productive volume, but in the dry biomass biols B and C had a similar effect. Due to the uniformity of the results for the studied indicators, it is concluded that bioles produce a statistical effect on forage yield, favoring grass growth and improving green biomass and forage quality.

Keywords: forage growth, green biomass, dry biomass, forage quality.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE	v
INTRODUCCIÓN.....	viii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Fundamentación del problema de investigación	1
1.2. Formulación del problema general y específicos.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Formulación del objetivo general y específicos.....	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación.....	3
1.5. Limitaciones.....	3
1.6. Formulación de hipótesis general y específicas	4
1.6.1. Hipótesis general	4
1.6.2. Hipótesis específicas.....	4
1.7. Variables.....	4
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	4
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas.....	7

2.2.1. Biol.....	7
2.2.2. Estiércoles usados en la elaboración de biol.....	11
2.2.3. Rye grass italiano (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.).....	12
2.2.4. Rendimiento de rye grass italiano.....	14
2.2.5. Calidad de forraje	15
2.3. Bases conceptuales.....	15
2.4. Bases epistemológicas	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1. Ámbito de estudio	17
3.2. Población.....	17
3.3. Muestra.....	17
3.4. Nivel y tipo de investigación.....	18
3.4.1. Nivel de investigación.....	18
3.4.2. Tipo de investigación.....	18
3.5. Diseño de la investigación	18
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de datos de campo.....	19
3.6.1. Método de recojo de datos de campo	19
3.6.2. Técnicas de recojo de información de campo.....	21
3.6.3. Instrumentos de recolección de datos de campo	21
3.7. Procedimiento	21
3.7.1. Elaboración de bioles.....	21
3.7.2. Preparación del terreno y habilitación de melgas.....	21
3.7.3. Siembra.....	22
3.7.4. Aplicación del biol.....	22
3.7.5. Riego y deshierbo	22
3.7.6. Cosecha.....	22

3.8. Tabulación y análisis de los datos.....	22
3.9. Consideraciones éticas.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
4.1. En el crecimiento de rye grass italiano.....	25
4.1.1. Efecto con la longitud vegetativa.....	25
4.1.2. Efecto en el número de macollos.....	26
4.1.3. Efecto en la longitud de inflorescencia.....	28
4.2. En la biomasa verde de rye grass italiano.....	29
4.3. En la calidad de forraje de rye grass italiano.....	30
4.3.1. Efecto en la biomasa seca.....	30
4.3.2. Efecto en el contenido de proteínas.....	31
V. DISCUSIÓN.....	32
5.1. Efecto en el crecimiento de rye grass italiano.....	32
5.2. Efecto en la biomasa verde.....	33
5.3. Efecto en la calidad de forraje.....	33
CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS.....	36
LITERATURA CITADA.....	37
ANEXOS.....	43
NOTA BIOGRÁFICA.....	52

INTRODUCCIÓN

El cultivo de pastos de plántulas es una alternativa viable a la cobertura ganadera total o parcial en comparación con los pastos naturales, que producen forraje de mayor calidad durante todo el año o en épocas de escasez. Sin embargo, se requieren mejores condiciones de riego, fertilización, deshierbe y manejo general para una producción exitosa de pastizales cultivados a medida que mejoran el rendimiento y la calidad del forraje de estas especies (Mamani *et al* 2011)

El rye grass italiano en el Perú se encuentra cultivado en 10 departamentos en una extensión territorial de 62 366 hectáreas, de ellas se produce un volumen verde de 2 447 408 toneladas, además se reporta un rendimiento promedio por hectárea de 39 243 kilogramos. El departamento que más produce y siembra rye grass italiano es Cajamarca con 1 807 203 toneladas y 38 165 hectáreas, pero el departamento que logra mayor rendimiento por hectárea es Arequipa con 59 717 kilogramos (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego 2023).

En Huánuco, se produce en las provincias de Dos de Mayo, Huamalíes, Lauricocha y Yarowilca, entre ellos producen en total 25 192 toneladas de forraje verde en un área territorial de 1 464 hectáreas, consiguiendo también un rendimiento por hectárea promedio de 17214 kilogramos (Dirección de Desarrollo Agrario Huánuco 2023). Sin embargo, en la provincia de Pachitea existe una producción limitada, realizada por pocos agricultores sin realizar ninguna tecnificación al cultivo, a pesar de contar con galpones de cuyes, abastecidas solo con alfalfa.

Es pertinente desarrollar alternativas ecológicas de producción agrícola de pastos mejorados. El biol es una tecnología que es necesario difundirla y los agricultores puedan adoptarlas, para la producción ecológica de pastos mejorados, garantizando la seguridad alimentaria para los animales de crianza.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

La Sierra del Perú, atraviesa por procesos degradativos que dañan el 50% de los suelos de la región andina, especialmente en las laderas de la vertiente oriental (Quispe, 2013), esto ha agravado la disminución de pastizales naturales y por ende la reducción de alimento para la actividad pecuaria (Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI, 2015). A esta situación se suma el desconocimiento de tecnologías acordes con la protección del medio ambiente.

Diversas instituciones estatales y privadas llevan a cabo la ejecución de proyectos que incentivan la instalación de pastos y forrajes en zonas altoandinas, entre ellos el rye grass italiano es la opción más recomendable para la región andina; sin embargo, muchos de los proyectos no fueron sostenibles en el tiempo por la escasa asistencia técnica realizada en beneficio de los agricultores.

La tecnología más difundida entre los agricultores es la elaboración de abonos foliares, como es el caso del biol, que por la falta de una mayor difusión de los insumos y procedimientos para su elaboración, permite que obtengan un producto de baja calidad (Gomero, 2005), desmotivando a los agricultores continuar con la tecnología por los resultados insatisfactorios. Se tiene entendido que el biol beneficia grandemente a los cultivos por sus múltiples ventajas, como bioestimulante, abono foliar, pesticida, etc (Medina, 1990; Bonten *et al.*, 2014; Warnars y Oppenoorth, 2014), dichos beneficios se han comprobado en investigaciones realizados en rye grass italiano (Montalva, 2018).

Considerando la realidad problemática descrita se hace pertinente investigar el biol más adecuado para el rye grass italiano bajo las condiciones de Molino, donde se requiere de alimento para la cuyicultura y otros animales menores.

1.2. Formulación del problema general y específicos

1.2.1. Problema general

¿Cuáles es el efecto de los bioles en el rendimiento de forraje de rye grass italiano (*Lolium multiflorum* L.) en condiciones de Molino, Pachitea, Huánuco 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál de los bioles elaborados tienen efecto en el crecimiento de rye grass italiano en Molino, Pachitea, Huánuco 2021?
- b) ¿Cuál de los bioles producidos demuestran efecto en el peso de forraje verde de rye grass italiano en Molino, Pachitea, Huánuco 2021?
- c) ¿Cuál de los bioles preparados ejercen efecto en la calidad de forraje de rye grass italiano en Molino, Pachitea, Huánuco 2021?

1.3. Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de los bioles en el rendimiento de forraje de rye grass italiano (*Lolium multiflorum* L.).

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el efecto de los bioles elaborados en el crecimiento de rye grass italiano.
- b) Determinar el efecto de los bioles producidos en el peso de forraje rye grass italiano.
- c) Establecer el efecto de los bioles preparados en la calidad de forraje de rye grass italiano.

1.4. Justificación

La tecnología del biol empleada en los cultivos de diversas fincas, ha demostrado ejercer efecto en el rendimiento, por sus múltiples beneficios ya sea como fertilizante, repelente y bioestimulante de las plantas, el cual disminuye la dependencia del uso de productos químicos, frecuentemente utilizados en la producción agrícola.

En vista de las diferentes bondades que posee el biol es necesario que se prueben formulaciones distintas con el fin de encontrar la formulación más adecuada para la mejora del rendimiento de rye grass italiano, de esta manera obtener un forraje fresco de calidad que garantice el desarrollo de la pequeña ganadería de Molino, y de ese modo mejorar las condiciones de vida del agricultor de Huarichaca.

La tecnología a generar será amigable con el ambiente, al provenir de fuentes orgánicas y naturales los materiales e insumos para la elaboración del biol, se conservará el medioambiente y la diversidad faunística del agroecosistema del rye grass italiano.

El desarrollo de la tesis permitirá al agricultor generar ingreso económico para su familia, por la venta del biol, del forraje, y de los subproductos de la ganadería de los agricultores de Molino, por otro lado, los agricultores que adopten la tecnología servirán de modelo de producción para otros agricultores del lugar, impulsando el desarrollo territorial de los habitantes de Huarichaca.

1.5. Limitaciones

La investigación tuvo como limitaciones las siguientes: la falta de canales de riego y la poca disponibilidad de agua cercana al campo experimental, la fuente de agua estuvo a una distancia de 500 metros, para ello tuvo que abastecer de agua al cultivo mediante mangueras. Asimismo, se tuvo dificultad para conseguir el volumen de estiércol de ovino por la falta de cobertizos para ovejas.

1.6. Formulación de hipótesis general y específicas

1.6.1. Hipótesis general

Los bioles tienen efecto significativo en el rendimiento de forraje de rye grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en condiciones de Molino, Pachitea, Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específicas

- a) Alguno de los tres bioles elaborados tiene efecto significativo en el crecimiento de forraje de rye grass italiano.
- b) Probablemente uno de los tres bioles producidos expresa efecto significativo en el peso de forraje de rye grass italiano.
- c) Alguno de los tres bioles elaborados tiene efecto significativo en la calidad de forraje de rye grass italiano.

1.7. Variables

- a) Variable independiente: Bioles
- b) Variable dependiente: Rendimiento de forraje de rye grass italiano

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

Biol

Efluente líquido que muchas veces se extraen del digestor favorecen el crecimiento de la zona vegetativa de la planta debido a un aumento significativo del área foliar efectiva (Medina 1990).

Rendimiento de forraje

Volumen de forraje obtenido por corte y hectárea, el cual involucra el forraje verde y seco producido, que varía según las condiciones del clima, el estado vegetativo y de la inflorescencia para realizar el corte de la planta (Reyes 1997, Gispert *et al* 2000).

Cuadro 1. Variables e indicadores de la investigación

VARIABLES		INDICADORES
Independiente	Bioles	Biol A Biol B Biol C
Dependiente	Rendimiento	Crecimiento del forraje
		Peso de forraje
		Calidad de forraje

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Lapa (2016) en “Efecto de la fertilización orgánica en la productividad del pasto cultivado en el “Rancho Vila” localidad de Tres de Diciembre – Chupaca” Determino el efecto del biol elaborado a partir de estiércol de cuy en las variables productivas de rye grass anual. Se cotejaron los tratamientos; T1: biol 10% y T2: 20% a siete días después del corte; T3: biol 10% y T4: biol 20% a 14 días después del corte y T5: control). Los resultados alcanzados establecen que la longitud mayor de la planta, peso de forraje verde y en materia seca se obtiene en el T2 con 37,9 cm; 1,52 kg/m²; 2790 t/ha. El beneficio neto económico de la aplicación de biol, determina al T2 con 2420 soles. El estudio concluye que el uso del biol posee influencia positiva en la productividad del rye grass anual

Montalván (2018) en “Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual (*Lolium multiflorum*)”, Determino el rendimiento agronómico y la nutrición de calidad en rye grass anual por efecto microorganismos de montaña (MM), biol y fertilizante foliar comercial en diferentes ciclos de corte (25, 35, 45 y 90 días). Se tuvo que el biol manifestó alto rendimiento y composición nutricional del pasto; los ciclos de corte no mostraron efecto en las variables evaluadas. Se concluyó que para lograr altos rendimientos y mejor calidad nutricional del rye grass aplicar de biol.

Colque y Martínez (2020) en “Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento y valor nutritivo del pasto ballico italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en la Estación Experimental Choquenaira”. La pesquisa planteó evaluar las características agronómicas por efecto de abonos orgánicos sólidos y líquidos. El experimento Los tratamientos: T1 (té de estiércol de llama), T2 (biol de Bovino), T3 (estiércol de llama) y T0 (testigo), con los siguientes resultados: El estiércol de llama favoreció a todas las variables mencionadas, con promedios de 36 macollos; de 30 t ha⁻¹ materia verde; de 11.52 t ha⁻¹ de materia seca, 3,26% de proteína cruda y 26,58% de fibra cruda.

Laurencio (2021) en “Efecto del biofermento con microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento de los pastos rye grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en condiciones agroecológicas de Gongapata - Molino, 2020”, con la finalidad de comprobar el efecto del Biofermento con EM en variables de rendimiento de rye grass italiano, para ello aplicó cuatro dosis: 0,0; 5,0; 7,5 y 10% del elaborado a partir del compost en otros materiales. Al término de la biofermentación (10 días), se procedió a aplicar a tempranas horas del día, cada 14 días. Los resultados comprueban el efecto del Biofermento en las variables de rendimiento de rye grass italiano, específicamente la dosis al 10 por ciento es el que buen comportamiento demostró.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Biol

En general, el valor del biol tiene un valor bastante alto como fertilizante debido a sus nutrientes fácilmente disponibles. Puede desempeñar un papel importante como fuente de nutrientes en la producción de cultivos, y los nutrientes (preferiblemente al nitrógeno) están más disponibles que los fertilizantes, lo que significa que puede producir un mayor efecto de fertilización en poco tiempo. (Bonten *et al.* 2014).

Es una fuente orgánica con pequeñas cantidades de fitorreguladores que favorecen la actividad fisiológica y estimulan el desarrollo de la planta, favorecen la formación de raíces (agrandan y fortalecen la raíz), actúan sobre las hojas (extienden el período foliar), favorecen la floración y activan el vigor y la germinación de las semillas. aumenta significativamente la producción de biomasa vegetal (Varnero 2011). Un aumento significativo en el sistema radicular se debe al efecto de la tiamina en otros componentes; entre los componentes del bio-alcohol hay varios valiosos precursores de hormonas, pero también algunos represores, por ejemplo, metionina, etc (Medina 1990).

Warnars y Oppenoorth (2014) indican que además de ser una importante fuente de nutrición, el biol tiene muchos efectos positivos y puede ser utilizado en las siguientes aplicaciones: tratamiento de semillas y obtención de mayor germinación, resistencia a enfermedades, mayor rendimiento y mejor coloración de frutas y

hortalizas; mayor valor alimenticio de los forrajes bajos en proteínas para mejorar la utilización de nutrientes por parte de las comunidades microbianas del suelo, como los organismos fijadores de nitrógeno o los organismos solubilizadores de fósforo.

2.2.1.1. Elaboración

La experiencia de fabricación de Biol se remonta a 1995 cuando se utilizaban métodos ineficientes y materiales ineficientes e ineficientes, por lo que se consideró necesario innovar utilizando cilindros de plástico con un volumen de 200 litros (Díaz, 2017). El uso de cilindros permite un manejo más fácil y prolonga la vida útil del material sin generar residuos plásticos en el sitio. Puede producir 100 litros de abono foliar cada dos o tres meses (400 litros al año) (Gomero, 2005).

De forma sencilla, el procedimiento para su preparación se resume en lo siguiente: poner todos los ingredientes orgánicos en un balde, luego los minerales, luego agregar agua hasta el 80% del volumen del recipiente y mezclar todos los ingredientes lo más profundamente posible (Piamonte y Flores 2000; INIA 2008).

Por último, el depósito debe permanecer estanco para permitir la salida del gas producido (metano), y debemos sacarlo del depósito mediante un sistema de mangueras subacuáticas (tipo sifón) para asegurar un correcto drenaje: el proceso de descomposición debe ser anaeróbico (sin oxígeno). no permita que entre aire ambiente (Piamonte 2009). Es importante asegurarse de que el recipiente con el producto orgánico esté completamente sellado, ya que si entra aire destruirá la fermentación, es decir, no obtendrá un producto orgánico de buena calidad (FONCODES y PACC Perú 2014).

El producto final es un líquido de agradable olor (como tierra fresca) y la solución es de color marrón verdoso oscuro (Piamonte y Flores 2000). Un buen producto orgánico desprenderá un olor agradable a jugo de caña de azúcar y no se pudrirá y deberá ser de color amarillo. Un olor pútrido y un color azul verdoso indican que la fermentación se ha contaminado y debe desecharse (FONCODES y PACC Perú 2014).

Formas de aplicación y usos del biol

Se recomienda aplicar biol al suelo para un efecto a largo plazo con el fin de estimular la recuperación de la fertilidad del suelo. Puede usarse en agua de riego o alrededor de tallos de plantas en una dilución de 10 a 30 por ciento. (Piamonte y Flores 2000, Piamonte 2009). A pesar que el nitrógeno se pierda poco en la fase de digestión anaeróbica, es mayor todavía el riesgo de pérdida al realizar la aplicación o después, en vista que el amonio puede volatilizarse fácilmente, por ello es preferible aplicar directamente e inmediata al suelo beneficia a reducir las pérdidas (Benzing 2001).

La aplicación de biol a las hojas, se realiza diluyendo el biol, en una proporción del 1 al 10 por ciento y puede repetirse muchas veces (tres o cuatro veces) durante la etapa de vida del cultivo. Para estimular la germinación de las semillas se usa el biofertilizante al 25 por ciento sumergido por 12 horas y, en cereales y algodón se remojan en una solución al 20 por ciento en la noche previa a la siembra (Piamonte y Flores 2000; Piamonte, 2009;).

2.2.1.2. Proceso anaeróbico de la digestión

El biol es un fertilizante orgánico líquido producido por la descomposición de desechos animales y vegetales sin oxígeno (INIA 2008). La calidad de cualquier materia orgánica procesada biológicamente, ya sea aeróbica o anaeróbica, está relacionada con la estabilidad biológica y la madurez química alcanzada durante el desarrollo y evolución de las distintas etapas del proceso. (Varnero 2011).

Los procesos de digestión anaeróbica a menudo se dividen en tres fases para ilustrar la secuencia de eventos microbianos que ocurren durante la digestión y la producción de metano. Estos pasos distintos son la hidrólisis, la formación de ácido (acidogénesis) y la metanogénesis (Gerardi 2003). Sin embargo, los estudios microbiológicos y bioquímicos efectuados hasta el momento fraccionan el proceso de descomposición anaeróbica de la materia orgánica en cuatro etapas o fases: hidrólisis, fermentación o fase acidogénica, fase acetogénica y fase metanogénica. (Varnero 2011).

A) Hidrólisis

En este paso, los compuestos orgánicos se disuelven por la acción de enzimas secretadas por bacterias hidrolíticas (exoenzimas) que actúan fuera de las células. (Lorenzo y Obaya 2005). La hidrólisis es el primer paso en la degradación anaeróbica de sustratos orgánicos complejos porque los microorganismos solo pueden usar material orgánico soluble que puede atravesar sus paredes celulares; por lo tanto, el proceso proporciona un sustrato orgánico para la digestión anaeróbica (Martí, 2006). Los géneros taxonómicos de microorganismos responsables la hidrólisis, destacan: *Bacteroides*, *Lactobacillus*, *Propioni-bacterium*, *Sphingomonas*, *Sporobacterium*, *Megasphaera*, *Bifidobacterium* (Varnero 2011).

B) Etapa acidogénica

En esta etapa tiene lugar la fermentación de moléculas orgánicas solubles en compuestos (ácido acético, ácido fórmico, H_2) y compuestos orgánicos más pequeños (principalmente ácido propiónico, ácido butírico, ácido valérico, ácido láctico y etanol), que pueden ser aprovechados directamente por mostos metanogénicos. en el siguiente paso del proceso, es oxidado por bacterias acetogénicas (Díaz, 2017)

La importancia de la presencia de este grupo de bacterias, este grupo de microorganismos consiste en bacterias anaerobias facultativas y obligadas, conocidas colectivamente como bacterias acidogénicas. La mayoría de los microorganismos formadores de ácido también participan en la hidrólisis. *Clostridium*, *Paenibacillus* y *Ruminococcus* estuvieron presentes en todas las etapas del proceso de fermentación, pero predominaron en la etapa acidogénica (Varnero 2011).

C) Etapa acetogénica

Aunque algunos de los productos de fermentación en esta etapa pueden ser convertidos directamente por metanógenos (H_2 y acetato), otros (etanol, ácidos grasos volátiles y algunos compuestos aromáticos) deben convertirse en productos más simples, como acetato (CH_3COO^-) e hidrógeno (H_2), por bacterias acetogénicas. En este punto del proceso, la mayoría de las bacterias anaerobias han obtenido todo su

alimento de la biomasa y, gracias al metabolismo, han eliminado los desechos de las células. (Díaz, 2017).

Estos productos, ácidos volátiles simples, serán utilizados por las bacterias metanogénicas como sustratos en la siguiente fase. Los microorganismos acetogénicos representativos son *Syntrophomonas wolfei* y *Syntrophobacter wolini*. Un tipo especial de acetógenos se llama homoacetógenos. Los principales homoacetógenos aislados son *Acetobacterium woodii* o *Clostridium aceticum* (Varnero 2011).

D) Etapa metanogénica

Los metanógenos hacen esto al producir metano a partir de sustratos de uno o dos carbonos unidos covalentemente: acetato, H₂/CO₂, formiato, metanol y algunas metilaminas (Díaz, 2017). Los metanógenos activos aparecen en la segunda etapa de la fermentación (etapa acidogénica). Sin embargo, durante la fase metanogénica, el número de arqueas metanogénicas aumentó significativamente. Las especies más importantes están representadas por *Methanobacterium*, *Methanospirillum* y *Methanosarcina* (Varnero 2011).

2.2.2. Estiércoles usados en la elaboración de biol

A) Estiércol de vaca

El estiércol de ganado es una buena fuente de nutrientes, como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), azufre (S) y magnesio (Mg) provenientes de las dietas del ganado, así como otros oligoelementos. Los valores informados de los nutrientes que se encuentran en el estiércol de ganado incluyen 7,89 g/kg de P; 38,45 g/kg de K y 2-8,1 g/kg de N. El estiércol crudo de ganado o el estiércol compostado aplicado a las tierras agrícolas puede ayudar a aumentar la productividad de los cultivos y la fertilidad del suelo durante un período más largo que los fertilizantes sintéticos (Font-Palma 2019).

Este tipo de estiércol puede encontrarse bajo estas formas para su aprovechamiento: estiércol fresco refiere al momento que el vacuno lo excreta, tiene una consistencia blanda, es de color verde claro y tiene un olor abrumador debido a su nivel de pH altamente alcalino. Las heces maduras tienen una textura semipastosa, de

color verde oscuro o marrón, alrededor de 10 a 18 días después de la eliminación de los animales, tienen un olor aceptable y un pH estable, calculado en base a 7 a 8 días (Velásquez y Luévano 2001).

B) Estiércol de ovino

El estiércol de oveja contiene en promedio 35% de materia seca, 2% de nitrógeno, 5% P₂O₅, 12% K₂O y 3% MgO y 64,6% agua, por lo que se considera un material de elevado contenido en elementos químicos. En general, una oveja adulta puede producir unos 300 gramos de estiércol al día, lo que constituye un excelente abono orgánico de calidad (Cordero 2012).

C) Estiércol de cuy

La composición de materia orgánica, carbono y nitrógeno en el excremento entero, composta y lixiviado de composta de cuyes, se entiende porque existe mayor concentración de los indicadores analizados en el excremento entero y en el lixiviado de compost, pero fue menor en el porcentaje de carbono. La materia orgánica fue de 68,4; 28,24 y 36.95 %; de nitrógeno 3,42; 1,41 y 1.84 %; de carbono 39,67; 16,38 y 21,43 % en materia orgánica, carbono y nitrógeno respectivamente (Murray-Núñez et al 2023).

2.2.3. Rye grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.)

Especie forrajera de la familia de las Poaceae (SNAVM, 2017). Procedente de centro y sur de Europa, Noroeste de África y Suroeste de Asia (Vibrans, 2009). Posee una alta relación con el Rye grass inglés, porque ambos tienen una alta distribución por todo el mundo como: América del Norte, Sudamérica, Europa, Nueva Zelanda y Australia (Ordóñez y Bojórquez, 2011). Siendo Inglaterra e Italia las primeras localidades en donde se cultivaron, por lo que de allí tomaron sus nombres comunes (CIPEJ, 2015).

Forraje de gran importancia dentro de los sistemas pastoriles, se identifica como una especie de rápido crecimiento, alta productividad y forraje de óptima calidad (Demagnet, 2013), es precoz en su crecimiento y desarrollo, resistente al frío y al

pastoreo, poco exigente a las condiciones del suelo, enraízan rápidamente y evita la erosión (Ordóñez y Bojórquez, 2011).

2.2.3.1. Características morfológicas de la planta

El sistema radicular está compuesto por raíces seminales y adventicias (Cobos y Narváez, 2018), Se desarrolla en los primeros diez centímetros de profundidad del suelo, la velocidad con la que las raíces se introducen en el suelo, se relaciona directamente con el establecimiento de la pastura (Palomino, 2008).

Las plantas de rye grass italiano llegan a medir de 30 a 100 cm de altura; las láminas de las hojas son de 4 a 10 mm de ancho, están enrolladas en el nudo puntiagudas hacia abajo y volteadas, de color verde brillante, tienen prominentes arrugas en la parte superior, pero son lisas sin vello, brillosas y con una nervadura prominente en la parte inferiores, los borde son ligeramente ásperos al tacto, la hoja se une a la vaina en el collar zona de tejido meristemático, la vaina de la hoja está dividida y sobrepuesta, sin vello (Hannaway *et al.*, 1999).

Posee inflorescencias en espiga dística, comprimida, sésil de 35 a 45 cm de longitud (Vibrans, 2009), aplanadas lateralmente. Sus espiguillas solitarias, alternas están adosadas al raquis por uno de sus costados sustituidas en cada artejo, la gluma interna por una excavación del raquis (SNAVM, 2017).

La semilla se encuentra encerrada por un lema y una palea; el lema es la bráctea inferior de 4 a 8 mm de longitud con una arista recta y delgada hasta de 15 mm, el segmento de la raquilla es de alguna forma parecido a una uña. El promedio de semillas es de 502,000 por kilo, con un rango de 440,000 a 550,000 por kilo (Hannaway *et al.*, 1999). Las espiguillas se fijan sobre el tallo principal, son de 4 a 22 flores, hermafroditas, basítonas, de 10 a 20 mm de longitud (Vibrans, 2009).

2.2.3.2. Requerimiento edafoclimático

Se adapta áreas que se encuentran entre los 2400 y 3200 msnm, con una temperatura que oscila entre los 12 a 18 °C; este tipo de cultivo requiere suelos francos a franco arcillosos, con fertilidad media a alta, que posean drenajes apropiados, con un pH de 6,6 a 7,3 (INIAP, 2014).

Ramos *et al.* (2000), reportan que el rye grass italiano tiene un amplio margen de adaptación en lo que se refiere a superficie (1500 a 3000 msnm), por lo que requiere de suelos preferentemente arcillosos, de mediana a buena fertilidad; favorece la rehabilitación y el mejor uso de suelos pesados que tienen problemas de drenaje y salinidad, con fuertes manifestaciones de maleza o una escasa productividad agrícola.

2.2.3.3. Requerimiento nutricional

El rye grass italiano demanda grandes cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio como otras variedades de forrajes (Villalobos y Sánchez, 2010). La aplicación del fertilizante se realiza al voleo y se incorpora al suelo con el agua de riego se aplica 50 kg de nitrógeno por hectárea después de cada corte o pastoreo (25-30 días aprox.), en términos generales, la fertilización en presiembra se recomienda aplicar 80 y 60 kg de nitrógeno y fósforo por hectárea respectivamente (CIPEJ, 2015).

Las necesidades de fertilización de las pasturas anuales se resumirán al empleo de fertilizantes orgánicos foliares con una relación C:N que no supere el rango de 15 – 20 sumado a un pH de 6.9 a 7.2; con una dosis de 3 - 6 % por hectárea forrajera (verter de 3 a 6 litros de producto orgánico en 100 litros de agua por cada hectárea fertilizada) (Mora, 2013).

2.2.4. Rendimiento de rye grass italiano

Las producciones de forraje verde pueden variar desde 10 a 18 toneladas por hectárea de promedio anual en clima templado, su producción de materia seca por hectárea es 4000 kg por corte y un rendimiento de 250 kg de semilla por hectárea (Gispert *et al.* 2000). El rendimiento puede variar según el estado que realiza el corte de la planta, pero es posible obtener resultados el cortar el forraje en estado de espiga de 14,3 t MS/ha en promedio, con un rango que fluctúa de 12 a 18 t MS/ha (Reyes, 1997).

Las hojas son la principal fuente de materia seca elaborando en la mayor parte de las plantas, por su relación directa en la productividad del cultivo por lo que la medida del área foliar es importante para evaluar el comportamiento (Rodríguez,

1991). A mayor o menor rendimiento de materia seca está estrechamente relacionada con el número de macollos y fertilización adecuada (Copa, 1996).

2.2.5. Calidad de forraje

La calidad de forraje del acumulado de rye grass italiano disminuye en la época invernal, con una disminución mayor en su calidad en años con un invierno normal, que en inviernos más suave. Si bien la calidad de forraje tiende a disminuir durante invierno, según este estudio la fibra del detergente ácida (FDA) nunca excedió 252 g kg⁻¹, y la fibra del detergente neutra (FDN) no superó los 455 g kg⁻¹. (Kallenbach *et al.*, 2003).

El manejo del corte mecánico o pastoreo, afecta fuertemente la calidad del forraje, la productividad y la persistencia. La calidad es la más afectada por la etapa de madurez al momento de la cosecha. Para obtener forraje preservado de alta calidad (ensilaje o heno), el mejor momento es la etapa de embuche (Hannaway *et al.*, 1999).

2.3. Bases conceptuales

Estiércol de cuy

Excremento de cuy proveniente de la crianza rico en materia orgánica, nitrógeno y carbono, puede aprovecharse en fresco, descompuso o lixiviado (Murray-Núñez *et al.* 2023).

Estiércol de ovino

Considerado un residuo orgánico excelente muy elevado en el contenido fosforo y potasio, de gran utilidad para la fertilización de los cultivos (Cordero 2012).

Estiércol vacuno

Residuos orgánicos que se aprovecha comúnmente como abono orgánico cuando se encuentre en estado maduro aproximadamente entre 10 a 18 días de la deyección, estado donde presenta estabilidad en el pH y color verde oscuro o marrón (Velásquez y Luévano 2001).

Forraje

“Parte vegetativa de las plantas que se utiliza en la alimentación del ganado, una vez cortada o segada, bien directamente o bien conservada (henificada, ensilada, etc.)” (Ferrer *et al.* 2001: 9).

Pasto

“Cualquier recurso vegetal que sirve de alimento al ganado, bien en pastoreo o bien como forraje” (Ferrer *et al.* 2001: 9).

2.4. Bases epistemológicas

Esta investigación se fundamenta en el paradigma positivista porque el enfoque predominante de la investigación es la ciencia el conocimiento. “Surgió reivindicando los éxitos de la ciencia moderna en la explicación y transformación de los hechos de la naturaleza. Estos éxitos se debían en gran medida a la aplicación del método experimental y de la investigación analítica que pretendía explicar buscando las condiciones o causas de la génesis de los fenómenos de la naturaleza, entendidas éstas como formas de comportamiento constante y regular de los fenómenos” (Ñaupas Paitán *et al* 2018: 79). “El positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero, en consecuencia, el positivismo asume que sólo las ciencias empíricas son fuente aceptable de conocimiento” (Dobles *et al* 2001).

Por lo tanto, la ejecución de esta investigación el paradigma positivista guió en la construcción de nuevos conocimientos en el estudio de diversos bioles enriquecidos con estiércoles de ganado vacuno, ovino y cuy en el cultivo de rye grass italiano, para las condiciones agroecológicas de Huarichaca.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito de estudio**

Se ejecutó en el Centro Poblado de Huarichaca, del distrito de Molinos provincia de Pachitea y departamento de Huánuco. De acuerdo a su posición geográfica, el CC.PP. de Huarichaca se sitúa a 9°57'7.10"S'' LS, 76° 2'30.26'' LO y a 2512 msnm

A) Clima y zona de vida

Infraestructura de Datos Espaciales Regional de Huánuco (IDER), reporta que el lugar donde se realizó el trabajo de investigación se encuentra en la zona de vida natural **estepa espinosa – Montano Bajo Tropical** (ee-MBT), presenta biotemperatura media anual mínima de 12,1°C y una máxima de 18,2°C, precipitación promedio total de 522,4 mm por año

B) Suelo

Las condiciones del suelo donde se ejecutó la investigación correspondieron a tierras aptas para cultivos en limpio de calidad agroecológica baja con limitaciones en el suelo, sin embargo, es posible cultivarse frijol, maíz amarillo duro, cucurbitáceas y otras hortalizas

3.2. **Población**

El estudio estuvo conformado por las plantas de rye grass italiano de características morfológicas semejantes, los cuales se encuentren dentro del campo experimental cuya área del terreno fue de 152,25 m²

3.3. **Muestra**

Comprendieron a las plantas de rye grass italiano correspondientes al metro cuadrado de terreno (1,00 m²), elegida al azar de la zona central de la unidad experimental.

3.4. Nivel y tipo de investigación

3.4.1. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipuló la variable independiente para medir el efecto en la variable dependiente, y esto se contrastó con un tratamiento testigo (Briceño-Yen et al. 2021). La intencionalidad de la manipulación de la variable independiente correspondió a los bioles, cuyo efecto fue medible se observó en la variable rendimiento de forraje, para fines de comparación se contó con un testigo sin aplicación de biol.

3.4.2. Tipo de investigación

Aplicada, este tipo de estudio son importantes debido a que se consiguen resultados inmediatos por la aplicación de los conocimientos teóricos de una hecho o suceso en particular (Briceño-yen et al 2021). Para este estudio se consideró los conocimientos científicos que respaldan la agricultura orgánica en la elaboración de bioles para obtener mayores rendimientos de forraje de rye grass italiano y producir tecnología en armonía con el medio ambiente.

3.5. Diseño de la investigación

Experimental de tipo Bloques Completos Randomizados (DBCR), con cuatro bloques y tratamientos, que en total sumaron 16 unidades experimentales. El DBCR posee un modelo estadístico el cual se describe a través de la siguiente expresión matemática:

$$Y_{ij} = \mu + b_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Para:

$$i = 1, \dots, t \text{ (tratamientos)} \quad j = 1, \dots, b \text{ (número de bloques)}$$

Donde:

Y_{ij} = rendimiento de forraje de rye grass italiano observado en el i -ésimo tratamiento, j -ésima repetición.

μ = es el efecto de la media general.

b_i = es el efecto del i -ésimo bloque

τ_j = es el efecto del j -ésimo tratamiento (bioles).

ε_{ij} = es el efecto del error experimental en el i -ésimo tratamiento, j -ésimo bloques

El diseño del presente trabajo investigación estudió el factor bioles, el estudio comprendió de cuatro tratamientos incluyendo al testigo (sin biol), tal como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Factor y tratamientos en estudio

Factor	Tratamientos y descripción			
	T1 (Testigo)	T2 (Biol A)	T3 (Biol B)	T4 (Biol C)
Bioles	Sin biol	10 kg estiércol de vaca fresca. 5 kg de melaza. 20 g de levadura 50 g de sal mineral 1,5 kg de ceniza 2 L de leche fresca 15 unid cáscara de huevos	10 kg estiércol de ovino. 5 kg de melaza. 20 g de levadura 50 g de sal mineral 1,5 kg de ceniza 2 L de leche fresca 15 unid cáscara de huevos	10 kg estiércol de cuy 5 kg de melaza. 20 g de levadura 50 g de sal mineral 1,5 kg de ceniza 2 L de leche fresca 15 unid cáscara de huevos

El terreno experimental consistió de un área total de 152,25 m² (ancho: 10,50 x largo: 14,50 m), además se tuvo un área experimental total de 96,0 m² y el área de los caminos correspondió a 56,25 m². Dentro del terreno experimental se tuvo en total cuatro bloques, cuyas medidas fueron: 13,5 m de largo x 2,0 m de ancho que hacen un área de 27,0 m². Cada bloque experimental estuvo conformado por cuatro tratamientos o parcelas experimentales de 2,0 m de ancho x 3,0 m de largo, lo que resulta un área de 6,0 m². Las características métricas del terreno y parcela experimental se muestran en las Figuras 1 y 2 respectivamente.

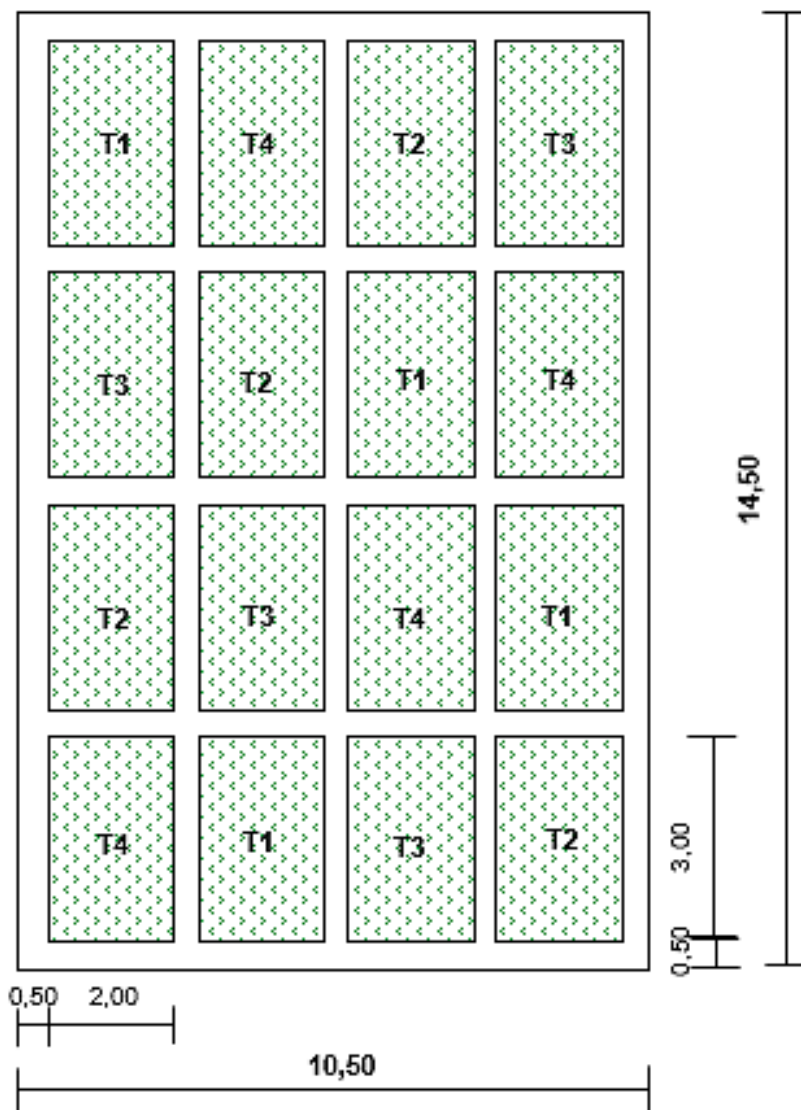


Figura 1. Diseño y dimensiones métricas del campo experimental

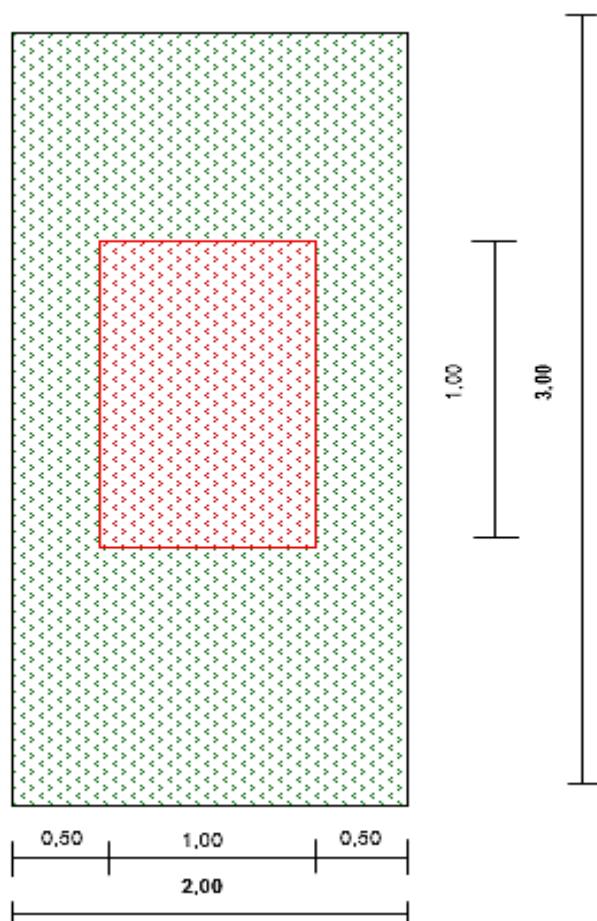


Figura 2. Diagrama y medidas de la parcela o unidad experimental

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de datos de campo

3.6.1. Método de recojo de datos de campo

Para la toma de los datos de campo se recurrió a la metodología siguiente, el cual se fundamentó en el método deductivo, el cual se caracteriza por abordar desde una perspectiva general para efectuar conclusiones particulares.

3.6.1.1. Crecimiento de forraje

A) Longitud vegetativa

Se midió cada 15 días hasta el corte del forraje de rye grass italiano, dando inicio la primera evaluación a los 30 días después de la siembra (dds), para ello se

tomaron cinco plantas de rye grass italiano elegido al azar, y se registró la longitud en centímetros al colocar el flexómetro desde base de la planta hasta el ápice de la hoja.

B) Número de macollos

Se determinó después del corte del forraje a los 60 y 90 dds. Los macollos de cada planta se contabilizaron de manera manual y directa, eligiendo al azar cinco plantas al azar por cada unidad experimental.

C) Longitud de inflorescencia

Consistió en la medición de la inflorescencia de cinco plantas de rye grass italiano a los 90 dds, desde la base hasta el ápice, con la ayuda de un flexómetro y se registró el resultado en centímetros.

3.6.1.2. Biomasa verde

Las plantas de rye grass italiano que se encontraron dentro del área neta experimental (1 m²) se cortaron con una hoz, y el forraje obtenido se pesó en una balanza tipo reloj para determinar la biomasa verde.

3.6.1.3. Calidad de forraje

A) Biomasa seca

Del forraje fresco cosechado de cada unidad experimental se seleccionaron una submuestra de 100 g, estas se rotularon y se colocaron en bolsas de papel para ser colocados en una estufa a 60 °C por 48 horas; al cabo de este tiempo, se pesó en una balanza de precisión nuevamente para determinar la biomasa seca final. Esta actividad se desarrolló en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias.

A) Contenido de proteínas

Se tomaron una muestra y contra muestra de 250 g, haciendo un total de 500 g de materia seca del rye grass italiano, en el momento de la cosecha de cada unidad experimental y se llevaron al Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán para determinar el contenido de proteína cruda.

3.6.2. Técnicas de recojo de información de campo.

La técnica de investigación cuantitativa para recopilar la información proveniente del terreno experimental fue la observación, el cual se empleó para el registro de las mediciones realizadas en las plantas de rye grass italiano

3.6.3. Instrumentos de recolección de datos de campo

- a) **Libreta de campo:** Se utilizó para registrar datos del cultivo de rye grass italiano, como cantidad de ingredientes para la elaboración del biol, fecha de siembra, de aplicaciones, dosis empleadas, etc.
- b) **Ficha de registro de datos:** se empleó para registrar la información de las mediciones tomadas de las plantas de rye grass italiano

3.7. Procedimiento

3.7.1. Elaboración de bioles

Consistió en llenar 35 litros de agua en un bidón de 70 litros de capacidad, luego se añadió los insumos detallados en la Cuadro 2. Estos se moverán hasta tener una mezcla homogénea, luego se agregó agua hasta completar 65 litros del bidón. Para el cierre del bidón, se realizó una abertura al centro de la tapa, donde una manguera en cuyo extremo se selló con moldimix y en el otro extremo se insertó una botella de polietileno, habiendo instalado el sistema, se procedió a cerrar el bidón herméticamente por un tiempo de 60 días. Pasados estos días, se verificó el cese de emisiones de vapor por la manguera y la el imperceptible olor fétido, los cuales dan como señal el término del proceso de fermentación.

3.7.2. Preparación del terreno y habilitación de melgas

Consistió en voltear el suelo con tracción animal; el mullido y nivelación del terreno se efectuó con herramientas para asegurar una buena permeabilidad y aireación del suelo. Finalizado la preparación del terreno, se procedió a construir melgas de 2 m de ancho x 3 m de largo con la ayuda de azadones. Luego se procedió demarcar el campo con cal, cordel y estacas de madera, previa medición de las dimensiones con flexómetro de 50 metros

3.7.3. Siembra

Culminado el trazado del terreno se efectuó la siembra de semillas de rye grass italiano, que consistió en distribuir las por voleo y se cubrió con tierra ligeramente con el fin de asegurar la humedad y germinación de la semilla.

3.7.4. Aplicación del biol

El biol filtrado se aplicó después 10 días de la emergencia de la semilla, y se realizará con una frecuencia de 15 días en todo el periodo del crecimiento, para ello se utilizó la dosis de 5% (1L/Mochila 20 L). Previa a la aplicación de biol se efectuó una prueba en blanco con el fin de determinar el volumen de agua gastada correspondiente. Luego se calculó la cantidad de biol para la aplicación al cultivo y se realizó la actividad con una mochila pulverizadora de 20 litros de capacidad.

3.7.5. Riego y deshierbo

El riego se efectuó después de la siembra y de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar y necesidades del cultivo, a través del método por aspersión. Los deshierbos se desarrollaron manualmente cuando las plantas de rye grass italiano posean 15 cm de altura para evadir la competencia por nutrientes, espacio e iluminación, también impedir el refugio de plagas y enfermedades en las malezas

3.7.6. Cosecha

Esta actividad se realizó manualmente con la ayuda de una hoz, cortando las plantas de rye grass italiano a 5cm del suelo, cuando las plantas tengan 40 cm de longitud o aproximadamente 90 días después de la siembra.

3.8. Tabulación y análisis de los datos

- a) Organización de datos de campo en Excel: los datos recopilados del campo consignados en las planillas de registro, se transcribieron al software Microsoft Excel con la finalidad de organizar los datos en promedios y crear la matriz de base de datos final.
- b) Determinación de la normalidad: la matriz de datos promedio se trasladó al software Infostst V. 2020, ordenándose en bloques, tratamientos e

indicadores; con la finalidad de efectuar la prueba de normalidad de Shapiro Wilks Modificado (Cuadro 3), cuyo resultado fue significativo (p -valor $> 0,05$), esto indicó la posibilidad de emplear la estadística paramétrica. Por otro lado, se determinó el coeficiente de variabilidad (CV) y el de determinación (R^2).

- c) Desarrollo de las pruebas estadísticas paramétricas: con el resultado favorable de la prueba de normalidad, se procedió a ejecutar los test de Fischer (Análisis de varianza) y el de comparación de LSD de Fischer, ambos test al 95% de confianza

Cuadro 3. Fuentes de variabilidad y grados de libertad para el test de Fischer.

Fuentes de variabilidad (FV)	Grados de Libertad (GL)
Bloques	$(b - 1) = 3$
Bioles	$(t - 4) = 3$
Error experimental	$t^*(r - 1) = 9$
Total	$(t^*r) - 1 = 15$

Cuadro 4. Test de Shapiro Wilks Modificado (95% de confianza) para el supuesto de normalidad

Variable	D.E.	W*	p-valor
Longitud vegetativa			
30 dds	0,12	0,95	0,6770
45 dds	0,09	0,96	0,8125
60 dds	1,38	0,93	0,4593
75 dds	1,20	0,95	0,6450
90 dds	1,92	0,90	0,1800
Número de macollos			
60 dds	0,16	0,95	0,7384
90 dds	0,38	0,88	0,0880
Longitud de inflorescencia	0,76	0,94	0,6021
Biomasa verde	653,07	0,98	0,9680
Biomasa seca	975,73	0,91	0,2169
Contenido de proteína cruda	0,01	0,92	0,3552

3.9. Consideraciones éticas

En la investigación se practicaron los principios éticos de la autonomía, justicia y benevolencia. Las actividades realizadas se desarrollaron con el cuidado correspondiente, con el uso de equipo de protección en el Laboratorio bajo normas de bioseguridad, por otro lado, se mantuvo el orden en el estudio tomando las decisiones precisas y oportunas. Por otro lado, los datos generados se manejaron con total fidelidad, sin realizar algún arreglo para que los resultados sean fidedignos y con la posibilidad de representar un antecedente sólido en próximos trabajos de tesis.

IV. RESULTADOS

4.1. En el crecimiento de rye grass italiano

4.1.1. Longitud vegetativa

Los análisis estadísticos de los datos mediante el test de Fischer al 95% de confianza determina que en la fuente Bloque no se distinguió significación alguna, en cambio en fuente Bioles demostró efecto significativo longitud vegetativa de rye grass a los 30, 45, 60 y 90 días después de la siembra (dds), sólo hubo ausencia de significación en a los 75 dds. Los CV reportados indican que hay confiabilidad de las valuaciones realizadas. Los R2 muestran que la variabilidad de los datos es explicada por el efecto de los Bioles. El promedio general obtenido fue de 2,76; 9,09; 22,33; 29,62 y 37,43 cm.

Cuadro 5. Cuadrados Medios (CM) del test de Fischer al 95% de confianza para longitud vegetativa

Fuentes de variación	gl	30 días	45 días	60 días	75 días	90 días
Bloques	3	0,05 ns	0,02 ns	0,97 ns	6,14 ns	8,50 ns
Bioles	3	0,41 *	1,27 *	13,82 *	6,24 ns	33,18 *
Error experimental	9	0,02	0,01	3,19	2,42	6,16
Total	15					
Coef. variabilidad (%CV)		5,64	1,29	8,00	5,25	6,63
Coef. determinación (R²)		0,86	0,97	0,61	0,63	0,69
Promedio cm (X)		2,76	9,09	22,33	29,62	37,43

La comparación de los promedios se realizó con el test de LSD de Fischer al 95% de confianza para longitud vegetativa de rye grass. A los 30 dds los bioles elaborados fueron semejantes entre ellos y diferentes al testigo, donde los bioles A y B tuvieron mayor promedio con 2,94 cm. La evaluación a los 45 dds el biol B fue diferente al testigo y a los bioles A y C, en este grupo la longitud fue parecida, siendo el biol B la mayor longitud con 9,56 cm. El efecto a los 60 días determina que los

bioles A y C fueron semejantes y diferentes al testigo y al biol B, se evidenció mayor longitud en el biol C con 24,19 cm. El resultado a los 75 dds establece que el biol C fue diferente al testigo, pero fue semejante a los bioles A y B, la mayor longitud se obtuvo en el biol C con 31,19 cm. La medición a los 90 dds demostró que los bioles A, B y C fueron parecidos estadísticamente y distintos al testigo.

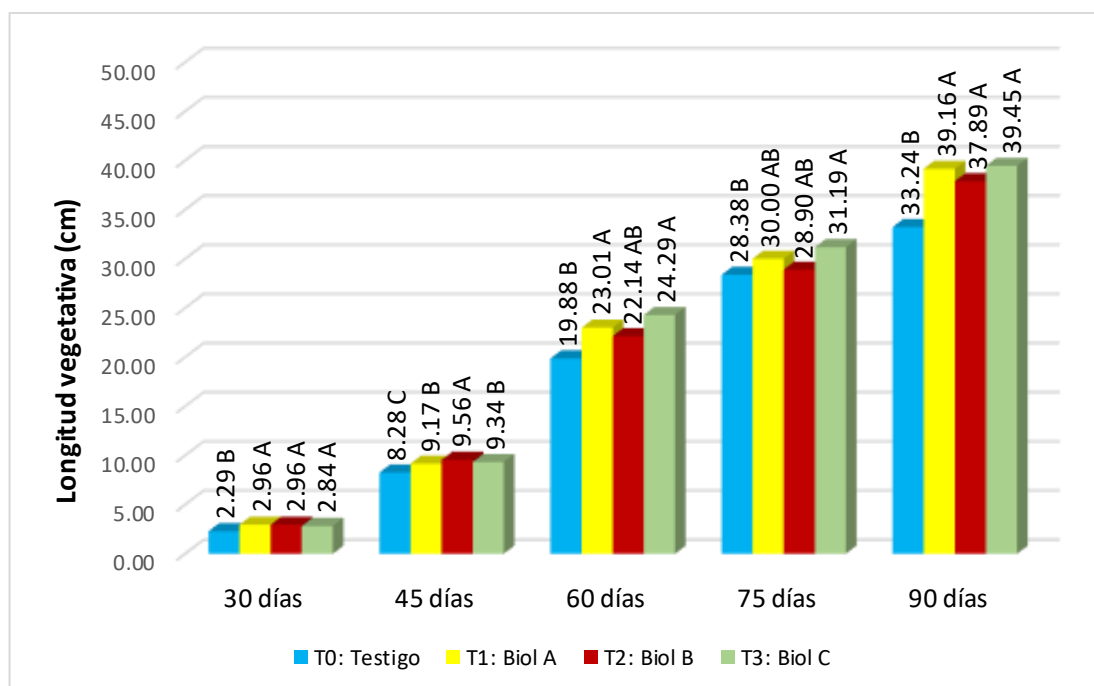


Figura 3. Promedios de longitud vegetativa de rye grass y su agrupación estadística por el test de Fischer al 95% de confianza.

4.1.2. Número de macollos

Los datos analizados del número de macollos con el test de Fischer al 95% de confianza, establecen que la fuente Bioles tuvo efecto significativo en el número de macollos de rye grass a los 60 y 90 dds. Los CV obtenidos reportan la confiabilidad de los datos evaluados, ya que se encuentra por debajo del 30% de variabilidad. Los R^2 indican que la variabilidad del número de macollos fue explicada por el efecto de los bioles, los cuales registran de 0,60 y 0,73 a los 60 y 90 dds respectivamente. los promedios generales reportados corresponden a 1,65 y 3,23 macollos a los 60 y 90 dds respectivamente.

Cuadro 6. Cuadrados Medios (CM) y p-valor del test de Fischer al 95% de confianza para número de macollos de rye grass

Fuentes de variación	gl	60 dds		90 dds	
		Cuadrado Medio (CM)	p-valor ($\alpha = 5\%$)	Cuadrado Medio (CM)	p-valor ($\alpha = 5\%$)
Bloques	3	0,06 ns	0,3187	0,84 ns	0,0616
Bioles	3	0,14 ns	0,0792	1,08 *	0,0342
Error experimental	9	0,03		0,24	
Total	15				
Coef. variabilidad (%CV)		12,78		15,16	
Coef. determinación (R²)		0,60		0,73	
Promedio und (X)		1,65		3,23	

La comparación de los promedios se realizó con el test de LSD de Fischer al 95% de confianza para número de macollos de rye grass. A los 60 dds el biol B fue diferente al testigo y fue semejante a los bioles A y C, donde el biol B tuvo mayor promedio con 1,85 macollos. La evaluación a los 90 dds los bioles A, B y C fueron similares entre ellos y diferentes al testigo, en este grupo el número mayor de macollos se evidencio el biol C con 3,55 macollos.

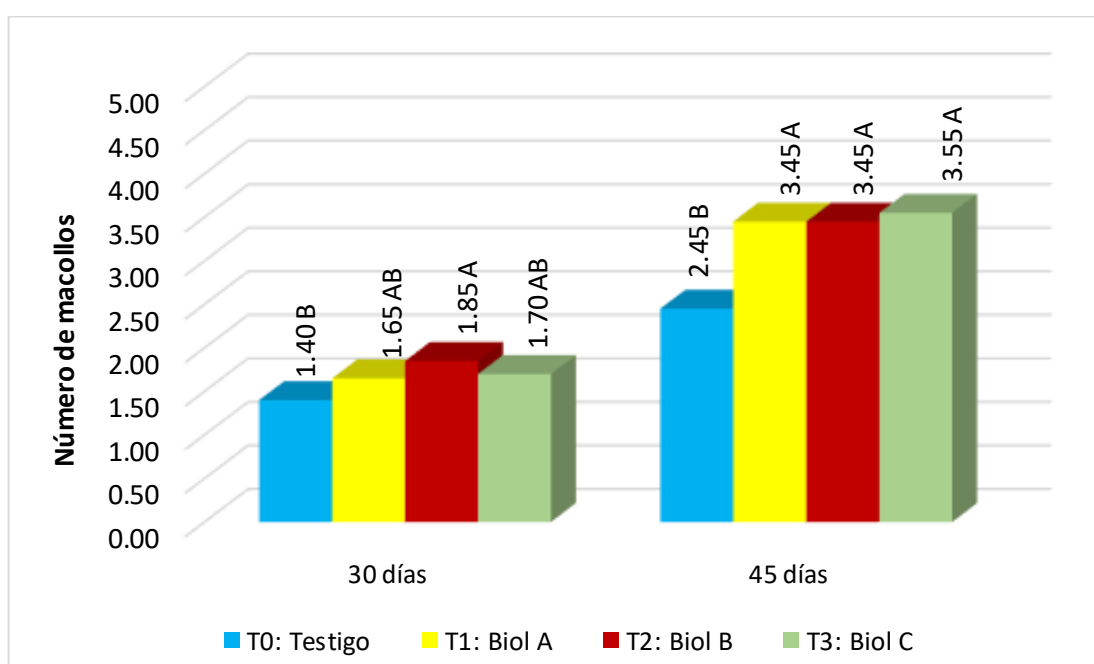


Figura 4. Promedios de números de macollos de rye grass italiano y su agrupación estadística por el test de Fischer al 95% de confianza

4.1.3. Longitud de inflorescencia

El análisis estadístico de los resultados obtenidos de longitud de inflorescencia mediante el test de Fischer al 95% de confianza revela que los Bloques fueron homogéneos, no obstante, la fuente Bioles identificó diferencia estadística. El CV determina la confiabilidad de la medición realizada, debido a que reporta un valor de 10,35%. El R2 revela que la variabilidad de la longitud de la inflorescencia fue explicada en 60% por efecto de los bioles. El promedio general fue de 9,46 cm.

Cuadro 7. Elementos del test de Fischer al 95% de confianza para longitud de inflorescencia

Fuentes de variación	gl	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Estadístico Fischer	p-valor ($\alpha = 5\%$)
Bloques	3	1,40	0,47	0,49	0,6966
Bioles	3	11,50	3,83	4,03	0,0450
Error experimental	9	8,55	0,95		
Total	15	21,46			

CV = 10,35%

$R^2 = 0,60$

$X = 9,46$ cm

La comparación de los promedios se realizó con el test de LSD de Fischer al 95% de confianza para longitud de la inflorescencia de rye grass determina, los bioles estudiados comparten el mismo efecto siendo sólo diferentes al testigo. El biol C realiza un mayor efecto en la longitud de la inflorescencia de 10,08 cm.

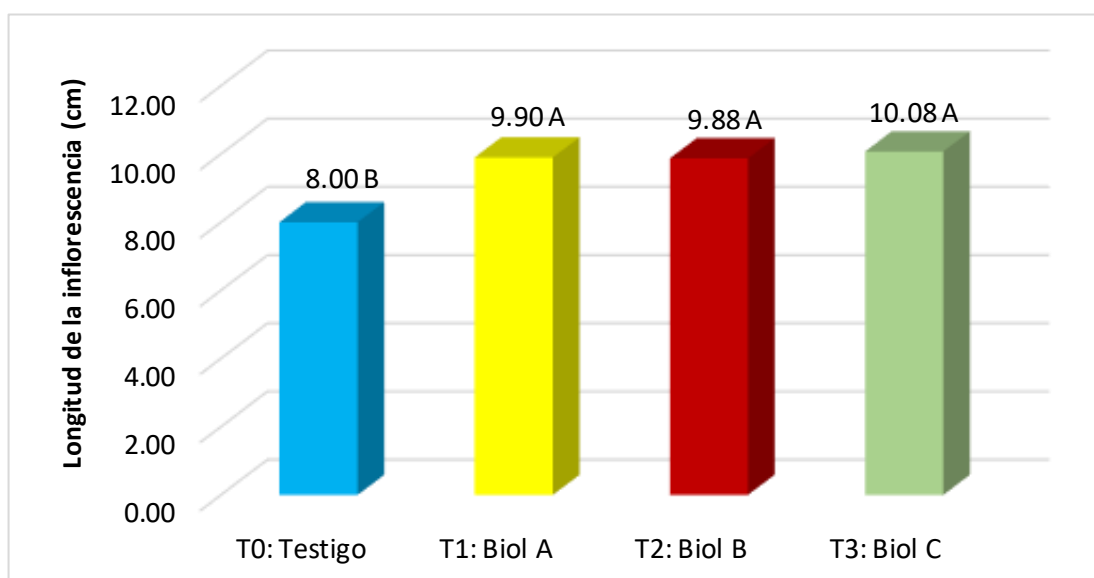


Figura 5. Promedios de longitud de la inflorescencia y agrupamiento estadístico del test de LSD Fischer al 95% de confianza.

4.2. En la biomasa verde de rye grass italiano

El análisis estadístico de los datos registrados de la biomasa verde por hectarea mediante el test de Fischer al 95% de confianza, determina que los Bloques fueron semejantes, mientras que la fuente Bioles detectó significación estadística. El CV determina la confiabilidad de la medición realizada, al reportar 3,89%. El R^2 revela que la variabilidad de la biomasa verde fue explicada en 88% por efecto de los bioles. El promedio general fue de 21687,50 kg

Cuadro 8. Elementos del test de Fischer al 95% de confianza para biomasa verde de rye grass

Fuentes de variación	gl	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Estadístico Fischer	p-valor ($\alpha = 5\%$)
Bloques	3	2167500,00	722500,00	1,02	0,4298
Bioles	3	44592500,00	14864166,67	20,91	0,0002
Error experimental	9	6397500,00	710833,33		
Total	15	53157500,00			

CV = 3,89%

$R^2 = 0,88$

$X = 21687,50$ kg

La comparación de los promedios se realizó con el test de LSD de Fischer al 95% de confianza para biomasa verde de rye grass, se establece que el biol C tuvo un promedio de 23750,00 kg que fue diferente a los bioles B y C, incluyendo al testigo; los bioles A y B reportaron promedios iguales.

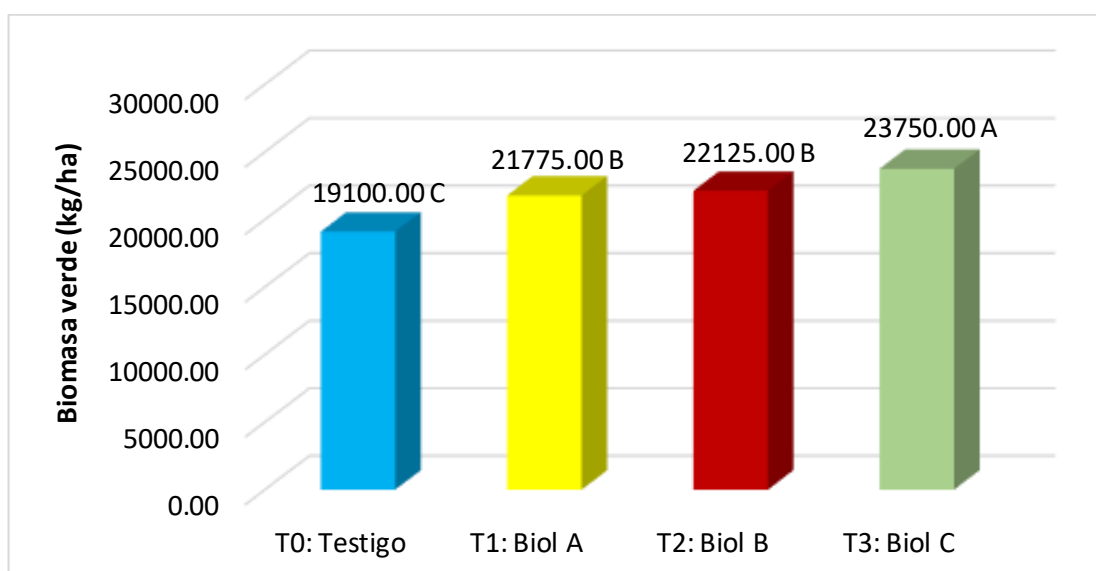


Figura 6. Promedios de biomasa verde y agrupamiento estadístico del test de LSD Fischer al 95% de confianza.

4.3. En la calidad de forraje de rye grass italiano

4.3.1. Biomasa seca

Los datos analizados de biomasa seca por hectárea con el test de Fischer al 95% de confianza, determina que los Bloques fueron homogéneos, mientras que la fuente bioles fueron estadísticamente diferentes. El CV fue de 17,20% que determina la confiabilidad de la medición realizada. El R^2 explica la explicación de variabilidad en 48% por efecto de los bioles. El promedio general fue de 7323,51 kg

Cuadro 9. Elementos del test de Fischer al 95% de confianza para biomasa seca de rye grass por hectárea

Fuentes de variación	gl	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Estadístico Fischer	p-valor ($\alpha = 5\%$)
Bloques	3	145360,84	48453,6	0,03	0,9923
Bioles	3	13202528,82	4400842,94	2,77	0,1028
Error experimental	9	14280709,53	1586745,50		
Total	15	27628599,19			

CV = 17,20%

$R^2 = 0,48$

$X = 7323,51$ kg

La comparación de los promedios se efectuó con el test de LSD de Fischer al 95% de confianza para biomasa seca, donde determinó que los bioles B y C tuvieron un promedio semejante y distinto al bioles A y testigo, este último mostró el menor promedio. El biol C tuvo mayor biomasa seca por hectárea con 8261,71 kg.

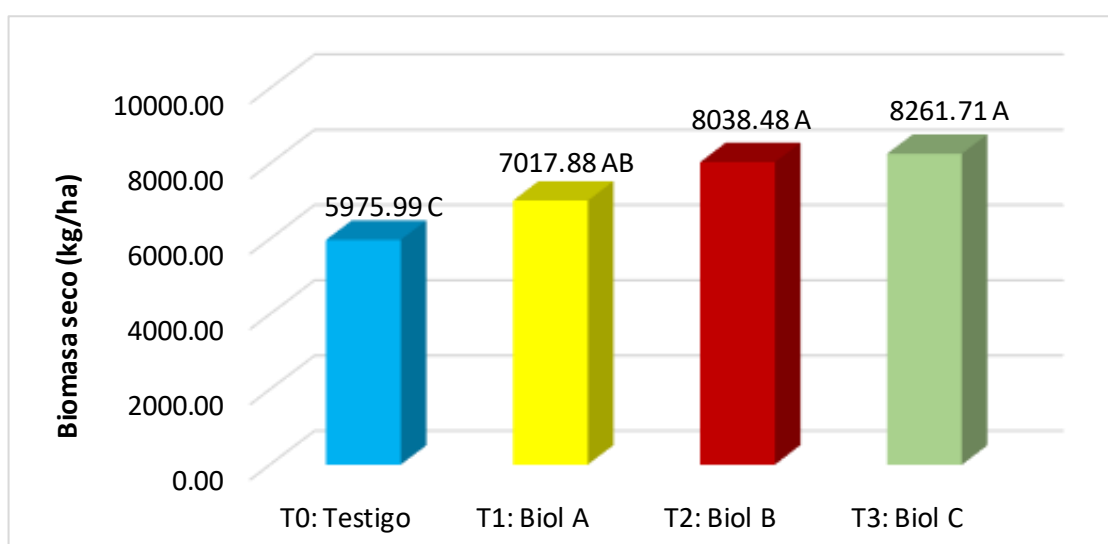


Figura 7. Promedios de biomasa verde y agrupamiento estadístico del test de LSD Fischer al 95% de confianza.

4.3.2. Contenido de proteínas

Los datos analizados de biomasa seca por hectárea mediante el test de Fischer al 95% de confianza, determina que los Bloques fueron homogéneos, mientras que la fuente bioles fueron estadística diferente. El CV fue de 5,88% que determina la confiabilidad de la medición realizada. El R^2 explica la variabilidad del contenido de proteína en 91 % por efecto de los bioles. El promedio general fue de 0.17 kg

Cuadro 10. Estadísticos del test de Fischer al 95% de confianza para contenido de proteínas del rye grass.

Fuentes de variación	gl	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Estadístico Fischer	p-valor ($\alpha = 5\%$)
Bloques	3	0,0003	0,0001	1,59	0,2594
Bioles	3	0,0028	0,0009	13,67	0,0011
Error experimental	9	0,0006	0,0001		
Total	15	0,0037			

CV = 5,88%

$R^2 = 0,91$

$X = 0.17$ kg

La comparación de los promedios se efectuó con el test de LSD de Fischer al 95% de confianza para contenido de proteínas de rye grass italiano, en el cual el biol C tuvo un promedio distinto de 19% frente a los bioles A y B incluyendo al testigo. El efecto de los bioles A y B fueron semejantes, el efecto del testigo fue menor de 15%

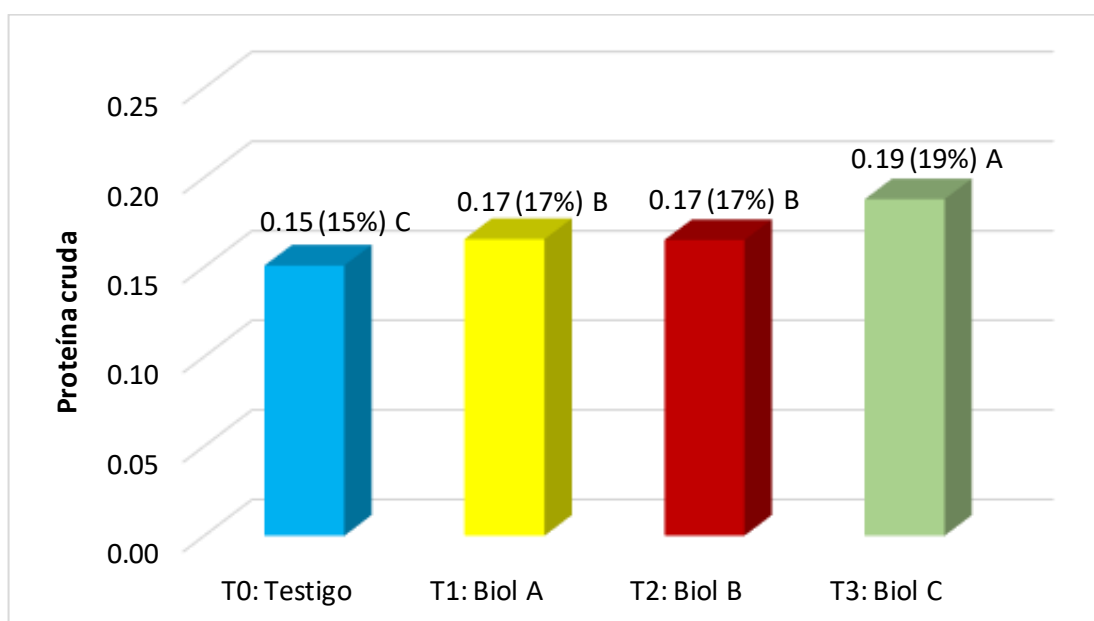


Figura 8. Promedios de contenido de proteínas y agrupamiento estadístico del test de LSD Fischer al 95% de confianza.

V. DISCUSIÓN

5.1. En crecimiento de rye grass italiano

En la evaluación de la longitud vegetativa, el biol B mostró mayor efecto a los 30 y 45 dds con 2,96 y 9,56 cm respectivamente, sin embargo, el biol C todavía evidenció mayor efecto a partir de los 60, 75 y 90 dds con 24,29; 31,19 y 39,45 cm respectivamente, estos últimos valores se encuentran en el rango del crecimiento normal de 30 a 100 cm (Hannaway *et al* 1999). En el número de macollos, a los 60 dds el biol B tuvo un resultado mayor de 1,85 macollos en promedio, pero a los 90 dds el mayor número se determinó con el uso del biol C. Respecto a la longitud de la inflorescencia, el biol C demostró mayor efecto al reportar una longitud de 10,08 cm en promedio.

Los resultados descritos evidencian que los bioles elaborados ejercen efecto significativo en el crecimiento de rye grass italiano, determinado por medio de los indicadores longitud vegetativa, número de macollos y longitud de inflorescencia. Estos resultados se corroboraron en las investigaciones realizadas por Lapa (2016) quien aplicó Biol con estiércol de cuy al 20% registró mayor altura del follaje con 37,90 cm; de la misma manera en el estudio de Colque y Martínez (2020) quienes obtuvieron mayor número de macollos de 36,00 al aplicar biol enriquecido con estiércol de llama. Para el indicador longitud de inflorescencia a los 14 días de su formación, reportó un rango en crecimiento entre 7,0 a 11,0 cm, si bien no existen antecedentes para este indicador, pero Vibrans (2009) registró que las inflorescencias en máximo desarrollo pueden medir entre 35 a 45 cm de longitud.

El efecto producido por los bioles elaborado se deben a que están compuestos de nutrientes que están en una forma química más disponible para la planta (Bonten *et al.* 2014), los cuales influyen en el follaje en cuanto a su crecimiento y la floración de la planta (Varnero 2011). El efecto observado en el tratamiento T3: Biol C se debe a que fue elaborado en el estiércol de cuy, el cual según Murray-Núñez *et al* (2023) es un excremento que posee mayor nivel de nitrógeno en lixiviado de compostaje (1,84%) que en compost de cuy (1,41%).

5.2. Efecto en la biomasa verde

La producción estimada de biomasa verde de rye grass italiano osciló entre 18000 a 24500 kg BV/ha, donde los bioles B y C registraron mayores volúmenes de biomasa verde en promedio con 22125 y 23750 kg BV/ha respectivamente. Estos resultados superaron al rango establecido por Gispert et al (2000) quien indica de 10 a 18 toneladas por hectarea; además señala que la variación del peso se debe por las condiciones del clima templado; además en Reyes (1997) se atribuye la variación del peso por el estado vegetativo cuando se efectúa la cosecha (corte) de la planta.

La investigación demostró que el efecto de los bioles elaborados en la biomasa verde, específicamente por el biol C que fue preparado con estiércol de cuy, dicho resultado coincide con Lapa (2016) quien al aplicar biol enriquecido con estiércol de cuy permitió mayor volumen de biomasa verde. Colque y Martínez (2020) demostró que la aplicación de bioles influyeron el rendimiento de biomasa verde, en el que al aplicar biol de ovino obtuvo 26,80 t BV/ha. Por otro lado, coincide también con el trabajo de Laurencio (2021) que con la aplicación de biofermento foliar EM obtuvo 31,01 y 27,70 kg/ha en el primer y segundo corte respectivamente. Lo que permite al biol ejercer efecto en la biomasa verde es por la disponibilidad de nitrógeno para la planta, al estar en estas condiciones, el biol brinda mayor efecto en la nutrición vegetal a corto plazo (Bonten *et al.* 2014).

5.3. Efecto en la calidad de forraje

Los resultados de la medición realizada en la biomasa secas, demuestra ñel efecto de los bioles preparados sobre los parámetros de calidad del forraje, reportando mayor biomasa seca (8261 kg BS/ha) y en el contenido de proteínas (19,0 %) con la aplicación del tratamiento T3 correspondiente al biol C. La biomasa seca producida supera ampliamente a Gispert et al.(2000) quien estableció la producción de materia seca por corte de 4 000 kg. La cosecha del forraje de rye grass italiano se efectuó a los 14 días después de la aparición de la espiga, respecto a esto Reyes (1997) afirma que se obtienen mayores volúmenes de biomasa seca, al cosecharse en estado de máxima inflorescencia.

El efecto mostrado por los bioles fue debido a la influencia del indicador altura de planta y número de macollos. De acuerdo con Rodríguez (1991) las hojas constituían la principal fuente de materia seca, por la relación directa con el rendimiento, por otro lado, Copa (1996) indicó que el mayor o menor volumen de biomasa seca está íntimamente correlacionada con el número de macollos.

La respuesta observada en los parámetros de calidad del forraje por la aplicación de bioles, se corrobora con la investigación de Lapa (2016) quien obtuvo 2 790 tBS/ha por la aplicación de biol de cuy; asimismo en el estudio de Colque y Martínez (2020) la aplicación de biol de ovino y té de excremento de llama registraron los mayores rendimientos de biomasa seca de 10,56 y 11,52 tBS/ha. También se comprueba con el estudio de Laurencio (2021) que al aplicar biofermento EM foliar obtuvo alto rendimiento de materia seca con 887,21 y 785,81 kg/ha en el primer y segundo corte respectivamente.

El efecto obtenido en el contenido de proteínas por la aplicación del biol, coincide con las pesquisas de Colque y Martínez (2020), quien al aplicar biol de bovino obtuvo mayor contenido de proteínas de 0,031%, de la misma manera en Montalván (2018) logro obtener hasta 12% de proteínas por la aplicación de microorganismos de montaña y biol, ya que las proteínas están íntimamente relacionadas al nitrógeno. La respuesta obtenida permite afirmar que al usar estiércol de cuy en la elaboración del biol, es posible incrementar el contenido de proteínas por la alta presencia de nitrógeno, tal como señala Murray-Núñez *et al* (2023).

CONCLUSIONES

1. Se determinó el efecto de los bioles elaborados en el crecimiento de rye grass italiano. La longitud vegetativa se evaluó desde los 30 a 90 dds, durante ese periodo el Biol B obtuvo mayor respuesta a los 30 y 45 dds (2,96 y 9,59 cm), luego el Biol C demostró mayor longitud a los 60, 75 y 90 dds (24,49; 31,19 y 39,45 cm). En el número de macollos, el Biol B expresó mayor cantidad de macollos a los 60 dds (1,85) y el Biol C reportó mayor número de macollos a los 90 dds (3,55). La longitud de la inflorescencia se evaluó 14 días después del espigamiento, donde el Biol C obtuvo mayor longitud (10,08 cm)
2. Se comprobó el efecto significativo de los bioles producidos en la biomasa verde de rye grass italiano. El Biol C logro obtener mayor volumen productivo con 23 750 kg BV/ha. Los bioles A y B tuvieron el mismo efecto alcanzando un volumen estimado de 21 775 y 22 125 kg BV/ha respectivamente
3. Se logro establecer el efecto de los bioles preparados en la calidad de forraje de rye grass italiano, para los indicadores biomasa seca y contenido de proteínas. El Biol C reportó mayor volumen con 8 261,71 kg BS/ha. Los Bioles A y B obtuvieron 7 017,88 y 8038,48 kg BS/ha respectivamente.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

A futuros tesisistas e instituciones publicas y privadas.

1. Para obtener una respuesta a los 30 y 45 dds aplicar el Biol B a base de estiércol de ovino, pero si se desea un efecto tardío que logre mayor longitud aplicar el Biol C elaborado con estiércol de cuy.
2. Para conseguir mayor número de macollos a los 60 dds aplicar Biol B con estiércol de ovino y si se requiere obtener alto número de macollos a los 90 dds efectuar la aplicación de Biol C enriquecido con estiércol de cuy.
3. Para el indicador longitud de inflorescencia se puede utilizar cualquier biol elaborado en la investigación.
4. Realizar aplicaciones de biol C elaborado con estiércol de cuy porque mejora el volumen de biomasa verde, la biomasa seca y el contenido de proteínas, valores útiles para la alimentación animal.
5. Efectuar estudios elaborando biol a base de estiércoles de caballo para condiciones de valle y de camélidos sudamericanos para condiciones altoandinas.
6. Utilizar los siguientes insumos para la elaboración de biol: 2kg de pesado seco 5 kg de melaza, 20 g de levadura, 50 g de sal, 1,5 kg de ceniza, 2 L de leche y 15 unidades de cascara de huevo, Importante usar agua sin cloro.

LITERATURA CITADA

- Benzing, A. 2001. Agricultura Orgánica, fundamentos para la región Andina. Editorial: Neckar-Verlag.
- Bojórquez, C., Ordoñez, H., Rojas, J. 2011. Nuevas gramíneas forrajeras en la sierra central del Perú. En: XXXIV Reunión Científica Anual del APPA. Trujillo, Perú.
- Bonten, L; Zwart, K.; Rietra, R; Postma, R; de Haas, M. 2014. Bio-slurry as fertilizer; Is bio-slurry from household digester a better fertilizer than manure? A literatura review (en línea). Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra report 2519. 46p. Consultado 16 ago. 2021. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/268148367_Bioslurry_as_a_fertilizer
- CIPEJ (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco). 2015. El zacate rye Grass Annual ó Ballico Italiano (en línea). Consultado 10 ene. 2023. Disponible en <https://bit.ly/3IghZZD>
- Cobos, FB. y Narváez, DM. 2018. Fenología y producción de rye grass (*Lolium multiflorum*) bajo sistema de labranza convencional y alternativa en la Granja de Irquis (en línea). Tesis Ing. Agr. Repositorio Institucional. UC. Consultado 13 ago. 2021. Disponible en <https://bit.ly/3Kgh9Dr>
- Colque, G. y Martínez, Z. 2020. Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento y valor nutritivo del pasto ballico italiano (*Lolium multijlorum* Lam.) (en línea). *Apthapi*, 6(1): 1757-1762 pp. Consul. 16 ago. 2021. Disponible en http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/apt/v6n1/v6n1_a02.pdf
- Copa, S. 1996. Respuesta de variedades y líneas de triticale (*Triticum secale*) a densidades de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el Altiplano Norte de La Paz. La Paz: Tesis de grado- Ing. Agr. Facultad de Agronomía- UMSA. 104 p.

- Cordero, RO. 2008. Módulo resumido ovejas curso 457. Especies menores. San José, Costa Rica. UNED. 51 p.
- Demagnet, R. 2013. Ballicas Bianaes. Chile: Frontera Agrícola.59-65p.
- Díaz, AJ. 2017. Características físicoquímicas y microbiológicas del proceso de elaboración de biol y su efecto en germinación de semillas. Tesis de maestría. Repositorio UNALM. 129 p. Consul. 16 ago. 2021. Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2792/>
- Dirección de Desarrollo Agrario Huánuco. 2023. Estadística agrícola. Campañas agrícolas (en línea: sitio web). Consultado 18 feb. 2023. Disponible en <http://agricultura.regionhuanuco.gob.pe/pagina/20>
- Dobles, C, Zúñiga, M. y García, J. 2001. Investigación en educación: procesos, interacciones y construcciones. EUNED.
- Ferrer, C., San Miguel, L y Olea, L. 2001. Nomenclatura básica de pastos en España. Consultado 12 feb. 2023. Disponible en <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/1694/1696>
- FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social, PE); PACC Perú (Programa de Adaptación al Cambio Climático, PE). 2014. Producción y uso de abonos orgánicos: Biol, compost y humus (en línea). Manual técnico N° 5. 43 p. Consultado 2 abr. 2016. Disponible en <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/126.pdf>
- Font-Palma, C. 2019. Methods for the treatment of cattle manure—a review (en línea). Journal of Carbon Research. 5(27). Consultado 28 ene. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.3390/c5020027>
- Gerardi, M. 2003. The Microbiology of Anaerobic Digester (en línea). New Jersey, US. WILEY. 188 p. (Wastewater Microbiology Series). Consultado 1 abr. 2016. Disponible en <http://es.bookzz.org/book/544947/69db96>
- Gispert. C.; Gay, J. y Vidal, J. 2000. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería, Editorial SA, Barcelona, España. 1032 p

- Gomero, L. 2005. Los biodigestores campesinos, una innovación para el aprovechamiento de los recursos orgánicos (en línea). LEISA. Revista de Agroecología. 21 (1) p. 25-27. Consultado 2 ene. 2016. Disponible en http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/energia-en-la-finca/losbiodigestores-campesinos-una-innovacion-para/at_download/article_pdf
- Hannaway, D., Fransen, S., Cropper, J., Teel, M., Chaney, M., Griggs, T. Halse, R., Hart, J., Cheeke, P., Hansen, D., Klinger, R., Lane, W. 1999. Perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) (en línea). PNW 503. Oregon State University, USA. Consultado 12 abr. 2021. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/45793996>
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria). 2008. Producción y uso de biol: folleto. Serie N° 2: Tecnologías innovativas apropiadas a la conservación insitu de la agrobiodiversidad. 1 ed. Lima, PE. 11 p.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2014. Guía de manejo de pastos para la tierra sur ecuatoriana (en línea). Cuenca .Perú. Consultado 20 ene 2023. Disponible en <https://bit.ly/3K11a7g>
- Kallenbach, R., Bishop- Hurley, G., Massie, M y Roberts, C. 2003. Stockpiled Annual Ryegrass for winter forage in the Lower Midwestern USA. Crop Science 43: 1414-1419.
- Lapa, MA. 2016. Efecto de la fertilización orgánica en la productividad del pasto cultivado en el “Rancho Vila” localidad de Tres de Diciembre – Chupaca (en línea). Tesis Ing. Zoo. Repositorio UNCP. 56 p. Consul. 17 ago. 2021. Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/>
- Laurencio, DN. 2021. Efecto del Biofermento con microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del pastos RYE Grass Italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en condiciones Agroecológicas de Gongapata - Molino, 2020 (en línea). Tesis Ing. Agr. Repositorio UNHEVAL. Consultado 19 feb. 2023. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6791>

- Lorenzo, Y; Obaya, M. 2005. La digestión anaerobia. Aspectos teóricos. Parte 1 (en línea). ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar. 39(1): 35-48. La Habana, CU. Consultado 12 abr. 2016. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120659006>
- Mamani, G, Villantoy, A y Parian, A. 2011. Producción de pasturas en los valles interandinos (en línea). INIA. MINAGRI. Consultado 15 feb. 2023. Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.13036/685>
- Martí O., N. 2006. Phosphorus Precipitation in Anaerobic Digestion Process (en línea). Dissertation.com. Boca Raton, Florida, USA. Consultado 7 set. 2016. Disponible en <http://www.bookpump.com/dps/pdf-b/1123329b.pdf>
- Medina Vargas, A. 1990. El Biol: Fuente de Fitoestimulantes en el Desarrollo Agrícola. Cochabamba, BO. Programa Especial de Energías UMSS-GTZ. 77p.
- MIDAGRI. 2023. Anuario de producción agrícola 2021 (en línea). Consultado el 12 feb. 2023. Disponible en <https://bit.ly/3IBGdDC>
- MINAGRI. 2015. Problemática del manejo de los pastos naturales (en línea). Consul. 15 ago. 2021. Disponible en <https://bit.ly/3IyxVfE>
- Montalván, NI. 2018. Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual (*Lolium multiflorum*) (en línea). Tesis Ing. Agr. Cuenca, Ecuador, UPS. Consultado 15 abr. 2021. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16325>
- Mora, JM. 2013.. Efectos de aplicación de fitohormonas sobre el crecimiento y rendimiento de forraje del pasto Dallis (*Brachiaria decumbens*), en la zona de Febres-cordero, provincia de Los Ríos. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/210>
- Murray, R., Orozco, G., Martínez, S., Ávila, F., Bautista, G, Carmona, Martinez-Gonzalés, S. Composición química del excremento entero, composta y lixiviado de la cama de Cuyes (en línea). Consultado 16 feb. 2023 disponible en <https://bit.ly/3xxBzjR>

- Ñaupas Paitán, H, Valdivia Dueñas, MR, Palacios Vilela, JJ, y Romero Delgado, HE. 2018. Metodología de la investigación científica cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis. 5ta ed. Ediciones de la U.
- Palomino, A. 2008. Desarrollo Endógeno Agropecuario Nueva Biblioteca del Campo. Colombia: Pastos y Forrajes N° 19.
- Piamonte, R.; Flores, P. 2000. Biofertilizante líquido enriquecido. Folleto de divulgación. Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA). Lima, PE. 40 p.
- Piamonte, R. 2009. Biofertilizante líquido: Conceptos y prácticas. 5 p. Sin publicar.
- Quispe, S. 2013. Percepción ambiental del proceso de desertificación en el Perú (en línea). *investigaciones sociales*, 17(30); 47-57 pp. Consul. 17 ago. 2021. Disponible en <https://doi.org/10.15381/is.v17i30.7834>
- Ramos, J. L., Espinoza, J. M., y Robles, J. 2000. Características descriptivas del ballico anual y perenne en las zonas templadas de México. México: INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias).
- Reyes, CN. 1997. Evaluación productiva y curvas de crecimiento de variedades de trebol alejandrino (*Trifolium alexandrinum* L) y ballica anual (*Lolium multiflorum* Lam) en la región Metropolitana (en línea). Tesis Ing. Agr. Universidad Austral de Chile. Repositorio institucional. Consultado el 16 ago. 2021. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/35931/NR24455.pdf>
- Rodríguez, M. 1991. Fisiología Vegetal. Cochabamba, Bolivia: Los amigos del libro. 429p.
- SNAVM. 2017. *Lolium multiflorum* (en línea). Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas. Buenos Aires- Argentina. Consultado 12 ago. 2021. Disponible en <http://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/lolium-multiflorum>
- Warnars, L; Oppenoorth, H. 2014. Bioslurry: A supreme fertiliser. A study on bioslurry results and uses (en línea) s.l. Hivos. 52 p. Consultado 5 abr. 2016. Disponible en https://www.hivos.org/sites/default/files/bioslurry_book.pdf

- Varnero, M. 2011. Manual de biogás (en línea). FAO, Ministerio de Energía (MINENERGIA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Global Environment Facility (GEF). Santiago de Chile, CL. 120 p. Consultado 4 abr. 2016. Disponible en: www.fao.org/docrep/019/as400s/as400s.pdf
- Velásquez y Luévano, 2001. Ejemplo singular en los agronegocios estiercol vacuno: de problema ambiental a excelente recurso (en línea). Revista Mexicana de Agronegocios. 5(9): 306-318. Consultado 15 feb. 2023. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14100905>
- Villalobos, L., y Sánchez, JM. 2010. Evaluación agronómica nutricional del pasto ryegrass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. II. VALOR NUTRICIONAL. (Spanish). Agronomía Costarricense 34(1), 31–42. Consultado 20 ene. 2023. Disponible en <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=77940452&lang=es&site=ehost-live>
- Vibrans, H. 2009. *Lolium multiflorum* Lam. (en línea). CONABIO. México DF. Consultado 15 ago. 2021. Disponible en <https://bit.ly/3IBeHG9>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: EFECTO DE BIOLES EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE RYE GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.) EN CONDICIONES DE MOLINO, PACHITEA, HUÁNUCO – 2021

Tesista: PÉREZ ZUÑIGA, Christian Tony

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	SUBVARIABLES
<i>Problema principal</i> ¿Cuál es el efecto de los bioles en el rendimiento de forraje de rye grass italiano (<i>Lolium multiflorum</i> L.) en condiciones de Molino, Pachitea, Huánuco 2021?	<i>Objetivo General</i> Evaluar el efecto de los bioles en el rendimiento de forraje de rye grass italiano (<i>Lolium multiflorum</i> L.) en condiciones de Molino, Pachitea, Huánuco	<i>Hipótesis General</i> Los bioles tienen efecto significativo en el rendimiento de forraje de rye grass italiano (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) en condiciones de Molino, Pachitea, Huánuco	V.I: Bioles V.D: Rendimiento de forraje	Bioles elaborados Crecimiento del forraje Biomasa verde Calidad de forraje
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Subvariables	Indicadores
¿Cuál de los bioles elaborados tienen efecto en el crecimiento de rye grass italiano?	Determinar el efecto de los bioles elaborados en el crecimiento de rye grass italiano.	Alguno de los tres bioles elaborados tiene efecto significativo en el crecimiento de forraje de rye grass italiano.	Bioles elaborados Crecimiento de forraje	Biol A, Biol B y Biol C Longitud vgeetativa, longitud de l a inflorescencia y número de macollos
¿Cuál de los bioles producidos demuestran efecto en la biomasa verde de rye grass italiano?	Determinar el efecto de los bioles producidos en el peso de forraje rye grass italiano.	Probablemente uno de los tres bioles producidos expresa efecto significativo en el peso de forraje de rye grass italiano.	Bioles elaborados Peso de forraje	Biol A, Biol B y Biol C Biomasa verde
¿Cuál de los bioles preparados ejercen efecto en la calidad de forraje de rye grass italiano?	Establecer el efecto de los bioles preparados en la calidad de forraje de rye grass italiano.	Alguno de los tres bioles elaborados tiene efecto significativo en la calidad de forraje de rye grass italiano.	Bioles elaborados Calidad de forraje	Biol A, Biol B y Biol C Biomasa seca y Contenido de proteínas

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	POBLACION, MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACION	TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION
<p>1. Tipo de investigación Aplicada, este tipo de estudio son importantes debido a que se consiguen resultados inmediatos por la aplicación de los conocimientos teóricos de un hecho o suceso en particular (Briceño-Yen et al 2021). Para este estudio se consideró los conocimientos científicos que respaldan la agricultura orgánica en la elaboración de bioles para obtener mayores rendimientos de forraje de rye grass italiano y producir tecnología en armonía con el medio ambiente.</p> <p>2. Nivel de investigación Experimental, porque se manipuló la variable independiente para medir el efecto en la variable dependiente, y esto se contrastó con un tratamiento testigo (Briceño-Yen et al 2021). La intencionalidad de la manipulación de la variable independiente correspondió a los bioles, cuyo efecto fue medible se observó en la variable rendimiento de forraje, para fines de comparación se contó con un testigo sin aplicación de biol</p>	<p>Población Esta conformada por las plantas de rye grass italiano de características uniformes presentes en el campo experimental con un área total de 152,25 m²</p> <p>Muestra Consistirá de las plantas de rye grass italiano que se encuentren dentro de del metro cuadrado (1,00 m²), tomada de la parte central de la unidad experimental.</p>	<p>Tipo de diseño Será experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos incluyendo al testigo y 4 bloques haciendo un total de 16 unidades experimentales</p> <p>Técnicas estadísticas Se empleará el Análisis de Varianza o prueba de F (ANDEVA) al 95 y 99 % de nivel de confianza para determinar la significación de bloques y tratamientos. Para la comparación de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de LSD de Fischer al 95 % de confiabilidad.</p>	<p>Técnicas bibliográficas</p> <p>➤ Análisis de contenido cuantitativo: sirvió para estudiar los resultados obtenidos de las mediciones del crecimiento radicular y vegetativo para luego analizarse estadísticamente.</p>	<p>➤ Ficha de registro de datos: servirá para recopilar los datos de las evaluaciones de las variables del desarrollo vegetativo de las plantas de granadilla.</p> <p>➤ Cuaderno de campo: se utilizó para registrar los datos generados del manejo de las plantas de granadilla en vivero.</p>

ANEXO 2. INFORME DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PROTEINA

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
UNIDAD CENTRAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS

INFORME N° 0099-CAE/2022

RESULTADOS DE ENSAYO % PROTEINA EN RYE GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L)

DIRECCIÓN	AV. UNIVERSITARIA
DISTRITO	PILCO MARCA
PROVINCIA	HUÁNUCO
DEPARTAMENTO	HUÁNUCO
TELEFONO	963706431
E-MAIL	analisyensayos.unheval@gmail.com

RESULTADOS

Fecha 27/12/2022

ENSAYO	CODIGO DE MUESTRA	RESULTADOS	UNIDAD DE MEDIDA
% PROTEINA	TO B1	14.4	%
	T1 B1	16.3	%
	T2 B1	16.5	%
	T3 B1	19.7	%

ENSAYO	CODIGO DE MUESTRA	RESULTADOS	UNIDAD DE MEDIDA
% PROTEINA	TO B2	15.9	%
	T1 B2	17.2	%
	T2 B2	18.1	%
	T3 B2	18.3	%

ENSAYO	CODIGO DE MUESTRA	RESULTADOS	UNIDAD DE MEDIDA
% PROTEINA	TO B3	14.4	%
	T1 B3	16.9	%
	T2 B3	15.2	%
	T3 B3	19.3	%

ENSAYO	CODIGO DE MUESTRA	RESULTADOS	UNIDAD DE MEDIDA
% PROTEINA	TO B4	15.6	%
	T1 B4	15.8	%
	T2 B4	16.2	%
	T3 B4	19.2	%

OBSERVACIONES:

1. El o Los envases para el muestreo fueron elegidos por el cliente.
2. La toma de muestra fue realizada por el cliente.
3. Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del Centro de Análisis y Ensayos de la UNHEVAL.



Huánuco, 27 de diciembre 2022

Ing. Gizeth Kleidy Daza Condezo
Jefe de la Unidad Central de
Laboratorios de Investigación -
UNHEVAL

Centro de Análisis y Ensayos
Av. Universitaria 601 - 606
Unidad Central de Laboratorio de Investigación
Huánuco - Perú

ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**Foto 1:** Elaboración de bioles**Foto 2:** Preparación y delimitación del terreno.



Foto 3: aplicaciones de los bioles en las parcelas experimentales.



Foto 4: Riego por aspersión del ensayo.



Foto 5: Recoyo de muestras para los análisis de biomasa seca y proteína.



Foto 6: Desarrollo del análisis de biomasa seca en el Laboratorio de Suelos.

ANEXO 4. DATA GENERADA DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES

Longitud vegetativa del rye grass italiano						
Bloq	Trat	30 días	45 días	60 días	75 días	90 días
1	T0: Testigo	2,26	8,22	19,46	29,74	31,86
1	T1: Biol A	3,30	9,26	21,88	31,80	36,40
1	T2: Biol B	3,02	9,48	21,06	30,60	34,16
1	T3: Biol C	2,80	9,22	25,80	33,40	40,00
Promedios		2,85	9,05	22,05	31,39	35,61
Sumatorias		11,38	36,18	88,20	125,54	142,42
2	T0: Testigo	2,30	8,38	20,02	27,32	32,92
2	T1: Biol A	2,80	9,00	24,50	30,70	37,24
2	T2: Biol B	3,10	9,72	21,72	28,40	36,80
2	T3: Biol C	3,02	9,38	25,20	30,80	40,90
Promedios		2,81	9,12	22,86	29,31	36,97
Sumatorias		11,22	36,48	91,44	117,22	147,86
3	T0: Testigo	2,32	8,24	20,02	28,88	35,00
3	T1: Biol A	2,72	9,28	20,94	26,80	39,60
3	T2: Biol B	2,72	9,64	24,60	30,60	43,00
3	T3: Biol C	2,64	9,52	24,86	30,86	37,90
Promedios		2,60	9,17	22,61	29,29	38,88
Sumatorias		10,40	36,68	90,42	117,14	155,50
4	T0: Testigo	2,28	8,26	20,00	27,56	33,16
4	T1: Biol A	3,02	9,12	24,70	30,70	43,40
4	T2: Biol B	3,00	9,40	21,16	26,00	37,60
4	T3: Biol C	2,88	9,24	21,30	29,70	39,00
Promedios		2,80	9,01	21,79	28,49	38,29
Sumatorias		11,18	36,02	87,16	113,96	153,16
Gran promedio		2,76	9,09	22,33	29,62	37,43
Suma total		44,18	145,36	357,22	473,86	598,94

Bloq	Trat	Número de macollos		Longitud de inflorescencia	Biomasa verde (kg/ha)	Biomasa seca (kg/ha)	Proteínas
		60 días	90 días				
1	T0: Testigo	1,20	2,60	8,80	18000,00	5083,2	0,144
1	T1: Biol A	1,60	4,20	9,20	22500,00	7904,25	0,163
1	T2: Biol B	1,80	3,80	8,00	23000,00	7550,9	0,165
1	T3: Biol C	2,00	4,80	10,30	24500,00	8347,15	0,197
Promedios		1,65	3,85	9,08	22000,00	7221,38	0,167
Sumatorias		6,60	15,40	36,30	88000,00	28885,50	0,669
2	T0: Testigo	1,40	2,60	7,30	18500,00	6845	0,159
2	T1: Biol A	1,60	3,20	9,30	21000,00	6358,8	0,172
2	T2: Biol B	1,60	3,40	11,00	22500,00	8833,5	0,181
2	T3: Biol C	1,40	3,20	9,90	23000,00	6943,7	0,183
Promedios		1,50	3,10	9,38	21250,00	7245,25	0,174
Sumatorias		6,00	12,40	37,50	85000,00	28981,00	0,695
3	T0: Testigo	1,60	2,20	8,20	20000,00	6750	0,144
3	T1: Biol A	1,60	3,00	9,80	21100,00	7863,97	0,169
3	T2: Biol B	2,00	4,00	10,50	21000,00	7578,9	0,152
3	T3: Biol C	2,00	3,60	9,50	23500,00	7294,4	0,179
Promedios		1,80	3,20	9,50	21400,00	7371,82	0,161
Sumatorias		7,20	12,80	38,00	85600,00	29487,27	0,644
4	T0: Testigo	1,40	2,40	7,70	19900,00	5225,74	0,156
4	T1: Biol A	1,80	3,40	11,30	22500,00	5944,5	0,158
4	T2: Biol B	2,00	2,60	10,00	22000,00	8190,6	0,162
4	T3: Biol C	1,40	2,60	10,60	24000,00	10461,6	0,192
Promedios		1,65	2,75	9,90	22100,00	7455,61	0,167
Sumatorias		6,60	11,00	39,60	88400,00	29822,44	0,668
Gran promedio		1,65	3,23	9,46	21687,50	7323,51	0,167
Suma total		26,40	51,60	151,40	347000,00	117176,21	2,676

NOTA BIOGRÁFICA



CHRISTIAN TONY PÉREZ ZUÑIGA

Nacido en Huarichaca, distrito de Molinos (Pachitea, Huánuco), culmine estudios superiores en la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” obteniendo el grado académico de Bachiller en Ciencias Agrarias. Profesionalmente, me desempeñe en diversos cargos y funciones relativas a la carrera profesional de extensionista y asistente técnico en instituciones públicas y privadas, como en la Municipalidad Distrital de Molino, Dirección Regional de Agricultura y Gobierno Regional, FONCODES, TRABAJA PERU, ECOANDINO y la entidad APACOP.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 12 días del mes de ABRIL del año 2023, siendo las 4pm. horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 129 - 2023- UNHEVAL-FCA-D, de fecha 28 103 12023, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"EFECTO DE BICLES EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE RYE GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum) EN CONDICIONES DE MOLINO, PACHITEA, HUÁNUCO-2021"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

PEREZ BUNIVA, Christian Tony

Bajo el asesoramiento de:

DR. ANTONIO SALUSTIO CORNEJO Y MALDONADO

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : DR. SAUTES SEVERINO JACOBO SALINAS
SECRETARIO : Ing. Selvin Harry SANTOBILLAS RUIZ
VOCAL : DR. WALTER VIZCARRA ARBIZU
ACCESITARIO 1 : ING. CRIFELIO YARCOS GARCIA
ACCESITARIO 2 : ING. Eugenio FAUSTO PÉREZ TRUJILLO

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 5.50pm. horas.

Huánuco, 12 de ABRIL de 2023


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 001 - 2023- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**EFFECTO DE BIOLES EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE RYE GRASS
ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.) EN CONDICIONES DE MOLINO,
PACHITEA, HUÁNUCO - 2021**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

PÉREZ ZUÑIGA, Christian Tony;

Documento aplicado al programa: "turnitin" para su revisión.

Fecha: **10 de marzo 2023**

Resultado: **30 % de similitud general-**

Porcentaje considerado: **Apto**, por disposición de la UNHEVAL.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Comejo y Maidonado
DIRECTOR DE INVESTIGACION
DE LA F.C.A.

001

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	PEREZ ZUÑIGA, CHRISTIAN TONY								
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	988036234	
Nro. de Documento:	76870526					Correo Electrónico:	988036234perez@gmail.com		

Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO					
Apellidos y Nombres:	CORNEJO Y MALDONADO, ANTONIO SALUSTIO			ORCID ID:	https://orcid.org/ 0000-0001-7751-2483			
Tipo de Documento:	DNI	x	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	07951959

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	SANTOS SEVERINO, JACOBO SALINAS
Secretario:	SANTOLALLA RUIZ, SALOMON HARRY
Vocal:	VISCARRA ARBIZU, WALTER
Accesitario 1	VARGAS GARCIA, GRIFELIO
Accesitario 2	PEREZ TRUJILLO, EUGENIO FAUSTO
Accesitario 3	

Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación) EFECTO DE BIOLES EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE RYE GRASS ITALIANO (<i>Lolium multiflorum</i> L.) EN CONDICIONES DE MOLINO, PACHITEA, HUÁNUCO - 2021
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU) TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

5. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)				2023		
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	CRECIMIENTO DE FORRAJE	BIOMASA VERDE	CALIDAD DE FORRAJE
--	------------------------	---------------	--------------------

Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:	<input type="checkbox"/>

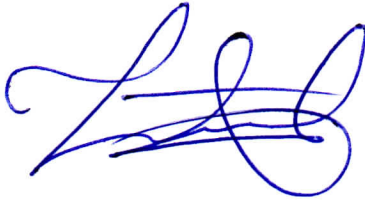

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X
--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

Información de la Agencia Patrocinadora:	
---	--

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por 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. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	PEREZ ZUÑIGA, CHRISTIAN TONY	Huella Digital
DNI:	76870526	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 19 DE ABRIL DE 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.