

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

Efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa

foliar y porcentaje de proteína de 5 variedades de alfalfa

(*Medicago sativa L*), bajo las condiciones del campo

experimental de Tinyacu -Yanahuanca -2020

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor: Bach. Yuly Gesunita ADVINCULA CHAVEZ

Asesor: Ing. Alfredo Exaltación CONDOR PEREZ

Cerro de Pasco - Perú – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

Efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa

foliar y porcentaje de proteína de 5 variedades de alfalfa

(*Medicago sativa L*), bajo las condiciones del campo

experimental de Tinyacu -Yanahuanca -2020

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Fernando James ÁLVAREZ RODRIGUEZ
PRESIDENTE

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO
MIEMBRO

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO

DEDICATORIA

Esta investigación lo dedico a la persona más especial en mi vida y aunque ya no estés conmigo físicamente, tengo la certeza que me acompañas en cada momento de mi vida.

Por eso mamita Delia Tacuchi Valentín te dedico este logro porque gracias a ti soy esta señorita la que soy ahora te amo mucho. Saliste de gira por el universo a recorrer las estrellas un día en el futuro nos volveremos a encontrar es apenas un hasta luego.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi reconocimiento al Ing. Alfredo Exaltación Condor Pérez, por el asesoramiento en la ejecución de la tesis, quien con su enorme sabiduría supo guiar el desarrollo de la presente investigación.

También quiero agradecer a mi alma mater la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, especialmente a la Escuela de Agronomía de la filial Yanahuanca, así como también a la plana docente, al personal administrativo y a mis colegas con quienes compartí muchas experiencias.

RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en la ciudad de Yanahuanca, en el Centro Experimental Tinyacu de la UNDAC en la margen derecha del río Chaupihuaranga, El objetivo principal del experimento fue: Determinar el efecto del abono orgánico de cuy en el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa* L), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca - 2020. El diseño utilizado fue de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres bloques. Para comparar los tratamientos, se usó la prueba de Duncan al 0.05% de probabilidad. Los resultados muestran el efecto del abono orgánico de cuy en las características morfológicas, en el primer corte se logra mayor altura con la variedad Cuf-101 que alcanzó 52.87 cm y se logró a los 140 días, en el segundo corte las variedades San Pedro y Cuf-101 alcanzaron una altura de 66.7 y 64.9 cm en solo 52 días, siendo las más precoces. Para el caso de peso seco las variedades W-350, Moapa-69 y Hortus-401 presentan mayor contenido de materia seca con 0.39, 0.36 y 0.36 kg/m². Las variedades Cuf-101 y San Pedro lograron acumular 23.76% y 23.60% de proteína lo cual demuestra que el abono de cuy presenta un efecto positivo en condiciones de Yanahuanca.

Palabras clave: Alfalfa, abono de cuy, proteínas, materia seca, materia fresca.

ABSTRACT

This experiment was carried out in the city of Yanahuanca, at the Tinyacu Experimental Center of the UNDAC on the right bank of the Chaupihuaranga river. The main objective of the experiment was: To determine the effect of organic fertilizer for guinea pigs on leaf mass yield. and % of protein of 5 varieties of alfalfa (*Medicago Sativa L*), under the conditions of the experimental field of Tinyacu -Yanahuanca - 2020. The design used was Complete Random Blocks (DBCA) with five treatments and three blocks. To compare treatments, Duncan's test at 0.05% probability was used. The results show the effect of the guinea pig organic fertilizer on the morphological characteristics, in the first cut greater height is achieved with the Cuf-101 variety that reached 52.87 cm and was achieved at 140 days, in the second cut the varieties San Pedro and Cuf-101 reached a height of 66.7 and 64.9 cm in only 52 days, being the earliest. In the case of dry weight, the varieties W-350, Moapa-69 and Hortus-401 have a higher dry matter content with 0.39, 0.36 and 0.36 kg/m². The Cuf-101 and San Pedro varieties managed to accumulate 23.76% and 23.60% protein, which shows that guinea pig manure has a positive effect under Yanahuanca conditions.

Keywords: Alfalfa, guinea pig manure, proteins, dry matter, fresh matter.

INTRODUCCIÓN

La alfalfa (*M. sativa*) es una leguminosa forrajera ampliamente cultivada en el Perú y el mundo, esta planta y pasto perenne se usa para corte, pastoreo y heno. La provincia Daniel Alcides Carrión y especialmente el distrito de Yanahuanca, presenta zona edafoclimaticamente óptimas para el desarrollo de diferentes variedades de alfalfa. Actualmente existen diferentes variedades con distintas dormancias y que se adaptan a condiciones ambientales adversas.

La alfalfa produce alta biomasa con calidad superior, también es una planta que fija nitrógeno atmosférico resultado de una asociación entre la raíz y bacterias *Rhizobium*, por consiguiente, presenta beneficios ambientales y mejora las propiedades químicas del suelo, es un cultivo que se puede cultivar hasta los 4000 msnm y como es una planta perenne controla la erosión del suelo.

Por otro lado, el estiércol de cuy descompuesto es un abono con contenido en nitrógeno, potasio, fósforo, magnesio, sodio, zinc, hierro, cobre y manganeso como lo muestra el análisis realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), además el estiércol mejora la estructura del suelo, la porosidad, aireación y retención de humedad, resultado de la descomposición y mineralización libera nutrientes que son disponibles para los cultivos. El estiércol de cuy es un abono que se puede encontrar fácilmente en los hogares resultado de la crianza de cuy que realizan los agricultores.

Por lo antes mencionado, en el presente experimento se midió el efecto del estiércol de cuy en cinco variedades de alfalfa para promover una producción sostenible del cultivo de alfalfa y nos provea de forraje de excelente calidad proteica.

La estructura de la tesis está formada por cuatro capítulos, primero se identificó el problema de investigación, se delimitó la investigación, se formuló el problema,

posteriormente se plantearon los objetivos, en el capítulo II se presenta el marco teórico, los antecedentes, las bases teóricas, en base a lo cual se plantearon las hipótesis y se realizó la operacionalización de variables, el capítulo III muestra la metodología y las técnicas de la investigación, la toma de muestras, los instrumentos usados, el tratamiento estadístico y validación de instrumentos, el capítulo IV describe los resultados obtenidos en la tesis, la contrastación de la hipótesis y la discusión de resultados, posteriormente se detallan las conclusiones y recomendaciones.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	3
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema principal.....	3
1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4. Formulación de objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	7
2.2. Bases teóricas científicas	9
2.3. Definición de términos básicos.....	21
2.4. Formulación de hipótesis	22
2.4.1. Hipótesis general	22
2.4.2. Hipótesis específica	22
2.5. Identificación de variables	22
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	22

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.....	24
3.2. Nivel de investigación	24

3.3. Métodos de investigación	24
3.4. Diseño de investigación	24
3.5. Población y muestra.....	26
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	26
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	26
3.9. Tratamiento estadístico	27
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	27

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	28
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	36
4.3. Prueba de Hipótesis	48
4.4. Discusión de resultados	48

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	22
Tabla 2 Tratamientos en estudio.....	27
Tabla 3 Métodos y resultados de los análisis de suelo	29
Tabla 4 Datos meteorológicos durante el desarrollo del experimento	31
Tabla 5 Análisis de varianza para altura de plantas a los setenta días después de la siembra (cm).....	37
Tabla 6 Análisis de varianza para la altura de planta a los 140 días después de la siembra (cm).....	38
Tabla 7 Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días después del primer corte (cm).....	40
Tabla 8 Análisis de varianza para altura de planta a los 52 días después del 1er corte (cm).....	41
Tabla 9 Análisis de variancia de peso en fresco por m ² primer corte (kg).....	43
Tabla 10 Análisis de variancia para peso en fresco por m ² segundo corte (kg).....	44
Tabla 11 Análisis de variancia para materia seca por m ² segundo corte (kg).....	46
Tabla 12 Análisis de variancia para porcentaje de proteína (%)	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis experimental	25
Figura 2 Porcentaje de germinación de cinco variedades de alfalfa	36
Figura 3 Prueba de Duncan para la altura de plantas a los setenta días después de la siembra (cm).....	37
Figura 4 Prueba de Duncan para altura de planta a los 140 días después de la siembra (cm).....	39
Figura 5 Prueba de Duncan para la altura de planta a los 30 días después del primer corte (cm).....	40
Figura 6 Prueba de Duncan para altura de planta a los 52 días después del 1er corte (cm).....	42
Figura 7 Curva de desarrollo de la altura de planta de cinco variedades de alfalfa	43
Figura 8 Prueba de Duncan para peso en fresco por m ² primer corte (kg)	44
Figura 9 Prueba de Duncan para peso en fresco por m ² segundo corte (kg).....	45
Figura 10 Prueba de Duncan para materia seca por m ² segundo corte (kg).....	46
Figura 11 Prueba de Duncan para porcentaje de proteína (%)	48

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La Provincia Daniel Alcides Carrión, está constituida geo-políticamente por ocho distritos dedicados todos ellos a la actividad agropecuaria, con diferentes pisos ecológicos y diversos microclimas que comprende desde lo frígido, templado y cálido, donde se cultiva una diversidad de plantas forestales, frutícolas, hortalizas, pastos y forrajes. Es así que muchos agricultores dedicados a la crianza familiar de animales menores y mayores, razón de su existencia en su contexto. Estos pobladores realizan los cultivos de pastos y forraje desde tiempos ancestrales en pequeñas parcelas, por lo que son considerados parcelas familiares por ser usufructos de las tierras que pertenecen a la comunidad. En todos los distritos de la provincia Daniel Alcides Carrión, el noventa por ciento de las ciento diez comunidades se dedican a la actividad pecuaria de diversos animales domésticos siendo la base fundamental de la alimentación los pastos cultivados y naturales y con preferencia la alfalfa, rey grass, chala de maíz, avena forrajera y todo residuo de hortalizas y restos de la cosecha. La alfalfa es una planta procedente del mediterráneo que fue traído en la

época de la conquista por los españoles al Perú, actualmente la producción de alfalfa a escala macro lo realizan las regiones de Arequipa, Cajamarca, Puno y Junín para la alimentación de vacunos de leche y la crianza de cuy, con un rendimiento /ha de 25,0000 kilos por corte, dependiendo del nivel de manejo de la planta. La alfalfa es una leguminosa con una composición biológica y bromatológica muy favorable para la alimentación de los animales y como medicina humana por componer una alta concentración de vitamina C y 20 % de proteína según sea la cosecha óptima del cultivo, es mejorador de suelo incorporando nitrógeno del espacio al suelo mediante unas bacterias catalizadoras del género *Rhizobium*. Al observar las comunidades campesinas pregonan el cultivo de alfalfa para venta en materia verde y para la alimentación de sus vacunos y cuyes como fuente proteica. Esta condición ha motivado que pudiendo ser una alternativa de generar fuentes de vida y masificar la crianza de animales menores a escala comercial y para ello necesitamos conocer muchos elementos necesarios de la planta de alfalfa cuyos datos de rendimiento no están determinados en diferentes zonas de la provincia Daniel Alcides Carrión, específicamente en el distrito de Yanahuanca. De las muchas variedades existentes y cultivados en esta quebrada del Chaupihuaranga se desconoce con exactitud su etapa fenológico, rendimiento por m², materia seca,% de proteína, fibra, problemas de plagas, entre otras dificultades; es por eso que se investigó la producción de 5 variedades del cultivo de alfalfa, con la finalidad de disponer este recurso y manejo técnico al alcance de los campesinos, para ello se instaló una muestra experimental y disponer de experiencia que será compartido a los interesados y si existe información de estas variables a evaluar son de otros contextos y que difiere por el tiempo y el cambio climático que modifica muchos pisos ecológicos

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Esta investigación se llevó a cabo en el Fundo Tinyacu de propiedad de la UNDAC Filial Yanahuanca, terreno distante a 1 kilómetro de la ciudad de Yanahuanca, ubicado sobre la margen derecha del río Chaupihuaranga, la misma que está ubicado en el Distrito de Yanahuanca, Provincia de Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

1.2.2. Delimitación temporal

El desarrollo de la investigación se llevó desde el 10 de diciembre del 2020 al 27 julio del 2021.

1.2.3. Delimitación social.

Para la realización de esta investigación se trabajó con el equipo humano; quienes son el asesor de la tesis y la tesista que condujo el presente trabajo de investigación.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema principal

¿Cuál será el Efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca -2020?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto del abono orgánico de cuy en las características morfológicas de cinco variedades de alfalfa, en la precocidad, maduración fenológica, altura de planta, materia seca, presencia de plagas, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca - 2020?

- ¿Cuál de las 5 variedades de alfalfa contiene mayor % de proteína mediante el abonamiento orgánico del cuy bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020?

- ¿Cuál de las 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*) es la más recomendable para su cultivo, mediante el abonamiento orgánico del cuy, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar el efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca - 2020.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Observar, evaluar y diferenciar el efecto del abono orgánico de cuy en las características morfológicas de las cinco variedades de alfalfa, precocidad, maduración fenológica, altura de planta, materia seca, presencia de plagas, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.

- Determinar cuál de las 5 variedades de alfalfa contiene mayor % de proteína mediante el abonamiento orgánico del cuy bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.

- Identificar cuál de las 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*) es la más recomendable para su cultivo, mediante el abonamiento orgánico del cuy, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.

1.5. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

- Nos permitirá conocer el rendimiento de biomasa foliar/m² y por hectárea de 5 variedades de alfalfa, etapa fenológica, % de proteína, materia seca, precocidad.
- Demostrar diferencia o igualdad de % de proteína por variedad alfalfa, que favorezca la nutrición de los animales domésticos, en el distrito de Yanahuanca – fundo Tinyacu.
- Los resultados que se obtengan serán de relevancia económico y social, ya que beneficiará a los productores familiares y comerciales de cuy y vacunos, así mismo servirá como guía para plasmar otros trabajos de investigación.
- Permitirá que los agricultores agrícolas y pecuarios tengan la oportunidad de replicar y conocer la información de las potencialidades del cultivo de alfalfa, para satisfacer las necesidades proteicas de sus animales.
- Generará fuentes de trabajo, para su siembra, cosecha y mantenimiento en forma permanente, mejorando las condiciones de vida del hombre de campo.
- Permite el aprovechamiento del recurso hídrico disponible en los puquiales, lagunas, riachuelos y otros.
- Aprovechamiento de los espacios de terreno libre para la siembra de esta planta conocida como reina de los forrajes.
- El cultivo de alfalfa es una planta leguminosa que contribuye a la mejora de fertilidad del suelo a través del proceso de simbiosis.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron las siguientes limitaciones:

- Limitaciones de circulación por el Covid 19
- El agua de riego, en ciertas épocas del experimento
- Presencia de sequias largas por el cambio climático.

- Presencia de moluscos (babosas) que comen las plantitas de alfalfa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Tarazona y Cabrera (2022) evaluando el efecto de estiércol de ovino, cuy y gallinaza en alfalfa variedad Moapa, reporta que el mejor estiércol en el cultivo de alfalfa en condiciones de Chavinillo Huánuco es la gallinaza ya que produce mayor rendimiento, sin embargo, el estiércol de cuy también es un buen abono cuyos efectos mejoran con la descomposición y la liberación de nutrientes.

Timana (2015) investigando el efecto del abonamiento químico más orgánico en el rendimiento del cultivo de alfalfa (*M. sativa*) en condiciones de Imbabura Ecuador reporta que en el segundo corte el mayor rendimiento (22,83 t/ha) lo obtuvo el tratamiento con cuinaza (estiércol de cuy) más la aplicación de fosfato di amónico y sulfato amónico y potásico.

Hinostroza (1999) evaluó el efecto del estiércol de cuy, ovino y alpaca en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) variedad moapa en condiciones de Huancayo, demostró que con los tres abonos se logra buenos rendimientos, en el caso del abono de cuy se aplicó 4 toneladas de estiércol y se logró 16500 kg/ha de forraje verde.

Álvarez (2013) ensayando con 10 variedades de alfalfa (*M. sativa* L.) afirma que las variedades San Miguelito y Júpiter mostraron el menor y mayor rendimiento anual de forraje con 7890 y 14510 Kg/MS/ha, Rojas (2011) reporta resultados superiores con rendimientos anuales de 20.644 y 20.275 Kg/MS/ha para las variedades Milena y Júpiter respectivamente.

Mendoza et al. (2010) realizando cortes cada seis y siete semanas lograron un rendimiento de más de treinta y cuatro mil kilogramos de materia seca por hectárea, por lo que afirman que la frecuencia de corte influye significativamente en el rendimiento del cultivo.

Mendoza (2008) menciona que la estación del año otoño, primavera o invierno influyen en la frecuencia del corte entre cuatro, cinco y seis semanas, la planta almacena hidratos de carbono según la estación lo cual influye directamente con el rendimiento del cultivo de alfalfa.

Rivas et al (2005) aplicando dosis de fertilización de cien y doscientos kilogramos de fósforo por hectárea en cinco variedades de alfalfa reporta rendimientos mayores a treinta mil kilogramos de masa seca por hectárea.

Dammer (2004) logró un máximo de rendimiento de alfalfa con la variedad Abunda, llegando a producir dos mil setenta y nueve kilogramos de materia seca y la variedad Moapa sesenta y nueve solo obtuvo un rendimiento de mil cuatrocientos treinta kilogramos de materia seca.

Flores-Aguilar et al. (2012) reporta que con fertilización combinada química más orgánica logró treinta y dos toneladas por hectárea de rendimiento de alfalfa, con solo la fertilización orgánica 29 t/ha, con solo fertilización química 28.8 t/ha y sin fertilización 19.9 t/ha, por lo que la fertilización combinada es una buena alternativa.

López (2011) y Acosta (2010) reportan entre diecisiete y dieciocho por ciento de proteína en el cultivo de alfalfa logrando el mayor porcentaje con la adición de vinaza como abono orgánico en la producción.

Jhan et al (2000) manifiesta que el contenido en la alfalfa es mayor cuando el corte se realiza de manera temprana y puede llegar hasta veinticinco por ciento por lo que es necesario realizar el corte oportuno.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Origen, distribución y descripción botánica de la alfalfa

Álvarez (2013) manifiesta que la alfalfa llegó a América del Sur en el siglo dieciséis, pero la mayor diversidad lo encontramos en Asia Menor e Irán. Según Bouton, (2001) en el mundo se cultivan treinta y dos millones de hectáreas y es la leguminosa forrajera más cultivada en el mundo.

Cadena & Clavijo (2011) manifiestan que la alfalfa se adapta a una diversidad de climas con temperaturas entre diez y veinticinco grados centígrados y a una altitud desde setecientos a cuatro mil metros sobre el nivel del mar.

Quiroga, (2013) manifiesta que para la floración la alfalfa requiere más de doce horas de luz diarias, es decir es una planta de días largos.

Sánchez, (2005) refiere que la raíz de la alfalfa es profunda y por lo tanto resiste mejor la sequía, sin embargo, si el pH es menor a cinco es perjudicial, no soporta suelos ácidos, pero si es tolerante a la salinidad.

2.2.2. Clasificación taxonómica

Rosado (2011) manifiesta que la alfalfa presenta la siguiente clasificación:

Reino	: Vegetal
División	: Magnoliophita
Clase	: Magnoliopsida

Sub-clase	: Rosidae
Orden	: Fabales
Familia	: Leguminosae
Género	: <i>Medicago</i>
Especie	: sativa

2.2.3. Características de crecimiento

Clavijo & Cadena, (2011) mencionan que los fotosintatos se forman en la parte aérea de la planta, por lo que es importante cuidar el área foliar, sin embargo el sistema radicular también es importante especialmente después de realizar los cortes.

Becerra, (2003) afirma que el momento oportuno del corte o el pastoreo determinará la persistencia de la alfalfa y el tiempo de producción de la misma.

Rebora et al., (2015) refiere que la alfalfa es un cultivo perenne y se debe manejar adecuadamente considerando siempre los factores de producción, la calidad de la alfalfa depende del manejo del cultivo y de la frecuencia de los cortes.

Soriano (2003) afirma que el cultivo de alfalfa presenta una corona con un alto potencial productivo, desde la corona se forman nuevos tallos y nuevas ramas, la corona se encuentra por debajo del suelo, es importante mantener activo las yemas productivas dentro de la corona, para conseguir un rendimiento adecuado del cultivo.

Basigalupo (2007) manifiesta que es importante conservar el sistema radicular ya que por encima se encuentra la zona de almacenamiento de donde se desarrollarán nuevas ramas y nuevos tallos, por lo que el plan de manejo es importante.

Pérez et al., (2002) refiere que la brotación y formación de nuevos tallos y ramas depende de las reservas que se encuentran en la raíz y la corona, por lo que es

importante cuidar las hojas porque es el lugar donde se forman las sustancias de reservas.

Basigalupo, (2007) refiere que las sustancias que son producto de la fotosíntesis son importantes en la producción del cultivo, así como también en la producción de los siguientes cortes, estas sustancias almacenadas también influyen en la resistencia del cultivo al estrés.

Guevara (2000) confirma que el rebrote se forma a partir de la corona y se inicia después de realizado el corte y ocurre un enorme gasto de energía.

Correa & Salgado (2013) manifiesta que el gasto de energía ocurre hasta cuando la planta crezca hasta quince a veinte centímetros luego ocurre la reposición según va desarrollándose el cultivo.

Jahn et al., (2000) refiere que después de que la planta crezca 20 centímetros ocurre la reposición y almacenamiento de energía en la raíz y en la corona lo cual servirá para el siguiente corte, por lo que es importante el mantenimiento del suministro de energía a la corona y raíz.

2.2.4. Manejo para el pastoreo

Rebuffo (2005) refiere que la sostenibilidad del cultivo depende de la madurez de la alfalfa, del momento oportuno del pastoreo o del corte de tal manera que se logre un forraje de alta calidad y en cantidades aceptables.

Clavijo y Cadena (2011) asegura que el manejo del cultivo es el principal factor en la producción del cultivo y sugiere que debe pasar mínimo entre 25 y 30 días para realizar el corte o pastoreo de tal forma que se asegure la permeabilidad del cultivo.

Rebuffo (2000) manifiesta que la temperatura es el principal factor que afecta el crecimiento de la alfalfa e influye en la floración del cultivo, las altas temperaturas aceleran la floración.

Pagliaricci & Saroff, (2008) afirman que el momento oportuno para el pastoreo y el corte en el cultivo de alfalfa es el inicio de floración ya que se acumula la mayor cantidad de proteínas.

Rincón et al., (2008) sugiere que en el cultivo de alfalfa es deseable el alto número de hojas con respecto al número de tallos, por lo que la calidad del forraje depende del número de hojas.

Hernández et al., (2012) aseguran que el cultivo de alfalfa es más duradero en sistemas de pastoreo de baja intensidad, de poca duración y que sean rotativos.

Rebuffo, (2005) recomienda que en sistemas de pastoreo intensas se debe esperar un tiempo mínimo que la planta de alfalfa alcance veinte centímetros de alto o mínimo veinte cinco días después del último aprovechamiento.

Jahn et al., (2002) manifiesta que un buen aprovechamiento del cultivo de alfalfa es el pastoreo, sin embargo, es importante realizar las rotaciones respectivas.

Carrete et al., (2006) recomiendan un tiempo prudencial entre pastoreo y pastoreo, lo cual permite que el cultivo de alfalfa se recupere para soportar la carga del pastoreo.

Rebuffo (2005) y Rincón et al., (2008) afirman que cuando empieza el rebrote o también cuando empieza la floración es el momento oportuno para el pastoreo, de lo contrario se pierde el vigor de la planta.

Lemus et al., (2013) refiere que el pastoreo inadecuado baja el vigor de la planta y disminuye la vida útil del cultivo de alfalfa.

Basigalup (2007) manifiesta que las raíces y la corona muestran su máxima acumulación de nutrientes cuando la planta está en crecimiento hasta alcanzar la floración.

Rebuffo (2005) y Villalobos (2002) refieren que si el pastoreo o corte no se realiza de manera oportuna en la base empiezan a formarse rebrotes lo cual es perjudicial para el cultivo ya que la planta pierde sus reservas.

Jolalpa et al., (2005) manifiestan que para aprovechar al máximo una variedad de alfalfa se debe conocer el manejo adecuado de la variedad, el tipo de suelo, el clima donde se adapte, el destino de la producción, pastoreo, corte o ensilado y de esa manera lograr su máximo potencial.

Rebuffo (2005) afirma que si existe un sobrepastoreo y el ganado llegara a consumir los rebrotes, entonces la vida útil del alfalfar se ve afectada y la calidad del pasto disminuye.

Hernández et al., (2012) recomiendan que para el pastoreo y para la carga animal se debe considerar lo siguiente:

- A. Vegetativa:** se considera desde la emergencia de la planta, el crecimiento hasta el inicio de la formación de los botones florales.
- B. Botón floral:** formación de los botones florales.
- C. Floración:** apertura de las flores.
- D. Maduración:** cuando el destino es la producción de semilla se debe dejar que las legumbres o vainas maduren en el campo, si el destino es el forraje entonces se debe considerar el inicio de floración.

Basigalupo, (2007) manifiesta que la semilla posee dos cotiledones, la germinación ocurre cuando la radícula sale de la cáscara, en su primera etapa las

semillas se alimentan del tegumento, una vez que ocurre la germinación son autosuficientes.

D'Attellis, (2005) menciona que después de la germinación y emergencia la planta de alfalfa se convierte en autótrofa.

Paredes, (2013) menciona que después de la germinación y de la emergencia se emite la primera hoja verdadera por lo que la fotosíntesis se activa, se forman los foto asimilados, la planta acumula reservas, se forman tallos secundarios, posteriormente se inicia la floración.

Pezzani, (2012) menciona que el alargamiento del tallo es importante en el cultivo de alfalfa, así como también la succulencia.

D'attellis (2005) y Formoso, (2011) reportan que la corona es esencial en la producción del cultivo de alfalfa, de la corona se forman los nuevos tallos y el crecimiento normal de la planta, de la corona depende los rebrotes y el rendimiento del siguiente corte.

Romero, (2011) refiere que la corona sigue su desarrollo y año tras año va creciendo y produciendo nuevas plantas.

Martínez et al. (2013) y D'Attellis (2005) afirman que la corona es la parte de la planta donde se acumulan los nutrientes y donde se forman nuevas yemas que forman tallos y hojas, la conservación de la corona especialmente en los primeros años del cultivo de alfalfa es importante ya que de ello depende la resistencia a bajas temperaturas.

2.2.5. Requerimientos hídricos y suelo

Demin & Aguilera (2012) mencionan que la alfalfa es un cultivo que soporta bien las sequías.

Espinoza & Ramos (2001) manifiestan que el agua es el factor importante en la producción y un buen manejo del agua es esencial.

Pedroza et al., (2014) y Ríos et al. (2011) mencionan que para obtener un kilogramo de biomasa se requiere entre doscientos quince y doscientos sesenta y siete litros de agua.

Montemayor et al. (2010) reporta que la alfalfa es un cultivo que depende del riego oportuno, sin embargo, las inundaciones pueden causar la muerte de plantas por ahogamiento, aunque algunas pueden tolerar la sequía y el encharcamiento.

Soto et al., (2005) afirma que el cultivo de alfalfa prefiere rangos de pH entre la neutralidad, sin embargo, no tolera la acidez, pero tolera mejor la alcalinidad.

Vivas (2004) manifiesta que se debe considerar el rango de pH en el cultivo de alfalfa ya que a pH muy elevado se tendrá problemas de disponibilidad de nutrientes.

Demin & Aguilera, (2012) recomiendan que la alfalfa se debe sembrar en suelos profundos para que el sistema radicular se desarrolle favorablemente.

Soto, (2000) manifiesta que la nodulación se detiene cuando el pH es muy ácido ya que las bacterias del género *Rhizobium* no soportan la acidez, la profundidad de las raíces pueden alcanzar hasta un metro dependiendo del tipo de suelo, sin embargo, se debe sembrar en suelos profundos y con un buen drenaje.

2.2.6. Establecimiento del cultivo

Soto (2000) menciona que una semilla adecuada, una densidad de siembra razonable por metro cuadrado, permitirá obtener una buena población de plantas lo cual influye en el rendimiento del cultivo, así como también en la calidad del forraje, por lo que el establecimiento y el manejo del cultivo es importante.

a. Selección y preparación del terreno

Soto (2000) manifiesta que la alfalfa requiere suelos sueltos y con una profundidad adecuada bien drenados, no soporta el exceso de humedad en el suelo, la preparación del suelo debe de realizarse hasta 40 cm de profundidad, es importante mullir bien el terreno, es recomendable que los suelos estén nivelados de hasta 0.2 por ciento y si los suelos se encuentran compactados realizar el subsolado, si la presencia de malezas es alta se debe aplicar un herbicida pre emergente.

b. Época de siembra

Vivas (2004) refiere que el cultivo de alfalfa se desarrolla bien en temperaturas entre cinco y treinta y cinco grados centígrados, con un promedio favorable de diecinueve grados, sin embargo, evitar las bajas temperaturas especialmente cuando la planta se encuentre en sus primeros estadios de crecimiento; para la siembra de la alfalfa se debe considerar la época de lluvias o contar con riego oportuno.

2.2.7. Método y densidad de siembra

a. Cantidad de semilla requerida y densidad de siembra

Vivas (2004) recomienda sembrar semilla de alta calidad y pureza, si el porcentaje de germinación es baja se debe adicionar mayor cantidad de semilla, se recomienda realizar la prueba de germinación colocando cien semillas en papel húmedo y realizar el conteo, también es necesario realizar el porcentaje de pureza, pesando cincuenta gramos de semilla y separando las semillas, luego realizar los cálculos aritméticos, para sembrar una hectárea es suficiente cuarenta kilogramos de semilla con lo que se puede lograr cuatrocientos ochenta mil plantas, también es importante peletizar la semilla para obtener mejores resultados, la profundidad

de siembra debe ser máximo dos centímetros, es necesario sembrar en suelos en capacidad de campo y mantener la humedad en las primeras etapas de desarrollo.

b. Inoculación de la semilla para siembra

Soto (2000) recomienda la inoculación de las semillas de alfalfa con bacterias *Rhizobium meliloti* ya que se establece una relación simbiótica entre la planta y la bacteria, la planta suministra carbohidratos a la bacteria y esta captura el nitrógeno atmosférico que se encuentra en más de ochenta por ciento en el aire y la pone a disposición de la planta, por lo que la formación de compuestos nitrogenados (proteínas) es importante para la planta, así mismo se recomienda no usar fertilizantes nitrogenados debido a la actividad de las bacterias, si la semilla no está inoculada es recomendable aplicar la bacteria peletizando las semillas, para lo cual se remoja la semilla con agua azucarada, sin embargo, no se debe exponer a las semillas inoculadas a la luz solar .

2.2.8. Variedades usadas

Las variedades usadas fueron:

San Pedro: esta variedad presenta una brotación rápida y un alto porcentaje de brotación, aproximadamente se puede realizar ocho cortes en un año, así mismo presenta alto contenido de proteínas y una mayor proporción de hojas respecto al tallo, por la calidad de semilla se requiere para la siembra entre treinta kilogramos por hectárea, el primer corte se puede realizar a los noventa días o cuando se presente el diez por ciento de floración, la frecuencia de cortes se realiza a los treinta y cinco días (Infoagro, 2022).

Cuf-101: es una variedad que no presenta dormancia, por lo que es productiva todo el año, así mismo presenta resistencia a pulgones, sin embargo, no es apto para pastoreo debido a que la corona se encuentra muy superficial, sin

embargo, es muy apto para la henificación. Se puede sembrar desde los mil hasta los tres mil doscientos metros sobre el nivel del mar, el primer corte se puede realizar a partir de los sesenta días, la vida útil llega hasta seis años, en un año se puede lograr hasta diez cortes, se recupera rápido después del corte y el crecimiento es erecto, no resiste las heladas por lo que se debe sembrar en zonas donde no haya bajas temperaturas (Hortus, 2022).

W-350: es una variedad que presenta dormancia, es decir cuando se presentan condiciones desfavorables como por ejemplo heladas o sequías, la planta entra en dormancia, sin embargo, cuando las condiciones son favorables, la planta puede lograr hasta seis cortes al año, la producción alcanza hasta veinte toneladas por hectárea, se puede sembrar hasta dos mil ochocientos metros sobre el nivel del mar. Esta variedad puede durar en el campo hasta quince años de vida útil, la dormancia de esta variedad se encuentra entre 3.8 por lo que se puede usar en sierra alta, presenta alto contenido proteico alrededor de veinte cuatro por ciento (Agrobanco, 2022).

Hortus 401: es una variedad que se simbra en zonas alta mayores a tres mil trescientos metros sobre el nivel del mar ya que presenta dormancia y en época de secano puede resistir la ausencia de lluvias, es de muy buena calidad y se puede realizar hasta cinco cortes al año, el nivel de dormancia se encuentra entre 4, resiste plagas y enfermedades, para sembrar una hectárea se necesita entre treinta kilogramos (Hortus, 2022b).

Moapa 69: es una variedad que requiere suelos con pH en el rango del neutro 7, es una variedad que fue desarrollado en Estados Unidos, se puede sembrar hasta los tres mil quinientos metros sobre el nivel del mar, la dormancia es de

8, la vida útil es de hasta siete años, se puede realizar hasta ocho cortes en un año, se puede utilizar en corte, pastoreo y en henificación (Alabama, 2022).

Payán (2012) manifiesta que se debe escoger bien las variedades a sembrar y se debe considerar el medio ambiente, el requerimiento de cada variedad, el manejo y se debe realizar investigaciones de adaptación de nuevas variedades, lo más común es utilizar a la variedad Cuf-101 para comparar la adaptación.

2.2.9. Fertilización

Payan (2012) menciona que un forraje de calidad es aquel que contiene altos nutrientes en el cultivo de alfalfa, un análisis del forraje dará con precisión la cantidad de fertilizante a usar, se debe considerar también la cantidad de nitrógeno fijado por la bacteria *Rhizobium*, para suplir los demás elementos esenciales, además se debe de realizar análisis de suelo antes de iniciar la fertilización del cultivo, sin embargo se recomienda realizar un muestreo adecuado del suelo para 5 hectáreas se recomienda diez sub muestras y para treinta hectáreas se recomienda veinticinco submuestras, una vez homogeneizada la muestra se extrae un kilogramo para el análisis, se debe codificar adecuadamente la muestra, la fertilización se debe realizar considerando que para producir una tonelada de materia seca se necesita treinta y ocho kilogramos de nitrógeno, tres kilogramos de fósforo y cuarenta y uno kilogramos de potasio.

2.2.10. Abono de cuy

Janampa et al (2014) reportan que el abono de cuy llamado también el estiércol de cuy contiene 40.93% de materia orgánica, 2.05% de nitrógeno, 2.45% de fósforo y 3.55% de potasio y un pH de 8.63.

Aragadvay (2010) investigando el efecto de diferentes dosis de *Rhizobium* más la adición de estiércol de cuy en el cultivo de alfalfa en condiciones del centro

experimental Tunchi-Ecuador, menciona que la adición de quinientos gramos de *Rhizobium meliloti* más veinte toneladas de estiércol de cuy mejora las características del cultivo de la alfalfa y se obtiene mejor rendimiento a menor costo.

Alva et al (2017) estudiando el efecto del estiércol de cuy en el cultivo de Stevia en condiciones de Tingo María, reporta que no hubo ningún efecto en el cultivo y no incrementan el crecimiento ni el desarrollo, por lo que se debe investigar diferentes dosis o estiércol compostado.

Flores y Benites (2015) reportan que el estiércol de cuy presenta las siguientes características químicas, microbiológicas y toxicidad: carbono 38,7 %, nitrógeno 1,98%, relación C: N 19,5 %, microorganismos totales (NMPg⁻¹) 1×10^7 , de toxicidad baja.

Beneficios de abonos orgánicos

Aragadvay (2010) menciona que se debe mejorar el suelo permanentemente ya que después de una cosecha se pierden muchos nutrientes del suelo, esta restitución se puede lograr con la aplicación de estiércoles de diferentes animales, la aplicación constante de estiércol puede restituir la fertilidad de cualquier tipo de suelo, el contenido de nutrientes de los estiércoles varía dependiendo de que animal procede, por ejemplo la gallinaza presenta alto contenido de nitrógeno, los abonos orgánicos mejoran la microflora del suelos, la estructura del suelo, la retención de humedad, por lo tanto el rendimiento de los cultivos se incrementa.

Importancia de los abonos orgánicos

Infoagro (2022 b) refiere que los abonos orgánicos mejoran las características biológicas, químicas y físicas del suelo, con estos abonos se mejora el contenido nutricional del suelo, lo que estará disponible posteriormente para las necesidades de la planta; en la actualidad se investigan moléculas presentes en seres vivos que

podieran usarse como abonos orgánicos y que tengan un efecto positivo en los cultivos, tal es el caso de las algas, que con la biotecnología se podría dar un uso adecuado en la agricultura.

2.2.11. Rendimiento

Según el Ministerio de Agricultura de Cajamarca (2009) reportan que el año 2007 en Cajamarca se produjo tres mil sesenta y ocho hectáreas y el rendimiento promedio por hectárea es cuarenta mil ochocientos treinta y cinco kilogramos, así mismo menciona que la alfalfa es un cultivo extensivo en todo el país y presenta una importancia sociocultural para el poblador andino ya que es un forraje de alta calidad para la ganadería lechera y la producción de animales menores como el cuy, por lo que mejora la economía del productor andino.

2.3. Definición de términos básicos

a. Abono orgánico de cuy: se refiere a la descomposición de residuos orgánicos, estiércol de cuy hasta lograr la mineralización, para mejorar las características químicas, biológicas y físicas del suelo, así mismo incrementa la flora microbiana del suelo.

b. Alfalfa: Conocida científicamente como *Medicago sativa*, es una leguminosa perenne que puede llegar a medir hasta 60 cm de altura, se utiliza para la alimentación de animales mayores y menores.

c. Rendimiento: En el caso del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) el rendimiento por hectárea oscila entre 20 a 40 toneladas/hectárea al año, esto depende de la cantidad de cortes al año y de la variedad sembrada.

d. Porcentaje de proteína en alfalfa: Las hojas de la alfalfa pueden acumular hasta 26.9% de proteínas y en los tallos se puede acumular 11.7% de proteínas, dependiendo de la variedad, del tipo de suelo y del medio ambiente.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El abono orgánico del cuy presenta un efecto positivo el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca - 2020.

2.4.2. Hipótesis específica

- El abono orgánico de cuy presenta un efecto positivo en las características morfológicas de las cinco variedades de alfalfa, precocidad, maduración fenológica, altura de planta, materia seca, presencia de plagas, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.
- Las 5 variedades de alfalfa contiene mayor % de proteína con el abonamiento orgánico del cuy bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu – Yanahuanca -2020.
- Las 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*) son las más recomendables para su cultivo, con el abonamiento orgánico del cuy, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.

2.5. Identificación de variables

- Variable Dependiente: Rendimiento de masa foliar/m² y % de proteína.
- Variable Independiente: Abono orgánico del cuy.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Unidades
Rendimiento de masa foliar/m ² y	Es rendimiento en el cultivo de alfalfa está relacionado a la	El rendimiento se obtendrá cosechando un metro cuadrado de cada tratamiento y en	– % de germinación	% Cm

% proteína.	de masa foliar en fresco por metro cuadrado, así como también del contenido de proteínas de la masa foliar.	el caso de proteínas se envió las muestras al laboratorio de calidad de la Universidad Nacional Agraria la Molina	<ul style="list-style-type: none"> - Altura de planta 1er y 2do corte - Peso por m² en el 1er y 2do corte - Rendimiento por hectárea - Precocidad - % de proteína 	Kg t/ha días %
Abono orgánico del cuy	El estiércol de cuy seco y en proceso de descomposición o mineralización es ampliamente utilizado en la producción de alfalfa.	Las dosis de abono orgánico se determinaron de acuerdo al análisis de suelo realizado en el Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA Huancayo.	0-80-60 kg de NPK por hectárea.	Kg/ha

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El experimento corresponde al tipo aplicado, experimental y cuantitativo.

3.2. Nivel de investigación

La investigación alcanzó un nivel descriptivo de los fenómenos y explicativo de cómo el estiércol de cuy influye en el rendimiento de alfalfa.

3.3. Métodos de investigación

- El método de investigación es el científico, observacional y explicativo.

3.4. Diseño de investigación

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el Diseño de Bloques Completo Randomizado (DBCR) con cinco tratamientos y 03 bloques.

Durante la ejecución del experimento se analizó como responden 5 variedades de alfalfa a la aplicación de abono orgánico de cuy.

3.4.1. Características del campo experimental

A. Del campo experimental

- ❖ Largo: 21.00 m
- ❖ Ancho: 12.00 m
- ❖ Área total: 252.00 m²
- ❖ Área experimental 199.5 m²
- ❖ Área de caminos 53.5 m²

B. De la parcela

- ❖ Largo: 3.9 m
- ❖ Ancho: 3.5 m
- ❖ Área neta experimental 13.65 m²

C. Bloques

- ❖ Largo: 19.00 m
- ❖ Ancho: 3.50 m
- ❖ Total: 66.50 m²
- ❖ N° de parcelas por bloque: 05
- ❖ N° total de parcelas del experimento: 15

Figura 1

Croquis experimental

I	T1	T2	T3	T4	T5
II	T2	T3	T4	T5	T1
III	T3	T4	T5	T1	T2

3.5. Población y muestra

- **Población:** Estuvo constituido por el total de plantas existentes de las 5 variedades de alfalfa sembrados, formados por tres bloques y 5 tratamientos, es decir en cada bloque se sembró las cinco variedades.
- **Muestra:** se tomaron al azar de cada parcela o tratamiento por cada variedad, haciendo un total de 15 muestras, mediante una herramienta llamado cuadrante que mide 1m x 1m, cuyas plantas que se encuentran dentro del cuadrante serán evaluados, para las diversas variables a investigar, que corresponde un 100 de muestreo.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Observación con registro de datos en formatos preestablecidos.
- Análisis documental

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos como balanza, flexómetro y de laboratorio han sido calibrados según las recomendaciones de los fabricantes, así mismo los formatos de evaluación de las variables fueron recopilados de investigaciones previas los cuales fueron citados según corresponde, para la confiabilidad se utilizó el coeficiente de variabilidad C.V. expresado en % y la significancia de la prueba de F realizado en el análisis de varianza. Lo que según Calzada (2003), son aceptables C.V. para este tipo de trabajo valores menores a 40%. Además, se realizó la prueba de Duncan para la comparación de los promedios.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de datos consideró el Análisis de varianza (ANVA) y la prueba de comparación de medias de Duncan, para resaltar la diferencia significativa de los promedios.

3.9. Tratamiento estadístico

Tabla 2

Tratamientos en estudio

Tratamiento	Variedades
T 1	San pedro
T 2	Cuf 101
T 3	W - 350
T 4	Hortus 401
T 5	Moapa 69

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Autoría

La autora ADVINCULA CHAVEZ, Yuly Gesunita es la que planteó y ejecutó el trabajo de investigación.

Originalidad

Todos los autores considerados en la presente investigación fueron citados respetando su autoría en la sección referencias bibliográficas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Tinyacu de la UNDAC, terreno distante a un kilómetro de la ciudad de Yanahuanca, ubicado sobre la margen derecha del río Chaupihuaranga.

4.1.2. Ubicación geográfica

Región	: Pasco
Provincia	: Daniel Carrión
Distrito	: Yanahuanca
Latitud	: -10. 489657°
Longitud	: -76. 513115°
UTM	: Este 334411.61
	: Norte 8840050.04

4.1.3. Análisis de suelos

Para determinar la fertilidad del suelo, se realizaron mediante los análisis físicos y químicos respectivos, siendo su primera fase el muestreo, se tomó 4 muestras en zig-zag de todo el campo experimental de 250 g cada uno, siendo en total 1 kg de muestra representativa, de acuerdo a las normas establecidas.

El análisis de dicho suelo se realizó en el Laboratorio de suelos y fertilizantes de INIA Santa Ana – Huancayo.

Tabla 3

Métodos y resultados de los análisis de suelo

Análisis mecánico	Resultado	Resultados
- Arena	26.8 %	
- Limo	31.6. %	Franco Arcilloso
- Arcilla	41.6 %	
Análisis químico		
- Materia orgánica	3.0 %	Medio
- Nitrógeno	0.15 %	Medio
- Reacción del suelo (pH)	6.9	Neutro
Elementos disponibles		
- Fósforo	3.03 ppm	Bajo
- Potasio	152 ppm	Medio

Fuente: INIA

El suelo es de una textura de Franco Arcilloso, su reacción es neutro, materia orgánica, Nitrógeno total y Potasio medio. Fosforo bajo. Por lo tanto, la fertilidad del suelo se puede estimar como normal y éste responde al abonamiento orgánico del suelo y la recomendación del INIA fue la dosis de 0-80-60 kg de NPK/ha (observar la sección anexos).

4.1.4. Interpretación de resultados de análisis de estiércol de cuy

Según el análisis del estiércol de cuy se reporta un 0.14 % de fosforo, por lo que para cumplir la recomendación de 80 kg/ha de fósforo se necesitaría 57142 kg/ha

de estiércol de cuy, entonces para 200 m² se necesitó 1142.85 kg por lo que se aplicó 14 sacos de 80 kg cada uno. Además, es necesario mencionar que el estiércol de cuy, contiene N, K, Mg, Na, Cu, Fe, Zn y Mn, lo cual favorece el desarrollo del cultivo (observar la sección anexo), los cálculos se realizaron en base al fósforo porque según el análisis de suelo el contenido de fosforo es bajo y se necesita cubrir las necesidades de fosforo del cultivo de alfalfa.

4.1.5. Datos climatológicos

En cuadro 4 se presentan los datos climatológicos del periodo del experimento 10 de diciembre del 2020 hasta el 27 de julio del 2021.

Durante este período la mayor temperatura se registró en el mes de febrero 2021 con 22.1 °C, mientras la menor temperatura se presentó durante el mes de julio del mismo año con 5.3 °C. La humedad relativa oscila entre 70.5 y 93.1% lo cual favorece al desarrollo del cultivo de alfalfa.

La mayor precipitación se registró durante el mes de febrero del 2021 con 154.2 mm, la menor precipitación se presentó en el mes de julio del mismo año con 2.5 mm, producto del cambio climático que sufre nuestro planeta, el total de precipitación durante todo el experimento fue de 475.3 mm. Las condiciones ambientales fueron óptimas para el desarrollo del cultivo, sin embargo, se realizaron riegos constantes manteniendo en todo momento en capacidad de campo.

Tabla 4*Datos meteorológicos durante el desarrollo del experimento*

Meses	Temperatura		Humedad	Precipitación
	Max	Min	Relativa %	Total, mensual (mm)
Diciembre-2020	21.4	9.7	93.1	43.5
Enero-2021	20.4	9.2	86.8	154.2
Febrero-2021	22.1	8.4	79.7	51.0
Marzo-2021	20.4	8.8	84.0	101.1
Abril-2021	21.0	8.4	82.2	71.3
Mayo-2021	21.8	7.9	80.0	16.1
Junio-2021	21.7	7.2	79.4	35.6
Julio-2021	21.1	5.3	70.5	2.5
			Total, de pp	475.3

Nota: SENAMHI (2022)**4.1.6. Conducción del experimento**

- **La semilla:** las semillas fueron adquiridas de una tienda comercial garantizada en calidad y pureza.
- **Limpieza y nivelación del terreno:** la limpieza del terreno consistió en retirar, las malezas y piedras existentes y la nivelación para evitar el encharcamiento en el momento del riego, lo que favoreció el roturado del suelo.
- **Preparación de terreno o roturado del suelo:** la roturación del suelo consistió en remover el terreno con el apoyo del chaquitacla y zapapico a una profundidad de 50 cm, así mismo esta labor permitió la eliminación de malezas y plagas que se encuentran en estado de pupa o larvas, quienes fueron eliminados con la acción de los rayos solares, que son muy susceptibles a este recurso. La roturación del suelo es el proceso de voltear la parte superior del

suelo se introduzca y la interior se vierta hacia la superficie, esto tiene las siguientes ventajas:

- Favorece la descomposición de los residuos de cosecha
- Permite la mayor aeración del suelo.
- Evita pérdidas de elementos nutritivos del suelo
- Sirve para favorecer el desarrollo y crecimiento del sistema radicular de la planta.

- **Desterronado:** el trabajo de desterronado o rastrado es la operación que permite un desmenuzamiento de los terrones, dejando al suelo casi en condiciones de poder recibir la semilla. Esta operación se realizó después de hacer pasar el arado de rastra y debe ser en forma cruzada a fin de desmenuzar lo más fino posible, para facilitar y permitir una buena emergencia de las plantas. En lo posible es conveniente nivelar los campos para lograr uniformidad en el desarrollo y crecimiento de las plantas y disponer de un adecuado riego, sin encharcamiento, aun cuando haya exceso de lluvia.

- **Nivelación:** consiste en la nivelación del terreno a sembrar. En este caso se realizó con rastrillo, formando melgas o tablones, para distribuir la semilla en forma uniforme, en este trabajo debe retirarse los terrones y piedras que puedan aplastar a la semilla lo cual no germinaran existiendo espacios sin plantas.

- **Inoculado de la semilla:** cuando la semilla no ha sido tratado es necesario realizar este proceso de inoculado por ser una leguminosa que obtiene nitrógeno de su relación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium*, lo que consiste en agregar unas bacterias a la semilla sumergiendo con agua azucarada 4 horas antes de la siembra y orearlo bajo sombra, esto permite que la planta realice el proceso de captación de nitrógeno del medio ambiente y lo

deposita en la raíz en forma de nódulos, acumulando nitrógeno en el suelo que es el abono indispensable para el follaje de la planta, pero actualmente la mayoría de semillas ya viene tratado y escarificado para facilitar la germinación.

- **Combinado de la semilla con arena o tierra:** consistió en combinar la semilla con arena fina o tierra fina en una proporción de 3/uno, este permite que la semilla sea regada en forma homogénea en las melgas, por lo que la arena o tierra no permite que se junten o vuelen la semilla por ser tan pequeñas con un viento ligero podría heterogenizar la siembra.

- **Siembra de la semilla:** la siembra consistió en regar la semilla mediante el método por voleo, lo que se ocupa mayor cobertura de suelo y con ello mayor masa foliar, previo a un riego anticipado.

- **Tapado de la semilla:** el tapado de la semilla se realiza con rastrillo, rama o carnero, debe ser el doble del tamaño de la semilla si es superior o mayores tamaños las semillas podrían asfixiarse por aplastamiento.

- **Densidad de siembra:** la densidad de la semilla es la proporción de 30 kilos/ha, siempre en cuanto tenga una pureza de 99 % y germinación de 90 %, si esto difiere en pureza y poder germinativo, la cantidad aumentara en la proporción del mayor %, por ello es necesario evaluar antes de sembrar.

- **Distanciamiento de semilla:** el distanciamiento de semilla a semilla debe haber un espacio en promedio de 8 cm, que podría encontrarse por metro cuadrado de 250 a 300 plantas, esto permite que las plantas podrían coberturar durante su desarrollo y periodo de tiempo en forma favorable, manteniendo plantas vigorosas y duraderas.

- **Abonamiento del terreno:** El abonamiento se realizó al momento de la preparación del terreno, se aplicó estiércol de cuy seco, se dispersó al voleo 14 sacos de estiércol de cuy cada saco con un peso de 80 kg, para cumplir con las recomendaciones del análisis de suelo, el estiércol usado se envió a analizar al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, los resultados muestran que contiene nitrógeno 2.48%, fosforo P₂O₅ 0.14 %, magnesio 0.17 %, potasio 0.70 %, cobre 7.84 ppm, hierro 13.58 %, zinc 12 ppm y manganeso 16.19 ppm, observar la sección anexo.

- **Deshierbo:** actividad que consistió en retirar las malezas que hacen competencia a las plantas útiles en el campo, esto puede realizarse con un repicados o una herramienta preparada específicamente para este trabajo a fin de no malograr las plantas de alfalfa que son tan pequeñas y débiles que pueden ser dañadas, disminuyendo la población de cobertura de plantas forrajeras.

- **Recalce:** si esto sucediera consiste en recalzar las partes donde se encuentran despoblados de plantas reales, podría haber ocurrido por mal distribución del boleó al momento de la siembra, mal tapado, se comido por pajaritos o insectos, mal manejo del riego que arrastro las semillas, exceso de agua y pudrición de semillas, tapado por encima de su peso, mala calidad de semilla y otros factores.

- **Riego:** Consiste en regar antes y después de la siembra, para facilitar la germinación de la semilla y favorecer el crecimiento sin someter al estrés hídrico a las plantas, no regar en exceso ni limitar la disponibilidad de agua, para ello se realizó un rol de riego observando el comportamiento del clima y la época de siembra verano o invierno, en nuestro caso fue en verano por lo cual requerimos mayor volumen de agua y mayores horas de riego por semana.

- **Control fitosanitario:** esta actividad se realizó cuando la planta lo requirieron o se observa presencia de plagas que perjudicaban el normal crecimiento de la planta, se tuvo el ataque de moluscos (babosas) para lo cual se aplicó un cebo toxico Halisan, también se recolectó por la noche manualmente dicha plaga.

- **Cosecha del forraje verde de alfalfa:** esta actividad consistió en realizar el corte del forraje cuando hubo cumplido el periodo fenológico de la planta y fue cuando tuvieron el 10 % de floración y rebrote de los cogollos, se hizo el corte a 5 cm de altura del nivel del suelo, esto permitió a la planta guardar reservas nutrientes suficientes en la raíz, para permitir el siguiente corte evitar el corte del rebrote de la corona, en este caso la alfalfa en nuestro medio casi la mayoría no florea por lo que requiere de mayor horas luz, limitando este proceso, la manifestación más clara de la maduración de la planta es el rebrote del cogollo, se realiza con el apoyo de una hoz y colocarlos el forraje en forma cruzado que facilita el traslado.

4.1.7. Registro de datos

Se evaluaron las siguientes variables:

- Porcentaje de germinación
- Altura de planta primer corte
- Altura de planta segundo corte
- Peso fresco primer corte
- Peso seco segundo corte
- Rendimiento por hectárea en fresco

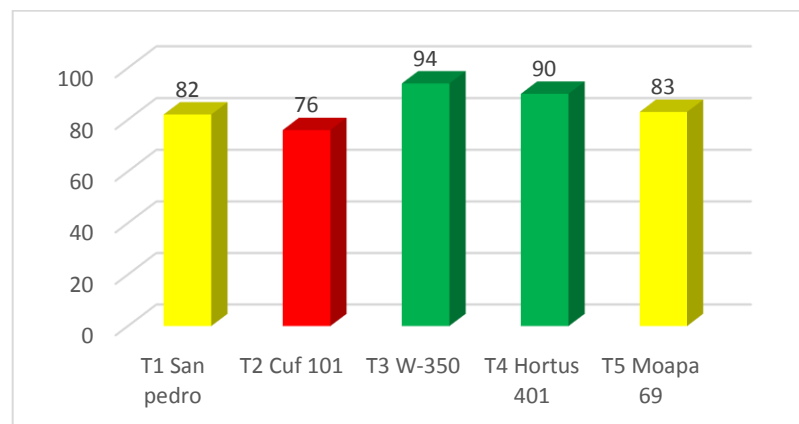
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para efectuar los cálculos estadísticos, se realizó mediante el análisis de varianza (ANVA). Para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos, se utilizó la prueba de Fisher. La comparación de promedios de los diferentes tratamientos, se efectuó mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan, a los niveles de 0.05 de probabilidades. Para las evaluaciones se consideró la parte central dentro del área experimental, con el propósito de eliminar los efectos de borde. Se utilizó el software Infostat y Excel.

4.2.1. Porcentaje de germinación

Figura 2

Porcentaje de germinación de cinco variedades de alfalfa



La presente figura sobre porcentaje de germinación muestra que la variedad W-350 presenta alto porcentaje de germinación, la variedad Cuf 101 es la que tuvo menor porcentaje de germinación, esta variabilidad en el porcentaje de germinación se debe a varios factores entre los que podemos mencionar: pudieran tener diferente tiempo de haber sido cosechadas las semillas por la que están perdiendo el poder germinativo, también pudiera ser una característica propia de la variedad y son producidas por diferentes empresas.

4.2.2. Altura de plantas a los setenta días después de la siembra

Tabla 5

Análisis de varianza para altura de plantas a los setenta días después de la siembra (cm)

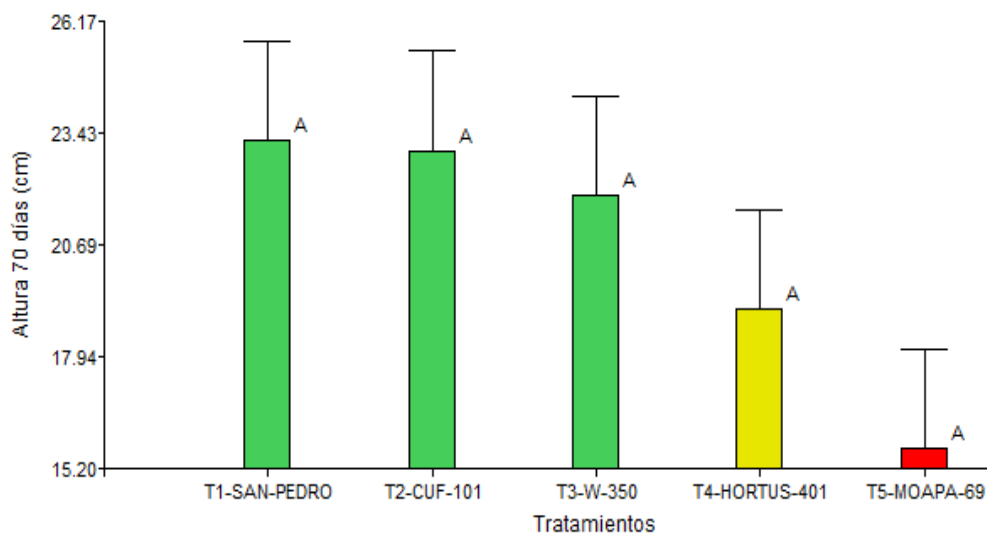
FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	Sig.
Bloques	2	177.81	88.90	4.99	4.45	*
Tratamientos	4	121.93	30.48	1.71	3.83	n.s.
Error Exp.	8	142.60	17.82			
Total	14					

C.V. 20.51%

El presente cuadro de Análisis de Varianza para altura de plantas a los 70 días, nos muestra que existe diferencia significativa entre bloques y no existe diferencia significativa entre tratamientos, siendo el coeficiente de variabilidad de 20.51 %, muy aceptable para la variable de altura de plantas.

Figura 3

Prueba de Duncan para la altura de plantas a los setenta días después de la siembra (cm)



La presente figura sobre altura de plantas a los 70 días después de la siembra nos indica que no existe diferencia estadística, entre la altura de las variedades, sin embargo, la mayor altura lo obtuvo la variedad San Pedro con 23.23 cm y la menor altura lo obtuvo la variedad Moapa con 15.70 cm.

4.2.3. Altura de planta a los 140 días después de la siembra (cm)

Tabla 6

Análisis de varianza para la altura de planta a los 140 días después de la siembra (cm)

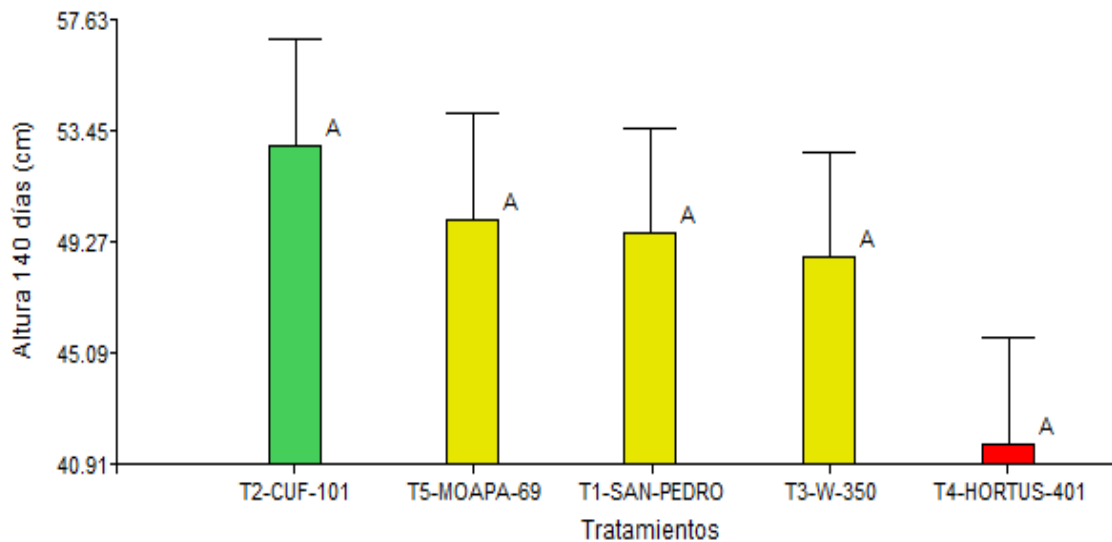
FV	GL	SC	CM	Fc	F_{0.05}	Sig.
Bloques	2	289.71	144.85	3.01	4.45	n.s.
Tratamientos	4	208.38	52.10	1.08	3.83	n.s.
Error Exp.	8	384.46	48.06			
Total	14	882.55				

C.V. 14.27 %

El presente cuadro de Análisis de Varianza para altura de planta a los 140 días después de la siembra, nos muestra que no existe diferencia significativa entre bloques y tratamientos al nivel de 5% de probabilidades, estos datos nos indican que las alturas fueron uniformes en todos los tratamientos o variedades y el coeficiente variabilidad de 14.27 % y es aceptable para esta variable.

Figura 4

Prueba de Duncan para altura de planta a los 140 días después de la siembra (cm)



La presente figura sobre la prueba de Duncan para la altura de planta a los 140 días muestra que no existe diferencia estadística por lo que todas las variedades desarrollaron similarmente con la aplicación de estiércol de cuy, sin embargo, el T2 Cuf-101, alcanzó 52.87 cm, y la menor altura lo alcanzó el tratamiento T4 Hortus-401 con 41.6 cm, es necesario mencionar que la altura comercial es variable de acuerdo al mercado de destino, en condiciones de Yanahuanca prefieren alturas mayores a 50 cm, por lo que el T4 demora mayor tiempo para el primer corte y posiblemente tendría menor número de cortes al año en condiciones de Yanahuanca.

4.2.4. Altura de planta a los 30 días después del primer corte (cm)

Tabla 7

Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días después del primer corte (cm)

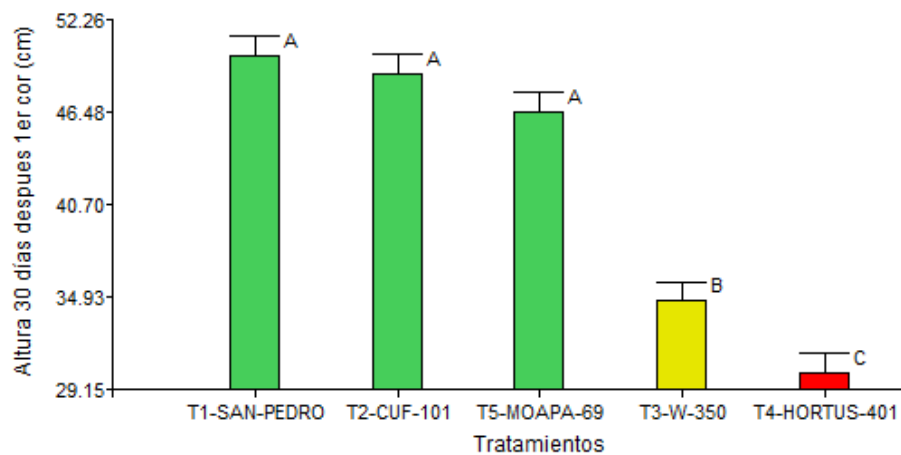
FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	Sig.
Bloques	2	18.20	9.10	2.08	4.45	n.s.
Tratamientos	4	975.48	243.87	55.65	3.83	*
Error Exp.	8	35.06	4.38			
Total	14	1028.74				

C.V. 4.98 %

El presente cuadro de Análisis de Varianza para altura de planta a los 30 días después del primer corte, nos muestra que no existe diferencia significativa entre bloques, pero si existe una diferencia significativa entre tratamientos, estos datos nos indican que los diferentes promedios de los tratamientos no fueron uniformes entre ellos y el coeficiente variabilidad de 4.98 % es aceptable para esta variable.

Figura 5

Prueba de Duncan para la altura de planta a los 30 días después del primer corte (cm)



La prueba de Duncan para altura de planta a los 30 días después del primer corte muestra que los Tratamientos T1 San Pedro, T2 Cuf-101 y T5 Moapa - 69 desarrollan mejor y más rápido llegando a medir 50.0, 48.9 y 46.5 cm respectivamente, por lo que podemos mencionar que fue positivo el efecto del estiércol de cuy en las tres variedades anteriormente mencionadas. El T4 Hortus – 401 es la reacciona lentamente y a los 30 días recién alcanza 30.2 cm ocupando el último lugar.

4.2.5. Altura de planta a los 52 días después del primer corte (cm)

Tabla 8

Análisis de varianza para altura de planta a los 52 días después del 1er corte (cm)

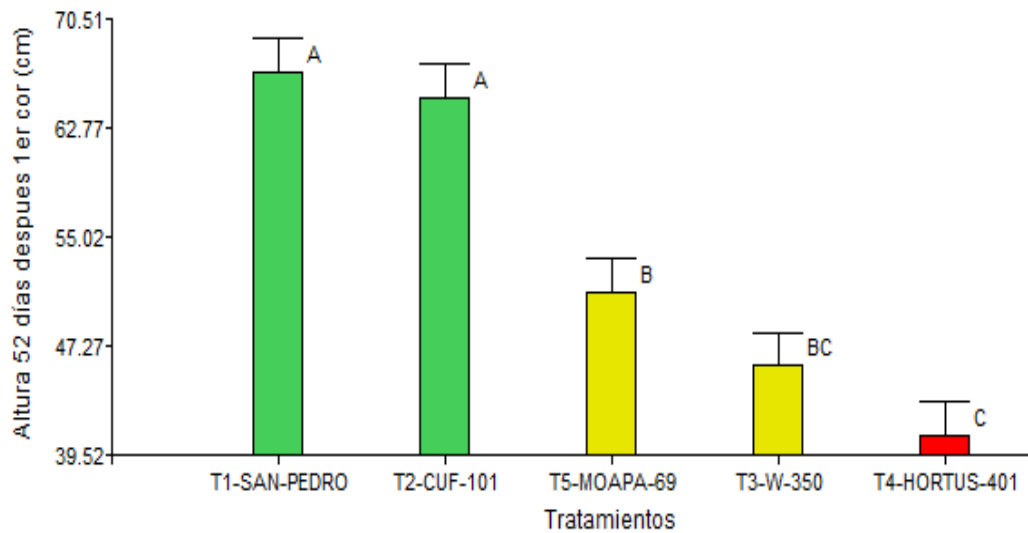
FV	GL	SC	CM	Fc	F_{0.05}	Sig.
Bloques	2	82.11	41.05	2.36	4.45	n.s.
Tratamientos(T)	4	1577.10	394.28	22.70	3.83	*
Error Exp.	8	138.97	17.37			
Total	14	1798.18				

C.V. 7.73 %

El presente cuadro de Análisis de Variancia para altura de planta a los 52 días después del 1er corte, nos indica que no existe diferencia entre bloques, pero si existe diferencia significativa entre tratamientos al nivel de 5% de probabilidades, estos datos nos muestran que los diferentes promedios no fueron similares, siendo el coeficiente de variabilidad de 7.73 %.

Figura 6

Prueba de Duncan para altura de planta a los 52 días después del 1er corte
(cm)

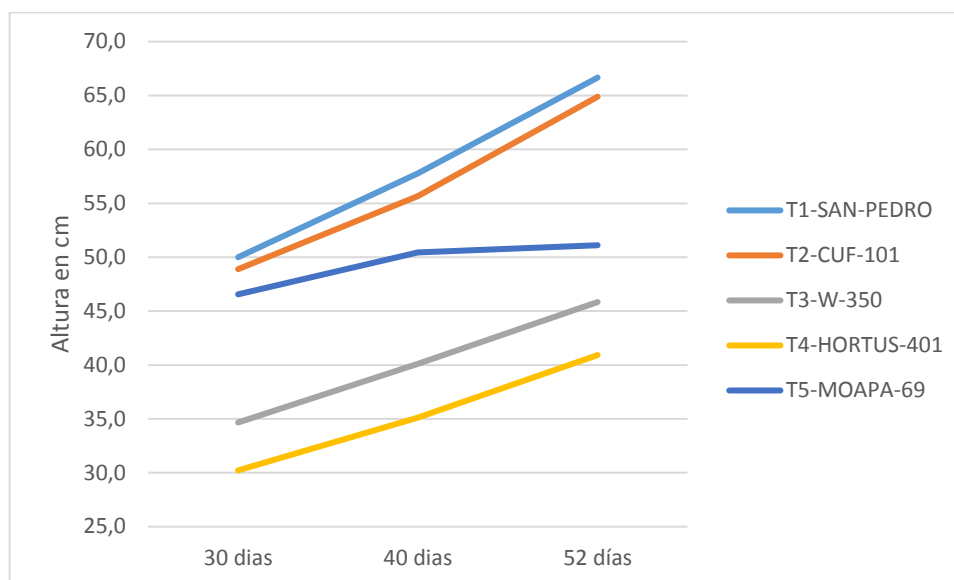


La prueba de Duncan para altura de planta a los 52 días después del 1er corte se observa que el T1 San Pedro y T2 Cuf-101 alcanzaron una altura de 66.7 y 64.9 cm respectivamente y se encuentran listas para el corte, por lo que se confirma el efecto positivo del estiércol de cuy, sin embargo, el T4 Hortus -401 alcanza una altura de 40.93 cm de altura y aún falta para realizar el corte.

La figura 7 muestra el desarrollo de cinco variedades de alfalfa con la aplicación de estiércol de cuy, se puede observar que T1 y T2 presentan mejor respuesta y las T5, T3 y T4 demoran más días, para que las plantas lleguen a la madurez comercial o que logren una altura adecuada para el corte, lo cual depende del mercado a donde está destinada la producción, generalmente los consumidores prefieren plantas mayores a 50 cm.

Figura 7

Curva de desarrollo de la altura de planta de cinco variedades de alfalfa



4.2.6. Peso en fresco por m² primer corte (kg)

A continuación, se muestran los análisis de varianza.

Tabla 9

Análisis de variancia de peso en fresco por m² primer corte (kg)

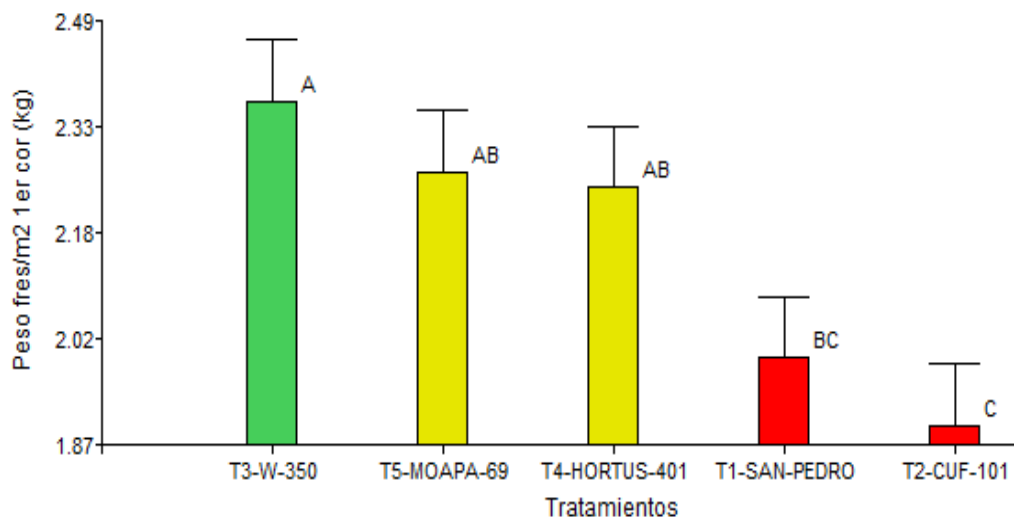
FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	Sig.
Bloques	2	0.45	0.23	9.39	4.45	*
Tratamientos	4	0.48	0.12	4.99	3.83	*
Error Exp.	8	0.19	0.02			
Total	14	1.13				

C.V. = 7.22 %

El presente cuadro de análisis de variancia para peso en fresco por m² primer corte, nos indica que existe diferencia entre bloques, y tratamientos al nivel de 5% de probabilidades, estos datos nos muestran que los diferentes promedios no fueron similares, siendo el coeficiente de variabilidad de 7.22%.

Figura 8

Prueba de Duncan para peso en fresco por m² primer corte (kg)



La presente figura sobre peso en fresco por m² en el primer corte se observa que el mayor peso se logró en el T3 W-350 con 2.37 kg que reacciona favorablemente a la aplicación de estiércol de cuy, sin embargo, no existe diferencia con el T5 y T4, así mismo el tratamiento T2 Cuf -101 alcanzó un peso/m² de 1.89 kg y no responde bien a la aplicación de estiércol de cuy.

4.2.7. Peso en fresco por m² segundo corte (kg)

A continuación, se muestran los análisis de varianza.

Tabla 10

Análisis de variancia para peso en fresco por m² segundo corte (kg)

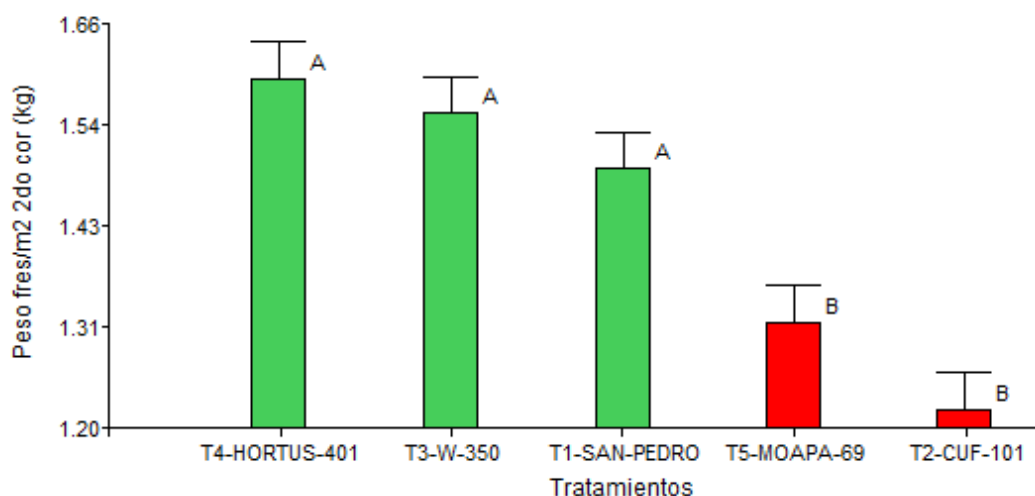
FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	Sig.
Bloques	2	0.01	0.004	0.94	4.45	n.s.
Tratamientos(T)	4	0.32	0.08	15.20	3.83	*
Error Exp.	8	0.04	0.01			
Total	14	0.37				

C.V. = 5.04 %

El presente cuadro de análisis de variancia para peso en fresco/m² al segundo corte nos indica que no existe diferencia entre bloques, pero si existe diferencia significativa entre tratamientos al nivel de 5% de probabilidades, estos datos nos muestran que los diferentes promedios no fueron similares, siendo el coeficiente de variabilidad de 5.04%.

Figura 9

Prueba de Duncan para peso en fresco por m² segundo corte (kg)



La presente figura sobre peso en fresco/m² en el segundo corte nos muestra que los tratamientos T4 Hortus, T3 W-350 y T1 San Pedro con 1.60, 1.56 y 1.49 kg respectivamente, son los que alcanzaron mayor peso, por lo que respondieron favorablemente a la aplicación de estiércol de cuy. Los T5 Moapa y T2 Cuf ocuparon el último lugar con 1.32 y 1.22 respectivamente.

4.2.8. Materia seca por m² segundo corte (kg)

Tabla 11

Análisis de variancia para materia seca por m² segundo corte (kg)

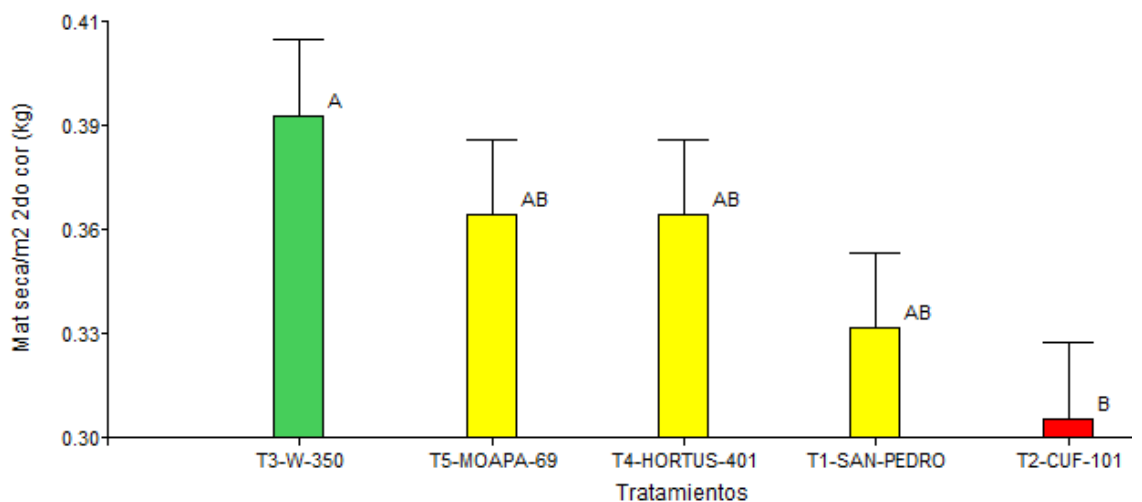
FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.01}	Sig.
Bloques	2	0.0005	0.00025	0.21	3.11	n.s.
Tratamientos(T)	4	0.01	0.0029	2.38	2.08	*
Error Exp.	8	0.01	0.0012			
Total	14	0.02				

C.V. = 9.96 %

El análisis de variancia para materia seca/m² al segundo corte muestra que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques, pero si existe diferencia para los tratamientos lo que demuestra que los tratamientos reaccionan de diferente manera frente a la aplicación de estiércol de cuy. El coeficiente de variabilidad de 9.96 % es considerado como homogéneo y es aceptable para este tipo de trabajos realizados en campo.

Figura 10

Prueba de Duncan para materia seca por m² segundo corte (kg)



La prueba de Duncan para materia seca/m² muestra que los tratamientos T3 W-350, T5 Moapa-69 y T4 Hortus-401 presentan mayor contenido de materia seca con 0.39, 0.36 y 0.36 kg de materia seca por m², por lo que se afirma que reaccionan favorablemente a la aplicación de estiércol de cuy, el tratamiento que formó menor materia seca fue T2 Cuf-101 con 0.31 kg de materia seca por m².

4.2.9. Porcentaje de proteínas (%)

Tabla 12

Análisis de variancia para porcentaje de proteína (%)

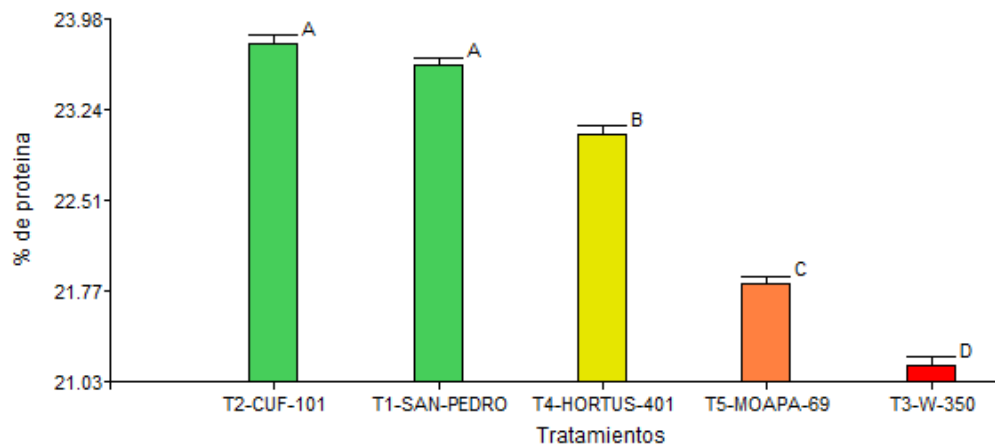
FV	GL	SC	CM	Fc	F_{0.05}	Sig.
Bloques	2	0.08	0.04	3.91	4.45	n.s.
Tratamientos(T)	4	15.63	3.91	308.9	3.83	*
Error Exp.	8	0.10	0.01			
TOTAL	14	15.81				

C.V. = 0.50 %

El análisis de varianza para el porcentaje de proteínas se observa que en la fuente de variación bloque no existe significancia estadística y para los tratamientos si existe diferencia por lo que podemos afirmar que las variedades de alfalfa reaccionan de diferente manera a la aplicación de estiércol de cuy. El coeficiente de variabilidad es de 0.50% nos indica que los datos son homogéneos.

Figura 11

Prueba de Duncan para porcentaje de proteína (%)



La prueba de Duncan muestra que T2 Cuf-101 y T1 San Pedro lograron acumular 23.76% y 23.60% de proteínas respectivamente, lo cual demuestra que el estiércol de cuy presenta un efecto positivo en la acumulación de proteínas, así mismo se observa que T3 W-350 logra acumular menor contenido proteico con 21.17%

4.3. Prueba de Hipótesis

Se cumple la hipótesis general planteada, porque la aplicación de estiércol de cuy presenta buenos rendimientos y el contenido proteico también se ve favorecido.

4.4. Discusión de resultados

a. Altura de plantas a los setenta días después de la siembra

En la presente investigación a los 70 días se logró una mayor altura con la variedad San Pedro con 23.23 cm, sin embargo, la cosecha se realiza cuando llega a la altura de 50 cm ya que el mercado de Yanahuanca prefiere plantas de ese tamaño, esta altura se logró porque el estiércol de cuy tiene que pasar por un proceso de descomposición, llamado mineralización, por lo que necesita mayor tiempo para la liberación de nutrientes y ponerlos a disposición de la planta de

alfalfa, Marín (2019) logró alturas de hasta 81.67 cm con la variedad California 55, pero no es conveniente ya que la mayor acumulación de proteínas se encuentra cuando la planta empieza la floración y eso generalmente se logra cuando la planta alcanza los 50 cm.

b. Altura de planta a los 140 días después de la siembra (cm)

Putnam et al. (2005), reporta que para variedades sin dormancia haciendo cortes cada 23 días, el rendimiento final en el periodo de un año es mayor al rendimiento basado en altura de planta.

En la presente investigación el T2 Cuf-101, alcanzó 52.87 cm de altura lo cual por ser la primera cosecha demoró en alcanzar la altura comercial, pero como se verá más adelante los siguientes cortes se realizarán en 52 días, esto se debe a que el estiércol de cuy ya a los 140 días empieza a liberar nutrientes y están disponibles para la planta de alfalfa, las plantas están mejor nutridas y empiezan un crecimiento adecuado.

c. Altura de planta a los 52 días después del primer corte (cm)

En la investigación el tratamiento T1 San Pedro y T2 Cuf-101 alcanzaron una altura de 66.7 y 64.9 cm respectivamente, lo cual son las más precoces y los siguientes cortes tendría posibilidades de disminuir los días necesarios para el corte, esto se debe a que en el segundo corte el estiércol de cuy o abono de cuy ya ingresó a la etapa de mineralización y los nutrientes existentes se encuentran disponibles para la planta de alfalfa, sin embargo es necesario mencionar que para que haga efecto en los siguientes cortes es necesario con la adición de estiércol de cuy seco y descompuesto después de realizar cada corte. Según Ventroni et al (2010), la frecuencia del corte es un factor crítico que influye en la productividad y persistencia del cultivo, la temperatura y la duración del día también son

factores que influyen en la altura de planta de la alfalfa. Márquez-Ortiz et al., (1999) mencionan que las variedades con poca dormancia presentan mayor rendimiento y existe una interacción entre dormancia y frecuencia de corte.

d. Peso en fresco por m² primer corte (kg)

El tratamiento T3 W-350 logró el mayor peso en fresco con 2.37 kg/m² estos datos concuerdan con lo reportado por Martínez y Leiva (2018) en condiciones de Casaraca 3819 msnm, reportan valores de 2.34 kg/m², sin embargo, la producción fue convencional, esto se debe a que el estiércol o abono de cuy favorece la retención de agua del suelo, también mejora la estructura del suelo, la aireación y resultado de la descomposición permanente existe una liberación de nutrientes, así mismo, el estiércol de cuy favorece el desarrollo de la simbiosis entre la planta de alfalfa y las bacterias del género *Rhizobium*.

e. Peso en fresco por m² segundo corte (kg)

Los tratamientos T4 Hortus, T3 W-350 y T1 San Pedro lograron formar 1.60, 1.56 y 1.49 kg/m² de peso fresco respectivamente, estos datos concuerdan con lo reportado por Marín (2019) en condiciones de Cajamarca logró rendimientos de materia fresca/m² de alfalfa con valores entre 1.77 y 2.01 kg, estos resultados se lograron porque las semillas fueron inoculadas, además se realizó un manejo adecuado del cultivo, control de malezas y riego oportunamente así como también por el efecto positivo del estiércol de cuy que muestra diferentes propiedades positivas, que mejoraran las características, físicas, químicas y biológicas.

f. Materia seca por m² segundo corte (kg)

Los tratamientos T3 W-350, T5 Moapa-69 y T4 Hortus-401 presentan mayor contenido de materia seca con 0.39, 0.36 y 0.36 kg/m² respectivamente, lo cual concuerda con lo reportado por Marín (2019) quien logró materia seca/m² entre

0.355 a 0.415 kg, así mismo, Noli et al (2012) refiere que la alfalfa puede formar hasta 0.340 kg/m², estos resultados se deben a que las variedades ya establecidas para el segundo corte ya formaron una corona estable, así como también el sistema radicular está bien desarrollado y la producción de nuevos brotes, nuevos tallos y hojas muestran una alta capacidad fotosintética y forman foto asimilados o materia seca de alta calidad y en mayor cantidad.

g. Porcentaje de proteínas (%)

Los tratamientos T2 Cuf-101 y T1 San Pedro lograron acumular 23.76% y 23.60% de proteínas, estos datos se aproximan a lo reportado por Martínez y Leiva (2018) en condiciones de Casaracra 3819 msnm, reportan contenido de proteínas de 24.76%, sin embargo, Marín (2019) en Cajamarca, reporta valores máximos de contenido de proteína de 20.14%, con una producción convencional. Es necesario mencionar que con la aplicación de estiércol de cuy se logra alto contenido proteico debido a que según el análisis realizado al abono de cuy muestra alto contenido de nutrientes, así como también favorece la simbiosis con el *Rhizobium* lo cual fija el nitrógeno del ambiente y las pone a disposición de las plantas como moléculas nitrogenadas que primero forman aminoácidos y posteriormente proteínas.

CONCLUSIONES

En base a los resultados se llega a las siguientes conclusiones:

- El efecto del abono orgánico de cuy presenta un efecto positivo en el rendimiento de masa foliar y % de proteína en las variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*), en condiciones de Yanahuanca.
- El efecto del abono orgánico de cuy en las características morfológicas en el primer corte se logra mayor altura con la variedad Cuf-101 que alcanzó 52.87 cm y se logra a los 140 días, en el segundo corte San Pedro y T2 Cuf-101 alcanzaron una altura de 66.7 y 64.9 cm en solo 52 días, siendo las más precoces. Para el caso de peso seco las variedades W-350, Moapa-69 y Hortus-401 presentan mayor contenido de materia seca con 0.39, 0.36 y 0.36 kg/m²
- Las variedades Cuf-101 y T1 San Pedro lograron acumular 23.76% y 23.60% de proteína lo cual demuestra que el abono de cuy presenta un efecto positivo en condiciones de Yanahuanca.
- Considerando el contenido proteico y otras características agronómicas se concluye que las 5 variedades de alfalfa (*Medicago Sativa L*) son recomendables para su cultivo, con el abonamiento orgánico del cuy.

RECOMENDACIONES

Por los resultados y conclusiones obtenidas se presentan las siguientes conclusiones:

- Se recomienda la siembra del cultivo de alfalfa con abono orgánico de cuyo descompuesto a una dosis de 5.6 kg/m² aplicado al voleo en la preparación del suelo antes de la siembra.
- Se recomienda seguir investigando en el cultivo de alfalfa especialmente con variedades sin dormancia en diferentes zonas de producción.
- Difundir el cultivo de alfalfa orgánica porque es sostenible.
- Efectuar estudios económicos de costos de producción y mercado.
- Se recomienda también implementar con laboratorios especializados para determinar la calidad de los pastos y forrajes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, H (1983). Revestimiento e inoculación de semillas de Leguminosa Forrajeras. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca (INIA) 2(4):10- 13.
- Acosta, A. (2010). Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento – engorde de cuyes. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Tesis. Ecuador. 33 pp
- Acuña, H (1992). Fertilización del cultivo de alfalfa En: Romero O. (Ed.) Seminario la alfalfa en la zona sur .1-2 diciembre. Temuco, Institución de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental Carillanca N°31:66-84.
- Agrobanco (2022). Desarrollo ganadero en zonas alto andinas con la introducción del cultivo de alfalfa dormante de secano. Caritas del Perú.
https://www.agrobanco.com.pe/pdf_cpc/AlfalfaDormante.pdf
- Alabama (2022). Alfalfa Moapa. <https://www.alabama.com.pe/leguminosas>
- Alva, A. W., Peña, R. O., & Castre, S. J. R. (2017). Efecto del estiércol de cuy en el cultivo de stevia (*Stevia rebaudiana*) en suelos degradados. RevIA, 7(4), 10-13.
- Álvarez, P. (2013). Evaluación cuantitativa de diez variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.). Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Tesis. Montecillo, Texcoco - México. 79 pp.
- Aragadvay Y. R. G. (2013). Efecto de la Aplicación de Diferentes Niveles de Bacterias *Rhizobium meliloti* con la Adición de Estiércol de Cuy en la Producción Forrajera del *Medicago sativa*. (Alfalfa) Tesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Arealillo, A. (1971). Persistencia, rendimiento en alfalfa (eco tipo Aragón), sometida a distintas frecuencias de siega Pastos, España.1 (2):235-238.

- Cotrina, (2011). En la tesis “Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) utilizando una mezcla de cal agrícola más magnekling para corregir la acidez del suelo” llevado a cabo en el Caserío el Amaro Distrito de Huasmin Provincia de Celendín Región de Cajamarca.
- Clemente, J., Arbaiza, T., Carcelén, F., Lucas, O. & Bazán, V. (2003). Evaluación del valor nutricional de la *Puya llatensis* en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 14 (1): 1-6.
- Dammer, M. (2004). Adaptación de cuatro variedades de alfalfa *Medicago sativa* en la zona de Cananvalle, Tabacundo. Cayambe, Ecuador. LA GRANJA, 11-19.
- Del Pozo I, M. (1983). Algunos caracteres morfológicos y fisiológicos. En: Del Pozo I, M. La alfalfa su cultivo y aprovechamiento. Tercera Edición. Madrid, Mundi-Prensa.pp:61-86.
- Dias-Filho, M. B. & Carvalho, C. J. R. D. (2000). Physiological and morphological responses of *Brachiaria spp.* to flooding. Pesquisa Agropecuária Brasileira 35(10): 1959-1966.
- Flores L. J. S., & Benites S. J. C. (2015). Efecto del estiércol de cuy, porcino y vacuno en la biorremediación de suelo contaminado con hidrocarburos de diésel en terrarios.
- Flores, D (2015) Alfalfa (*Medicago sativa*): Origen, Manejo y Producción, Facultad de ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona.
- Flores-Aguilar, J., Vázquez-Rosales, R., Solano-Vergara, J., Aguirre-Flores, V., Flores-Pérez, F.I., Bahena-Galindo, M. E., Oliver-Guadarrama, R., Granjero-Colín, A. E. & Orihuela-Trujillo, A. (2012). Efecto de fertilizante orgánico, inorgánico y su combinación en la producción de alfalfa y propiedades químicas del suelo. Terra Latinoamericana 30(3): 213-220.

- Gonzales, C.; Valdés, F.; Astudillo, W. y Madrid, M. (1973). Estudio del estado nutritivo en cultivos de alfalfa (*Medicago Sativa* L.) cultivares Moapa y Liquen. Agricultura Técnica (Chile)23(4):165-173.
- INATEGA, (2011). Tablas de contenido en fósforo en forrajes en España. Castilla y León, España. 10pp.
- Infoagro (2022). Características de la semilla de alfalfa San Pedro. <https://www.infoagro.com/compraventa/oferta.asp?id=59631&+semilla+de+alfalfa+san+pedrana+se+vende+de+semilla+de+alfalfa+variedad+san+pedrana+peru>
- Infoagro (2022 b). Importancia de los abonos orgánicos. <https://mexico.infoagro.com/importancia-de-los-abonos-organicos>
- Hinostroza, N., & Ciria, E. (1999). Influencia del estiércol en el establecimiento de pasturas.
- Hortus (2022). Alfalfa CUF-101 Hortus. https://www.hortus.com.pe/images/products/data-sheet/Hortus_20220322191048_ALFALFACUF101HORTUSFT.pdf
- Hortus (2022 b). Mayor producción y calidad forrajera con alfalfas hortus. <https://www.hortus.com.pe/detalle-noticia/hortus-aporta-opciones-de-forraje-que-permiten-al-ganadero-incrementar-la-produccion-de-carne-y-leche-en-sus-animales#:~:text=Alfalta%20Hortus%20401%3A%20Es%20una,muy%20apetible%20para%20el%20ganado.>
- Jahn, E, Vidal, A. & Soto, P. (2000). Sistema de producción de leche asado en alfalfa (*Medicago sativa*) y maíz (*Zea mays*) para la zona centro sur. II Consumo y calidad del forraje. Agricultura Técnica 60 (2): 99-111.

- Janampa, N., Quiñones, A., Suárez Salas, L., & Chalco, Y. (2014). Variación de sustancias húmicas de abonos orgánicos en cultivos de papa y maíz. *Ciencia del suelo*, 32(1), 139-147.
- Lara, C y Jurado, P. (2014) Paquete tecnológico para producir alfalfa en el estado de Chihuahua, Aldhana Chih – México. Folleto técnico N° 52.
- Logiolo, O (2007), Horizonte Agropecuario Panpeano Punteano Estación experimental INTA.
- López, A. (2011). Evaluación de diferentes niveles de vinaza aplicados basalmente en la producción forrajera del *Medicago sativa* (Alfalfa). Escuela de ingeniería Zootécnica. Tesis. Riobamba, Ecuador. 106 pp.
- Marín Saldada, M. E. (2019). Rendimiento y composición química de cuatro variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) en Cajamarca.
- Martínez Á., & Leiva, M. (2018). Estudio comparativo de la producción de forraje y calidad nutricional de variedades de cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*), en la sierra central.
- Marquez-Ortiz, J.J., Lamb, J.F.S., Johnson, L.D., Barnes, D.K., Stucker, R.E., (1999). Heritability of crown traits in alfalfa. *Crop Sci.* 39, 3843
- Material de consulta Nuestra Provincia Nuestro Campo (2008). Ministerio de Asuntos Agrarios Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. (Ejemplares entregados a las EEA desde la DEA).
- Mendoza, P. (2008). Dinámica de crecimiento y rendimiento de alfalfa en respuesta a diferente frecuencia de corte. Colegio de postgraduados. Tesis. Montecillo- Texcoco, México. 103 pp.

- Mendoza, P., Hernández, G., Pérez, P., Quero, C., Escalante, E., Zaragoza, R. & Ramírez, R. (2010). Respuesta productiva de la alfalfa a diferentes frecuencias de corte. *Revista Mexicana de Ciencia Pecuaria* 1 (3): 287- 296.
- Ministerio de Agricultura de Cajamarca (2004 - 2009) – Centro de Informe agraria Cajamarca Perú.
- Mullo, L. (2009). Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento, engorde y gestación, lactancia. Escuela Superior Politécnica de Chimboraza. Tesis. Riobamba -Ecuador. 40 pp.
- Noli C.; Olivera E.; Nestares A.; Portocarrero M. 2012. Caracterización Agronómica al Establecimiento de Pastos Cultivados en las Comunidades de los Chopccas en la Región Huancavelica. XXXV Reunión anual de producción animal (APPA).
- Parsi, J., Godio, L., Miazzi, R., Maffioli, R., Echevarría., A. & Provencal, P. (2001). Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas. Cursos de Producción Animal, FAV UNRC. Argentina. 32 pp.
- Parga, J. (1994). Consideraciones Técnicas para el establecimiento y manejo de la alfalfa. En: Torres y Bartolomeoli. (Ed.) Seminario utilización de alfalfa de la Décima Región. INIA Remehue. Osorno, Chile. pp: 3-23.
- Putnam, D., Orloff, S., Teuber, L., (2005). Strategies for balancing quality and yield in alfalfa using cutting schedules and varieties. In: Proceedings, 35th California Alfalfa and Forage Symposium, Visalia, CA 12–14 December. UC Cooperative Extension, Agronomy Research and Extension Center, Plant Sciences Department, University of California, Davis 95616, Available from: <http://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/2005/05-237.pdf> (online, verified 8 March 2010).

- Rivas, J., López, C., Hernández, G., & Pérez, J. (2005). Efecto de tres regímenes de cosecha en el comportamiento productivo de cinco variedades comerciales de alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Téc Pecu Méx* 43 (1): 79-92.
- Romero, O. (1992). Cultivares de alfalfa para la región Bio-Bio, Araucanía y los Lagos. En: Romero, o. (E d) Seminario alfalfa y su utilización en la zona sur. Estación experimental Carillanca (INIA). Temuco Chile, pp:33-65.
- Sangay (2013). En la tesis “Evaluación productiva de gramíneas y leguminosas, de última generación, en condiciones de la cuenca cajamarquina” realizadas en el CIPP Huarapongo de la Facultad de Ingeniería en Ciencia Pecuarias, UNC.
- Senamhi (2021). Datos hidrometeorológicos a nivel nacional. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Soto, P. (2000). Alfalfa en la zona centro sur de Chile. Colección libros INIA N°4 Instituto de Investigación y Progreso Agropecuario. Chillan, Chile 266 pp.
- Soto, P. y Martínez, G. (1985). Pastoreo en alfalfa su uso oportuno es básico para el crecimiento de la planta. Investigación y progreso agropecuario. Quilamapu (INIA) Chilan – Chile.
- Tarazona R. H., & Cabrera Espinoza, R. (2022). Efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de forraje de alfalfa (*Medicago sativa* L.) variedad moapa en Chavinillo, Yarowilca–Huánuco, 2021.
- Timana C. N. R. (2015). Efectos de la fertilización química-orgánica en el rendimiento de dos variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* l.), en la Comunidad de Calpaqui, provincia de Imbabura (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2015).

ANEXO

Matriz de consistencia

PROBLEMA	MARCO TEORICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>Problema principal</p> <p>¿Cuál será el Efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (Medicago Sativa L), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca -2020?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el efecto del abono orgánico de cuy en las características morfológicas de cinco variedades de alfalfa, en la precocidad, maduración fenológica, altura de planta, materia seca, presencia de plagas, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca - 2020?</p> <p>- ¿Cuál de las 5 variedades de alfalfa contiene mayor % de proteína mediante el abonamiento orgánico del cuy bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020?</p> <p>- ¿Cuál de las 5 variedades de alfalfa (Medicago Sativa L) es la más recomendable para su cultivo, mediante el abonamiento orgánico del cuy, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020??</p>	<p>El cultivo de alfalfa</p> <p>1.1. Taxonomía</p> <p>1.2. Requerimientos edafoclimáticos</p> <p>1.3. Descripción morfológica</p> <p>1.4.- Fisiología de crecimiento</p> <p>1.5.- Valor nutricional.</p> <p>1.6. – Tecnología de producción.</p> <p>1.7. Abonamiento</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (Medicago Sativa L), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu - Yanahuanca - 2020.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>- Observar, evaluar y diferenciar el efecto del abono orgánico de cuy en las características morfológicas de las cinco variedades de alfalfa, precocidad, maduración fenológica, altura de planta, materia seca, presencia de plagas, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.</p> <p>- Determinar cuál de las 5 variedades de alfalfa contiene mayor % de proteína mediante el abonamiento orgánico del cuy bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca - 2020.</p> <p>- Identificar cuál de las 5 variedades de alfalfa (Medicago Sativa L) es la más recomendable para su cultivo, mediante el abonamiento orgánico del cuy, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El abono orgánico del cuy presenta un efecto positivo el rendimiento de masa foliar y % de proteína de 5 variedades de alfalfa (Medicago Sativa L), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca - 2020.</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>- El abono orgánico de cuy presenta un efecto positivo en las características morfológicas de las cinco variedades de alfalfa, precocidad, maduración fenológica, altura de planta, materia seca, presencia de plagas, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.</p> <p>- Las 5 variedades de alfalfa contiene mayor % de proteína con el abonamiento orgánico del cuy bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu –Yanahuanca -2020.</p> <p>- Las 5 variedades de alfalfa (Medicago Sativa L) son las más recomendables para su cultivo, con el abonamiento orgánico del cuy, bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu – Yanahuanca -2020.</p>	<p style="text-align: center;">Variable</p> <p>Dependiente: Rendimiento de masa foliar/m2 y % de proteína.</p> <p>- Variable Independiente: Abono orgánico del cuy</p>	<ul style="list-style-type: none"> – % de germinación – Altura de planta 1er y 2do corte – Peso por m2 en el 1er y 2do corte – Rendimiento por hectárea – Precocidad – % de proteína

Instrumentos para recolección de datos

- Fichas de evaluación para recojo de datos
- Dispositivos mecánicos y electrónicos
- Cuaderno de campo
- USB, Celulares
- Cámara fotográfica
- Balanzas
- Wincha
- Aplicaciones para estadística como Excel
- Observación y entrevista como técnicas para recojo de la información.
- Suposiciones o ideas
- Métodos de recolección de datos: métodos analíticos y métodos cuantitativos.



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:			ADVINCULA CHAVEZ YULY GESUNITA				PROCEDENCIA			HUANUCO						
DATOS DE LA MUESTRA			ANALISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA								
			Humedad	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)					PARTES POR MILLON (ppm)			
Código	REFERENCIA			Hd (%)	MATERIA SECA		Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm
			Materia Organica (%)		Cenizas (%)											
M 735	M1	ESTIERCOL DE CUV	1.91	83.95	14.14	85.59	14.41	2.48	0.14	0.170	0.240	0.702	7.84	13.58	12.01	16.19

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO N° 001-632217

Tingo Maria 09 de agosto 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

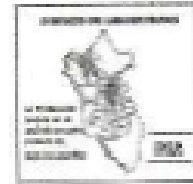
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

INFORME DE ENSAYO LENA N° 0910/2021

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

CÓDIGO	AQ21-0910/01	AQ21-0910/02	AQ21-0910/03	AQ21-0910/04	AQ21-0910/05
MUESTRA	ALFALFA T 01 SAN PEDRO	ALFALFA T 02 CUF 101	ALFALFA T 03 W-350	ALFALFA T 04 HORTUS 401	ALFALFA T 05 MOAPA 69
α.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	23.60	23.78	21.17	23.05	21.83

CODIGO	AQ21-0910/01		AQ21-0910/02		AQ21-0910/03		AQ21-0910/04		AQ21-0910/05	
MUESTRA	ALFALFA T01 SAN PEDRO		ALFALFA T02 CUF 101		ALFALFA T03 W-350		ALFALFA T04 HORTUS 401		ALFALFA T05 MOAPA 69	
REPETICIONES	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
α.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	23.34	23.86	23.67	23.89	21.08	21.25	23.09	23	21.79	21.86



SERVICIO DE LABORATORIO DE SUELOS
Teléfono: 24-6206 y 24-7011

NOMBRE	: Yuly Gesunita ADVINCULA CHAVEZ		
LUGAR	: Yanahuanca - Pasco	PERIODO	:

072-2021	Marzo 2021
Nº correlativo de laboratorio	Fecha de análisis

RESULTADOS DE ANÁLISIS									
6.9	3.0	3.03	152	0.00	0.15	TEXTURA			
pH	M.O.	P	K	Al	N	26.8	41.6	31.6	Tipo de suelo
	%	[ppm]	[ppm]	[me/100gr]	%	%	%	%	Franco Arcilloso

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS						
pH				BAJO	MEDIO	ALTO
Fuertemente ácido	<5.5		Nitrógeno (N)		x	
Moderadamente ácido	5.6 – 6.0		Fósforo (P)	x		
Ligeramente ácido	6.1 -6.5		Potasio (K)		x	
Neutro	7	X	Al (me/100gr)			
Ligeramente alcalino	7.1 – 7.8		M.O. (%)		x	
Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4					
Fuertemente alcalino	>8.5					

RECOMENDACIONES										
CULTIVO		Añafra								
NUTRIENTES		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Formula		Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Siembra	Superfosfato triple (kg/ha)		173							
	Cloruro de potasio (kg/ha)		100							
	Materia Orgánica descompuesta (Kg/ha)									
Deshierbo			2							
Aporque: Una kg/ha										
Observaciones y recomendaciones especiales:		Repetir en cada corte								

INIA
 Estación Experimental Agraria
 Santa Ana - Huancayo

 Ing. M.Sc. Oscar Garay Canales
 (e) Área de Suelos

Variedades	% de germinación
T1 San pedro	82
T2 Cuf 101	76
T3 W-350	94
T4 Hortus 401	90
T5 Moapa 69	83

ALTURA DE PLANTA A LOS 70 DIAS DE SIEMBRA (cm)												
	BLOQUE I				BLOQUE II				BLOQUE III			
	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.
T1-SAN-PEDRO	30	17	27	24.7	23	8	20	17	35	20	29	28
T2-CUF-101	26	15	29	23.3	23	20	23	22	21	25	25	23.7
T3-W-350	14	22	19	18.3	26	20	19	21.7	12	35	30	25.7
T4-HORTUS-401	12	14	20	15.3	12	19	14	15	39	19	23	27
T5-MOAPA-69	10	6	4	6.7	22	21	10	17.7	21	24	23	22.7

ALTURA DE PLANTA A LOS 140 DIAS DE SIEMBRA (cm)												
	BLOQUE I				BLOQUE II				BLOQUE III			
	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.
T1-SAN-PEDRO	55	50	52	52.3	49	39	46	44.7	57	45	53	51.7
T2-CUF-101	51	42	60	51.0	47	51	62	53.3	41	58	64	54.3
T3-W-350	27	48	52	42.3	50	55	53	52.7	53	50	50	51.0
T4-HORTUS-401	32	30	40	34.0	35	52	47	44.7	50	40	49	46.3
T5-MOAPA-69	42	28	27	32.3	65	62	55	60.7	49	58	65	57.3

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DIAS DESPUES DEL 1ER CORTE(cm) FECHA:30/05/2021												
	BLOQUE I				BLOQUE II				BLOQUE III			
	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.
T1-SAN-PEDRO	55	55	48	52.7	39	52	47	46.0	53	49	52	51.3
T2-CUF-101	48	50	51	49.7	49	53	49	50.3	45	50	45	46.7
T3-W-350	28	44	37	36.3	40	29	29	32.7	40	32	33	35.0
T4-HORTUS-401	34	27	36	32.3	27	19	38	28.0	19	39	33	30.3
T5-MOAPA-69	40	45	51	45.3	41	47	50	46.0	51	49	45	48.3

ALTURA DE PLANTA AL CORTE (2do corte) DE LA VARIEDAD SAN PEDRO (T1) Y CUF 101 (T2) A LOS 52 DIAS FECHA:22/06/2021												
	BLOQUE I				BLOQUE II				BLOQUE III			
	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.
T1-SAN-PEDRO	70	72	73	71.7	64	67	69	66.7	60	61	64	61.7
T2-CUF-101	67	67	66	66.7	59	71	66	65.3	59	64	65	62.7

ALTURA DE PLANTA

ALTURA DE PLANTA A LOS 52 DIAS DEL 1er CORTE DE LA VARIEDAD W-350 (T3), HORTUS 401 (T4) Y MOAPA 69 (T5) FECHA:22/06/2021												
	BLOQUE I				BLOQUE II				BLOQUE III			
	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3	PROM.
T3-W-350	39	42	41	47.9	37	47	43	42.3	44	50	48	47.3
T4-HORTUS-401	43	41	43	48.8	36	40	33	36.3	38	37	38	37.7
T5-MOAPA-69	43	42	41	49.7	53	57	60	56.7	49	47	45	47.0

PESO POR M2 PRIMER CORTE (KG) MEZCLADO ENTRE ALFALFA Y MALEZAS

FECHA:30/04/2021

	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III		
	Evaluacion 1	evaluacion 2	promedio	evaluacion 1	evaluacion 2	promedio	evaluacion 1	evaluacion 2	promedio
T1-SAN-PEDRO	1.5	1.75	1.63	2.2	2.2	2.20	2.1	2.2	2.15
T2-CUF-101	1.8	1.4	1.60	1.45	2.45	1.95	2.6	1.65	2.13
T3-W-350	1.65	2.4	2.03	2.35	2.5	2.43	2.6	2.7	2.65
T4-HORTUS-401	1.9	2.6	2.25	1.6	2.65	2.13	2.6	2.1	2.35
T5-MOAPA-69	2	2.1	2.05	2.405	2.5	2.45	2.4	2.2	2.30

PESO POR M2 SEGUNDO CORTE(KG) D LAS 5 VARIEDADES PURA ALFALFA

	BLOQUE I				BLOQUE II				BLOQUE III			
	Eva 1	Eva 2	Eva 3	promedio	Eva 1	Eva 2	Eva 3	promedio	Eva 1	Eva 2	Eva 3	promedio
T1-SAN-PEDRO	1.25	1.6	1.6	1.48	1.2	1.5	1.65	1.45	1.6	1.5	1.55	1.55
T2-CUF-101	1.25	1.35	1.1	1.23	1.4	1.4	1.15	1.32	1.1	1.1	1.1	1.10
T3-W-350	1.45	1.6	1.6	1.55	1.6	1.6	1.6	1.60	1.45	1.6	1.5	1.52
T4-HORTUS-401	1.65	1.65	1.7	1.67	1.6	1.55	1.5	1.55	1.5	1.55	1.65	1.57
T5-MOAPA-69	1.3	1.3	1.25	1.28	1.3	1.5	1.4	1.40	1.2	1.3	1.3	1.27

Materia seca/m2 segundo corte

	BI	BII	BIII
T1-SAN-PEDRO	0.303	0.319	0.372
T2-CUF-101	0.311	0.356	0.255
T3-W-350	0.372	0.397	0.394
T4-HORTUS-401	0.370	0.329	0.385
T5-MOAPA-69	0.354	0.378	0.352

% de proteina

Tratamientos	RI	RII	RIII
T1-SAN-PEDRO	23.6	23.34	23.86
T2-CUF-101	23.78	23.67	23.89
T3-W-350	21.17	21.08	21.25
T4-HORTUS-401	23.05	23.09	23.00
T5-MOAPA-69	21.83	21.79	21.86

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
MARIA ENITH MELENDEZ CORDOVA	Ingeniero Agrónomo	Jefe de Unidad Académica IESTP Atalaya	Efecto del guano de cuy en el rendimiento de masa foliar y porcentaje de proteína de 5 variedades de alfalfa	ADVINCULA CHAVEZ, Yuly Gesunita
Título de la tesis: "EFECTO DEL ABONO ORGANICO DEL CUY EN EL RENDIMIENTO DE MASA FOLIAR Y PORCENTAJE DE PROTEINA DE 5 VARIETADES DE ALFALFA (<i>Medicago sativa L.</i>) BAJO LAS CONDICIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE TINYACU YANAHUANCA - 2020"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81 %						
Atalaya, 17/11/2022	05359616	 ING. MARIA ENITH MELENDEZ CORDOVA INGENIERO AGRONOMO CIP N° 109770			961646099	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
MATEO BERROSPI Maycol Yeymis	Ingeniero Agrónomo	DRA - PASCO	Efecto del guano de cuy en el rendimiento de masa foliar y porcentaje de proteína de 5 variedades de alfalfa	ADVINCULA CHAVEZ, Yuly Gesunita
Título de la tesis: "EFECTO DEL ABONO ORGANICO DEL CUY EN EL RENDIMIENTO DE MASA FOLIAR Y PORCENTAJE DE PROTEINA DE 5 VARIEDADES DE ALFALFA (<i>Medicago sativa L.</i>) BAJO LAS CONDICIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE TINYACU YANAHUANCA - 2020"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de					X

	la tecnología educativa.					
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81.8%						
Cerro de Pasco, 24 de Noviembre del 2022	71784690	 				995167196
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto				Nº Celular

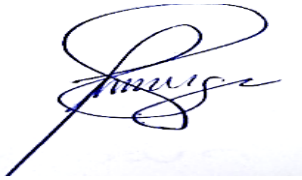
FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
ARAGON CASTAÑEDA Angel Aníbal	Ingeniero Zootecnista	SUPERVISOR PROCOMPITE	Efecto del guano de cuy en el rendimiento de masa foliar y porcentaje de proteína de 5 variedades de alfalfa	ADVINCULA CHAVEZ, Yuly Gesunita
Título de la tesis: "EFECTO DEL ABONO ORGANICO DEL CUY EN EL RENDIMIENTO DE MASA FOLIAR Y PORCENTAJE DE PROTEINA DE 5 VARIEDADES DE ALFALFA (<i>Medicago sativa L.</i>) BAJO LAS CONDICIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE TINYACU YANAHUANCA - 2020"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento válido para ser aplicado en la investigación por los puntajes obtenidos y su precisión de contenidos y criterios.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 82.6%						
Cerro de Pasco, 29 de Noviembre del 2022	04072842				912693606	
		<p>.....</p> <p>ING. ANGEL ANIBAL ARAGON CASTAÑEDA INGENIERO ZOOTECNISTA CIP N° 164897</p>				
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

1. Aplicación del guano de cuy 14 sacos un mes antes del desterronado del terreno.



2. Muestreo de suelo.



3. Prueba y/o ensayo de germinación de las 5 variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) cada variedad se trabajo con 100 semillas de los cuales se separo 50 semillas en taper 1 y 50 semillas en taper 2 total 100 semillas por cada variedad.



Variedad Cuf 101 y la variedad Hortus 401.



Variedadw-350 y la variedad San Pedro.



Variedad Moapa 69.

4. Aplicación de estiércol de cuy.



5. Preparación de terreno.



6. Marcado de bloques.



7. Siembra de cultivo.



8. Las primeras hojas verdaderas del cultivo a los 6 días.



9. Riego del cultivo.



10. Medición Altura de planta del primer corte.



12. Supervisión de tesis por mi asesor.



13. Primer corte del cultivo.





14. Peso por m² primer corte.



15. Proceso de secado.



16. Control de malezas después del primer corte.



17. Medición de la altura de planta segundo corte.



18. Riego.



19. Segundo corte del cultivo.



20. Peso por m² cuadrado segundo corte.



21. Peso seco en gramos en la balanza analítica de las 5 variedades.

