

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EFFECTO DEL ABONAMIENTO CON ESTIERCOL DE OVINO EN EL
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris L.*)
VARIEDAD VENUS INIA EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS
DE HUACRACHUCO- MARAÑÓN- 2019**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

EBER DETELIER, VIDAL GAMARRA

ASESOR:

M.Sc LUISA MADOLYN ALVAREZ BENAUTE

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Eber y Norberta, con un inmenso cariño y gratitud por sus sabios consejos y el enorme sacrificio que hicieron en educarme; a ellos dedico esta tesis con todo corazón.

A mis hermanos: Michael, yack y en muy Especial a mi hermana Yadith por el inmenso apoyo brindado.

A mi adorada familia, por su amor y apoyo permanente.

AGRADECIMIENTO

A Dios por todas las oportunidades que ha puesto en la vida y concluir con el trabajo de tesis.

A mis padres por su apoyo incondicional en mi formación profesional y haberme dado parte de sus vidas para que yo pueda caminar por la mía.

A M. Sc Luisa Madolyn Álvarez Benaute, por su dirección, asesoramiento y su apoyo necesario gracias a los cuales ha sido posible la realización del trabajo de tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	08
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1.1. Generalidades del cultivo de vainita	11
2.1.1.1. Taxonomía de la vainita	11
2.1.1.2. Botánica y morfología	11
2.1.1.3. Requerimientos nutricionales	13
2.1.1.4. Valor nutricional	13
2.1. 2. Abonos orgánicos	14
2.1.2.1. Definición	14
2.1.2.2. Beneficios del uso de abonos orgánicos	15
2.1.2.3. El estiércol	16
2.1.3. Rendimiento	18
2.1.4. Requerimientos edafoclimáticas	19
2.1.5. Funciones de los elementos nutritivos	20
2.1.6. Características de la variedad venus-INIA	22
2.2. ANTECEDENTES	22
2.3. HIPÓTESIS	24
2.3.1. Hipótesis general	24
2.3.2. Hipótesis específicos	24
2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	26
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.	27
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	28
3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO	28
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS	29

3.5.1. Diseño de la investigación	29
3.5.2. Datos registrados	33
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información	34
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS	35
3.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	35
IV. RESULTADOS	38
V. DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
LITERATURA CITADA	54
ANEXOS	59

RESUMEN

En el trabajo de investigación “Efecto del abonamiento con estiércol de ovino en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Variedad Venus INIA en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco-Marañón- 2019”, el objetivo fue evaluar el rendimiento de la vainita con la aplicación de tres niveles de estiércol de ovino (1 kg.m^2 , 2 kg.m^2 , 3 kg.m^2), para ello se utilizó como material vegetal la semilla de vainita de la variedad Venus INIA, sembradas mediante el diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones y 4 tratamiento y las variables de respuesta evaluadas fueron; altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas y peso de vainas verdes, los promedios obtenidos se analizaron con la técnica de ANDEVA y para la comparación de los promedios se utilizó la prueba de significación de DUNCAN al 0,05 y 0,01 del margen de error. Los resultados muestran efectos significativos para la altura de planta donde el mayor promedio alcanza 31,78 cm con la aplicación de 3 kg.m^2 de estiércol de ovino, en cuanto al número de vaina por planta y longitud de vainas, muestran efectos significativos, alcanzando promedios de 18,68 vainas por planta y 18,72 cm de longitud con la aplicación de 3 kg.m^2 . También se muestran efectos significativos en cuanto al peso de vainas verde donde el tratamiento T2 (2 kg.m^2) obtuvo el mayor promedio 152,35 g por planta y $8,18 \text{ t.ha}^{-1}$. Estos resultados muestran que la aplicación de estiércol de ovino al suelo mejoran los rendimientos. Se recomienda a los agricultores usar el estiércol de ovino una dosis de 3 kg.m^2 en el cultivo de la vainita.

Palabras claves: rendimiento, individuos, estadísticas, tratamientos.

ABSTRACT

In the research work "Effect of fertilization with sheep manure on the yield of the green bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) Variety Venus INIA in edaphoclimatic conditions of Huacrachuco- Marañón- 2019", the objective was to evaluate the yield of the green bean with the application of three levels of sheep manure (1 kg.m², 2 kg.m², 3 kg.m²), for this purpose the vanilla seed of the Venus INIA variety was used as plant material, sown by means of the design of blocks completely at random with 4 repetitions and 4 treatments and the response variables evaluated were; Plant height, number of pods per plant, pod length and weight of green pods, the averages obtained were analyzed with the ANDEVA technique and for comparison of the averages the DUNCAN significance test was used at 0.05 and 0 .01 of the margin of error. The results show significant effects for the plant height where the highest average reaches 31.78 cm with the application of 3kg.m² of sheep manure, in terms of the number of pods per plant and pod length, they show significant effects, reaching averages of 18.68 pods per plant and 18.72 centimeters in length with the application of 3kg.m². Significant effects are also shown regarding the weight of green pods where the T2 treatment (2kg.m²) obtained the highest average 152.35 g per plant and 8.18 tons per hectare. These results show that the application of sheep manure to the soil improves yields. Farmers are recommended to use sheep manure at a dose of 3kg.m² in the cultivation of green beans.

Key words: Performance, individuals, statistics, treatment

I. INTRODUCCIÓN

La vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), es considerado como un cultivo de gran importancia en el ámbito mundial, especialmente como fuente de proteína, la importancia de la vainita en el grupo de las hortalizas se debe en gran parte por su precio, calidad y compatibilidad con los alimentos básicos que forman parte de la dieta diaria.

Así mismo, su cultivo ofrece otras ventajas, como la conservación de suelos por la fijación de nitrógeno atmosférico mediante la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, así mismo mediante la incorporación de materia verde luego de la cosecha como el rastrojo va a mejora la fertilidad y la estructura del suelo.

La vainita es un cultivo que resulta conveniente para la región andina alta, por su capacidad de adaptación a diferentes condiciones climáticas que oscilan entre las temperaturas de 13-26 °C siendo su rango óptimo de producción entre 15 y 21 °C. Además, por sus características de planta leguminosa, de ciclo corto, alto rendimiento y buen precio lo clasifican como un cultivo rentable.

El Perú es un país fundamentalmente agrícola que le permite generar variedad de productos de alto valor nutritivo, En la región Huánuco, provincia de Marañón existe una considerable tasa de desnutrición debido principalmente al escaso consumo de proteínas en la dieta alimenticia, una alternativa de solución estaría en el consumo de las leguminosas como la vainita que por su bajo costo, en comparación con las proteínas que son origen animal, constituyendo así en una fuente importante de proteína.

La siembra de la vainita es considerada como uno de los procesos críticos en su producción. Su cultivo ya sea para la agroindustria o la exportación, por la magnitud de las siembras, puede llegar a diferir de los procedimientos usuales para esta modalidad de cultivo llevada como hortaliza. Por lo que para ampliar el rendimiento resulta valioso hacer uso de

los abonos orgánicos como el estiércol de ovino, toda vez que su incorporación al suelo en sus diversas formas es una tecnología muy sencilla, económicamente de bajo costo al alcance de los agricultores. En subsiguiente, mejora la capacidad de retención del agua y favorece el desarrollo de las plantas además de aumentar la capacidad de resistencia a los factores ambientales negativos que se presentan.

El presente estudio permitió determinar con mayor precisión y en base a evidencias objetivas la respuesta del cultivo de vainita Variedad Venus INIA debido a la aplicación de estiércol de ovino (3 kg.m^2 , 2kg.m^2 y 1kg.m^2) en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco, a fin de afianzar conocimientos para precisar el programa de abonamiento en éste importante cultivo que permitirá al productor incrementar su rendimiento y cuidar sus tierras no degradándolas utilizando fertilizantes químicos.

1.1. Problema general

¿Cuál será el efecto del abonamiento con estiércol de ovino en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad Venus INIA, en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco-Marañón-2019?

Problemas específicos:

1. ¿Tendrá efecto significativo el abonamiento con estiércol de ovino respecto a la altura de planta en el cultivo de vainita?
2. ¿Cuál será el efecto del abonamiento con estiércol de ovino respecto al número y longitud de vainas de vainita?
3. ¿Tendrá efecto el abonamiento con estiércol de ovino respecto al peso de vainas por planta y por área neta experimental en el cultivo de vainita?

1.2. Objetivo general

Determinar el efecto del abonamiento con estiércol de ovino en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad Venus INIA, en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco-Marañón-2019.

Objetivos específicos:

1. Medir el efecto del abonamiento con estiércol de ovino respecto a la altura de planta en el cultivo de vainita.
2. Evaluar el efecto del abonamiento con estiércol de ovino respecto al número y longitud de vainas de vainita.
3. Evaluar el efecto del abonamiento con estiércol de ovino respecto al peso de vainas por planta y por área neta experimental en el cultivo de vainita.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Generalidades del cultivo de vainita

2.1.1.1. Taxonomía de la vainita

Infoagro (2009) menciona que la vainita tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Rosales

Familia: Leguminosas

Subfamilia: Papilionoidae

Género: *Phaseolus*

Especie: *Phaseolus vulgaris* L.

Nombre común: vainita, poroto verde.

2.1.1.2. Botánica y morfología

a) Raíz

El sistema radicular de la vainita en un inicio está formado por la radícula, que posteriormente se va convertir en la raíz principal o primaria, luego van emerger las raíces secundarias generalmente en la parte superior de la raíz principal, distribuyéndose en forma de corona. El diámetro de las raíces secundarias es menor que el de la raíz primaria, existiendo en número de 3 a 7 (Araya y Hernández 2006).

b) Tallo

El tallo es de tipo trepador que logra alcanzar hasta 3 metros de altura en algunas variedades, y también de tallo rastrero en otras. En lo que respecta a la pilosidad y su color va a depender de su etapa fenológica. Teniendo en cuenta su parte terminal, pueden clasificarse en determinado

e indeterminado, se le denomina como determinado cuando el tallo culmina en una inflorescencia. Entre otras características del tallo se puede mencionar que son erectos, semiprostrado o prostrado esto será en función de su crecimiento del cultivar; sin embargo por (Ríos y Quirós 2007).

c) Hojas

El cultivo de la vainita presentan las hojas del tipo simple y compuesta. Estas se impregnan en los nudos de los tallos y ramas laterales mediante sus pecíolos. Las hojas primarias son simples, aparecen en el segundo nudo del tallo principal y se forman en la semilla durante la embriogénesis (Calderón 2000).

d) Flores e inflorescencias

La flor de la vainita es del tipo papilionácea, de simetría bilateral, con un pedicelo glabro que presentan pelos uncinulados, en dicha base se encuentra ubicada la bráctea pedicular. Presenta un cáliz gamosépalo, de forma campanulado, con 5 dientes triangulares. La corola es pentámera y papilionácea. El androceo está formado por nueve estambres soldados en su base y un estambre libre (Araya y Hernández 2006).

e) Fruto

El fruto de esta leguminosa es del tipo vaina con dos valvas que tienen su origen en un ovario monocarpelar comprimido. Se puede afirmar que la vainita presenta un fruto indeshicente, así mismo presenta dimensiones muy variables de las vainas que generalmente oscila entre 7 y 20 cm de longitud que pueden ser de forma aplanada o cilíndrica (Calderón 2000).

f) Semilla

La semilla es exalbuminosa de forma cilíndrica, arriñonada esféricas; compuesta de dos cotiledones gruesos; la semilla presenta colores variados; como rojo, blanco, negro, café, crema y otros; así mismo también se presenta la combinación de colores. Internamente, la semilla está constituida solamente por el embrión, el cual está formado por la plúmula,

las dos hojas primarias, el hipocotilo, los cotiledones y la radícula (Calderón 2000).

2.1.1.3. Requerimientos nutricionales

Toledo (1995) indica que la vainita es un cultivo de poca respuesta a la fertilización; pero llegan a producir bien en suelos fértiles. En términos generales para un rendimiento de 11000 kg de vainita por hectárea, se estima una extracción alrededor de 190 kg de nitrógeno, 18 kg de fósforo y 120 kg de potasio respectivamente.

Así mismo nos menciona que del total de los nutrientes, la cosecha llega a extraer 135 kg de nitrógeno, 11 kg de fósforo y 54 de potasio. En la etapa previa a la floración es absorbido el potasio, mientras que el fósforo durante el desarrollo del cultivo es extraído en forma constante. Una dosis de 70-80-80 se puede tomar como referencia para los suelos de la costa. En los suelos que presentan una fertilidad media o cuando este cultivo se siembra en suelos intensamente fertilizados la aplicación de 60 kg de N/ha es suficiente. Este cultivo resulta ser muy sensible a la falta de los elementos menores como el zinc, molibdeno, manganeso y cobre pero resulta ser afectada por el exceso de boro y cloro.

El cultivo de la vainita para un normal crecimiento, necesita además de los nutrientes nitrógeno, fosforo y potasio, de micronutrientes, como azufre, calcio, magnesio y otros; una las maneras para aportar nitrógeno al cultivo es la inoculación con cepas del genero *Rhizobium*, o también aplicar fertilizantes nitrogenados en cobertura, a los 15 y 25 días después de la germinación. En cuanto a esta alternativa, trabajos realizados permiten recomendar una dosis de 20 a 30 kg.ha⁻¹ de nitrógeno al momento de la siembra (Vela 2010).

2.1.1.4. Valor nutricional

Las semillas de frijol, de acuerdo a la variedad, presentan un promedio de contenido de proteína del 24%, desempeñando un papel esencial en la nutrición humana. La faseolina es la principal proteína que

contiene el frijol siendo esto un factor que determina la cantidad y calidad nutricional; así mismo las proteínas de la semilla, presentan deficientes en aminoácidos esenciales como son la lisina y metionina, pero combinado con otros cereales y leguminosas se pueden aliviar estas deficiencias garantizando una dieta balanceada (Rodrigo 2000). Así mismo, el consumo de semillas de frijol ayuda a bajar los índices de glicemia y colesterol, y además disminuyen la incidencia de ciertos tipos de cánceres (Acosta 2007).

2.1.2. Abono orgánico

2.1.2.1. Definición

Borrero (2009) nos dice que los abonos orgánicos vienen a ser sustancias que están compuestas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se incorporan al suelo con la finalidad de mejorar sus características físicas, biológicas y también las químicas. Estos pueden ser los residuos de cultivos dejados en el campo después de realizado la cosecha; también tenemos a los cultivos para abonos en verde como son las leguminosas que tienen la capacidad de fijar nitrógeno; así mismos se puede considera a los restos orgánicos de la explotación agropecuaria como son el estiércol y el purín; finalmente también se tiene a los restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos; compost preparado con las mezclas de los compuestos anteriormente mencionados.

El mismo autor no dice que este tipo de abonos no sólo incorporan al suelo elementos nutritivos, sino que también llega influir favorablemente en la composición de la estructura del suelo. El autor también menciona que los abonos orgánicos llegan a modificar la población microbiana en general, mediante el cual se asegura la formación de agregados que son muy importantes para incrementar la capacidad de retención de agua, mejorar el proceso de intercambio de gases y nutrientes que ocurren en las raíces de la planta.

Al respecto Sepúlveda y Castro (2001) complementan mencionando que los abonos orgánicos vienen hacer el producto de la descomposición y

transformación de materia vegetal o animal, como desechos domésticos, residuos de cosechas, residuos industriales y estiércoles. Los llamados abonos verdes también son considerados como abonos orgánicos. Por lo mencionado, elaborar abonos orgánicos resulta una buena alternativa, para lograr un manejo adecuado de los desechos vegetales y animales, los comúnmente llamados basuras, que son el resultado de la producción diaria de la chacra.

También nos dice que los abonos orgánicos propician la diversidad de microorganismos y generan un suelo en equilibrio; favoreciendo una nutrición adecuada de las plantas, las cuales resultan ser más resistentes a las plagas y a las enfermedades y de esta manera, se reduce la utilización de plaguicidas sintéticos obteniendo una disminución en los costos de producción y sobre todo se va evitar la eliminación de organismos y animales que son benéficos para el desarrollo de las plantas.

2.1.2.2. Beneficios del uso de abonos orgánicos

Borrero (2009) menciona que los suelos que son cultivados sufren la pérdida de una elevada cantidad de nutrientes, lo cual puede llegar a agotar el contenido de la materia orgánica del suelo, motivo por lo cual se deben reponer constantemente. Esto se puede lograr a mediante el manejo adecuado de los residuos de cultivo, el aporte de los abonos orgánicos, estiércoles o cualquier otro tipo de material orgánico incorporado en el campo. El abonamiento se basa en la incorporación al suelo de sustancias ya sean minerales u orgánicas con el fin de mejorar la capacidad nutritiva de este, a través de esta práctica se están incorporando al terreno los elementos nutritivos que fueron extraídos por los cultivos, con el objetivo de mantener una renovación de los nutrientes en el suelo.

La utilización de los abonos orgánicos se recomienda especialmente en suelos que tienen un bajo contenido de materia orgánica y que han sido degradados por el efecto de la erosión, pero la aplicación de los abonos orgánicos puede mejorar la calidad de la producción de cultivos en cualquier

tipo de suelo. La composición y contenido de los nutrientes de los estiércoles van a variar según la especie de animal, el tipo de manejo y el estado de descomposición de los estiércoles.

2.1.2.3. El estiércol

a) Definición e importancia

A los excrementos de los animales que se utilizan para fertilizar los diferentes cultivos comúnmente se le denomina estiércol. La calidad de los estiércoles depende de la especie, del lugar donde es almacenada y del manejo que se les da a los estiércoles antes de ser aplicados (Sarmiento 1998)

Entre las diversas maneras que se tiene para incrementar la fertilidad del suelo uno de ellos es mediante la incorporación de abonos orgánicos, porque estos abonos aparte de intervenir en la mejora de la estructura del suelo, van a aportar los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas como también van a propiciar un ambiente favorable para los organismos benéficos que viven en el suelo, diferenciándose así de los fertilizantes químicos que solo contienen algunos nutrientes y su efecto físico en el suelo resulta nulo. Las enmiendas orgánicas van a proporcionar materia orgánica al suelo, así también al respecto se tienen reportes de que el compost y la gallinaza son mejores para las enmiendas por que incrementan en mayor porcentaje la flora bacteriana del suelo (Batallanos 1999)

En los territorios que corresponden a la costa peruana las fuentes de materia orgánica que mayormente se utilizan están constituidas por el guano de islas, el estiércol de vacuno, la gallinaza, el compost y el humus de lombriz. En la que respecta a la selva, la utilización de los abonos verdes principalmente a base de leguminosas, constituye la principal fuente de materia orgánica (CLADES 1998).

b) Composición del estiércol

Jacob y Uexkull (1993) citado por Catari (2002) afirma que el estiércol fresco de los equinos y ovinos contienen aproximadamente de 20 a 25 % de materia seca; de 0.30 a 0.60 % de nitrógeno; 0.20 a 0.35 % de anhídrido fosfórico (P₂O₅); y 0.15 a 0.70 % de potasa (K₂O) además de cantidades considerables de otros nutrientes. Estos promedios son aproximados, no se puede dar una cifra exacta por que los estiércoles varían mucho en la descomposición esto va depender de factores como el tipo de ganado, edad de cada animal, cantidad y digestibilidad del forraje por el ganado.

Así mismo Fuentes (2002) nos indica que es muy difícil dar cifras sobre la riqueza del estiércol en elementos nutritivos, ya que depende de muchos factores como por ejemplo el material que sea utilizado para las camas, la especie de ganado entre otros. Se pueden dar cifras aproximadas expresadas en kg de elementos nutritivos por cada tonelada de producto.

Tabla 01. Aporte de nutrientes por tipo de estiércol.

Especie	N %	P₂O₅ %	K₂O %
Caballar	6	2.5	6
Vacuno	3.5	1.5	4
Porcino	4.5	2	6
Ovino	8	2	7

Fuente: Fuentes (2002).

c) Estiércol de ovino

Las principales ventajas que se obtienen con la incorporación de estiércol de ovino, es el aporte de nutrientes, elevar la retención de humedad del suelo y mejorar su actividad biológica y como consecuencia de esto se incrementa la productividad del suelo. La materia orgánica del suelo es la más importante al momento de determinar la productividad del suelo en forma sostenida, motivo por la cual se convierte en el factor principal a ser considerado cuando se plantea un manejo ecológico del suelo (Guerrero 1993).

El estiércol de ovino contiene elementos en 100% de materia seca: N = 1,73; P₂O₅ = 1,23; K₂O = 1,62; Ca = 1,10; Mg = 0,5; MO = 68,80; pH = 7,8. Se considera que existen dos formas de abono de ovino utilizado en la agricultura andina: La denominada como “jira”, que presenta alto porcentaje de nutrientes, hormonas y enzimas; este abono es acumulado en el mismo corral presentan una coloración verde, semipastosa y olor muy fuerte; el más fresco con un contenido de humedad del 50%, compactado por el pisoteo de las ovejas, deyecciones, agua de lluvia, etc. y la que es denominada como “wanu”, que presenta un color amarillento-café oscuro, medianamente húmedo (30%), es producido también por pisoteo de los ovinos que forman una capa medianamente compacta, es la de mayor cantidad en el corral, el uso en cuanto a cantidades oscila entre un rango de 5-10 t.ha⁻¹, pero a veces llegan abonar con 15t.ha⁻¹. (Fuentes 2002).

Tabla 02. Análisis físico y químico del estiércol de ovino.

CARACTERISTICA	MATERIAL ORGANICO
	OVINO
Humedad %	61,5
Materia orgánica	75,1
Ph	9,10
N %	0,631
P %	0,34
K %	0,08

Fuente: Hernández (2007)

2.1.3. Rendimiento

La semilla, por ser la portadora del potencial genético que determina la productividad del cultivo, es un elemento de gran importancia en la producción, un rendimiento óptimo sería por arriba de 10000 kg.ha⁻¹, equivalente a 230 qq de vaina verde por hectárea, también menciona que el rendimiento estaría entre 6000 a 12000 kg. ha⁻¹(Loayza 2002).

2.1.4. Requerimientos edafoclimáticas

2.1.4.1. Temperatura

Específicamente, el cultivo de la vainita es de verano o estación cálida. Pero su crecimiento y rendimiento óptimo de esta hortaliza se dan en condiciones de temperaturas que oscilan entre 18-29 °C. Los períodos excesivamente calurosos, que presentan temperaturas mayores a los 32 °C, así como también la presencia de lluvias fuertes, ocasionan caída de flores y frutos y las temperaturas menores que 15 °C van a retar el desarrollo del cultivo (Casseres 2000).

Gonzales (2003) nos menciona que esta hortaliza es susceptible a las heladas; donde su desarrollo vegetativo, reproductivo y la calidad del fruto resultan seriamente afectados por temperaturas menores de 10 °C. Este cultivo es de clima templado-cálido, necesita entre 15 y 24°C de temperatura para germinar y su mejor desarrollo está entre 21°C y 26°C.

2.1.4.2. Luz

Sánchez (2004) afirma que para el normal desarrollo del cultivo de la vainita este factor no resulta una limitación crítica. Motivo que la inducción, diferenciación floral y desarrollo de la vaina ocurren independientemente de la duración del día o fotoperíodo; es decir, se trata de una planta fotoperiódicamente neutra. Se tiene reportes de excelentes rendimientos, en lo referente a cantidad y calidad de producto, sé que logran en condiciones de baja luminosidad como las que se presentan en la costa central.

2.1.4.3. Suelo

Este cultivo prefiere suelos franco a franco arenoso, suelto y con buen drenaje. Los suelos muy compactos pueden dificultar la germinación. El pH que se encuentra en un rango de 5,5 a 6,5 es el óptimo, de lo cual se puede concluir que el cultivo de la vainita presenta una tolerancia media a la acidez del suelo; según investigaciones se han obtenido cosechas excelentes en suelos con una reacción alcalina como los que presenta la

costa. También se debe tener en consideración que la vainita es un cultivo muy sensible a la salinidad del suelo; así mismo es afectado seriamente por un exceso de boro. Niveles de salinidad de 1,5; 2 y 4 mmhos/cm a 25 °C en el suelo reducen el rendimiento del cultivo en aproximadamente 10 %, 25 % y 50 %, respectivamente. Muy pocas veces se llegan a presentar carencia de micronutrientes como el fierro y manganeso en suelos con pH mayor que 7, y en los suelos con pH menor que 5,5 el cultivo no progresa bien por falta de bacterias nitrificantes (FAO 2007).

2.1.4.4. Agua

La vainita necesita permanentemente de agua de buena calidad, para poder obtener máximos rendimientos, esto debido a su condición de planta mesofítica. El riego con agua que presentan salinidad o elementos tóxicos como un exceso de boro en el agua es decir cuando este elemento es superior a 0,5 - 1 ppm afecta considerablemente el rendimiento de este cultivo (Sánchez 2004).

2.1.5. Funciones de los elementos nutritivos

2.1.5.1. Nitrógeno (N)

Organización de las naciones unidas para la alimentación (2008) menciona que la fijación biológica del nitrógeno, viene a ser la disminución molecular altamente estable que se encuentra presente en la atmosfera a la forma de amoniaco, a través de la acción del complejo enzimático nitrogenada.

El nitrógeno es absorbido bajo la forma de nitrato y amonio, el nitrógeno (N) es el nutriente que se requiere con mayor frecuencia y en cantidades más grandes que otros nutrientes para la producción. Es un elemento esencial para el desarrollo del follaje y de la fotosíntesis (Wullschleger y Oosterhuis 1990 citados por Dong et al. 2010).

El N afecta el crecimiento y desarrollo morfológico de las plantas, la expresión génica y el metabolismo primario y secundario, así como

numerosos procesos fisiológicos tales como la fotosíntesis, respiración de las raíces (Gifford et al. 2008).

Según Cabello et al. (2011) la información relativa a la absorción y translocación por las plantas de fertilizantes nitrogenados aplicados en diferentes momentos y la contribución del N a la planta en crecimiento y fructificación es vital para aumentar los rendimientos de los cultivos a través del uso eficiente de los fertilizantes nitrogenados.

2.1.5.2. Fósforo (P)

La FAO (2008) menciona que el fósforo reemplaza de 0,1 a 0,4 % del extracto seco de la planta, desempeñando así un papel importante en la transferencia de energía. Motivo por lo cual resulta ser esencial para los procesos de la fotosíntesis como también para muchos procesos químico-fisiológicos más que se llevan a cabo en la planta. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta. El fósforo resulta ser deficiente en la mayoría de los suelos agrícolas o donde la fijación va a limitar su libre disponibilidad.

El fósforo (P) es absorbido como ión, es un importante macronutriente de las plantas, está involucrado en el control de las reacciones enzimáticas y es clave en la regulación de las vías metabólicas. Asimismo, es un constituyente de nucleótidos, fosfolípidos y compuestos de fosfato de alta energía utilizados para transferir energía (Pallardy 2008).

En muchos sistemas agrícolas en las que la aplicación de P al suelo es necesario para garantizar la productividad de la planta, la recuperación de P aplicado para el cultivo en una temporada de crecimiento es muy baja, porque en el suelo más de 80% del P se vuelve inmóvil y solo el resto es disponible para las plantas, esto como resultado de la adsorción, precipitación, o la conversión a su forma orgánica (Holford 1997).

2.1.5.3. Potasio (K)

Carlson et al. (1990) indica que el potasio, da buenos rendimientos, ayuda a la formación y llenado de vainas, granos; proporcionando a las plantas mayor resistencia a las heladas y sequias.

La deficiencia de K aparece como una clorosis en los bordes y puntas de las hojas, con necrosis posterior. A medida que los síntomas van avanzando las hojas se caen. Llegan a ocasionar el enanismo y gran defoliación de las hojas basales. Así mismo la falta de potasio va ocasionar la formación de tejidos débiles, entrenudos cortos, plantas con mayor susceptibilidad a enfermedades, menor peso y tamaño de granos y frutos, entré muchos más (Molina y Meléndez 2003).

2.1.6. Características de la variedad venus-INIA

Según Bascur (2003) las características más importantes son:

- Presenta un hábito de crecimiento determinado, erecta.
- Presenta vainas de un color verde claro
- Forma que tiene la vaina es plana larga
- Registra un tamaño de vaina promedio de 18 cm de longitud.
- La vaina contiene poca fibra lo que lo categoriza como alta calidad.
- Presenta una mayor uniformidad en el tamaño comercial de vaina, con unos 11 % superiores a 15 cm de largo, de forma recta y plana.
- Entre las ventajas más importante de esta variedad se puede citar su resistencia al deterioro ocasionado durante el transporte al mercado.
- Es una variedad precoz de un periodo vegetativo de 70 días.
- Presenta un rendimiento promedio de 8000 kg/ha.

2.2. ANTECEDENTES

Almonte (2017) en su investigación con el objetivo de evaluar el abonamiento orgánico en base a sustancias húmicas y compost y su efecto en el rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad venus en zonas áridas de Arequipa, para lo cual se tuvieron los tratamientos que resultaron de combinar 3 niveles de compost: 6 t.ha⁻¹ (C6); 8 t.ha⁻¹ (C8); y 10 t.ha⁻¹ (C10) y 2 niveles de sustancias húmicas 37 l.ha⁻¹ (H37) y 74 l.ha⁻¹ (H74), se llegaron a evaluar 6 tratamientos dispuestos en diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 2. El compost se aplicó al suelo en dosis completa en la preparación del terreno y las sustancias húmicas en dos aplicaciones vía sistema de riego por goteo. Los resultados que obtuvo en su investigación le permiten determinar que el mejor incremento del rendimiento de vainas verdes de vainita variedad venus lo obtuvo mediante la aplicación combinada de 8 t.ha⁻¹ de compost y 74 l.ha⁻¹ de sustancias húmicas logrando alcanzar 18,251 t.ha⁻¹

Veder (2017) en su investigación evaluó el comportamiento agronómico de la vainita con la aplicación de tres niveles de estiércol de ovino a diferentes densidades de siembra, para el cual utilizó un diseño de bloques al azar con un arreglo bifactorial, tomando como los factores tres niveles de estiércol más un testigo (0 kg.m², 1 kg.m², 2 kg.m², 3 kg.m²) en tres densidades de plantación (10x30, 10x40, 10x50). Mediante sus resultados obtenidos en lo que respecta al número de vaina por planta, el factor niveles de estiércol no mostraron significancia, mientras que el factor densidades de plantación fue altamente significativo, obteniendo un promedio de 18,72 vainas por planta, con respecto a la longitud de vaina en la cosecha, en lo que respecta al tamaño la interacción de los factores A (0,5 m) y B (3 Kg.m²), mostraron resultados altamente significativos obteniendo vainas de 12,92 centímetros, En cuanto al peso de vainas por planta el tratamiento T6 (0,4 m con 1 kg.m²) obtuvo 104,02 g superando a los demás tratamientos.

Cajamarca (2015) en su trabajo de tesis donde evaluó el rendimiento del cultivo de vainita con la aplicación de abonos orgánicos (compost, humus de lombriz y estiércol de vacuno) en una dosis de 6500 kg.ha^{-1} , comparando con un testigo sin ninguna aplicación, los tratamientos que obtuvieron mejores resultados fueron, para altura de planta fue el estiércol de vacuno con 29.66 cm y con 18.72 promedio de vainas por planta y en cuanto a longitud de vainas el compost logro superar a los demás tratamientos con 16.80 cm, finalmente respecto al peso de vainas el mejor resultado lo obtuvo con el estiércol de vacuno reportando 214.03 gramos por planta seguidos de compost con 205.81 gramos, humus de lombriz 203.37 gramos y el testigo con 191.58 gramos se ubicó en el último lugar.

Gambetta (2007) en su investigación utilizando dos variedades de vainita Magnum y Venus-INIA sometidas de 3 niveles de fertilización con nitrógeno y fósforo en la zona del valle viejo de Tacna obtuvo el mayor rendimiento con la variedad Magnum con $10\ 320 \text{ kg.ha}^{-1}$, y la variedad Venus-INIA obtuvo un rendimiento promedio de $7\ 950 \text{ kg.ha}^{-1}$

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis de Investigación (Hi)

Hipótesis general:

Si utilizamos estiércol de ovino en el abonamiento tendremos efectos significativos en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad Venus INIA, en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco-Marañón-2019.

Hipótesis específicos:

1. El abonamiento con estiércol de ovino tiene efectos significativos respecto a la altura de planta en el cultivo de vainita.
2. El abonamiento con estiércol de ovino tiene efectos significativos respecto al número y longitud de vainas en el cultivo de vainita.

3. El abonamiento con estiércol de ovino tiene efectos significativos respecto al peso de vainas por planta y por área neta experimental en el cultivo de vainita.

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

2.4.1. Variables

Variable independiente: Abonamiento con estiércol de ovino.

Variable dependiente: Rendimiento de la vainita.

Variable interviniente: Condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco.

2.4.2. Operacionalización de variables

Tabla 03. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Abonamiento con estiércol de ovino	1. Nivel baja 2. Nivel media 3. Nivel alta 4. Sin aplicación (Testigo)	10 t.ha ⁻¹ 20 t.ha ⁻¹ 30 t.ha ⁻¹ 0 t.ha ⁻¹
Variable Dependiente: Rendimiento	1. Altura 2. Número y longitud 3. Peso	1. Altura de planta 2. Número y longitud de vainas. 3. Peso por planta y área neta experimental.
Variable interviniente: Características edafoclimáticas	a. Clima. b. Suelo.	- Temperatura. - Precipitación pluvial. - Características físicas. - Características químicas.

Fuente: Elaboración propia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

3.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación, se desarrolló en la localidad de Huacrachuco; cuya posición geográfica y ubicación política es la siguiente:

- **Posición geográfica**

Latitud Sur	:	8° 31` 35”
Longitud Oeste	:	76° 11` 28”
Altitud	:	1 920 msnm.

- **Ubicación política**

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Marañón
Distrito	:	Huacrachuco
Localidad	:	Huacrachuco

3.1.2. Características agroecológicas de la zona

Según las regiones naturales del Perú, la localidad de Huacrachuco se ubica en la Región quechua, presenta una temperatura promedio de 14,5 °C con precipitaciones estacionales y con una humedad relativa de 60 % en promedio. Durante los meses de junio a agosto, se registran las temperaturas más bajas, son estas variaciones que hacen que la localidad de Huacrachuco sea de un clima templado, hasta templado frío.

Según el mapa ecológico del Perú actualizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) Huacrachuco se encuentra en la zona de vida bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT). El suelo, es de origen transportado, aluvial con pendiente moderada, posee una capa arable hasta 0,5 m. de profundidad. Huacrachuco posee suelos francos y la topografía poca accidentada, los cultivos que predominan son los frutales,

maíz y hortalizas. Con el propósito de establecer las características físicas y químicas del suelo, se realizó el Análisis de Suelos en el laboratorio de Análisis de Suelos de La Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima. Dichos resultados reportados se indican a continuación.

Tabla 04. Tratamiento y niveles de estudio.

Textura (%)			Clase textural	pH	M.O %	P Ppm	K ppm	C.E dS/m
Arena	Limo	Arcilla						
41	30	29	Franco arcilloso	5,70	2,65	7,30	159	0,72

Fuente: Laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina (2019)

Las características del suelo nos indicando que es de textura franco arcilloso, con pH de 5,70 moderadamente ácido ideal para los requerimientos del cultivo de vainita, siendo el rango apropiado de 5,5-6,5 de pH. La disponibilidad de materia orgánica, fósforo y potasio registran una clasificación medianamente rico, y no tiene problema de salinidad siendo aptas para el desarrollo de la vainita.

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Tipo de investigación

Aplicada, porque generó nuevos conocimientos tecnológicos expresados en niveles de abonamiento con estiércol de ovino, destinadas a la solución del problema de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores dedicados al cultivo de vainita en la Provincia de Maraón.

3.2.2. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipulo la variable independiente (abonamiento con estiércol de ovino), se midió su efecto en la variable dependiente (rendimiento) y se comparará los resultados con un testigo (tratamiento sin abonamiento).

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, TIPO DE MUESTREO Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

Estuvo constituida por 512 plantas de vainita en todo el campo experimental, con 32 plantas de vainita en cada unidad experimental.

3.3.2. Muestra

Estuvo constituida por 8 plantas de cada área neta experimental, haciendo un total de 128 plantas en todas las áreas netas experimentales de experimento.

3.3.3. Tipo de muestreo

Probabilístico, en forma de Muestra Aleatorio Simple (MAS), porque cualquiera de las semillas de vainita en el momento de la siembra tiene la misma probabilidad de formar parte del área neta experimental.

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis fue la parcela con las plantas de vainita.

3.4. FACTORES Y TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

3.4.1. Factor de estudio

El factor de estudio para el trabajo de investigación fue la dosis de abonamiento con estiércol de ovino; donde se designaron los tratamientos dosis de abonamiento como único factor.

3.4.2. Tratamientos en estudio

Se necesita estudiar el efecto del abonamiento con estiércol de ovino; en el rendimiento del cultivo de vainita para lo cual se tienen tres tratamientos con diferentes dosis de abonamiento más un testigo (si abonamiento), con 4 repeticiones.

Para determinar las dosis del estiércol para los tratamientos nos basamos a una dosis de una investigación anterior de Veder (2007) las

cuales son 1 kg.m², 2 kg.m² y 3 kg.m² de estiércol de ovino llevados a hectárea.

Tabla 05. Factor y tratamientos en estudio.

Factor	Claves	Tratamientos	Descripción
Estiércol de ovino	T ₁	Nivel alta (30 t.ha ⁻¹)	0,60 kg por planta
	T ₂	Nivel media (20 t.ha ⁻¹)	0,40 kg por planta
	T ₃	Nivel baja (10 t.ha ⁻¹)	0,20 kg por planta
	T ₀	Testigo (0 t. ha ⁻¹)	sin aplicación

Fuente: Elaboración propia.

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. El diseño de la investigación

Experimental, en la forma de Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos, 4 repeticiones; haciendo un total de 16 unidades experimentales.

3.5.1.1. Modelo Aditivo Lineal

El modelo aditivo lineal para Diseño en Bloques Completamente al Azar, está dado por:

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

Dónde:

Y_{ij} = Valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento; j-ésimo bloque

i = 1, 2,4. Tratamientos/bloque.

j = 1, 2, 3 Repeticiones/experimento.

U = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.

B_j = Efecto del (j – ésimo) bloque.

- T = N° de tratamientos
 B = N° de bloques
 Eij = Error experimental de las observaciones (Yij).

3.5.1.2. Esquema de Análisis de Varianza para el diseño (DBCA)

El esquema del análisis estadístico fue el Análisis de Variancia ANDEVA al 0,05 y 0,01 de margen de error, para determinar la significación en repeticiones y tratamientos, y para la comparación de los promedios, en tratamientos la Prueba de DUNCAN, al 0,05 y 0,01 de margen de error.

Tabla 06. Esquema del análisis estadístico.

Fuente de Varianza (F.V)	Grados de libertad (GL)
Bloques o repeticiones	(r-1) = 3
Tratamientos	(t-1) = 3
Error experimental	(r-1)(t-1) = 9
Total	(tr-1) = 15

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1.3. Aleatorización y distribución de los tratamientos

Para distribuir los tratamientos de 1 al 16 en forma aleatoria, primero se estableció las unidades experimentales, luego se realizó el sorteo en cada repetición al azar.

Tabla 07. Aleatorización de los tratamientos y unidades experimentales.

Clave	Tratamientos	Aleatorización			
		I	II	III	IV
T1	Nivel alta (30 t.ha ⁻¹)	T0	T2	T3	T1
T2	Nivel media (20 t.ha ⁻¹)	T2	T3	T2	T0
T3	Nivel baja (10 t.ha ⁻¹)	T1	T1	T0	T3
T0	Testigo (0 t. ha ⁻¹)	T3	T0	T1	T2

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1.4. Características del campo experimental

Característica del campo

Longitud del campo experimental	: 16,80 m
Ancho del campo experimental	: 7,40 m
Área total de caminos	: 48,8 m ²
Área Total del campo experimental (16.80 x 7.40)	: 124,32 m ²
Área experimental total (3.20X4X6.4)	: 81,92 m ²

Características de bloques:

Numero de bloques	: 4
Tratamientos por bloque	: 4
Largo de bloque	: 9,00 m
Ancho de bloque	: 3,20 m
Área total de bloques	: 28,8 m ²

Características de parcelas

Largo de parcela	: 3,20 m
Ancho de parcela	: 2 m
Área total de parcela	: 6,40 m ²
Área neta experimental (1.60x1.00)	: 1,60 m ²

Características de surcos

Longitud de surcos por parcela	: 3,20 m
Numero de surcos por parcela	: 4
Número de plantas por surco	: 8
Distancia entre surcos	: 0,50 m
Distancia entre plantas	: 0,40 m

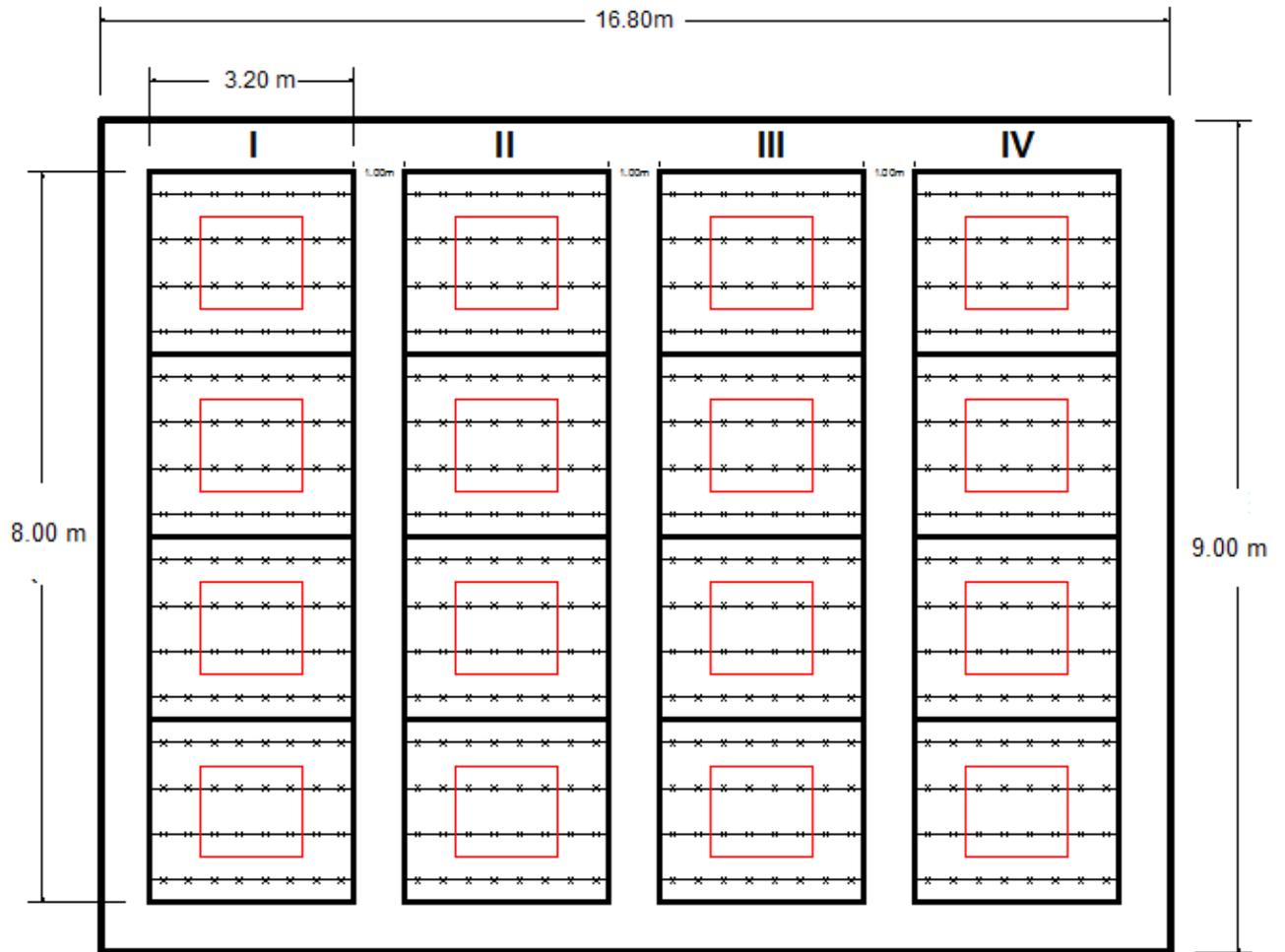


Fig. 1. Croquis del campo experimental

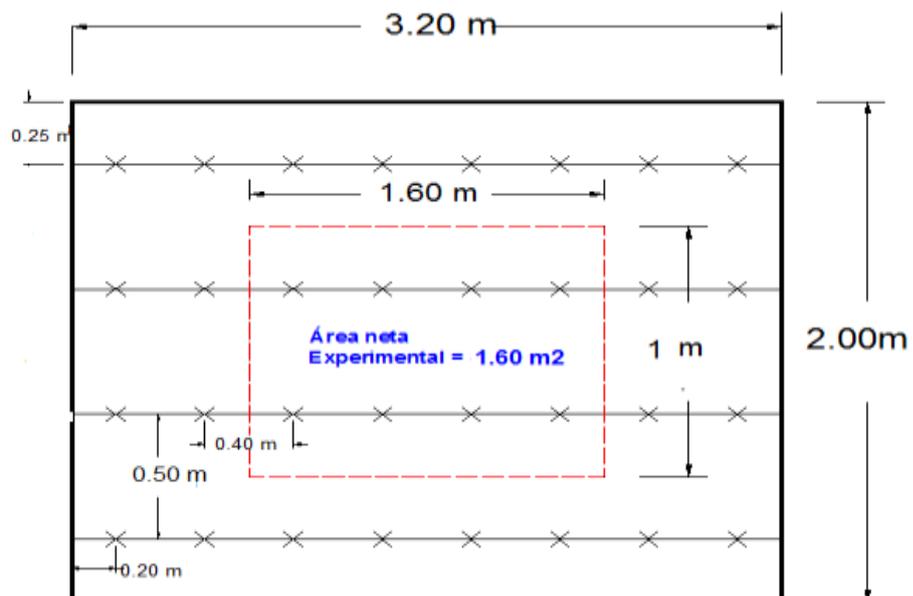


Fig. 02. Detalle de la unidad experimental

3.5.2. Datos registrados

La evaluación se realizó durante la cosecha, evaluando los siguientes parámetros:

3.5.2.1. Altura de planta

La altura de las plantas, se midieron en el estado de madurez fisiológica del cultivo, desde la base del cuello hasta la parte apical de las tres primeras floraciones de la planta. Se tomaron los datos con una regla graduada en cm, registrándose el promedio en cada unidad experimental.

3.5.2.2. Número de vainas por planta

Se contaron el número total de vainas por planta, esta evaluación se realizó durante la cosecha, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales serán tomados teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo.

3.5.2.3. Longitud de vainas

Esta variable se evaluó cuando las vainas llegaron a su madurez fisiológica, midiendo desde la base hasta el ápice de la vaina, mediante una muestra representativa dentro las 8 plantas marcadas, el resultado se expresara en cm.

3.5.2.4. Peso de vaina verde por planta

Esta variable, se determinó pesando cada una de las vainas en una balanza analítica, el resultado se expresara en gramos.

3.5.2.5. Peso de vainas por área neta experimental

Se pesaran las vainas de las plantas de las áreas netas experimentales en una balanza analítica.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.5.3.1. Técnicas bibliográficas y de campo

A) Técnicas bibliográficas

a) Fichaje

Servirá para obtener información de los elementos bibliográficos de las fuentes de información para elaborar la literatura citada.

b) Análisis de contenido

Permitirá registrar aspectos esenciales de los materiales leídos y ordenadas sistemáticamente servirán de valiosa fuente para elaborar el marco teórico.

B) Técnicas de Campo

a) Observación

Para registrar los datos sobre la variable dependiente y otras actividades.

3.5.3.2. Instrumentos de recolección de información

A) Instrumentos bibliográficos

a) Fichas de localización

Donde se considerará el autor, año, título sub título si lo hubiera, edición, lugar de publicación, editorial, paginación, etc. Para elaborar la literatura citada según estilo de redacción IICA - CATIE

b) Fichas de investigación

Serán citas de resumen y textual, para elaborar el marco teórico según estilo de redacción IICA - CATIE

B) Instrumentos de campo

- ✓ Libreta de campo

Para registrar los datos sobre la variable dependiente y sobre la conducción del cultivo.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

Tabla 8. Lista de materiales y equipos

Materiales	Equipos
<ul style="list-style-type: none"> - Picotas - Cordel - Wincha 50m - Rafia - Estacas - Jalones - Yeso - Costales - Semilla de vainita - Bolígrafo - Regadera - Regla milimetrada - Carretilla 	<ul style="list-style-type: none"> - Cámara fotográfica - Balanza - Computadora - GPS - Etc.

Fuente: Elaboración propia.

3.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.7.1. Preparación del terreno

La roturación del terreno se realizó con la ayuda de yuntas hasta que el suelo estuvo completamente mullido en subsiguiente con pico se procedió el desterronado, haciendo que el terreno quede bien mullido, y a su vez mediante esta labor se cumplió con la nivelación, para continuar con la repartición respectiva de los bloques, con las medidas exactas.

3.7.2. Toma de muestra

Se realizó un muestreo del suelo de la parcela experimental en forma aleatoria al azar a 30 cm de profundidad con una pala; para su posterior

mezclado y cuarteo de la muestra para que sea representativa, procediendo al embolsado y etiquetado para su análisis físico-químico.

3.7.3. Surcado

Se realizó en forma mecánica con la ayuda de un pico, se utilizó cordel y yeso para su trazado de los surcos, los distanciamientos entre los surcos fueron de 0,50 m.

3.7.4. Abonamiento

Una vez obtenido el estiércol de ovino se procedió a mezclarla para obtener un abono homogéneo, luego se procedió a pesarlo de acuerdo a lo requerido por el experimento, luego se procedió a aplicar el abono por surcos y por golpe, esta acción se realizó en el momento de la siembra, evitando que entren en contacto con la semilla; haciendo de esa manera asimilable los nutrientes siendo más provechosa para la planta.

Tabla 09. Aporte equivalente de nutrientes por tratamiento.

Tratamiento	Aporte equivalente de nutrientes (kg.ha ⁻¹)		
	N	P	K
T1. Dosis alta (30 t.ha ⁻¹)	189	102	24
T2. Dosis media (20 t.ha ⁻¹)	126	68	16
T3. Dosis baja (10 t.ha ⁻¹)	63	34	8
T0. Testigo (0 t. ha ⁻¹)	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

**Riqueza del estiércol de ovino: N: 0,631%; P: 0,34%; K: 0,08%*

3.7.5. La siembra

La semilla para la siembra, fue certificada, antes de realizar la siembra la semilla será trato con un fungicida, para evitar la chupadera fungosa. La siembra se realizó colocando tres semillas por golpe, en las costillas del surco, con distanciamiento de 0,40 m entre golpes a una profundidad de 5 cm.

3.7.6. Deshierbos

Se realizó en forma manual, con el objetivo de favorecer el desarrollo normal de las plantas y evitar la competencia con las malezas en cuanto a luz, agua y nutrientes. También se realizó el desahíje, llegando a sacar las plantas más débiles y dejando cada uno con dos plantas vigorosas.

3.7.7. Aporque

Se realizó con el objetivo de favorecer una adecuada humedad del terreno y propiciar un buen sostenimiento del área foliar, para evitar el tumbado y también prevenir el ataque de plagas y enfermedades.

3.7.8. Riegos

Los riegos se realizaron de forma continua y ligeros durante toda la conducción del experimento. Después de la fructificación de vainas los riegos se distanciaron en frecuencia y volumen.

3.7.9. Control fitosanitario

No fueron necesarios realizar los controles químicos, las evaluaciones realizadas, no mostraron plagas y enfermedades de consideración.

3.7.10. Cosecha

Para fines del experimento la cosecha se realizó en tres oportunidades conforme el cultivo va alcanzando su madurez fisiológica. La cosecha se efectuó manualmente arrancando, las vainas de las plantas surco por surco, y tratamiento por tratamiento.

IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos son expresados en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con la técnicas del Análisis de Varianza (ANDEVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos cuando los tratamientos son iguales se representa con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativos (**) y para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de significación de 95 y 99% de probabilidades de éxito, llegando a obtener los siguientes resultados:

4.1. ALTURA DE PLANTA

Los resultados del análisis de varianza para altura de planta indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos y no diferencia entre los bloques (**Tabla 10**). El valor p de los tratamientos fue menor a 0,05 pero mayor a 0,01 de nivel de significancia lo que significa diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo el p-valor de los bloques o repeticiones fue superior a 0,01 y 0,05 de niveles de significancia por lo que no es significativo estadísticamente. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 6,06 %, el cual indica la confiabilidad de la información y el buen manejo de las unidades experimentales y la desviación estándar es de (Sx) \pm 0,87.

Tabla 10. Análisis de Varianza para altura de planta.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	p-valor
Bloques	3	7,71	2,57	0,84	0,5050 ^{ns}
Tratamientos	3	51,13	17,04	5,58	0,0193 [*]
Error Exp.	9	27,51	3,06		
Total	15	86,36			

C.V. = 6,06 %

Sx: = \pm 0,87

La prueba de significación de Duncan mostró diferencia entre los promedios de los tratamientos (**Tabla 11**). Solo al 0,05 de nivel de

significancia se vio que la aplicación de 3 kg.m² de estiércol de ovino supero a los demás tratamientos en tamaño de planta alcanzando 31,78 cm (**Fig. 03**).

Tabla 11. Prueba de significación de Duncan para altura de planta

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO cm	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₁ . Dosis alta (30 t. ha ⁻¹)	31,78	a	a
2	T ₂ . Dosis media (20 t. ha ⁻¹)	28,73	b	a
3	T ₃ . Dosis baja (10 t. ha ⁻¹)	27,70	b	a
4	T ₀ . Testigo (0 t. ha ⁻¹)	27,15	b	a

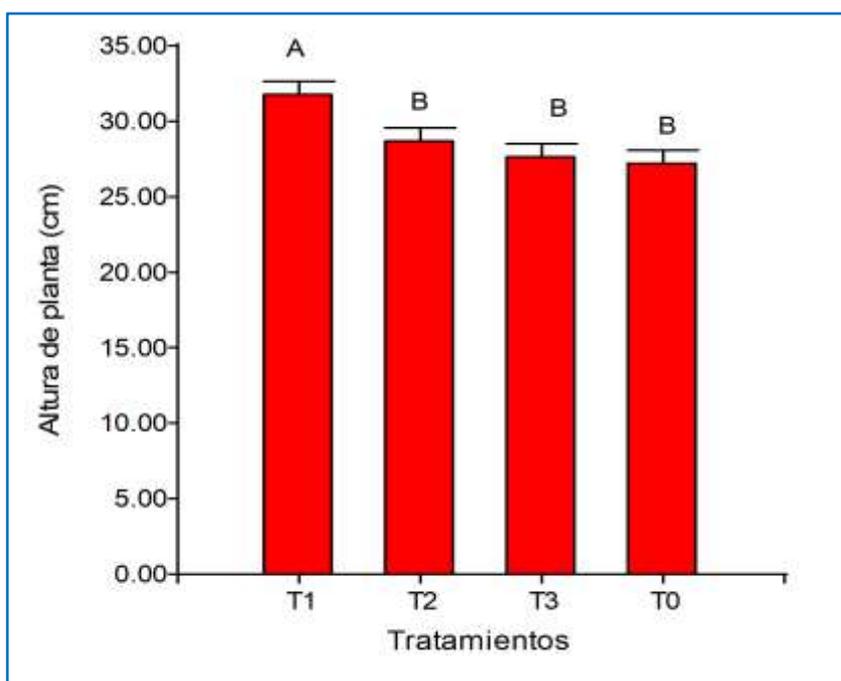


Fig. 03. Altura de planta. Las medias de los tratamientos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) y las barras son el error estándar.

4.2. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

En los resultados del análisis de varianza para número de vainas por planta indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos y mas no entre los bloques (**Tabla 12**). El valor p de los tratamientos fue menor a

0,05 pero mayor a 0,01 de nivel de significancia lo que no muestra que diferencia es significativa entre los tratamientos, sin embargo el p-valor de los bloques o repeticiones fue superior a 0,05 de niveles de significancia por lo que no es significativo estadísticamente. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 6,78 %, el cual indica la confiabilidad de la información y el buen manejo de las unidades experimentales y la desviación estándar es de (Sx) $\pm 0,58$.

Tabla 12. Análisis de Varianza para número de vainas por planta

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	p-valor
Bloques	3	5,47	1,82	1,34	0,3212 ^{ns}
Tratamientos	3	25,06	8,35	6,14	0,0147 [*]
Error Exp.	9	12,24	1,36		
Total	15	42,78			

C.V. = 6,78 %

Sx: = $\pm 0,58$

La prueba de significación de Duncan mostró diferencia entre los promedios de los tratamientos (**Tabla 13**). Solo al 0,05 de nivel de significancia se vio que la aplicación de 3 Kg/m² de estiércol de ovino supero al tratamiento con la aplicación de 1Kg/m² de estiércol de ovino y al tratamiento testigo respecto al número de vainas por planta alcanzando 18,68 vainas (**Fig. 04**).

Tabla 13. Prueba de significación de Duncan para número de vainas por planta.

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO n°	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₁ . Dosis alta (30 t. ha ⁻¹)	18,68	a	a
2	T ₂ . Dosis media (20 t. ha ⁻¹)	18,10	ab	a
3	T ₃ . Dosis baja (10 t. ha ⁻¹)	16,58	bc	a
4	T ₀ . Testigo (0 t. ha ⁻¹)	15,50	c	a

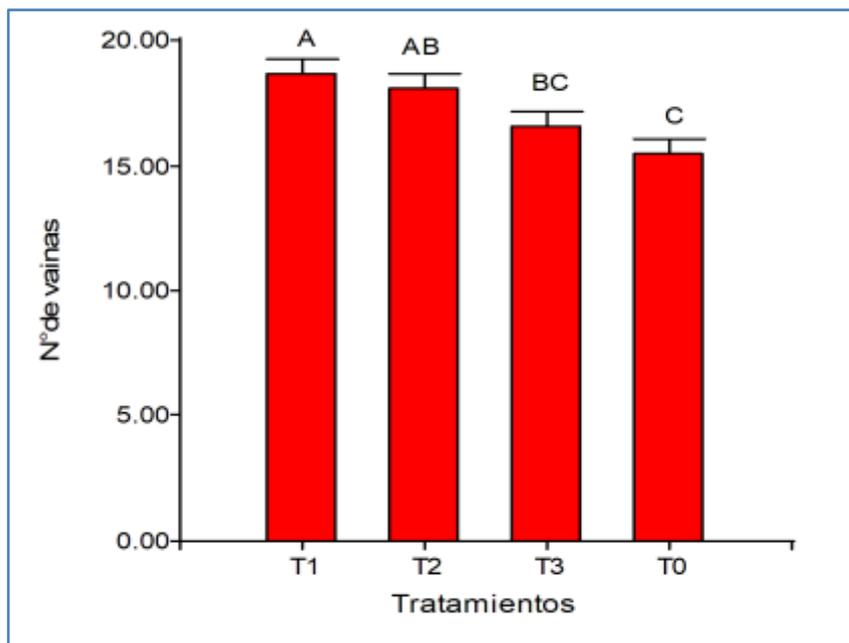


Fig. 04. Número de vainas por planta. Las medias de los tratamientos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) y las barras son el error estándar.

4.3. LONGITUD DE VAINAS

La **Tabla 14** muestra el análisis de varianza para longitud de vainas. El p-valor de tratamientos es menor a 0,01 de nivel significancia, lo que indica que la diferencia entre los tratamientos fue altamente significativa. No así, para los bloques donde no hubo diferencia significativa porque p-valor es mayor a 0.05 de nivel significancia. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 4,31 %, el cual indica la confiabilidad de la información y el buen manejo de las unidades experimentales y la desviación estándar es de ($S_x \pm 0,39$).

Tabla 14. Análisis de Varianza para longitud de vainas

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	p-valor
Bloques	3	4,00	1,33	2,25	0,1522 ^{ns}
Tratamientos	3	21,26	7,09	11,95	0,0017 ^{**}
Error Exp.	9	5,34	0,59		
Total	15	30,60			

C.V. = 4,31 %

$S_x = \pm 0,39$

La prueba de significación de Duncan a los niveles de 0,05 y 0,01 de significancia indica que los tratamientos T_1 , T_2 y T_3 estadísticamente son iguales superando únicamente al tratamiento testigo sin aplicación de estiércol de ovino quien ocupó el último lugar con 15,88 cm (**Tabla 15, Fig. 05**).

Tabla 15. Prueba de significación de Duncan para longitud de vainas

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO cm	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T_1 . Dosis alta (30 t. ha^{-1})	18,72	a	a
2	T_2 . Dosis media (20 t. ha^{-1})	18,57	a	a
3	T_3 . Dosis baja (10 t. ha^{-1})	18,25	a	a
4	T_0 . Testigo (0 t. ha^{-1})	15,88	b	b

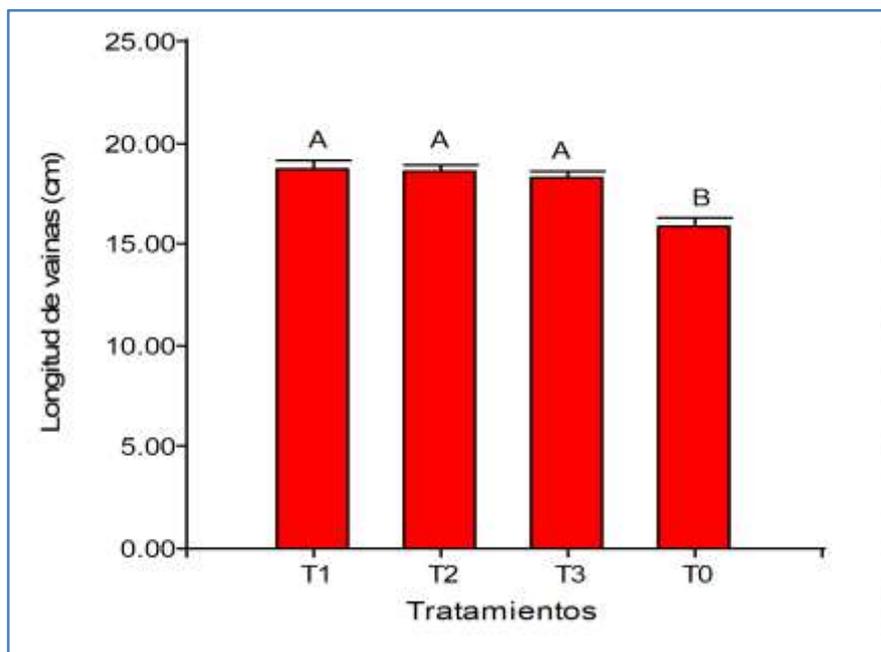


Fig. 05. Longitud de vainas. Las medias de los tratamientos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) y las barras son el error estándar.

4.4. PESO DE VAINAS VERDES POR PLANTA

La **Tabla 16** muestra el análisis de varianza para peso de vainas por planta. El p-valor de tratamientos es menor a 0,01 de nivel significancia, lo que indica que la diferencia entre los tratamientos es altamente significativa. No así, para los bloques donde no hubo diferencia significativa porque p-valor es mayor a 0,05 de nivel significancia. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 6,69 % y la desviación estándar es de (Sx) \pm 4,49.

Tabla 16. Análisis de Varianza para peso de vainas

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	p-valor
Bloques	3	597,82	199,27	2,47	0,1285 ^{ns}
Tratamientos	3	6325,29	2108,43	26,12	0,0001 ^{**}
Error Exp.	9	726,41	80,71		
Total	15	7649,51			

C.V. = 6,69 %

Sx: = \pm 4,49

La prueba de significación de Duncan al nivel de 0,05 de significancia indica que los tratamientos T₂ y T₁ y estadísticamente son iguales superando al tratamiento T₃ y al tratamiento testigo sin aplicación de estiércol de ovino quien ocupó el último lugar con 102,55 gr y al nivel de 0,01 de significancia los tratamientos T₂, T₁ y T₃ estadísticamente son iguales superando únicamente al tratamiento testigo (**Tabla 17, Fig. 06**).

Tabla 17. Prueba de significación de Duncan para peso de vainas

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO g	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₂ . Dosis media (20 t. ha ⁻¹)	152,35	a	a
2	T ₁ . Dosis alta (30 t. ha ⁻¹)	149,90	a	a
3	T ₃ . Dosis baja (10 t. ha ⁻¹)	132,28	b	a
4	T ₀ . Testigo (0 t. ha ⁻¹)	102,55	c	b

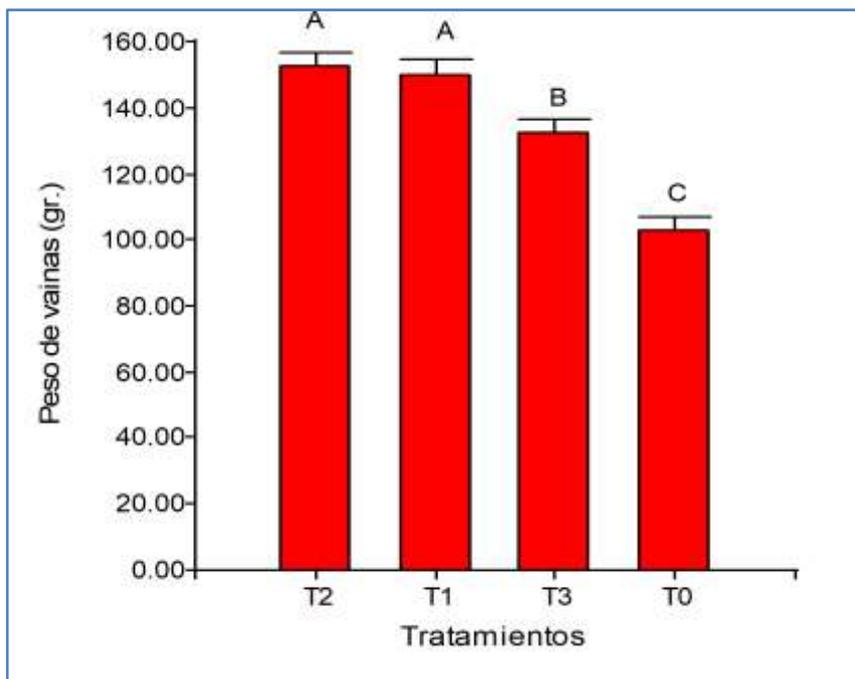


Fig. 06. Peso de vainas por planta. Las medias de los tratamientos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) y las barras son el error estándar.

4.5. PESO DE VAINAS VERDES POR ÁREA NETA EXPERIMENTAL

El análisis de varianza del peso de vainas verdes por área neta experimental resultó con diferencia altamente significativa entre los tratamientos (p -valor $< 0,01$) (**Tabla 18**). Por el contrario, no existe diferencia entre los bloques porque el p -valor fue superior a 0,05 por lo tanto es no significativa la diferencia entre bloques (**Tabla 18**). El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 5,77%, el cual indica la confiabilidad de la información y el buen manejo de las unidades experimentales y la desviación estándar es de $(S_x) \pm 0,03$.

Tabla 18. Análisis de Varianza para peso de vainas por área neta experimental.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	p-valor
Bloques	3	0,02	0,01	1,75	0,2263 ^{ns}
Tratamientos	3	0,35	0,12	24,64	0,0001 ^{**}
Error Exp.	9	0,04	0,0047		
Total	15	0,41			

C.V. = 5,77 %

Sx: = ± 0,03

Comparando los promedios de peso de vainas verdes por área neta experimental al nivel de 0,05 de significancia indica que los tratamientos T₂ y T₁ y estadísticamente son iguales superando al tratamiento T₃ y al tratamiento testigo sin aplicación de estiércol de ovino quien ocupó el último lugar con 0,95 kg y al nivel de 0,01 de significancia los tratamientos T₂, T₁ y T₃ estadísticamente son iguales superando únicamente al tratamiento testigo (**Tabla 19, Fig. 07**).

Tabla 19. Prueba de significación de Duncan para peso de vainas por área neta experimental.

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₂ . Dosis media (20 t. ha ⁻¹)	1,32	a	a
2	T ₁ . Dosis alta (30 t. ha ⁻¹)	1,31	a	a
3	T ₃ . Dosis baja (10 t. ha ⁻¹)	1,17	b	a
4	T ₀ . Testigo (0 t. ha ⁻¹)	0,95	c	b

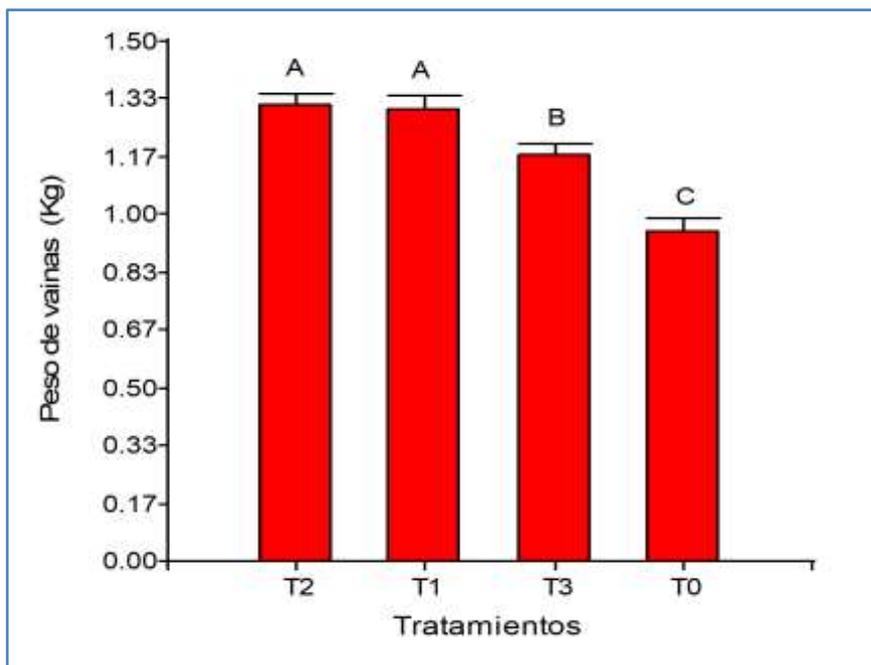


Fig. 07. Peso de vainas por área neta experimental. Las medias de los tratamientos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) y las barras son el error estándar.

4.5. RENDIMIENTO POR HECTAREA

Los resultados se indican en el anexo donde se presentan los promedios obtenidos a partir de los datos del área neta experimental.

Tabla 20. Rendimiento de vainita verde por hectárea

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO tn
1°	T ₂ . Dosis media (20 t. ha ⁻¹)	8,24
2°	T ₁ . Dosis alta (30 t. ha ⁻¹)	8,18
3°	T ₃ . Dosis baja (10 t. ha ⁻¹)	7,34
4°	T ₀ . Testigo (0 t. ha ⁻¹)	5,95

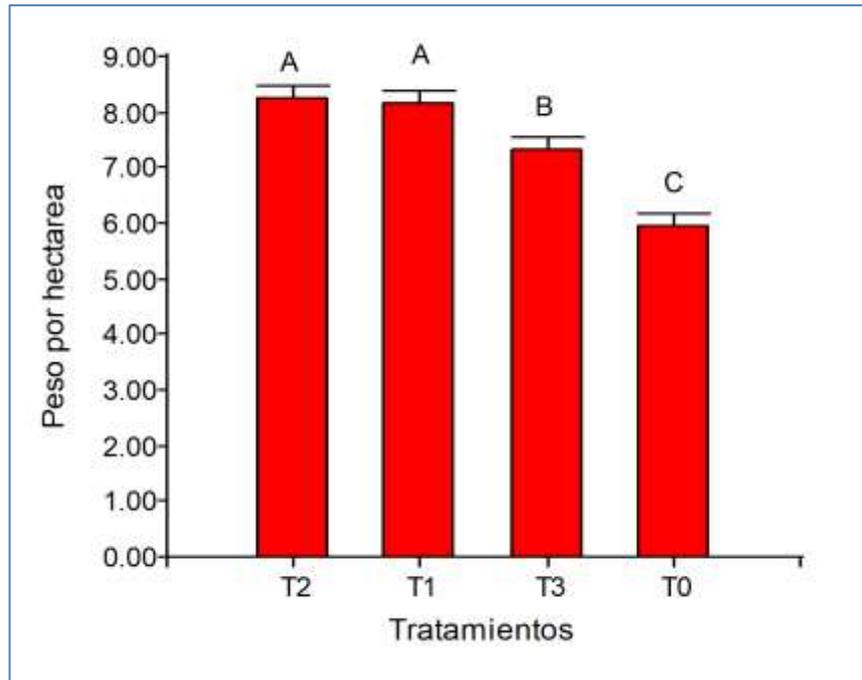


Fig. 08. Peso de vainas por hectárea. Las medias de los tratamientos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) y las barras son el error estándar.

DISCUSIÓN

5.1. ALTURA DE PLANTA

Los resultados del análisis de varianza y prueba de Duncan indican que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos respecto a la altura de planta, destacándose como el de mayor crecimiento el nivel de abono de (3 kg.m²) con 31,78 cm de altura de planta. Esto se puede atribuir a la dosis utilizada, puesto que el cultivo de vainita ha obtenido mayor altura a comparación con el testigo (sin estiércol) por otro lado se aprecia también que, la altura de planta se debe a la disponibilidad de nitrógeno, el cual es muy importante en el proceso fisiológico de la planta. Los promedios obtenidos superan a lo alcanzado por Cajamarca (2015) donde la variable de rendimiento que obtuvo mejor resultado en altura de planta fue el estiércol de vacuno con 29,66 cm a una dosis de 6500 kg.ha⁻¹

Estos resultados demuestran que el uso de estiércol como abono orgánico modifica las condiciones físicas, químicas, biológicas del suelo concordando con lo mencionado por Guerrero (1993). El estiércol de ovino puede ser una buena alternativa porque permite incrementar la altura de la planta del cultivo de vainita y también permite cuidar a nuestro el medio ambiente evitando la contaminación de los suelos agrícolas.

5.2. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

El número de vainas por planta de los tratamientos con la aplicación de diferentes niveles de estiércol de ovino mostraron diferencia estadística, la aplicación de 3 kg.m² de estiércol de ovino supero al tratamiento con la aplicación 1kg.m² de estiércol de ovino y al tratamiento testigo, el promedio más alto alcanzado fue de 18,68 vainas por planta. La diferencia de resultados entre los tratamientos puede ser explicado de manera general atribuyéndole a los niveles de estiércol de ovino utilizados los cuales aportan nutrientes en diferentes cantidades y la retención de humedad, porosidad no es igual en los diferentes niveles de estiércol, es por eso que la producción en número de vainas por planta son diferentes como lo afirman Plasencia

(2009). Los promedios obtenidos son similares a lo alcanzado por Veder (2017) en su investigación donde evaluó el comportamiento agronómico de la vainita con la aplicación de tres niveles de estiércol de ovino, donde obtuvo 18,72 vainas por planta con la aplicación de 3 kg.m²

Mediante los resultados obtenidos, podemos deducir que la influencia de los tratamientos en estudio respecto al número de vainas por planta fue directa, esto porque las aplicaciones de estiércol de ovino son como enmienda orgánica y a la vez complemento nutricional, motivo por lo cual, se logró mejorar las condiciones del suelo, lo que a su vez facilitó la retención de humedad y la fisiología de la planta mediante la incorporación de los nutrientes importantes.

5.3. LONGITUD DE VAINAS

Los resultados reportan que los tratamientos T1 (3 kg.m² de estiércol de ovino) T2 (2 kg.m² de estiércol de ovino) y T3 (1 kg.m² de estiércol de ovino) son estadísticamente iguales, el promedio más alto alcanzado fue de 18,72 cm, existiendo alta diferencia estadística con el tratamiento testigo T₀ (0 kg.m² estiércol de ovino) quien obtuvo 15,88 cm. Estos resultados se deben a que el estiércol de ovino es un abono por excelencia que incrementa la producción y permite un buen desarrollo de la planta ya que no solo sirve como nutriente, sino que mejora la capacidad física, química y biológica del suelo, los datos obtenidos superando a lo obtenido por Veder (2017) en su investigación donde evaluó el comportamiento agronómico de la vainita con la aplicación de tres niveles de estiércol de ovino, donde obtuvo 12,92 cm de longitud de vaina con la aplicación de 3 kg.m²

Según los resultados obtenidos podemos deducir que en las aplicaciones de estiércol de ovino hay significancia estadística comprándolo con el testigo se puede observar diferencias, respecto a esta respuesta podemos decir que el estiércol de ovino es un buen fertilizante, contiene casi todos los nutrientes que las plantas requieran para su normal crecimiento, desarrollo y producir buenas cosechas.

5.4. PESO DE VAINA VERDE POR PLANTA

El componente peso de vaina verde por planta mostro alta significancia estadística, los tratamientos T2 y T1 estadísticamente fueron iguales y superiores a los demás tratamientos. El testigo sin abonar presentó el promedio más bajo de peso de 102,55 gramos, el promedio más alto fue de 152,35 gramos (2 kg.m² de estiércol de ovino), la diferencia entre los promedios de los tratamientos se les atribuyen a los diferentes niveles de estiércol de ovino que se aplicó al momento de la siembra, es decir diferentes aporte de elementos esenciales para un buen desarrollo de la vaina, como son nitrógeno, fosforo, potasio y otros que están relacionados en el desarrollo de la vaina, comparando el promedio obtenido supera a lo obtenido por Veder (2017) quien obtuvo 104,02 gramos de peso de vainas por planta.

Para el caso del T1 (3 kg.m² de estiércol de ovino) contrariamente obtiene menor peso de vainas que el T2 (2 kg.m² de estiércol de ovino) esto puede ser explicado por el desbalance entre los nutrientes producido por el exceso de fósforo (102 kg.ha⁻¹), considerando lo reportado por Barahona (1978) quien afirma que en la producción, los frutos pueden presentar problemas de peso debido al exceso de nutrientes, ya que puede crear problemas de esterilidad en las flores y por ende crecimiento anómalo de los frutos.

5.5. RENDIMIENTO

El resultado de la aplicación de diferentes niveles de estiércol de ovino, en el análisis de varianza nos indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. El rendimiento de vainas verdes por área neta experimental varió entre 1,32 kg y 0,95 kg entre los tratamientos, el valor más bajo correspondió al testigo sin abonar y el más alto al abonado con 2 kg.m² de estiércol de ovino al ser transformados a hectárea se obtuvo parámetros entre 8,18 y 5,95 toneladas, es evidente el efecto positivo de aplicación del estiércol de ovino como abono orgánico en el incremento del rendimiento de vainas verdes en el cultivo de vainita variedad Venus-INIA

debido a la adición y complementación de cada uno de sus componentes sobre este comportamiento existen diversas publicaciones que sustentan los beneficios del uso de abonos orgánicos.

El rendimiento obtenido se encuentra dentro de los parámetros de la variedad como lo reporta Bascur (2003) quien menciona un rendimiento promedio de $8\,000\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, se supera a lo obtenido por Gambetta (2007) en su investigación utilizando dos variedades de vanita Magnum y Venus-INIA sometidas de 3 niveles de fertilización con nitrógeno y fósforo en la zona del valle viejo de Tacna donde para la variedad Venus-INIA obtuvo un rendimiento promedio de $7\,950\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, pero es inferior a los reportado por Almonte (2017) quien para misma variedad obtiene $18,251\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ mediante un abonamiento a base a sustancias húmicas y compost con un sistema de riego por goteo.

Se puede considerar que el menor rendimiento encontrado está relacionado a la falta de nitrógeno que necesita el cultivo para el desarrollo óptimo. Para el caso del tratamiento T1 ($3\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ de estiércol de ovino) que obtuvo un rendimiento de $8,18\text{ t/ha}$ no superando a lo obtenido T2 ($2\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ de estiércol de ovino) que obtuvo $8,24\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, por contener dosis alta ($102\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), tuvo problemas de exceso de fósforo desbalanceando los nutrientes, disminuyendo el rendimiento por la pérdida de vainas, menor tamaño y peso.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación se puede concluir lo siguiente:

1. En los resultados de análisis de Varianza se encontró que existe diferencia significativa en altura de planta y número de vainas por planta esto indica que las dosis de abonamiento con estiércol de ovino tienen efecto para estas variables. El primer lugar lo obtuvo la dosis de aplicación de 3 kg.m^2 , obteniendo un promedio de 31,78 cm de altura y 18,68 vainas por planta, se rechaza la hipótesis nula.
2. El abonamiento con estiércol de ovino en estudio tiene efectos altamente significativos en la longitud de vainas en la cosecha, lo cual obliga a hacer una diferenciación de los tratamientos dando como mejor tratamiento para obtener las vainas más largas el T1 (con 3 kg.m^2), dando vainas de 18,72 centímetros de longitud superando estadísticamente al tratamiento testigo, por tanto se rechaza la hipótesis nula.
3. El cultivo de vainita responde a las diferentes dosis de abonamiento con estiércol de ovino para la variable peso de vainas por planta y área neta experimental ya que obtuvieron resultados altamente significativos, por lo cual se hizo la comparación de medias estadísticas según Duncan, dando como mejores tratamientos al T2 (2 kg.m^2) y al T3 (3 kg.m^2), dando pesos de vainas por planta 152,35 g y 149,90 g y por área neta experimental 1,32 kg y 1,31kg, por tanto se rechaza la hipótesis nula.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar estiércol de ovino como abono al momento de la siembra del cultivo de vainita a fin de obtener mejores rendimientos, además porque este abono es más amigable con el medio ambiente.
2. Continuar con el presente trabajo de investigación con otras dosis de aplicación y otros abonos orgánicos y en otras localidades de la Provincia con el fin de validar el método y tipo de abono orgánico más eficiente para el cultivo de vainita.
3. Estimar el costo económico y su efecto en la rentabilidad económica del cultivo de vainita variedad Venus con un abonamiento de estiércol de ovino en sus diferentes dosis.

LITERATURA CITADA

- Acosta, M., 2007. Proyecto de pre-factibilidad para la producción y exportación de vainitas al mercado japonés, periodo 2006-2015. Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de ciencias económicas y negocios. Quito, Ecuador. 245 p.
- Almonte Casa, E. R. 2017. Abonamiento orgánico en base a sustancias húmicas y compost y su efecto en el rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad venus en zonas áridas. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. Arequipa. Perú. Universidad Nacional de San Agustín. 98 p.
- Araya, C.; Hernández, J., 2006. Guía para identificación de las enfermedades del frijol. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José, Costa Rica. 44 p.
- Bascur, G., y P. Sepúlveda. 2003. Venus-JNIA, nueva variedad de poroto para vaina verde. Revista Tierra Adentro. Chile 48 pp.
- Barahona, R. 1978. Estudio de costos y producción en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) con diferentes niveles de fertilización foliar y fertilización al suelo.
- Batallanos, V. 1999. Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) cv, "Oscar blanco" en un suelo de la Irrigación Majes. Tesis Ingeniero Agrónomo. Arequipa. Perú. UNSA. 160 p.
- Borrero, C. A. 2009. Proyecto de elaboración de abonos orgánicos. Institución educativa La Torre Gómez del Municipio del El Retorno Guaviare – Colombia.

- Cabello, M., Castellanos, M., Tarquis, A., Cartagena, M., Arce, A. y Ribas, F. 2011. Determination of the uptake and translocation of nitrogen applied at different growth stages of a melon crop (*Cucumis melo* L.) using ^{15}N isotope. *Scientia Horticulturae* 130: 541–550.
- Cajamarca, R. 2015. Evaluación del efecto de abono orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.). En la estación experimental Agraria – INIA- chumbibamba. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. Abancay. Perú. Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA. 108 p.
- Calderón, L. 2000. Manejo integrado de Cultivos agrícolas. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto de ciencia, Tecnología y Agricultura (ICTA), Misión.
- Carlson, R., Price, N., Stacey, G. 1990. The biosynthesis of Rhizobial lipooligosaccharide nodulation signal molecules. *Mol Plant Microbe Interact.* Vol. 7 6: 684- 695.
- Casseres, E., 2000. Producción de Hortalizas, Instituto interamericano de ciencias agrícolas. San José, Costa Rica. 400 p.
- Catari, B. 2002. Evaluación del rendimiento de cinco variedades de avena forrajera (*Avena sativa* L.) con abonamiento de estiércol de ovino en el Altiplano Central. Tesis Lic. Ing. Agrónomo. La Paz. Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 87 p.
- CLADES (Consortio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo). 1998. Manejo ecológico de suelo. CLADES-CIED. Lima-Perú.
- Dong, H., Kong, X., LI, Z., Tang, And W., Zhang, D., 2010. Onspotassium deficiency in cotton-disorder, cause and tissue diagnosis. *Field Crops Research* 119: 106–113.

- Fuentes, J. 2002. Manual Práctico sobre utilización de Suelo y fertilizante. Ministerio de Agricultura pesca y Alimentación. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa.
- Gambetta, L. 2007 efecto de 3 niveles de nitrógeno y fósforo en dos variedades de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona del valle viejo de Tacna. 103 p.
- Gifford, L., Dean, A., Gutiérrez, A., Coruzzi, M. And Birnbaum, D. 2008. Cell specific nitrogen responses mediate developmental plasticity. P. Natl. Acad. Sci. 105: 803–808.
- Guerrero J. 1993 Abonos Orgánicos. Tecnología para el manejo Ecológico del suelo Red de Acción al Uso de Agroquímicos. Limusa. Perú pág. 83 p.
- Gonzales, M.V. 2003. “Guía técnica del cultivo del ejote o vainita” CENTA. El salvador. 25 p.
- Guerrero J. 1993 Abonos Orgánicos. Tecnología para el manejo Ecológico del suelo Red de Acción al Uso de Agroquímicos. Limusa Perú. 83 p.
- Hernández. 2007. “Fertilizantes orgánicos (estiércoles) en la producción del pasto maicillo *Axonopus scoparius*, bajo diferentes edades de corte en época húmeda, en Tingo María”. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 98 p.
- Holford, R. 1997. Soil phosphorus: its measurement, and its uptake by plants. Aust J. Soil Res 35: 227–239.
- INFOAGRO, 2009. El compostaje (en línea). España. Consultado Setiembre 2019. Disponible en: <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.asp>
- Loayza, S. 2002. Productividad de seis cultivares de vainita (*Phaseolusvulgaris* L.) en un sistema de producción orgánico y

rotación con crotalaria (*Crotalaria juncea* L.). Universidad Nacional La Molina, Perú. 28 diapositivas.

Molina, E. y Meléndez, G. 2003. Fertilizantes: Características y Manejo. CIA/UCR. San José-Costa Rica. 139 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). 2008. Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para agricultura sostenible y desarrollo rural. Roma, Italia. 46 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). 2007. Estudio F.A.O. Alimentación y Nutrición Nº 20. 136 p.

Plasencia, A. 2009. Evaluación productiva de dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Con dos niveles de fertilización orgánica (Purín tradicional) en la comunidad de siete Lomas municipio de Coripata. Tesis de grado. La Paz. Bolivia. UMSA – Facultad de Agronomía. 110 p.

Pallardy, G. 2008. Mineral Nutrition. In: Pallardy, S.G. (Ed.), Physiology of Woody Plants. , 3rd ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp. 255–285.

Ríos, M. J. y Quirós, D. J. 2002. El Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá. 193 p.

Rodrigo M, A. 2000. Caracterización Morfoagronómica y Bioquímica de Germoplasma de Judía Común (*Phaseolus vulgaris*), de España. Pontevedra, España. 20-30 p.

Sánchez, C. 2004. Cultivo y Producción de hortalizas, Ed. RIPALME E.I.R.L., Lima – Perú 135 p.

Sarmiento, B. 1998. Tipos de estiércol en algunas propiedades y su efecto en la producción de semilla.

- Sepúlveda, C y Castro M. 2001. Abonos orgánicos para una producción sana. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Agricultura Orgánica. Abonos orgánicos / Programa Nacional de Agricultura Orgánica -- 1a. ed. Editorial del Norte. San José, Costa Rica.
- Toledo, J. 1995. Cultivo de la vainita. Instituto Nacional de Investigación Agraria Lima - Perú 84 p.
- Veder Quispe, M. 2007. Comportamiento agronómico del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) con la aplicación de tres niveles de estiércol de ovino a diferentes densidades de siembra en la Provincia Loayza. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. La Paz. Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 118 p.
- Vela K, 2010. Caracterización física, química y nutricional de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), en diferentes suelos edafoclimáticas, cultivados a campo abierto e invernadero. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. Ecuador Quito. Universidad Tecnológica Equinoccial. 186 p.

ANEXOS

ANEXO N°1
RESUMEN DE DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO

DATOS: ALTURA DE PLANTA

TRATAMIENTO	DOSIS DE ABONO	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
T1	30 t.ha ⁻¹	34.20	31.60	31.70	29.60
T2	20 t.ha ⁻¹	29.60	29.10	29.40	26.80
T3	10 t.ha ⁻¹	27.60	26.50	29.20	27.50
T0	0 t.ha ⁻¹	27.60	24.50	26.50	30.00

DATOS: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

TRATAMIENTO	DOSIS DE ABONO	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
T1	30 t.ha ⁻¹	19.10	18.40	19.90	17.30
T2	20 t.ha ⁻¹	19.60	17.60	15.60	19.60
T3	10 t.ha ⁻¹	17.50	16.50	15.50	16.80
T0	0 t.ha ⁻¹	16.00	15.00	15.00	16.00

DATOS: LONGITUD DE VAINAS

TRATAMIENTO	DOSIS DE ABONO	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
T1	30 t.ha ⁻¹	18.60	18.60	18.66	19.00
T2	20 t.ha ⁻¹	18.30	18.35	18.46	19.15
T3	10 t.ha ⁻¹	18.78	18.00	17.60	18.60
T0	0 t.ha ⁻¹	16.20	16.80	13.50	17.00

DATOS: PESO DE VAINAS POR PLANTA

TRATAMIENTO	DOSIS DE ABONO	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
T1	30 t.ha ⁻¹	145.60	150.50	155.00	148.50
T2	20 t.ha ⁻¹	158.00	150.90	160.50	140.00
T3	10 t.ha ⁻¹	153.00	125.60	140.00	110.50
T0	0 t.ha ⁻¹	105.20	99.50	102.50	103.00

DATOS: PESO DE VAINAS POR AREA NETA EXPERIMENTAL

TRATAMIENTO	DOSIS DE ABONO	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
T1	30 t.ha ⁻¹	1.28	1.30	1.36	1.29
T2	20 t.ha ⁻¹	1.36	1.31	1.38	1.22
T3	10 t.ha ⁻¹	1.32	1.10	1.22	1.05
T0	0 t.ha ⁻¹	0.94	1.00	0.92	0.95

DATOS: PESO DE VAINAS POR HECTAREA

TRATAMIENTO	DOSIS DE ABONO	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
T1	30 t.ha ⁻¹	8.00	8.15	8.50	8.05
T2	20 t.ha ⁻¹	8.53	8.17	8.65	7.63
T3	10 t.ha ⁻¹	8.28	6.91	7.63	6.56
T0	0 t.ha ⁻¹	5.89	6.23	5.75	5.94

ANEXO N°2
DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO

DATOS: ALTURA DE PLANTA EN cm

MUESTRA	BLOQUE I			
	T1	T2	T3	T0
1	35.00	30.00	30.00	27.00
2	41.00	28.50	31.50	29.50
3	36.00	24.00	23.00	22.00
4	34.10	33.00	31.00	33.00
5	30.50	30.00	26.80	27.80
6	33.50	30.00	29.00	32.00
7	31.00	29.30	25.00	27.50
8	32.50	32.00	24.50	22.00
PROME.	34.20	29.60	27.60	27.60

MUESTRA	BLOQUE II			
	T1	T2	T3	T0
1	36.00	26.00	22.00	21.50
2	28.50	36.50	30.50	20.50
3	32.00	28.60	26.50	30.00
4	29.80	32.50	29.00	22.50
5	33.00	27.00	22.50	21.00
6	29.00	34.50	24.00	29.00
7	36.50	23.70	32.00	27.50
8	28.00	24.00	25.50	24.00
PROME.	31.60	29.10	26.50	24.50

MUESTRA	BLOQUE III			
	T1	T2	T3	T0
1	33.00	26.20	32.00	29.50
2	28.50	27.00	25.50	25.50
3	34.50	32.50	30.00	28.00
4	32.00	32.00	29.50	26.50
5	30.10	28.50	28.00	22.50
6	30.00	30.00	32.60	27.50
7	32.50	31.00	28.50	28.50
8	33.00	28.00	27.50	24.00
PROME.	31.70	29.40	29.20	26.50

MUESTRA	BLOQUE IV			
	T1	T2	T3	T0
1	30.50	27.50	26.50	33.00
2	27.00	26.00	31.00	28.00
3	32.00	28.50	25.00	30.50
4	30.30	24.00	24.00	29.00
5	28.50	29.00	30.50	31.50
6	27.00	24.40	27.00	30.00
7	32.00	28.00	28.50	26.00
8	29.50	27.00	27.50	32.00
PROME.	29.60	26.80	27.50	30.00

DATOS: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

MUESTRA	BLOQUE I			
	T1	T2	T3	T0
1	21.00	22.00	16.50	17.00
2	18.50	18.50	18.00	14.50
3	19.50	20.30	17.50	16.50
4	20.30	18.50	16.00	14.00
5	17.50	17.00	19.00	17.00
6	18.00	21.50	15.00	15.00
7	21.50	19.00	18.50	16.00
8	16.50	20.00	19.50	18.00
PROME.	19.10	19.60	17.50	16.00

MUESTRA	BLOQUE II			
	T1	T2	T3	T0
1	18.00	19.00	15.00	14.00
2	21.00	18.00	17.00	14.50
3	20.00	17.00	16.50	16.00
4	17.00	16.00	16.00	15.50
5	19.50	19.80	17.00	16.00
6	17.50	18.00	15.00	15.00
7	18.00	15.00	18.00	14.00
8	17.00	18.00	17.50	15.00
PROME.	18.50	17.60	16.50	15.00

MUESTRA	BLOQUE III			
	T1	T2	T3	T0
1	20.50	16.50	14.00	16.00
2	18.50	14.50	15.50	14.50
3	21.20	15.00	15.50	15.00
4	19.00	14.50	16.00	13.50
5	20.00	15.00	17.00	16.00
6	18.00	16.80	15.00	15.00
7	22.50	15.50	16.00	14.00
8	19.50	17.00	15.00	16.00
PROME.	19.90	15.60	15.50	15.00

MUESTRA	BLOQUE IV			
	T1	T2	T3	T0
1	17.00	20.00	16.00	15.00
2	18.00	18.50	17.00	15.50
3	17.60	22.30	16.40	16.50
4	16.00	17.50	17.00	16.00
5	17.00	18.00	17.00	17.00
6	15.30	21.50	16.00	15.00
7	18.50	20.00	17.00	16.00
8	19.00	19.00	18.00	17.00
PROME.	17.30	19.60	16.80	16.00

DATOS: LONGITUD DE VAINAS

MUESTRA	BLOQUE I			
	T1	T2	T3	T0
1	19.00	18.00	20.00	15.50
2	21.00	20.00	21.00	17.00
3	19.00	17.40	19.00	16.50
4	17.00	18.50	19.00	16.00
5	19.50	17.00	17.50	19.00
6	18.30	18.00	18.50	15.00
7	18.00	16.50	17.00	14.20
8	17.00	21.00	18.20	16.40
PROME.	18.60	18.30	18.78	16.20

MUESTRA	BLOQUE II			
	T1	T2	T3	T0
1	18.00	18.40	17.50	18.30
2	20.00	20.00	18.50	16.00
3	21.00	17.40	17.00	17.00
4	17.00	18.50	18.20	18.00
5	18.50	17.00	19.00	18.50
6	19.30	18.00	17.00	17.00
7	17.00	16.50	18.00	19.00
8	18.00	21.00	18.80	17.00
PROME.	18.60	18.35	18.00	17.60

MUESTRA	BLOQUE III			
	T1	T2	T3	T0
1	19.00	18.00	19.00	14.00
2	19.30	17.50	16.00	10.00
3	17.00	21.00	15.00	14.50
4	18.00	18.00	16.40	13.50
5	18.00	19.00	15.50	14.00
6	20.00	17.40	17.00	15.50
7	21.00	18.50	18.50	14.50
8	17.00	18.30	17.00	12.00
PROME.	18.66	18.46	16.80	13.50

MUESTRA	BLOQUE IV			
	T1	T2	T3	T0
1	17.00	17.50	21.00	16.00
2	18.00	18.00	17.00	15.00
3	21.00	21.50	18.50	18.00
4	17.00	20.00	19.30	18.00
5	21.00	19.00	17.00	17.00
6	18.50	18.20	18.00	19.00
7	19.00	18.00	18.00	18.00
8	20.50	21.00	20.00	15.00
PROME.	19.00	19.15	18.60	17.00

DATOS: PESO DE VAINAS POR PLANTA

MUESTRA	BLOQUE I			
	T1	T2	T3	T0
1	148.00	161.00	156.00	105.00
2	151.00	157.00	147.00	112.00
3	139.50	161.00	150.00	99.00
4	153.00	157.00	155.00	117.00
5	146.00	155.00	152.00	103.00
6	140.30	162.00	149.00	100.00
7	138.00	151.00	157.00	110.00
8	149.00	160.00	158.00	95.60
PROME.	145.60	158.00	153.00	105.20

MUESTRA	BLOQUE II			
	T1	T2	T3	T0
1	153.00	149.00	124.00	102.00
2	146.00	153.00	119.00	95.00
3	140.00	153.00	133.00	99.00
4	157.00	156.20	125.80	104.00
5	149.00	147.00	131.00	97.00
6	148.00	150.00	120.00	102.00
7	151.00	151.00	129.00	97.00
8	160.00	148.00	123.00	100.00
PROME.	150.50	150.90	125.60	99.50

MUESTRA	BLOQUE III			
	T1	T2	T3	T0
1	156.00	167.00	145.00	96.00
2	151.00	157.00	143.00	100.00
3	158.00	161.00	133.00	103.00
4	155.00	157.00	140.00	95.00
5	153.00	159.00	141.00	105.00
6	149.00	162.00	135.00	112.00
7	158.00	158.00	141.00	99.00
8	160.00	163.00	142.00	110.00
PROME.	155.00	160.50	140.00	102.50

MUESTRA	BLOQUE IV			
	T1	T2	T3	T0
1	149.00	140.00	115.00	95.00
2	152.00	141.00	112.00	105.00
3	147.00	135.00	100.00	112.00
4	155.00	141.00	117.00	99.00
5	146.00	142.00	109.00	113.00
6	142.00	145.00	100.00	96.00
7	145.00	143.00	120.00	100.00
8	152.00	133.00	111.00	104.00
PROME.	148.50	140.00	110.50	103.00

ANEXO N° 3

REPORTE DEL PROGRAMA INFOSTAT

Nueva tabla: [Versión: 30/04/2020]

ALTURA DE PLANTA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA DE PLANTA	16	0.68	0.47	6.06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	58.85	6	9.81	3.21	0.0571
BLOQUE	7.71	3	2.57	0.84	0.5050
TRATAMIENTO	51.13	3	17.04	5.58	0.0193
Error	27.51	9	3.06		
Total	86.36	15			

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 3.0569 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	31.78	4	0.87	A
T2	28.73	4	0.87	B
T3	27.70	4	0.87	B
T0	27.15	4	0.87	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Duncan Alfa=0.01

Error: 3.0569 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	31.78	4	0.87	A
T2	28.73	4	0.87	A
T3	27.70	4	0.87	A
T0	27.15	4	0.87	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.01$)

NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N°DE VAINAS	16	0.71	0.52	6.78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30.54	6	5.09	3.74	0.0377
BLOQUE	5.47	3	1.82	1.34	0.3212
TRATAMIENTO	25.06	3	8.35	6.14	0.0147
Error	12.24	9	1.36		
Total	42.78	15			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.3603 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T1	18.68	4	0.58	A		
T2	18.10	4	0.58	A	B	
T3	16.58	4	0.58		B	C
T0	15.50	4	0.58			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.01

Error: 1.3603 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	18.68	4	0.58	A
T2	18.10	4	0.58	A
T3	16.58	4	0.58	A
T0	15.50	4	0.58	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.01$)

LONGITUD DE VAINAS

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONGITUD	16	0.83	0.71	4.31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25.26	6	4.21	7.10	0.0051
BLOQUE	4.00	3	1.33	2.25	0.1522
TRATAMIENTO	21.26	3	7.09	11.95	0.0017
Error	5.34	9	0.59		
Total	30.60	15			

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.5933 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	18.72	4	0.39	A
T2	18.57	4	0.39	A
T3	18.25	4	0.39	A
T0	15.88	4	0.39	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Duncan Alfa=0.01**

Error: 0.5933 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	18.72	4	0.39	A
T2	18.57	4	0.39	A
T3	18.25	4	0.39	A
T0	15.88	4	0.39	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.01$)**PESO DE VAINAS POR PLANTA****Análisis de la varianza**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO VAINAS	16	0.91	0.84	6.69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6923.10	6	1153.85	14.30	0.0004
BLOQUE	597.82	3	199.27	2.47	0.1285
TRATAMIENTO	6325.29	3	2108.43	26.12	0.0001
Error	726.41	9	80.71		
Total	7649.51	15			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 80.7123 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	152.35	4	4.49	A
T1	149.90	4	4.49	A
T3	132.28	4	4.49	B
T0	102.55	4	4.49	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test: Duncan Alfa=0.01**

Error: 80.7123 gl: 9

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	152.35	4	4.49	A
T1	149.90	4	4.49	A
T3	132.28	4	4.49	A
T0	102.55	4	4.49	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.01$)

PESO DE VAINAS POR AREA NETA EXPERIMENTAL

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO VAINAS	16	0.90	0.83	5.77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.37	6	0.06	13.19	0.0005
BLOQUE	0.02	3	0.01	1.75	0.2263
TRATAMIENTOS	0.35	3	0.12	24.64	0.0001
Error	0.04	9	4.7E-03		
Total	0.41	15			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0047 gl: 9

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T2	1.32	4	0.03	A
T1	1.31	4	0.03	A
T3	1.17	4	0.03	B
T0	0.95	4	0.03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.01

Error: 0.0047 gl: 9

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T2	1.32	4	0.03	A
T1	1.31	4	0.03	A
T3	1.17	4	0.03	A
T0	0.95	4	0.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.01$)

ANEXO N° 4: ANÁLISIS DE SUELO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

Solicitante : EBER DETELIER VIDAL GAMARRA

Departamento : HUANUCO
Distrito : HUACRACHUCO
Referencia : H.R. 63841-077C-19

Bolt.: 1610

Provincia : MARAÑÓN
Predio : HUACRACHUCO
Fecha : 15/12/19

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
7853		5.70	0.72	0.00	2.65	7.3	159	41	30	29	Fr.Ar.	11.68	8.16	2.52	0.41	0.17	0.10	11.35	11.25	96

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.= %C x 1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ cambiabiles: reemplazamiento con acetato de amonio

(CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.

11. Al³⁺+ H⁺: método de Yuan, Extracción con KCl, N

12. Iones solubles:

- a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
- b) Cl, Co₃, HCO₃, NO₃ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
- c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
- d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo

1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro

1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg

Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes

CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas			
Clasificación del Suelo	CE(es)	CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*bajo	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4 - 8	*alto	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8					*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES		Distribución de Cationes %				
Clasificación del Suelo	pH	A	= arena	Fr.Ar.A	= franco arcillo arenoso	Ca ²⁺	=	60 - 75
*fuertemente ácido	<5.5	A.Fr	= arena franca	Fr.Ar	= franco arcilloso	mg ²⁺	=	15 - 20
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Fr.A	= franco arenoso	Fr.Ar.L	= franco arcilloso limoso	K ⁺	=	3 - 7
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Fr.	= franco	Ar.A	= arcilloso arenoso	Na ⁺	=	<15
*neutro	6.6 - 7.0	Fr.L.	= franco limoso	Ar.L.	= arcilloso limoso			
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8	L	= limoso	Ar.	= arcilloso			
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4							
*fuertemente alcalino	>8.5							

ANEXO 5: MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 09: Trazado y surcado



Figura 10: Semilla de vainita variedad Venus



Figura 11: Aplicación del estiércol



Figura 12: Realizando el riego.



Figura 13: Altura de planta



Figura 14: Número de vainas por planta



Figura 15: Pesado de vainas.



Figura 16: Constatación de ejecución de tesis por uno de los jurados (Ing. Liliana Vega Jara).





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

En la ciudad de Huánuco a los 17 días del mes de **Diciembre** del año **2021**, siendo las **16:00** horas, de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de Prácticas Pre Profesionales, Trabajos de Investigación y Tesis en programas de Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco)**, se reunieron los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **Resolución N° 225 - 2020 - UNHEVAL/FCA - D**, de fecha **03/10/2020**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTO DEL ABONAMIENTO CON ESTIERCOL DE OVINO EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD VENUS INIA EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE HUACRACHUCO- MARAÑÓN- 2019"

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

EBER DETELIER VIDAL GAMARRA

Bajo el asesoramiento de

M.SC. LUISA MADOLYN ALVAREZ BENAUTE

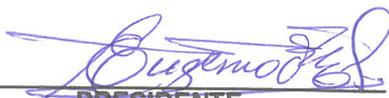
El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg. Eugenio Fausto Pérez Trujillo
SECRETARIO : Dra. Liliana Vega Jara
VOCAL : Ing. Walter Vizcarra Arbizu
ACCESITARIO : Ing. Grifelio Vargas García

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

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 17:50 horas.

Huánuco, 17 de diciembre del 2021


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

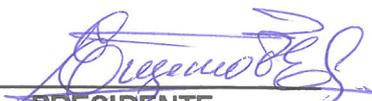
- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Debido a que la Dra. Liliana Vega Jara está bajo licencia, el rol de secretario fue asumido por el Ing. Grifelio Vargas García.

Huánuco, 17 de diciembre del 2021


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CONSTANCIA

Por medio de la presente se deja constancia que el Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias UNHEVAL:

EBER DETELIER, VIDAL GAMARRA:

Presento la tesis titulada:

“EFECTO DEL ABONAMIENTO CON ESTIERCOL DE OVINO EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD VENUS INIA EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE HUACRACHUCO - MARAÑÓN - 2019”

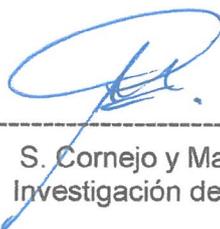
Fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

TESIS; para Revision.pdf, Fecha: 19 de agosto del 2021.

Resultado: **28 % de similitud general**, rango considerado: Apto, por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
	OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

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

Apellidos y Nombres: GOMARRA VIDAL EBER DETELER

DNI: 76295826 Correo electrónico: EBER11.6@hotmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 973077796 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado	
Facultad de:	<u>CIENCIAS AGRARIAS</u>
E. P.:	<u>INGENIERIA AGRONOMICA</u>

Título Profesional obtenido:

DE INGENIERO AGRONOMO

Título de la tesis:

EFEECTO DEL ABONDAMIENTO CON ESTIERCOL DE QUINO EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (Phaseolus vulgaris L.) VARIEDAD VENUS INIA EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE HUEROCHUCO MARAÑÓN-2019

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

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

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

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

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

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

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

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

Fecha de firma: 18 DE ABRIL DEL 2022

Firma del autor y/o autores: 