

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



**“EFECTO DEL GUANO DE ISLA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD JADE, EN CONDICIONES
AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO – MARAÑÓN – 2018”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA
AGRÍCOLA**

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

TESISTA

LOPEZ VEGA HENRY

ASESORA

Dra. VALVERDE RODRÍGUEZ AGUSTINA

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, al patrono de los estudiantes y a la virgen maría, por ayudarme a culminar este trabajo e inspirarme en este proceso. A mis padres por haberme inculcado ese espíritu de superación constante y que me permitieron ser una persona de bien; a mis hermanos y familiares por su apoyo moral en todo momento.

A nuestros maestros de la UNHEVAL por brindarnos sus sabias enseñanzas.
A los críticos honestos por su tolerancia ecuánime en la tribulación aspérrima
Y sobre todo lo primero al divino creador por darnos la vida y la bendición.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos:

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en especial a las autoridades de la Facultad de Ciencias Agrarias, así como al personal Docente y Administrativo que permitieron mi formación académica.

A mi asesora; al M Sc. Agustina, VALVERDE RODRÍGUEZ, por su valiosa orientación y como la facilitación de los sistemas para el análisis estadístico tanto como la revisión y asesoramiento del presente trabajo.

En especial a mis padres y familiares por el apoyo incondicional brindado durante mis estudios y sus alientos para que concluyera esta investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Efecto del guano de isla en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Variedad jade, en condiciones agroecológicas de Huacrachuco – Marañón – 2018. El objetivo general fue determinar el efecto del guano de las islas en el rendimiento del cultivo de (*Phaseolus vulgaris L.*). Para alcanzar el objetivo planteado, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con 4 tratamientos, 4 repeticiones y 16 individuos por cada tratamiento. La variedad utilizada en la presente investigación fue la variedad Jade. Para llegar a los objetivos se planteó cuatro variables de respuesta las cuales son: Altura de planta, longitud de vainas por planta, número de vainas por planta y peso de vainas por planta, cuyos datos se analizaron con la técnica de ANDEVA y para la discriminación de los promedios se utilizó la prueba de significación de Duncan a los niveles de 5% y 1%. Basados en los resultados de la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos mostraron diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia estudiados. En la variable altura de planta el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento T2 (G.I. 20 g/planta), con 38,48 cm; para número de vainas por planta resulto superior el tratamiento T2 (G.I. 20 g/planta) con 18,68 unidades, para la longitud de vainas por planta resultando mejor el tratamiento T3 (G.I. 30 g/planta), con 17,72 cm, y para el peso promedio de vainas por planta sobresalió tratamiento T2 (G.I. 20 g/planta) con 212,35 gramos, lo que permitió estimar el rendimiento por hectárea de 11,80 toneladas.

Palabras clave: rendimiento, estadísticamente, tratamientos.

ABSTRACT

The present research work "Effect of island guano on the yield of the green bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) Jade variety, in agro-ecological conditions of Huacrachuco - Marañón - 2018. The general objective was to determine the effect of guano from the islands on the crop yield of (*Phaseolus vulgaris* L.). To achieve the proposed objective, the Completely Random Block Design was used with 4 treatments, 4 repetitions and 16 individuals for each treatment. The variety used in the present investigation was the Jade variety. To reach the objectives, four response variables were proposed, which are: Plant height, length of pods per plant, number of pods per plant and weight of pods per plant, the data of which were analyzed with the ANDEVA technique and for discrimination Duncan's significance test was used for the averages at the 5% and 1% levels. Based on the results of Duncan's Test, it can be confirmed that the treatments showed statistically significant differences for the levels of significance studied. In the variable plant height, the best result was obtained with the T2 treatment (G.I. 20 g / plant), with 38,48 cm; For the number of pods per plant, the T2 treatment (GI 20 g / plant) was superior with 18.68 units, for the length of pods per plant, the treatment T3 (GI 30 g / plant) was better, with 17.72 cm, and for the average weight of pods per plant, T2 treatment (GI 20 g / plant) stood out with 212.35 grams, which allowed estimating the yield per hectare of 11.80 tons.

Keywords: performance, statistically, treatments.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

Pg.

I. INTRODUCCIÓN

08

II. MARCO TEÓRICO

10

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

10

2.1.1. Origen del cultivo

10

2.1.2. Clasificación taxonómica

11

2.1.3. Características botánicas

12

2.1.4. Composición nutritiva

13

2.1.5. Situación nacional del cultivo

14

2.1.6. Etapas fenológicas

15

2.1.7. Condiciones climáticas

16

2.1.8. Condiciones edáficas

17

2.1.9. Condiciones agronómicas

18

2.1.10. Criterios de cosecha

20

2.1.11. Requerimientos nutricionales

21

2.1.12. Datos técnicos del fertilizante a utilizar

21

2.2. ANTECEDENTES

22

2.3. HIPÓTESIS

23

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

24

III. MATERIALES Y MÉTODOS

25

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

25

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

26

3.3. POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

27

3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

27

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

28

3.5.1. Diseño de la investigación

28

| | |
|--|-----------|
| 3.5.2. Datos a registrar | 31 |
| 3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información | 31 |
| 3.6. MATERIALES Y EQUIPOS | 32 |
| 3.7. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO | 33 |
| IV. RESULTADOS | 35 |
| V. DISCUSIÓN | 43 |
| VI. CONCLUSIONES | 46 |
| VII. RECOMENDACIONES | 47 |
| VIII. LITERATURA CITADA | 48 |
| ANEXOS | 53 |

I. INTRODUCCIÓN

La vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) es una dicotiledónea anual, originaria del Continente Americano, perteneciente a la familia de las leguminosas, típico entre los pequeños productores de América Central y del Sur, en la actualidad el frijol a nivel mundial, resulta ser un cultivo de poca importancia en cuanto a volumen, su importancia trasciende como fuente de alimento y sustituto de otros nutrientes en la sociedad, por su alto valor nutricional de proteína, 18 a 25%, fibra 18%, grasa 1.70 %, carbohidratos 61.40%, vitaminas y minerales.

En la actualidad el cultivo de vainita se sitúa en diferentes partes de la sierra peruana incluido en el ámbito de la provincia de Marañón. Varios autores hacen mención de la importancia de los cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la dieta alimenticia y su distribución en diversas regiones del mundo. Además de su importancia nutricional para el hombre, también actúa como agente nitrificante del suelo, debido a la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico; esta fijación se realiza bajo condiciones apropiadas por la presencia de ciertas bacterias simbióticas. Esta capacidad se aprovecha sobre todo cuando se practica la rotación de cultivos y los cultivos asociados.

La producción de frijol vainita en la Región Huánuco y por ende la provincia de Marañón es limitada, a pesar de contar con tierras favorables para el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo, pero por falta de nuevas alternativas tecnológicas que incrementen la producción, para poder alcanzar niveles de competencia nacional e internacional, por ello la incorporación de guano de isla en el cultivo de la vainita podría incrementar la producción, por ser un abono de alta calidad.

Mediante este trabajo de investigación se pretende evaluar el rendimiento del cultivo de vainita con la aplicación de guano de isla (en diferentes dosis) comparados frente a un testigo sin aplicación de este fertilizante orgánico. La finalidad es demostrar el uso de este valioso recurso

como alternativa eficiente para la agricultura orgánica por que brinda mejores características físicas, químicas y biológicas a los terrenos agrícolas evitando además el deterioro del mismo. El problema y los objetivos que se propusieron en el presente trabajo fueron:

1.1. Problema general

¿Cuál será el efecto del guano de isla en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad jade, en condiciones agroecológicas de Huacrachuco – Marañón – 2018?

Problemas específicos:

- ¿Cuál será el efecto del guano de isla a la dosis baja (10 g/planta) en el tamaño, peso y número de vainas en el cultivo de vainita?
- ¿Cuál será el efecto del guano de isla a la dosis media (20 g/planta) en el tamaño, peso y número de vainas en el cultivo de vainita?
- ¿Cuál será el efecto del guano de isla a la dosis alta (30 g/planta) en el tamaño, peso y número de vainas en el cultivo de vainita?

1.2. Objetivo general

Evaluar el efecto del guano de isla en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad jade, en condiciones agroecológicas de Huacrachuco – Marañón.

Objetivos específicos:

- Determinar el efecto del guano de isla a la dosis baja (10 g/planta) en el tamaño, peso y número de vainas en el cultivo de vainita
- Evaluar el efecto del guano de isla a la dosis media (20 g/planta) en el tamaño, peso y número de vainas en el cultivo de vainita
- Determinar el efecto del guano de isla a la dosis alta (30 g/planta) en el tamaño, peso y número de vainas en el cultivo de vainita

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Origen del cultivo

Delgado (1985), Freytac y Debouck (2012). El género *Phaseolus* se ha originado en el continente americano y un gran número de sus especies son encontrados en Mesoamérica y en el lado oriental de los andes de Sudamérica.

Camarena et al (2012) manifiesta que el frijol vainita es originario del sur de México, Guatemala, Honduras y Costa Rica. Por 1492, ellas se extendieron al norte y suroeste de los Estado Unidos y luego se extendieron hacia el este de Florida a Virginia. Los agricultores de Estados Unidos comenzaron el mejoramiento alrededor de 1890 a causa del interés en variedades con vainas sin fibras.

Singh (2001) Por décadas los mejoradores americanos y europeos han cruzado extensivamente hacia el germoplasma mesoamericano para introgresar genes de resistencia a enfermedades, tamaño de semilla y forma de vaina y otros caracteres. El mejoramiento del frijol vainita incluyó el cambio de hábito trepador a hábito arbustivo determinado, incrementando a la resistencia del acame, concentración de agrupamiento de vainas, poca fibra en la vaina o sin fibra, sección de corte de vaina redondo, vainas derechas, color externo e interno verde oscuro, capacidad interlocular reducido, desarrollo de semilla lento.

Buenastareas (2010) la vainita es una planta que pertenece a la familia de las leguminosas, se originó entre México y Guatemala, la mayor parte de los ejotes o vainita que se consumen en México, son solamente vainas tiernas, de variedades cultivadas para frijol en grano.

La vainita, es un cultivo muy conveniente para la región andina alta, su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas, le permite producir regularmente entre las temperaturas de 13-26 °C, con un rango óptimo de

producción entre 21 y 15 °C. Estas últimas temperaturas, pueden darse apropiadamente, en las zonas comprendidas entre las alturas aproximadas a los 1.200 y 2.100 m.s.n.m. Además, sus características de planta leguminosa, de ciclo corto, alto rendimiento y buen precio lo catalogan como un cultivo rentable.

2.1.2. Clasificación taxonómica

Robles (1979) reporta la siguiente clasificación taxonómica para el frijol.

| | | |
|---------------------|---|---|
| Subreino | : | Fanerógamas |
| División | : | Magnoliophyta |
| Clase | : | Magnoliopsida |
| Subclase | : | Rosidae |
| Orden | : | Fabales |
| Familia | : | Fabaceae |
| Subfamilia | : | Papilionoideae |
| Tribu | : | Phaseoleae |
| Género | : | Phaseolus |
| Especie | : | Phaseolus vulgaris |
| Cultivar o Variedad | : | Jade |
| Nombre Común | : | Vainita, judía verde, frijol, poroto, Habichuela, chaucha y otros. |

Según Meneses et al. (1996) mencionan que los nombres vernaculares fue debido al gran interés del hombre por esta leguminosa, las selecciones realizadas por las culturas precolombinas originaron un gran número de formas diferentes y en consecuencia diversas denominaciones comunes o vernaculares en todo el mundo. De acuerdo al lugar donde se cultiva esta leguminosa recibe diversos nombres, así, en la llanura se la conoce como cumanda, chuy, frijol; en los valles interandinos tiene denominaciones como poroto, frijol, kopuru, vainita, judía, vaquita, reventón o nuñas.

2.1.3. Características botánicas

2.1.3.1. Raíz

Toledo (1995) menciona que Inicialmente este sistema se forma por la radícula, que se convierte en raíz primaria, la cual se identifica rápidamente por su posición siguiente del tallo. Las raíces secundarias emergen inmediatamente después, dispuestas en forma de corona en la parte alta de la raíz principal, posteriormente las raíces terciarias formadas lateralmente sobre las secundarias y a su vez las cuaternarias sobre las terciarias. Finalmente los pelos absorbentes, que cumplen función de absorción de agua y nutrientes. En conjunto este sistema es fasciculado, fibroso y superficial, cerca de la base del tallo pudiendo llegar a profundizar más de un metro bajo el suelo.

Camarena et al (2012) aduce que el sistema radicular de la vainita es bastante superficial en algunos casos con variación inclusive dentro de la planta de la misma variedad. Sus raíces secundarias son vistas a pocos días de emerger la radícula. La raíz principal es claramente diferenciada por su diámetro y posición continuada del tallo.

Virgilio (2003) por su condición de papilionoidae la vainita contiene nódulos en la parte superior media de las raíces que al realizar simbiosis con el hongo *Rhizobium phaseoli*, fijaran nitrógeno atmosférico.

2.1.3.2. Tallo

El tallo es herbáceo, por lo general delgados, poseen una variada longitud, número de nudos, diámetro, tamaño. Este tallo es reconocido como el eje principal sobre el cual se insertan las hojas principales y complejos axilares.

Camarena et al (2012) su pilosidad y color dependerán de su etapa fenológica. De acuerdo a su parte terminal, puede ser determinado e indeterminado, siendo el determinado cuando el tallo finalice en una inflorescencia. Otras características del tallo es que puede ser erecto, semipostrado o postrado esto será en función de su crecimiento del cultivar; sin embargo por lo general este crecimiento tiende a ser vertical

Toledo (1995) posee un hábito de crecimiento determinado, lo cual implica que su número de nudos presentes en el tallo principal sea limitado; el último nudo se forma en el punto de inserción de la última hoja trifoliada

Voyses (2000) el hábito de crecimiento es una de las características más importantes para clasificar las variedades desde el punto de vista agronómico, morfológicamente los frijoles son clasificados como determinados o indeterminados lo que depende de que el meristemo terminal sea reproductivo o vegetativo.

2.1.3.3. Hojas

Camarena *et al.* (2012) Las hojas pueden ser de tipo simples y compuestas, siendo las simples las que constituyen las hojas primarias. En cuanto a sus folíolos son ovalados o triangulados que varían en color y pilosidad dependiendo de su edad y tallo de la planta.

2.1.3.4. Flor

Parson (1985) menciona que la flor es típica de las Papilionáceas.

2.1.3.5. Fruto

Camarena *et al.* (2012) menciona que el fruto tipo vaina, que puede ser de diferentes tamaños, colores y formas (anchos y largos); formado por dos valvas unidas por fibras; su textura puede ser pergaminoso con fibras fuertes, coriácea que son consumidas cuando están inmaduras y carnosa sin fibras. Las vainitas de calidad para consumo fresco en el mercado, ya sea exportación o industria en conserva, se dicen que son las que suenan al partirlas con los dedos.

2.1.4. Composición nutritiva

Pérez (2002) la vainita es rica en vitaminas A, B6 y C, en ácido fólico y fibra. Bajo en grasas, como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 01. Composición nutricional del fruto de la vainita

| Valor nutricional de la vainita en 100g de producto comestible | |
|---|----------|
| Calorías (g) | 35 |
| Agua (g) | 89 |
| Hidratos de carbono (g) | 8.2 |
| Grasas (g) | 0.6 |
| Fibra (g) | 2.4 |
| Fosforo (mg) | 44 |
| Hierro (mg) | 1 |
| Proteínas (g) | 2.6 |
| Folatos (m.c.g) | 62.3 |
| Sales minerales (%) | |
| Potasio | 260 |
| Sodio | 2 |
| Calcio | 51.7 |
| Magnesio | 22.2 |
| Hierro | 1 |
| Fosforo | 44 |
| Vitaminas | |
| Vitamina A | 28 m.c.g |
| Vitamina B1 | 0.06 mg |
| Vitamina B2 | 0.10 mg |
| Vitamina B3 | 1.40 mg |
| Vitamina B6 | 0.22 mg |
| <u>Vitamina C</u> | 23.4 mg |

Fuente: Pérez 2002.

2.1.5. Situación nacional del cultivo

MINAG (2014) reporta que en el Perú, el cultivo de la vainita está bastante difundido en la costa, estimándose un total de 1 500 ha sembradas. Las principales zonas de producción son: Lima, Chincha, Huaral, Cañete y Virú.

Su período vegetativo es de 60 a 75 días dependiendo de la variedad y zona de cultivo. El rendimiento promedio es de 3 a 6 tm/ha. Los intervalos de cosecha pueden tomar de 3 a 4 días y en invierno de 7 a 10 días. Los

cultivares más difundidos en el Perú, son Bush Blue Lake (BBL), Derby, Jade, Venus y Magnums, que se consumen preferentemente en fresco.

En el cuadro número 2 se muestran datos estadísticos de la producción por departamento a nivel nacional años 2009 y 2013, donde se observa que la producción se concentra en el departamento de Lima entre los

Cuadro 02. Producción (t) del cultivo de frejol vainita por departamentos
Años 2009 – 2013

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | % |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AREQUIPA | 581 | 2551 | 1204 | 1421 | 1294 | 7.24 |
| ANCASH | 92 | 98 | 111 | 98 | 91 | 0.51 |
| APURIMAC | 201 | 210 | 129 | 306 | 442 | 2.47 |
| AYACUCHO | 113 | 168 | 85 | 125 | 168 | 0.94 |
| CUSCO | 307 | 82 | 64 | 148 | 64 | 0.36 |
| HUANUCO | 401 | 674 | 509 | 467 | 363 | 2.03 |
| ICA | 3 | 40 | 11 | 64 | 44 | 0.25 |
| LA LIBERTAD | 551 | 691 | 598 | 229 | 539 | 3.02 |
| LIMA | 10949 | 11467 | 9170 | 10953 | 12899 | 72.15 |
| MOQUEGUA | 545 | 302 | 381 | 294 | 138 | 0.77 |
| TACNA | 390 | 304 | 1282 | 2046 | 1835 | 10.26 |
| TOTAL | 14133 | 16587 | 13544 | 16151 | 17877 | |

Fuente: MINAG 2014

2.1.6. Etapas fenológicas

Escalante *et al* (1993) hace mención que Inicia su desarrollo con la fase vegetativa con la germinación hasta el inicio de los primeros botones florales. Posteriormente la fase reproductiva comienza en la prefloración, continua la floración y termina con la formación de vainas. En esta última etapa la planta utilizara todas sus energías para la formación de sus vainas o frutos.

Fase vegetativa (V):

Esta fase está comprendida desde el inicio de la germinación hasta la diferenciación de los primordios florales. Esta fase inicia cuando la semilla inicia la germinación y finaliza cuando aparecen los primeros botones florales:

- Etapa V-0. De germinación:
- Etapa V-1. De emergencia:
- Etapa V-2. De hojas primarias
- Etapa V-3. De primera hoja trifoliada
- Etapa V-4. De tercera hoja trifoliada

Fase reproductiva (R):

Se inicia cuando empieza la diferenciación de las yemas florales finalizando cuando la semilla completa su desarrollo.

- Etapa R-5. De prefloración
- Etapa R-6. De floración
- Etapa R-7. De formación de vainas
- Etapa R-8. De llenado de las vainas.
- Etapa R-9. De maduración.

2.1.7. Condiciones climáticas

2.1.7.1. Temperatura

Virgilio (2003) reporta que como efecto de la alta temperatura se afecta notoriamente en la viabilidad de los granos de polen, afectando así la formación de la vaina.

Camarena et al (2012) menciona que la vainita se desarrolla en climas templado-cálido con temperaturas óptimas de 18°C a 24°C (Ugás et al. 2000). Se considera que este cultivo requiere como mínimo de 10 °C a 12 °C para el proceso de germinación. De 15 °C a 18 °C para la floración, y de 18 °C a 20 °C para el llenado de vainas que es la formación de granos.

Chiappe et al (2004) menciona que en Investigaciones realizadas en diferentes lugares dan como resultado que el periodo ideal para una productividad máxima en el frijol vainita se sitúa en torno a los 15 °C a 27 °C en el periodo noche y día. Los periodos próximos a los 35 °C no se producen ninguna formación de vainas

Casseres (1966) indica que la vainita en presencia de lluvias fuertes y ambiente cálido, propio de zonas tropicales, no alcanza producciones óptimas, debido al desarrollo de enfermedades, ataque de insectos y el efecto físico de la lluvia sobre las flores, ocasionando su caída. Los vientos secos o calurosos de igual manera pueden ocasionar caída de flor o falta polinización.

2.1.7.2. Humedad relativa

Virgilio (2003) nos indica que la vainita prefiere una humedad relativa del aire entre 70 y 80%.

2.1.7.3. Precipitación

Rodríguez (1991) Indica que a una temperatura de 20 a 30 C°, el frijol común germina en 2 o 3 días después de la siembra y se desarrolla bien en regiones templadas y tropicales con lluvias abundantes, entre los 1000 y 1500 mm anuales en promedio. Las lluvias excesivas durante la floración pueden provocar la caída de flores.

2.1.8. Condiciones edáficas

2.1.8.1. Textura

Según Virgilio (2003) esta planta se adecua fácilmente a diferentes tipos de suelos. Entre sus características que más les favorece:

- Textura : Franco a franco arcilloso.
- Profundidad efectiva : Superior a 60cm.
- Densidad aparente : 1,2 g.cm-3
- Materia Orgánica : 3.5 %
- Drenaje interno y externo : Excelente

- pH : 5,5 a 7,0
- Acidez tota l: Mayor a 10%
- Conductividad eléctrica : Mayor a 2 mmhos.cm-1.

Camarena et al (2012) la vainita prospera bien en suelos franco arenoso y franco arcilloso. Es una planta sensible a la salinidad siendo afectado el cultivo cuando los suelos presentan una conductividad eléctrica superior a 2 dS/m. El rango del pH del cultivo comprende entre 6,0 y 7,5. Es determinante para la disponibilidad de nutrientes a la planta. Los suelos alcalinos son inconvenientes porque las vainas producidas son gruesas y de baja calidad.

2.1.9. Condiciones agronómicas

2.1.9.1. Densidad

Toledo (1995) afirma que la vainita se siembra en forma directa pudiendo ser mecanizada o manual. Estudios realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina han determinado un distanciamiento óptimo de 0.7 m entre surcos con dos hilera de plantas por surco y 0.1 m entre plantas en la hilera de siembra. La siembra manual se hace en terreno húmedo con riego de enseño, alcanzando 63 488 plantas/ha; mientras que la siembra mecanizada alcanza altas densidades de 142 850 plantas/ha. Siendo aproximadamente 120 kg de semilla por hectárea para siembras mecanizadas y de 60-70 kg de semilla por hectárea en siembras manuales.

Zapata (1990) en su trabajo de investigación, donde evaluó dos modalidades de siembra hilera simple e hilera doble, con tres densidades de siembra 100, 200 y 300 mil plantas por hectárea en frijol, en condiciones de la Molina, encontró que existen diferencias estadísticas, para el índice de cosecha por efecto de las diferentes densidades. A medida que se incrementó la población de las plantas se redujo esta característica.

2.1.9.2. Siembra

CENTRO DE INVESTIGACION DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT) (1979) citado por Villaflor (2013) recomienda la siembra de frijol tipo arbustivo a un distanciamiento de 50 a 70 cm. entre surcos y 20 cm. entre golpes, con 3-4 semillas/golpe; la cantidad de semilla empleada varía de 90 – 120 kg./ha.

Cuadro 03. Sistemas de siembra en frijol, distancias entre surcos y cantidades de semillas

| Sistema de siembra | Distancia entre surco (m) | Cantidad de Semilla (kg/ha) |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Mecanizado | 0.60 | 50 |
| Tracción Animal | 0.50 – 0.60 | 45 – 50 |
| Manual | 0.40 – 0.50 | 35 – 40 |
| Asociado | 0.50 | 25 |

Fuente: Meneses (2013)

2.1.9.3. Riego

Camarena et al (2012) indica que los riegos deben ser frecuentes y ligeros, no debiendo faltar durante la floración y desarrollo de las vainas. Debe procurarse una humedad constante sin que se encharque el terreno.

2.1.9.4. Criterios de cosecha

De acuerdo a Camarena et al (2012) la cosecha de frijol vainita se inicia en promedio a los 50 días después de la siembra. El periodo de cosecha se inicia entre los 55 a 70 días después de la siembra, no debería durar más de 10 días.

El mayor problema del cultivo de vainita es la recolección cuando se hace manualmente, es una faena lenta y costosa. La cosecha manual requiere un cuidado para no dañar la planta en especial para no dañar las vainas que aún no están en estado de cosecha. Por cierto en los cultivares de porte arbustivo determinado, las vainas se forman de arriba hacia abajo facilitando la recolección.

La cosecha debe realizarse solo durante las horas más frescas de la mañana, es también muy importante para el mercado de exportación, mantener el producto tan frío como sea posible luego de la cosecha, ya que las altas temperaturas resultan las tasas aceleradas de maduración, deterioro y vida de mercado reducida de frijol vainita. Las vainitas recolectadas se colocan en canastas, mallas o jabas plásticas de superficie interior lisa que faciliten la ventilación o circulación del aire y que sean fácilmente lavable, fuertes y soporten el apilamiento sin colapsar.

Las temperaturas óptimas de almacenamiento son entre 4 y 7°C y una humedad relativa de 95% o mayor para conservarlas por un periodo de 8 a 12 días.

2.1.10. Criterios de cosecha

De acuerdo a Camarena et al (2012) el fruto del frijol vainita es clasificado por diámetro y largo de la vaina. El fruto debe ser tierno, de color verde opaco y de forma alargada, recta o ligeramente cóncava; las formas enrolladas disminuyen su calidad. El diámetro es preferible de 0.8cm a 1 cm y el largo de 0.12 a 0.20 m. Su textura deberá ser suave, sin fibras, con ausencia de daños mecánicos y pudriciones. Las características organolépticas que debe tener son: a) forma, sección transversal, redonda con forma de lápiz, también se conocen de forma alargada y ahuesada, sin sinuosidades superficiales; b) color, verde típico del cultivar y de acuerdo a las condiciones requeridas para su comercialización al estado fresco.

Cuadro 04. Tamaño de las vainitas en relación a su diámetro y peso

| Tamaño | Diámetro | Peso |
|--------|------------------------|---------------|
| A | Hasta 0,8 cm | Hasta 7 g |
| B | Más de 0,8 cm a 1,0 cm | De 7 g a 10 g |
| C | Más de 1,0 cm | Más de 10 g |

Fuente: Camarena et al. 2012.

2.1.11. Requerimientos nutricionales

Toledo (1995) reporta que la vainita es un cultivo de poca respuesta a la fertilización; sin embargo, produce bien en suelos fértiles. La extracción total de nitrógeno, fósforo y potasio por hectárea para un rendimiento de 11000 kg de vainita es de alrededor de 190 kg, 18 kg y 120 kg, respectivamente. De este total la cosecha extrae 135 kg de nitrógeno, 11 kg de fósforo y 54 de potasio. El potasio es absorbido en la etapa previa a la floración siendo la extracción del fósforo constante durante el desarrollo del cultivo. Una dosis de 70-80-80 puede servir de referencia para suelos de nuestra costa. En suelos medianamente fértiles o cuando este cultivo se siembra en suelos intensamente fertilizados la aplicación de 60 kg de N/ha es suficiente. La vainita es sensible a la carencia de zinc, molibdeno, manganeso y cobre siendo afectada por el exceso de boro y cloro.

2.1.12. Datos técnicos del fertilizante a utilizar

2.1.12.1. Guano de islas

Dirección Regional Agraria - Ayacucho (2012) informa que el guano de isla es un Fertilizante procesado 100% orgánico. Producto limpio de impurezas. Producto natural orgánico en forma de polvo de granulación uniforme, color gris amarillento verdoso, con olores de vapores amoniacos y de condición estable.

Cuadro 05. Composición química de Guano de Isla (50 kg).

| NUTRIENTE | | CONTENIDO | |
|--------------------|-----------------------------------|-----------|---|
| MACROELENOS | | | |
| Nitrógeno | N | 10 - 14 | % |
| Fósforo | P₂O₅ | 10 - 12 | % |
| Potasio | K₂O | 2 - 3 | % |

| ELEMENTOS SECUNDARIOS | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|--------|
| Calcio | CaO | 8 | % |
| Magnesio | MgO | 5 | % |
| Azufre | S | 16 | % |
| MICROELEMENTOS | | | |
| Hierro | Fe | 320 | p.p.m. |
| Zinc | Zn | 20 | p.p.m. |
| Cobre | Cu | 240 | p.p.m. |
| Manganeso | Mn | 200 | p.p.m. |
| Boro | B | 160 | p.p.m. |
| TAMBIÉN CONTIENE | | | |
| Flora Microbiana | | Hongos y bacterias benéficas | |

Fuente: Dirección Regional Agraria - Ayacucho (2012).

2.2. ANTECEDENTES

Arístides (1998) reporta para el desarrollo del cultivo de vainita/ha es necesario aplicar unos 80 kg de urea, 39 kg de fosfato mono amónico, 123 kg de nitrato de potasio, 281 kg de nitrato de calcio, 225 kg de sulfato de magnesio, por su puesto se hace necesario la realización, de un análisis de suelo en el cual se ajustarían las cantidades de cada uno de los fertilizantes a emplear.

Ávila *et al* (2016) mencionan en su trabajo de tesis fuentes orgánicas de nutrición en el rendimiento de cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Variedad jade, condiciones edafoclimáticas de Pillco Marca, Huánuco 2016, reporta que en su trabajo tesis con guano isla a una dosis de 10- 10- 2 obtuvo como resultado en el variable número vainas, en promedio de 17.03 vainas y para el tamaño de vainas con un promedio de 13.16 cm, obteniendo así el peso de su área neta experimental ocupó el último lugar con 2175.00 kg/ha a comparación de los restos tratamientos.

Cajamarca (2015) menciona en su trabajo de tesis "Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la población de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) En la estación experimental Agraria- INIA- Churibibanba- Andahuaylas. En su

experimento evaluó el rendimiento en la producción del cultivo de vainita con la aplicación de abonos orgánicos (compost, humus de lombriz y estiércol de vacuno) a una dosis de 6500kg/ha, a comparación con el testigo sin aplicación de abono orgánico, las variables de rendimiento que tuvo mejor resultado en altura de planta fue estiércol de vacuno con 29.66cm. y en número de vainas con 18.72 promedio de vainas por planta, y en cuanto a longitud de vainas supero el compost con 16.80 cm, obteniendo un resultado final en peso de vainas estiércol de vacuno con 214.03 gramos por planta seguidos de compost con 205.81 gramos, humus de lombriz 203.37 gramos y el último lugar el testigo con 191.58 gramos por planta.

Carrillo (2017) indica en su trabajo de tesis “Efecto de la mezcla de abonos sintéticos y Guano de isla en el rendimiento de cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris*) en condiciones del centro Allpa Rumi de marcará, 2017” los resultados evidenciaron en el rendimiento de cultivo de vainita con la dosis de NPK 60-80-60 + 2T de Guano de isla resultando 14T/ha. Seguido de la dosis de NPK 30-60-30 + 1T de Guano de isla con resultado de 9.6 T/ha.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis de Investigación

Si aplicamos el nivel de fertilización adecuado con guano de isla, entonces tendremos un efecto significativo en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) var. jade en condiciones agroecológicas de Huacrachuco.

2.4. VARIABLES

Cuadro 06. Operacionalización de variables

| Variables | Dimensiones | Indicadores |
|---|---|---|
| Variable Independiente: Guano de isla | 1. Testigo 2. Dosis baja 3. Dosis media | T0 = sin abono. T1 = 10 g/planta. T2 = 20 g/planta. |

| | | |
|---|---|---|
| | 3. Dosis alta | T3 = .30 g/planta. |
| Variable Dependiente: Rendimiento | 1. Tamaño 2. Peso 3. Numero de vainas | 1. Tamaño de vainas. 2. Peso de vainas. 3. Numero de vainas por planta |
| 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 lugar del experimento

El trabajo de investigación, se realizó en Huacrachuco- Huánuco cuya posición geográfica y ubicación política es la siguiente:

Posición política:

Región : Huánuco
Provincia : Marañón
Distrito : Huacrachuco
Lugar : Huacrachuco

Ubicación geográfica.

Latitud Sur : 08° 36' 54"
Latitud Oeste : 77° 09' 15"
Altitud : 2930 msnm

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). Según Javier Pulgar Vidal – Huacrachuco se encuentra en la zona agroecológica quechua sobre los 2 997 msnm, con un clima frío, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima es 17.5 °C y 6.0 °C.

Con la finalidad de determinar las características físicas y químicas del suelo, se tomó una muestra representativa de suelo, las cuales fueron analizados en el laboratorio de Análisis de Suelos de La Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima. Los resultados y su interpretación se muestran a continuación.

Cuadro 07. Análisis de fertilidad del suelo agrícola.

| 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 análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes del Departamento de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

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 rica, 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

El tipo de investigación es aplicada, porque se aplicó los conocimientos científicos, el cual generó tecnología expresada en las niveles de fertilización dirigida a solucionar el problema de rendimiento en el cultivo de vainita, de los productores, del distrito de Huacrachuco – Huánuco.

3.2.2. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipularon la variable independiente (dosis de guano de isla) y se midió el efecto de la variable (rendimiento) y se comparara con el testigo.

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

3.3.1. Población

La población estuvo constituida por 832 plantas de vainita por campo experimental y 48 plantas por unidad experimental.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por 10 plantas de cada unidad experimental, el cual constituye el área neta experimental, tomadas de la parte céntrica de los surcos, haciendo un total 160 plantas.

3.3.3. Tipo de muestreo

Probabilístico en su forma de Muestras Aleatorio Simple (MAS) porque cualquiera de las semillas al momento de la siembra tienen la misma probabilidad de ser integrantes del área neta experimental

3.3.4. Unidad de análisis

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

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

El trabajo de investigación estudió al guano de isla y su efecto en el rendimiento del cultivo de vainita, que estuvo constituido por cuatro tratamientos incluyendo al testigo y distribuidos en 4 bloques.

Cuadro 08: Tratamientos en estudio de la investigación

| Claves | Tratamientos | Dosis/ha | Dosis/planta | Plantas/ha |
|--------|------------------------------|----------|--------------|------------|
| T1 | Guano de isla (Dosis baja) | 556 Kg | 10 g | 55 555 |
| T2 | Guano de isla (Dosis media) | 1 111 Kg | 20 g | 55 555 |
| T3 | Guano de isla (Dosis alta) | 1 667 Kg | 30 g | 55 555 |
| T0 | (Testigo: Sin fertilizante) | 00,00 | 00,00 | 55 555 |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 09. Aleatorización de los tratamientos en el campo experimental

| Aleatorización | | | |
|----------------|----|-----|----|
| I | II | III | IV |
| T0 | T3 | T2 | T1 |
| T1 | T2 | T0 | T3 |
| T2 | T1 | T3 | T0 |
| T3 | T0 | T1 | T2 |

Fuente: Elaboración propia.

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. El diseño de la investigación

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

a. Modelo aditivo lineal

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal para un diseño de Bloques Completamente al Azar.

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

Dónde:

Y_{ij} = Observación o variable de respuesta

U = Media general.

T_i = Efecto del i-esimo tratamiento.

B_j = Efecto del j-esimo bloque.

E_{ij} = Error experimental.

b. Análisis estadístico

La técnica estadística fue el ANDEVA (Análisis de Varianza) para medir la significación entre tratamientos y repeticiones al margen de error de 0,05 y

0,01. Para la comparación de los promedios de los tratamientos se utilizó la Prueba de DUNCAN al 0,05 y 0,01 del margen de error.

Cuadro 10. Esquema de Análisis de Varianza para el diseño (DBCA)

| 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

c. Descripción del campo experimental

Característica del campo

| | | |
|--|---|-----------------------|
| Longitud del campo experimental | : | 11.60 m |
| Ancho del campo experimental | : | 20.60 m |
| Área total de caminos (238.96 –) | : | 89.2 m ² |
| Área Total del campo experimental (11.60 x 20.60): | : | 238.96 m ² |

Características de bloques:

| | | |
|-------------------------|---|----------------------|
| Numero de bloques | : | 4 |
| Tratamientos por bloque | : | 4 |
| Largo de bloque | : | 9.60 m |
| Ancho de bloque | : | 3.90 m |
| Área total de bloque | : | 37.44 m ² |

Características de la unidad experimental

| | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|
| Largo de la unidad./exp. | : | 2.40 m |
| Ancho unidad./exp. | : | 3.90 m |
| Área de unidad. / Exp. | : | 9.36 m ² . |
| Nº de plantas por unidad./exp. | : | 52 |

Características de surcos

| | | |
|----------------------------------|---|--------|
| Longitud surcos por unidad./exp. | : | 3.90 m |
| Numero de surcos por unidad./exp | : | 4 |

Número de plantas por surco : 13
 Distancia entre surcos : 0.60 m
 Distancia entre plantas : 0.30 m
 Número de semilla por golpe : 3

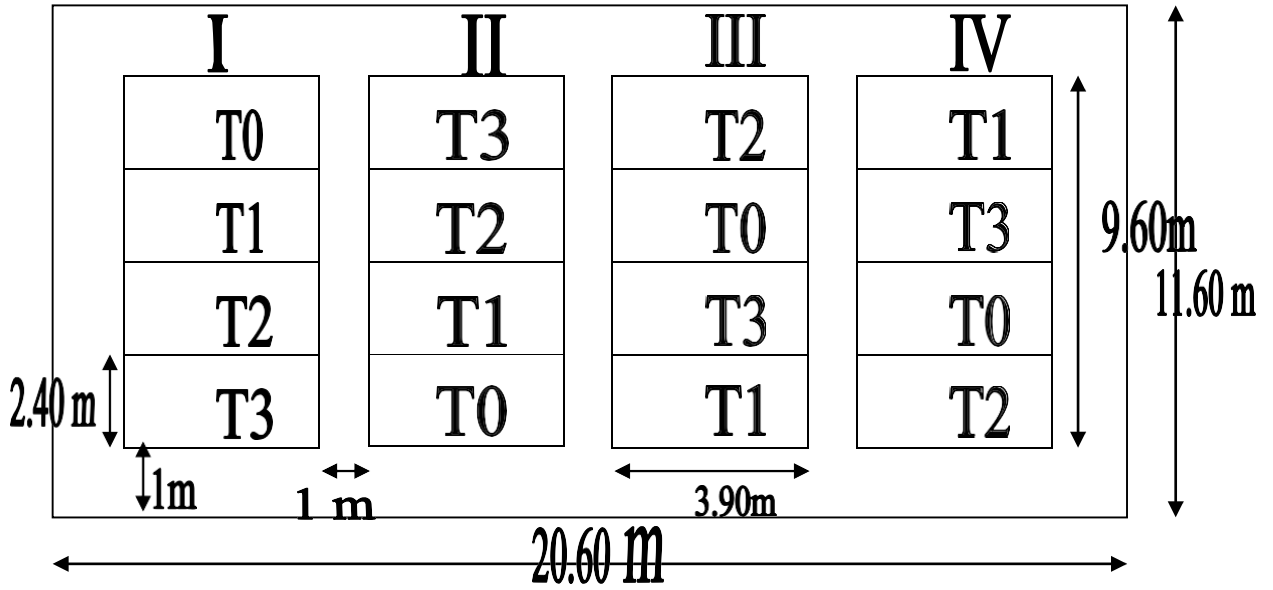


Fig. N°01: Croquis del campo experimental

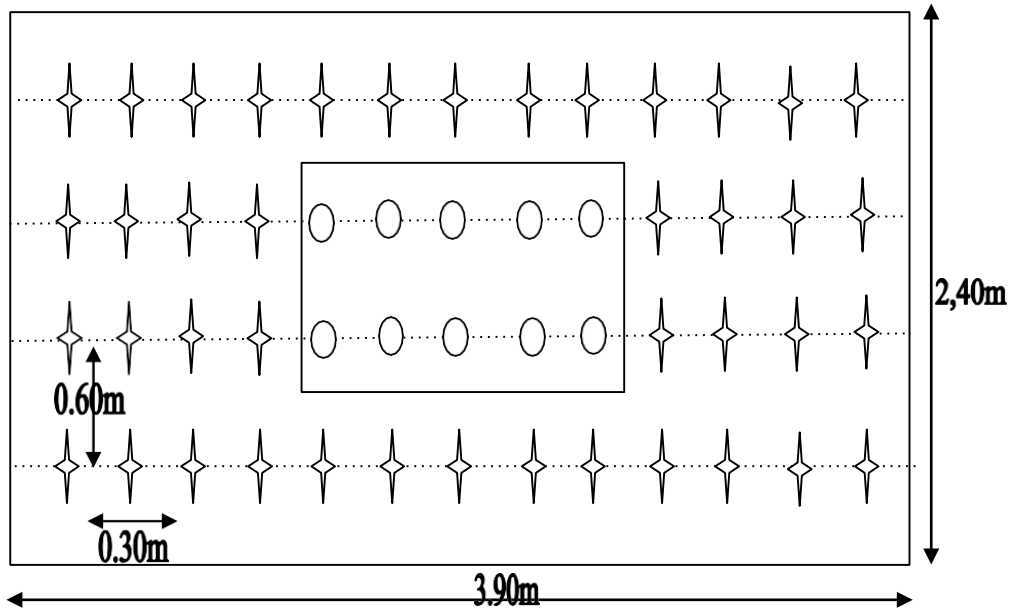


Fig. N°02: Detalles de la unidad experimental

3.5.2. Datos registrados

3.5.2.1. Altura de planta

La altura de las plantas en centímetros, fueron registrados 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 fueron 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 10 plantas marcadas, el resultado se expresó 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 expresó en gramos.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

a. Instrumentos de recolección de investigación bibliográfica

En los instrumentos de recolección de datos se usaron las fichas, estas se emplearon para anotar la información existente en aquellos documentos, actas, obras, artículos de revistas o de internet que consultamos para poder llevar un registro personal de nuestra lectura o para reactualizarlas.

Las fichas de investigación fueron:

- Fichas de localización o registro:
 - Bibliográficas
 - internet

- Fichas de investigación:
 - Textuales.
 - Resumen

b. Instrumentos de campo

Se utilizó la libreta de campo en el cual se registraron las observaciones realizadas sobre la variable dependiente y de todas las actividades realizadas

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales

- Cordel
- Wincha
- Picotas
- Rastrillo
- Rafia
- Estacas
- Yeso
- Costales
- Semillas
- Guano de isla
- Bolígrafo
- Papel graff
- Regla graduad

3.6.2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Balanza analítica
- Computadora

➤ GPS

3.7. CONDUCCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

3.7.1. Labores agronómicas

a) Toma de muestras

Para determinar la fertilidad del suelo se realizó la apertura de calicatas en diferentes partes del terreno para tomar las muestras de suelo, luego se llevó al Laboratorio Especializado de Suelos de la Universidad Nacional la Molina.

b) Preparación de 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.

c) Trazado del campo experimental

El trazado de bloques y tratamientos se efectuaron según el diseño establecido, utilizando para ello estacas, wincha, cordel y yeso.

d) Siembra

La siembra se realizó a golpe, depositando 3 semillas, al fondo del surco a una profundidad de 5 cm, el distanciamiento entre plantas fue de 0.30 metros y entre surco 0.60 metros. La semilla que se utilizó es certificada.

3.7.2. Labores culturales

a) Abonamiento

Se incorporó el guano de isla en cada planta con la ayuda de un pico esta acción se realizó a los 15 días de la siembra, de tal manera sea asimilable los nutrientes, siendo más provechosa para la planta. Teniendo en cuenta la dosis establecidas para cada tratamiento

b) Aclareo

Esta labor de cultivo se realizó cuando la planta había alcanzado un tamaño aproximado de 20 a 25 cm y consistió en dejar 2 plantas por golpe y se eliminaron las restantes.

c) Riegos

Los riegos se realizaron según las necesidades de la planta, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, considerándose dos riegos por semana, siendo indispensable los riegos al momento de la floración y al inicio del llenado de grano, con la finalidad de asegurar la formación de las vainas y no disminuir el potencial de rendimiento.

d) Control de malezas

Esta labor se realizó en forma manual a los 15 días después de la siembra y cuando la maleza contaba con 04 hojas como máximo, esta acción se ejecutó utilizando un azadón.

e) Aporque

El aporque se realizó cuando las plantas alcanzaron una altura de 20 cm, esta labor se hizo con la finalidad de darle más soporte a las plantas, aumentando la porosidad y evitando el exceso de humedad del suelo.

f) Control fitosanitario

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

g) Cosecha

Para fines del experimento la cosecha se realizó en tres oportunidades conforme el cultivo fue alcanzando su madurez fisiológica aproximadamente desde los 45 a 60 días. La cosecha se efectuó manualmente arrancando, las vainas de las plantas surco por surco, y tratamiento por tratamiento.

IV. RESULTADOS

Para la investigación “Efecto del guano de isla en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) Variedad jade, en condiciones agroecológicas de Huacrachuco – Marañón”, donde se consideró las variables: Altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas, peso de vainas. Estos datos 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 5% y 1% de probabilidades de éxito, llegando a obtener los siguientes resultados:

4.1. ALTURA DE PLANTA

Cuadro 11. Análisis de Varianza para altura de planta.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|----|------------|------|---------|
| Tratamientos | 140.01 | 3 | 46.67 | 3.97 | 0.0468 |
| Repeticiones | 70.22 | 3 | 23.41 | 1.99 | 0.1859 |
| Error | 105.80 | 9 | 11.76 | | |
| Total | 316.03 | 15 | | | |
| C.V=9,94% | | | E. E=±1.71 | | |

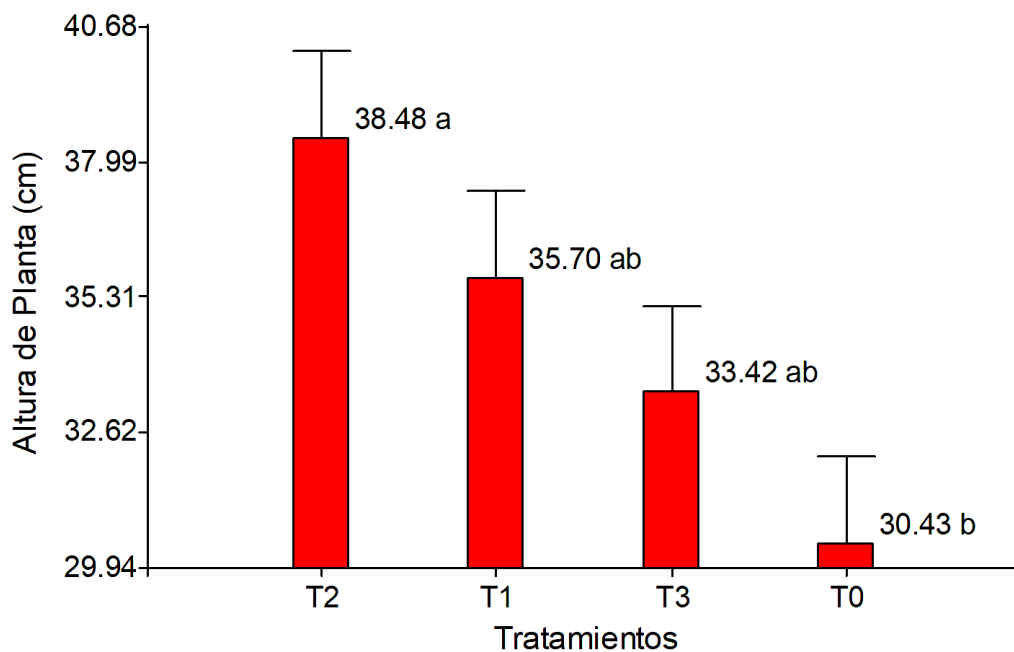
Los resultados del análisis de varianza para altura de planta indican que no existe diferencias estadísticas significativas para la fuente de variabilidad bloques, sin embargo, existen diferencias estadísticas significativo entre los tratamientos estudiados, quiere decir que al menos un tratamiento difiere del resto. El coeficiente de variabilidad fue de 9.94%, y el E. E=±1.71 los cuales indican la confiabilidad de la información.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para altura de planta

| Tratamiento | Medias (cm) | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------|-------------|---|------|------|------|
| T2 | 38.48 | 4 | 1.71 | a | a |
| T1 | 35.70 | 4 | 1.71 | a b | a |
| T3 | 33.43 | 4 | 1.71 | a b | a |
| T0 | 30.43 | 4 | 1.71 | b | a |

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

La prueba de significación de Duncan, muestra que al nivel de 0,05 (p-valor) de significancia el tratamiento T2 con la aplicación de 20 g de Guano de isla (Dosis media), por planta obtuvo en promedio 38,48 cm de altura de planta (fig. 03) superando estadísticamente a los demás tratamientos, sin embargo, comparte una mínima diferencia estadística con el T1 Y el T3; al nivel de 0,01 (p-valor) no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos

**Fig. 03.** Promedio para aaltura de planta.

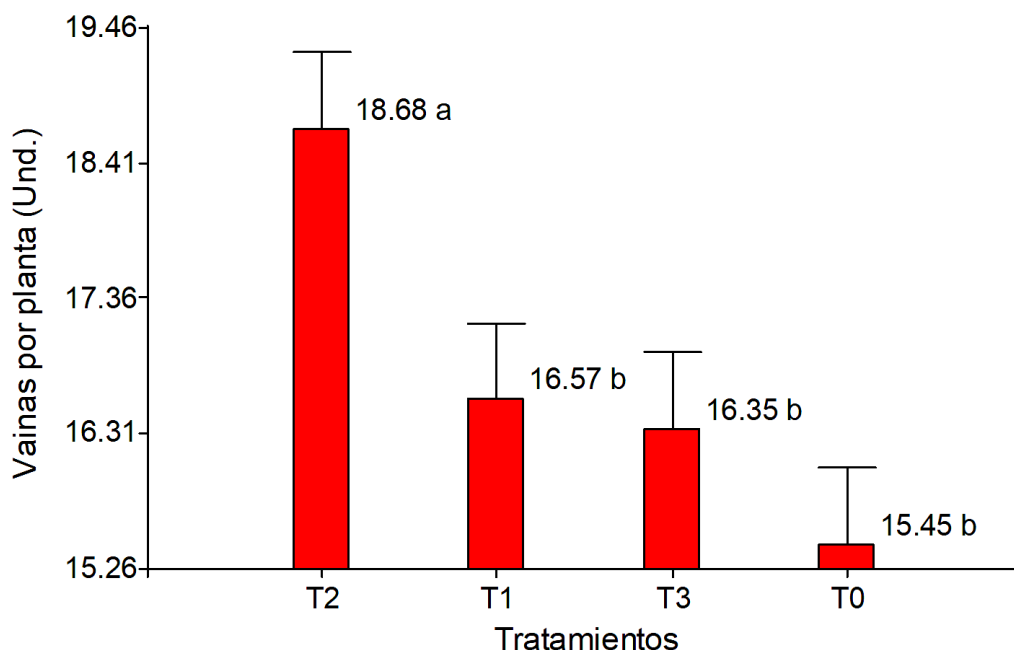


Fig. 04. Promedios para número de vainas por planta.

4.3. LONGITUD DE VAINAS

Cuadro 15. Análisis de Varianza para longitud de vainas

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-------|----|------|-------|---------|
| Tratamiento | 18.82 | 3 | 6.27 | 11.93 | 0.0017 |
| Repeticiones | 2.99 | 3 | 1.00 | 1.90 | 0.2009 |
| Error | 4.73 | 9 | 0.53 | | |
| Total | 26.54 | 15 | | | |

C.V=4,30% E. E=±0.36

Los resultados del análisis de varianza para longitud de vainas indican que no existe diferencias estadísticas significativas para la fuente de variabilidad bloques, sin embargo, existen diferencias estadísticas significativo entre los tratamientos estudiados, quiere decir que al menos un tratamiento difiere del resto. El coeficiente de variabilidad fue de 4.30%, y el E. E=±0.36 los cuales indican la confiabilidad de la información.

Cuadro 16. Prueba de Duncan para longitud de vainas.

| Tratamiento | Medias(cm) | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------|------------|---|------|------|------|
| T3 | 17.72 | 4 | 0.36 | a | a |
| T2 | 17.47 | 4 | 0.36 | a | a |
| T1 | 17.25 | 4 | 0.36 | a | a |
| T0 | 15.00 | 4 | 0.36 | b | b |

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

La prueba de significación de Duncan, muestra que al nivel de 0,05 y 0,01 de significancia el tratamiento T3 con la aplicación de 30 g de Guano de isla (Dosis alta), por planta obtuvo en promedio 17,72 cm de longitud de vainas (fig. 05), sin embargo, no difiere estadísticamente del resto a excepción del tratamiento testigo cuyo promedio es de 15 cm, ocupando el último lugar en el orden de importancia.

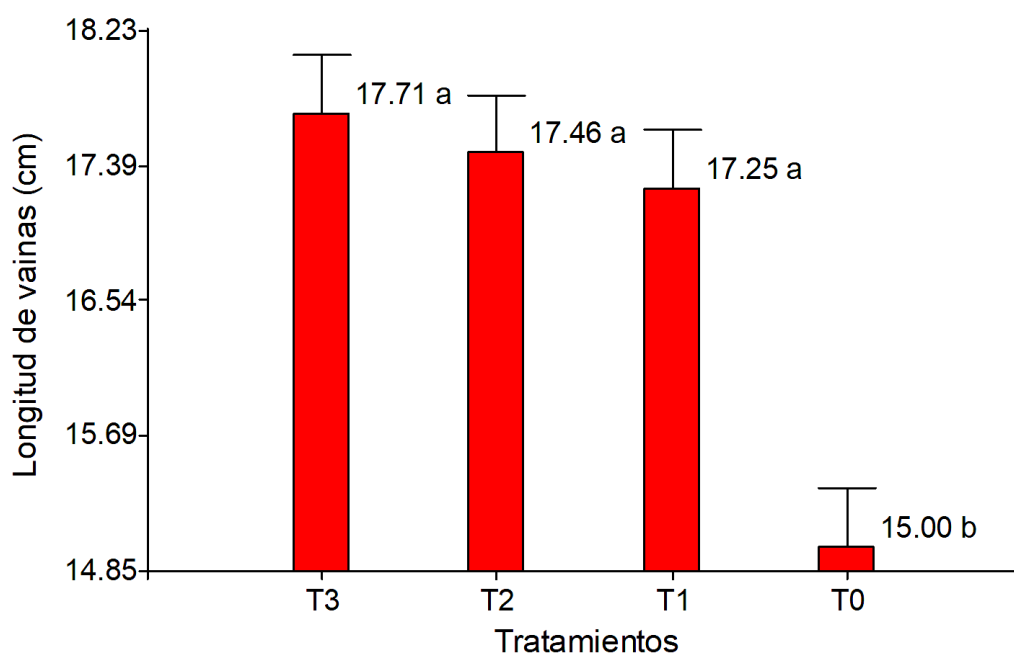


Fig. 05. Promedios para longitud de vainas.

4.4. PESO DE VAINAS VERDES POR PLANTA

Cuadro 17. Análisis de Varianza para peso de vainas por planta.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|---------|----|---------|-------|---------|
| Tratamiento | 6325.29 | 3 | 2108.43 | 26.12 | 0.0001 |
| Repeticiones | 597.82 | 3 | 199.27 | 2.47 | 0.1285 |
| Error | 726.41 | 9 | 80.71 | | |
| Total | 7649.51 | 15 | | | |

C.V=4,62% E. E=±4,49

Los resultados del análisis de varianza para peso de vainas verde por planta indican que no existe diferencias estadísticas significativas para la

fuente de variabilidad bloques, sin embargo, existen diferencias estadísticas significativo entre los tratamientos estudiados, quiere decir que al menos un tratamiento difiere del resto. El coeficiente de variabilidad fue de 4.62%, y el E. E= \pm 4.49 los cuales indican la confiabilidad de la información.

Cuadro 18. Prueba de Duncan para peso de vainas por planta.

| Tratamiento | Medias(g) | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------|-----------|---|------|------|------|
| T2 | 212.35 | 4 | 4.49 | a | a |
| T3 | 209.90 | 4 | 4.49 | a | a |
| T1 | 192.28 | 4 | 4.49 | b | a |
| T0 | 162.55 | 4 | 4.49 | c | b |

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

La prueba de significación de Duncan, muestra que al nivel de 0,05 de significancia el tratamiento T2 con la aplicación de 20 g de Guano de isla (Dosis media), por planta obtuvo en promedio 212,35 g/planta de peso de vaina por planta (fig. 06), sin embargo no difiere estadísticamente con el T3 con la aplicación de 20 g de guano de isla cuyo promedio es 209,90g/planta. Seguida por el tratamiento T1 y Testigo con 192,28 g y 162,55 respectivamente. Al nivel de significancia 0,01, los tratamientos cuya aplicación fue a base de guano de isla superan estadísticamente en promedio al tratamiento testigo.

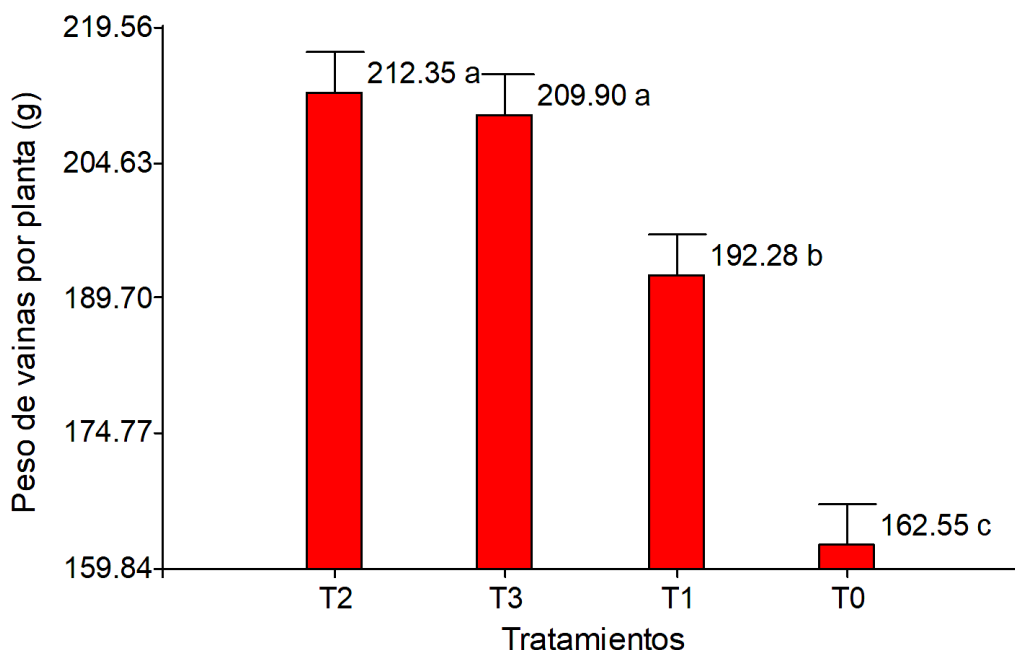


Fig. 06. Promedios para peso de vainas por planta.

4.5. PESO DE VAINAS VERDES POR HECTAREA

Cuadro 19. Peso de vainas por área hectárea.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-------|----|------|-------|---------|
| Tratamiento | 19.47 | 3 | 6.49 | 26.06 | 0.0001 |
| Repeticiones | 1.84 | 3 | 0.61 | 2.47 | 0.1287 |
| Error | 2.24 | 9 | 0.25 | | |
| Total | 23.56 | 15 | | | |

C.V.=4,62% E. E=±0,25

Los resultados del análisis de varianza para peso de vainas por hectárea indican que no existe diferencias estadísticas significativas para la fuente de variabilidad bloques, sin embargo, existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos estudiados, quiere decir que al menos más de un tratamiento difiere del resto. El coeficiente de variabilidad fue de 4.62%, y el E. E=±0.25 los cuales indican la confiabilidad de la información.

Cuadro 19. Prueba de Duncan para peso de vainas verde por hectárea

| Tratamiento | Medias(tn) | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------|------------|---|------|------|------|
| T2 | 11.80 | 4 | 0.25 | a | a |
| T3 | 11.66 | 4 | 0.25 | a | a |
| T1 | 10.68 | 4 | 0.25 | b | a |
| T0 | 9.03 | 4 | 0.25 | c | b |

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

La prueba de significación de Duncan, muestra que al nivel de 0,05 de significancia el tratamiento T2 (G.I. 20 g/planta) y T3 (G.I. 30 g/planta) con promedios de 11.80 toneladas y 11,66 toneladas de peso de vainas por hectarea estadísticamente son iguales superando a los demás tratamientos y al nivel de 0,01 de significancia los tratamientos T2, T3 y T1 estadísticamente son iguales, superando únicamente al tratamiento testigo que ocupó el último lugar con 9,03 toneladas en peso de vainas por hectarea.

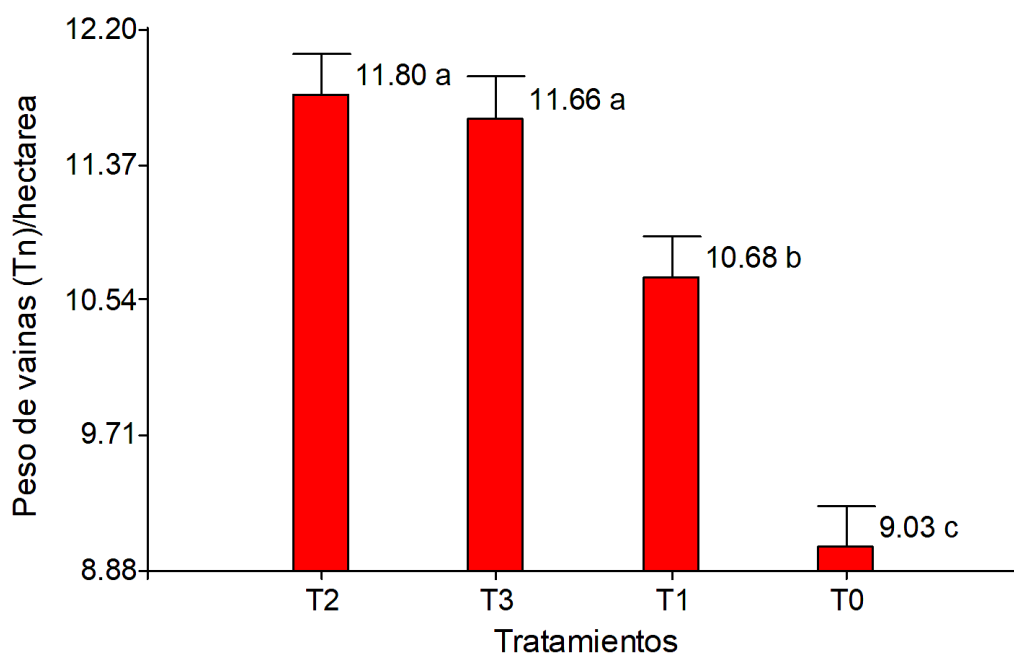


Fig. 07. Promedios para peso de vainas por hectórea en toneladas.

V. DISCUSIÓN

5.1. ALTURA DE PLANTA

En los resultados estadísticos obtenidos en el análisis de varianza y prueba de Duncan se puede observar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas altamente significativas siendo la mejor comprendida entre los 33,43 cm a 38,48 cm de altura, para el T2 (G.I. 20 g/planta) y T3 (G.I. 30 g/planta) T1(G.I. 10 g/planta) esto se puede atribuir a la dosis utilizado, puesto que el cultivo de vainita ha obtenido mayor altura a comparación con el testigo (sin guano de isla), 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. Este resultado supera a lo obtenido por Cajamarca (2015) quien obtuvo una altura de planta 29,66cm para la variedad Jade con aplicación de 6500kg/ha de estiércol de vacuno.

Estos resultados demuestran que el uso de guano de isla como abono orgánico modifica las condiciones físicas, químicas, biológicas del suelo, el guano de isla puede ser una buena alternativa porque permite incrementar la altura de la planta del cultivo de vainita.

5.2. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Basados en los datos de la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, siendo el mejor promedio obtenido por el T2 (G.I. 20 g/planta) con 18,68 unidades; observándose que el testigo T0 ocupó el último lugar con 15,45 vainas/planta compartiendo la misma significancia estadística con el T1 y T3. La diferencia de resultados entre los tratamientos puede ser explicado de manera general atribuyéndole a un nivel óptimo de guano de isla utilizados los cuales aportan nutrientes en diferentes cantidades. Este resultado supera a lo obtenido por Ávila *et al* (2016) quien obtuvo el número promedio de 17,03 vainas por planta en la variedad Jade.

Por los resultados encontrados en la presente investigación, deducimos que la incidencia de los tratamientos estudiados en el número de vainas por planta fue directa, porque las aplicaciones del guano de isla, mejoraron las

condiciones del suelo, facilito la retención de humedad y se provee de nutrientes importante para facilitar la fisiología de la planta.

5.3. LONGITUD DE VAINAS

En los resultados estadísticos obtenidos en el análisis de varianza y prueba de Duncan se puede observar que lo tratamientos tienen diferencias estadísticas significativos, notándose que el tratamiento testigo difiere del resto. Sin embargo, se aprecie que en promedio el T3 (G.I. 30 g/planta), supera al resto con 17,72 cm. de longitud, seguido por el T2 (G.I. 20 g/planta) con 17,47 cm. con el tercer lugar lo ocupó T4 (G.I. 10 g/planta), con 17,25 cm de longitud aun así comparten la misma significancia estadística. Estos resultados se deben a que el guano de isla 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 Ávila et al (2016) quien menciona que en la longitud de vainas obtuvo un promedio de 13,16 cm; pero es inferior a lo obtenido por Carrillo (2017) que reporta en sus resultados en tamaño de vainas obtuvo un resultado de 20,23 cm con la mezcla de dosis NPK 60-80-60 + 2T de Guano de isla, seguido con 17,26 cm, NPK 30-60-30 + 1T de Guano de isla y por ultimo 15,73cm, con suelo agrícola NPK 0-0-0.

Según los resultados obtenidos podemos deducir que las aplicaciones de guano de isla comprándolo con el testigo se puede observar diferencias, respecto a esta respuesta podemos decir que el guano de isla es un buen fertilizante, contiene casi todos los nutrientes que las plantas requieran para su normal desarrollo.

5.4. PESO DE VAINA VERDE POR PLANTA

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, los tratamientos T2 y T3 estadísticamente son iguales superando a los tratamientos T1 y T0, el mayor promedio obtuvo el T2 (G.I. 20 g/planta) con promedio de 212,35 gramos, para peso de vainas

por planta, seguido por T3 (G.I. 30 g/planta) con 209,90 gramos por planta y T1 (G.I. 10 g/planta) con 192,28 gramos por planta, así mismo el T0 (sin guano de isla) ocupó el último lugar con 162,55 gramos por planta, la diferencia entre los promedios de los tratamientos se les atribuyen a los diferentes niveles de guano de isla 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. Los resultados obtenidos son similares a Cajamarca (2015) quien en su trabajo de tesis con abonos orgánicos estiércol de vacuno obtuvo el resultado de 214,03 gramos por planta seguidos de compost con 205,81 gramos, humus de lombriz 203,37 gramos y el último lugar el testigo con 191,58 gramos por planta.

5.5. RENDIMIENTO POR HECTAREA

Se confirma que, el tratamiento T2 (G.I. 20 g/planta), dio los mejores resultados produciendo 11,80 toneladas de vaina por hectárea, seguido del tratamiento T3 (G.I. 30 g/planta) con un rendimiento de 11,66 toneladas por hectárea, quedando en el último lugar el tratamiento testigo T0 (sin guano de isla) con solo 9,03 toneladas de vainas por hectárea, es evidente el efecto positivo de aplicación de guano de isla como abono orgánico en el incremento del rendimiento de vainas verdes. Los resultados no supera a Carrillo (2017) quien su rendimiento con la dosis de NPK 60-80-60 + 2T de Guano de isla obtuvo un resultando de 14,1t/ha. Seguido de la dosis de NPK 30-60-30 + 1T de Guano de isla con resultado de 9,6 T/ha y finalmente 5,8t/ha con suelo agrícola NPK 0-0-0.

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 T3 (G.I. 30 g/planta) que obtuvo un rendimiento de 11,66 toneladas por hectárea no superando a lo obtenido T2 (G.I. 20 g/planta) que obtuvo 11,80 toneladas por hectárea, puede deberse a que tuvo problemas de exceso de fósforo desbalanceando los nutrientes, disminuyendo el rendimiento.

VI. CONCLUSIONES

1. De la investigación se concluye que el tratamiento T2 (G.I.230 g/planta) ocupó el primer lugar en la variable altura de planta con 38,48 cm en comparación con el tratamiento T0 (sin Guano de islas) que ocupó el último lugar con 30,43 superado por el T1 (G.I.10g/planta) en tercer lugar con 35,70 cm.
2. El abonamiento con guano de isla tienen efectos significativos para número de vainas por planta el T2 lideró el primer lugar con 18,68 unidades de vainas por planta y el último lugar lo obtuvo el T0 con 15,45 vainas por planta.
3. Para la longitud de vainas por planta existen diferencias estadísticas en los tratamientos, el primer lugar lo lidera el T3 con 17,72cm; y el último lugar con 15,00 cm lo obtuvo el T0 testigo.
4. De la investigación se concluye que para peso de vainas por planta el T2 lidera el orden de méritos con 212,35 gramos y el último lugar lo ocupa el T0 con 162,55 gramos, siendo superado este también por el T1 y T3.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar guano de isla como abono al momento de la siembra de la vainita ya que el comportamiento que presenta es de manera directa como mejoradores de suelo y así obtener mejores rendimientos, además porque es más amigable con el medio ambiente.
2. Realizar un buen manejo agronómico del cultivo en toda la fase vegetativa, para así poder tener una buena conformación de la planta, por lo tanto, se recomienda el uso adecuado de Guano de Isla para este cultivo hortícola.
3. Promover la investigación con el uso de abonos orgánicos a base de guano de isla como alternativa al uso excesivo de fertilizantes sintéticos que causan efectos negativos en los suelos agrícolas.

VIII. LITERATURA CITADA

1. Agudelo, Orlando y Montes de Oca, Gustavo. El cultivo de la habichuela. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. ICA. 1998, p. 85.
2. Alvarado, C.F. 1980. Utilización del guano de Islas. Tesis Ing. ZOOTECA. UNALM, 61 pp.
3. Arístides.1998. El cultivo de la Vainita no Trepadora, disponible en http://www.agro-tecnologia-tropical.com/el_cultivo_de_la_vainita.html.
4. Ávila C, L; Domínguez R, JH y Silvestre H, DV. 2016. Fuentes de nutrición en el rendimiento del cultivo vainita (*Phaseolus vulgaris L.*). Tesis para obtener título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco. 77 p.
5. Buenastareas 2010. Guía técnica de la vainita. <http://www.buenastareas.com/ensayos/La-Vainita/792024.html>.
6. Cajamarca, R. 2015. "Evaluación del efecto de abono orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental Agraria – INIA- chumbibamba- Andahuaylas. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. Del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA. Abancay- Perú 2015. 68-108 p.
7. Camarena, F., Huaranga A., Mostacero, J.; Patricio, M. 2012. Tecnología para el incremento de la producción del frijol vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) para la exportación. Universidad Nacional Agraria La Molina
8. Carrillo, E. 2017. Efecto de mezcla de abonos sintéticos y guano de isla en el rendimiento de cultivo de vainita en condiciones del centro Allpa Rumi de MARcana. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero

agronomo de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz Anchash, Perú.

9. Casseres, E. 1966. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Editorial IICA. Lima- Peru.
10. Cásseres, E. 1980. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José – Costa Rica. 387 p.
11. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Morfología de la Planta de Frijol Común Serie 05B-09-01, Cali - Colombia. 1980.
12. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Semilla de Buena Guía de Estudio Cali - Colombia. 1979.
13. CHIAPE, V. L Cultivos Alimenticios. Capítulo Leguminosas, UNA, La Molina. Lima - Perú. 1970.
14. Delgado, A. 1985. Systematics of the genus Phaseolus (Leguminosae) in North and Central America. PhD thesis, The University of Texas at Austin. 363 p.
15. De Lavalley, G.J. 1916. Las necesidades del guano de la agricultura nacional. comp. ad. del guano limitada. Librería e imprenta Gil. Lima-Perú. pag. 103.
16. Dirección Regional Agraria – Ayacucho (2012).
17. Escalante J., Kohashi-Shibata J., 1993. El rendimiento y crecimiento del frijol. Manual para toma de datos. Centro de botánica colegio de postgraduados. Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. México.

18. Fernández, F et. al. Etapas de Desarrollo de la planta de Fríjol Guía de Estudio. CIAT. Cali – Colombia. 1985.
19. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 1995. Manual técnico de fijación simbiótica de nitrógeno leguminosa-*Rhizobium*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura t la Alimentación. Roma-Italia. 94 p.
20. Kay, E. Daisy. 1985. CIAT. 1994. Legumbres alimenticias. Judía, Alubia (*Phaseolus vulgaris*). Editorial Acribia SA 1985. Pág. 137-140.
21. León. J. Fundamentos Botánicos de los cultivos Tropicales. Instituto Interamericano e Ciencias Agrícolas de la OEA. San José –Costa Rica. 1968.
22. Mateo, B.J. Leguminosas de Grano. Editorial Salvat. Madrid-España. 1961.
23. Maroto, B.J. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi Prensa, Segunda Edición. Madrid-España. 1986.
24. Meneses, R 1996. Las leguminosas en la agricultura boliviana, revisión bibliográfica. Editores. Cochabamba – Bolivia 434 p.
25. Ministerio de Agricultura. 2014. Anuario de producción agrícola 2014. Disponible en: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
26. Ospina, H.F. Diversidad Genética de las especies cultivadas del genero *Phaseolus*. CIAT. Guía de estudios, Cali-Colombia. 1980.
27. Parsons, D. 1991. Frijol y chícharo. Editorial Trillas S.A. México. 58p.

28. Pérez H.P., Esquivel E.G., Rosales S.R. y Acosta G.J.A. 2002. Caracterización física, culinaria y nutricional de frijol de altiplano sub- húmedo de México, Rev. Archivos Latinoamericanos de Nutrición
29. Robles, S.R. Producción de Granos y Forrajes. Segunda Edición. Editorial Limusa -México. 1979.
30. Rodríguez, W. El Cultivo del Fríjol en la Costa Central y Causas de los Bajos Rendimientos. Tesis Ingeniero Agrónomo UNA La Molina Lima – Perú. 1991.
31. Rodríguez, P.O. 1956. Eficiencia del guano de Islas, como fertilizante nitrogenado y fosfatado en el cultivo de papa. Tesis Ing. Agr. La Molina, Perú. 71 pp.
32. Singh, S. 2001. Broadening the genetic base of common bean cultivars. *Crop Science*, 41(6):1659-1675. Toledo, J. 1995. Cultivo de la vainita. Instituto Nacional de Investigación Agraria Lima - Perú 84 p.
33. SINGH, J. 1965. Effect of modifying the environment of flowering, fruiting and biochemical composition of the snap bean. Resúmenes analíticos sobre frijol CIAT. Cali – Colombia. 25: 744.
34. Toledo, J. 1995. Cultivo de la vainita. Instituto Nacional de Investigación Agraria Lima - Perú 84 p.
35. Trigoso, R. 1970. Algunos factores que afectan la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico. Tesis Magister Scientiae. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. OEA. Turrialba. Costa Rica. 102 pp.
36. Virgilio, M. 2003. Cultivo del ejote. Guía técnica N° 18. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador.

37. Voyses O. 1983. Variedades de frijol en América Latina y su origen. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 87p.
38. Zapata Ortiz, A.F. 1990. Efecto de modalidad y densidad de siembra en frijol Panamito var. "Panamito Molinero" y "Ecu-066" en campaña de primavera y verano en costa central. Tesis. Ing. Agrónomo. UNALM. Lima –Perú. 60 p.

ANEXOS

ANEXO N° 01: ANÁLISIS DE SUELO



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



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : HENRY LOPEZ VEGA

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

Bolt.: 1610

 Provincia : MARAÑON
 Predio : HUACRACHUCO
 Fecha : 05/01/19

| Número de Muestra | | 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 |
|-------------------|--------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------|----------|----------|-------------------|-----------|--------------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| Lab | Claves | | | | | | | 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

ANEXO N°02. RESUMEN DE DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO

DATOS: ALTURA DE PLANTA

| CLAVE | TRATAMIENTO | B L O Q U E S | | | |
|-------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV |
| T1 | G.I. 10 g/planta | 35.60 | 34.50 | 37.20 | 35.50 |
| T2 | G.I 20 g/planta. | 41.00 | 37.10 | 40.00 | 35.80 |
| T3 | G.I 30 g/planta. | 43.20 | 39.60 | 45.70 | 40.60 |
| T0 | Testigo | 31.20 | 28.00 | 29.50 | 33.00 |

DATOS: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

| CLAVE | TRATAMIENTO | B L O Q U E S | | | |
|-------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV |
| T1 | G.I. 10 g/planta | 17.50 | 16.50 | 15.50 | 16.80 |
| T2 | G.I 20 g/planta | 19.10 | 18.40 | 19.90 | 17.30 |
| T3 | G.I 30 g/planta | 19.60 | 17.60 | 15.60 | 19.60 |
| T0 | Testigo | 16.00 | 15.00 | 14.80 | 16.00 |

DATOS: LONGITUD DE VAINAS

| CLAVE | TRATAMIENTO | B L O Q U E S | | | |
|-------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV |
| T1 | G.I. 10 g/planta | 17.78 | 17.00 | 16.60 | 17.60 |
| T2 | G.I 20 g/planta | 17.30 | 16.75 | 17.66 | 18.15 |
| T3 | G.I 30 g/planta | 17.60 | 17.60 | 17.66 | 18.00 |
| T0 | Testigo | 15.20 | 15.80 | 13.00 | 16.00 |

DATOS: PESO DE VAINAS POR PLANTA

| CLAVE | TRATAMIENTO | B L O Q U E S | | | |
|-------|------------------|---------------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV |
| T1 | G.I. 10 g/planta | 213.00 | 185.60 | 200.00 | 170.50 |
| T2 | G.I 20 g/planta | 218.00 | 210.90 | 220.50 | 200.00 |
| T3 | G.I 30 g/planta | 205.60 | 210.50 | 215.00 | 208.50 |
| T0 | Testigo | 165.20 | 159.50 | 162.50 | 163.00 |

DATOS: PESO DE VAINAS POR HECTAREA

| CLAVE | TRATAMIENTO | B L O Q U E S | | | |
|-------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV |
| T1 | G.I. 10 g/planta | 11.83 | 10.31 | 11.11 | 9.47 |
| T2 | G.I 20 g/planta | 12.11 | 11.72 | 12.25 | 11.11 |
| T3 | G.I 30 g/planta | 11.42 | 11.69 | 11.94 | 11.58 |
| T0 | Testigo | 9.18 | 8.86 | 9.03 | 9.06 |

PANEL FOTOGRAFICO**1. PREPARACION Y DISEÑO DE PARCELA**

2. DESINFECCION Y SIEMBRA DE LAS SEMILLAS DE VAINITA



3. CONTROL FITOSANITARIO Y EVALUACIÓN ENOLOGICA DEL CULTIVO





4. COSECHA DE VAINITAS POR PLANTA/HA





5. EVALUACIÓN Y RECOPIACIÓN DE DATO



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

En la ciudad de Huánuco a los 25 días del mes de octubre del año 2021, siendo las 11:00 horas de acuerdo al Reglamento 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 PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la plataforma Cisco Webex o Zoom. los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° **295-2021-UNHEVAL/FCA-D**, de fecha 23 / 10 / 2021, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTO DEL GUANO DE ISLA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD JADE, EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE HUACRACHUCO – MARAÑON - 2018"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

HENRY LOPEZ VEGA

Bajo el asesoramiento de

Dra. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Antonio Salustio Comejo y Maldonado

SECRETARIO : MSc. Luisa Madolyn Alvarez Benaute

VOCAL : Dra. Liliana Vega Jara

ACCESITARIO: Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona

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 15 y cualitativo de bueno, quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 13:40 pm horas.

Huánuco, 25 de octubre de 2021

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

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



OBSERVACIONES:

Sin observaciones

Huánuco, __25__ de __octubre__ de 2021

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

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:

Henry LÓPEZ VEGA:

Presento la tesis titulada:

“EFECTO DEL GUANO DE ISLA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD JADE, EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO – MARAÑON - 2018”

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

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 3 de setiembre del 2021.

Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado:

Apto, por disposición de la Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



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

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

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

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|------------------|----------|--|-----------|--|
| Pregrado | <input checked="" type="checkbox"/> | Segunda Especialidad | | Posgrado: | Maestría | | Doctorado | |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|------------------|----------|--|-----------|--|

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

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

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

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

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

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

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

| | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Apellidos y Nombres: | LOPEZ VEGA HENRY | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input checked="" type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> | Nro. de Celular: 983859970 |
| Nro. de Documento: | 71084335 | | | | Correo Electrónico: | helov_14j@hotmail.com | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Apellidos y Nombres: | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> | Nro. de Celular: |
| Nro. de Documento: | | | | | Correo Electrónico: | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Apellidos y Nombres: | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> | Nro. de Celular: |
| Nro. de Documento: | | | | | Correo Electrónico: | | |

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

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------------|
| ¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda) | SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> | | | |
| Apellidos y Nombres: | VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA | | | ORCID ID: | 0000-00033-1522-4827 | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input checked="" type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> | Nro. de documento: 43730740 |

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

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Presidente: | CORNEJO Y MALDONADO ANTONIO SALUSTIO |
| Secretario: | ÁLVAREZ BENAUTE LUISA MADOLYN |
| Vocal: | VEGA JARA LILIANA |
| Vocal: | |
| Vocal: | |
| Accesitario | GONZALES PARIONA FERNANDO JEREMÍAS |

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

| |
|--|
| a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación) |
| “EFECTO DEL GUANO DE ISLA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (Phaseolus vulgaris L.) VARIEDAD JADE, EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO – MARAÑÓN – 2018” |
| b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU) |
| TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO |
| c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias. |
| d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros. |
| e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional. |
| f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente. |
| g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado. |
| h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. |

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

| | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación) | | | 2021 |
| Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios) | Tesis | <input checked="" type="checkbox"/> | Tesis Formato Artículo |
| | Trabajo de Investigación | | Trabajo de Suficiencia Profesional |
| | Trabajo Académico | | Otros (especifique modalidad) |
| | Tesis Formato Patente de Invención | | Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos |

| | | | |
|--|-------------|------------------|-------------|
| Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras) | RENDIMIENTO | ESTADÍSTICAMENTE | TRATAMIENTO |
|--|-------------|------------------|-------------|

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



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

| | |
|--|--|
| Información de la Agencia Patrocinadora: | |
|--|--|

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

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

| | | |
|--|------------------|---|
| Firma:  | |  |
| Apellidos y Nombres: | LOPEZ VEGA HENRY | Huella Digital |
| DNI: | 71084335 | |
| Firma: | | |
| Apellidos y Nombres: | | Huella Digital |
| DNI: | | |
| Firma: | | |
| Apellidos y Nombres: | | Huella Digital |
| DNI: | | |
| Fecha: 02 DE DICIEMBRE DEL 2022 | | |

Nota:

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