

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



**“EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE HABAS (*Vicia faba L.*) VAR: SEÑORITA, EN CONDICIONES
AGROCLIMÁTICOS EN EL DISTRITO DE MOLINOS – PROVINCIA DE
PACHITEA - HUÁNUCO. 2018”**

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

Rosa Elizabeth SIMÓN SALAZAR

HUÁNUCO – PERU

2019

DEDICATORIA

A **Dios** por ser nuestro creador, darnos la vida y darme una hermosa familia, por estar conmigo dándome sabiduría y fuerza para seguir adelante y superar los obstáculos de la vida.

A mis queridos padres, Nicasio Simón Eugenio y Uldarita Salazar Orbezo por ser el pilar más importante en mi vida, por los valores y principios que me inculcaron en la vida y por el apoyo incondicional que me brindaron en cada paso que daba en mi formación profesional

A mis hermanas, por el apoyo moral que me brindaron y por ser ejemplos en mi vida el cual me impulso a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en especial a los profesores de la Facultad de Agronomía, por sus enseñanzas que conllevaron a mi formación profesional.

Al Dr. Juan Villanueva Reategui, patrocinador del presente trabajo de investigación, por sus valiosas sugerencias en el planteamiento, ejecución, culminación del trabajo de campo y revisión del informe final del presente trabajo de investigación.

“Efecto de los Abonos Orgánicos en el Rendimiento del Cultivo de Habas (*Vicia Faba L*) Var: Señorita, en Condiciones Agroclimáticos en el Distrito de Molinos – Provincia de Pachitea – Huánuco 2018”

RESUMEN

Se realizó la investigación con el objetivo de evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L*) var: señorita en condiciones agroclimáticos en el distrito de Molinos - provincia de Pachitea - Huánuco, se empleó el Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los abonos orgánicos estudiadas fueron: compost a razón de 50 kg/400m², humus a razón de 50 kg/400m² y bocashi a razón 50 kg/400m². Las variables evaluadas fueron: número de vainas, rendimiento de vainas por plantas, granos/vainas. Los resultados demostraron que, en la variable del rendimiento peso de vainas por planta fue el mejor para T4 bocashi con 542.30 g/planta; T3 humus 447.90 g/planta; T2 compost 349.65 g/planta y ubicando en el último lugar el T1 testigo con 192.55 g/planta; en la variable peso de granos sin vaina por planta en mayor peso fue para T3 humus con 205 g/vaina; T4 bocashi con 197.88 g/vaina; T2 compost con 164.28 g/vaina y quedando en el último lugar el T1 testigo con 91.50 g/vaina y en la variable el peso de granos sin vaina fue mejor para el T4 bocashi con 74.35 g/vaina y T4 humus con 62.75 g/vaina T2 compost 60g/vaina y quedando en el último lugar el T1 testigo con 61.25 g/vaina granos sin vaina se obtuvo el mejor rendimiento para el T3 con 205.55 granos por planta.

Palabras clave: Abonos orgánicos, rendimiento de habas

“Effect of Organic Fertilizers on the Performance of Bean Cultivation
(Vicia Faba L) Var: Miss, in Agroclimatic Conditions in the District of
Molinos - Pachitea Province - Huánuco 2018”

ABSTRACT

Research was carried out with the objective of evaluating the effect of organic fertilizers on the performance of the cultivation of beans (*Vicia faba* L) var: young lady in agroclimatic conditions in the district of Molinos - Pachitea province - Huánuco, the Blocks Design was used Completely Random (DBCA) with 4 treatments and 4 repetitions. The organic fertilizers studied were: compost at a rate of 50 kg / 400m², humus at a rate of 50 kg/400m² and bocashi at a rate of 50 kg / 400m². The variables evaluated were: number of pods, yield of pods per plants, grains/pods. The results showed that, in the variable yield weight of pods per plant was the best for T4 bocashi with 542.30 g/plant; T3 humus 447.90 g/plant; T2 compost 349.65 g/plant and placing in the last place the control T1 with 192.55 g/plant; in the variable weight of grains without pods per plant in greater weight it was for T3 humus with 205 g/pod; T4 bocashi with 197.88 g/pod; T2 compost with 164.28 g/pod and remaining in the last place the T1 control with 91.50 g / pod and in the variable the weight of grains without pod was better for the T4 bocashi with 74.35 g/pod and T4 humus with 62.75 g/pod T2 compost 60g/pod and remaining in the last place the control T1 with 61.25 g/pod grains without pod obtained the best yield for T3 with 205.55 grains per plant.

Keywords: Organic fertilizers, bean yield

INDICE

I. INTRODUCCION.....	08
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
2.1.1. Los abonos orgánicos.....	11
2.1.2. Abonos orgánicos.....	11
2.1.2.1. Humos de Lombriz.....	11
2.1.2.2. Composición química.....	12
2.1.2.3. Bocashi.....	16
2.1.2.4. Compost.....	18
2.2. El cultivo ce haba.....	18
2.2.1. Origen y distribución geográfica.....	18
2.2.2. Clasificación taxonómica.....	19
2.2.3. Morfología de la planta.....	19
2.2.4. Clima y suelo.....	21
2.2.5. Variedades de habas sembradas en el Perú.....	22
2.2.6. Composición bromatológica de las habas.....	23
2.2. Antecedentes.....	24
2.3. Hipótesis.....	25
2.4. Variables.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.....	27
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.2.1. Tipo de investigación.....	28
3.2.2. Nivel de investigación.....	28
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	28
3.3.1. La población.....	28
3.3.2. La muestra.....	28
3.3.3. La unidad de análisis.....	28
3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	28
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	29
3.5.1. Diseño de la Investigación.....	29

3.5.2. Técnicas estadísticas.....	30
3.5.3. Descripción del campo experimental.....	30
3.5.4. Datos a registrar.....	33
3.5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	34
3.5.5.1. Instrumentos.....	34
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS.....	35
3.6.1. Materiales.....	35
3.6.2. Herramientas.....	35
3.6.3. Insumos.....	35
3.6.4. Equipos.....	35
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
3.7.1. Preparación del terreno.....	36
3.7.2. Siembra.....	36
3.7.3. Riegos.....	36
3.7.4. Deshierbo.....	36
IV. RESULTADOS.....	37
4.1. Vainas por planta.....	37
4.2. Rendimiento.....	38
4.2.1. Peso de vainas por planta.....	38
4.3.2. Peso de granos por planta.....	40
4.3.3. Numero de granos por planta.....	42
V. DISCUSION.....	44
5.1. Vainas por planta.....	44
5.2. Peso de vainas por planta.....	44
5.3. Peso de granos por planta	44
5.4. Granos por planta.....	45
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
LITERATURA CITADA.....	48

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente el haba, se encuentra distribuidas en diferentes países del mundo, siendo el primer productor mundial China, seguido por Italia, por presentar condiciones favorables para su cultivo, la cual constituye uno de los recursos alimenticios en los países en desarrollo para su alimentación humana. Por estas razones, es necesario que el cultivo de haba, se maneje en forma adecuada para obtener resultados positivos en la producción a nivel de productores (*Espinoza, 2017*)

En el Perú, el cultivo de haba constituye uno de los principales cultivos de la sierra, pues el 95 % de las 30 000 ha que se siembran de éste cultivo están en la sierra. Sus frutos verdes, así como su grano seco son utilizados en la alimentación del hombre. Por su alto contenido de carbohidratos, proteínas y vitaminas, es un alimento de consumo tradicional altamente nutritivo. Por tratarse de una leguminosa, una ventaja de este cultivo es que aporta nitrógeno atmosférico al suelo a través de la simbiosis con las bacterias nitrificantes; ofreciendo así una inmejorable alternativa en la rotación de cultivos. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (*INIA, 2004*)

La considerable producción de haba en los últimos años, ha sido creciente debido al aumento de los rendimientos y del área sembrada variando de 46 861 ha cosechadas en el año 2006 a 53 534 ha en el 2010; observándose un incremento de 6 673 ha lo cual representa un crecimiento del 14 % de la superficie cosechada a nivel de la zona centro (Huánuco, Huancavelica, Pasco y Junín). En cuanto a la producción de grano seco en promedio fue de 3 378 toneladas por campaña en las 2006 y 3 974 toneladas por campaña en el 2010. Sin embargo, las áreas sembradas de haba se encuentran expuestas a factores adversos de suelo, clima, enfermedades y mercadeo (precio) que perjudican la producción y productividad, repercutiendo negativamente en los ingresos de los

productores, y arriesgando la seguridad alimentaria de la población de bajos recursos (*INIA, 2012*)

La utilización de fertilizantes es requerida en todos los sistemas de producción agrícola, a largo plazo, con fines de mantener e incrementar los rendimientos de los cultivos, sobre todo cuando se extrae totalmente la planta del sistema de producción.

El uso de los fertilizantes comenzó hace más de un siglo, y está basado en el concepto químico de la nutrición de las plantas; este uso ha influido ampliamente en el incremento de la producción agrícola y el mejoramiento de la calidad de los alimentos. Un efecto benéfico del uso de los fertilizantes ha sido su contribución en la estabilización de los rendimientos de los cultivos, induciendo resistencia a ciertas enfermedades, plagas o estrés climático. Además, las tasas de retorno del capital invertido a los sistemas de producción se han incrementado con base a una producción más eficaz. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (*FAO, 2007*)

Gran parte de los suelos agrícolas está meramente contaminados por el mismo uso de los de los abonos químicos, y es oportuno pensar en un cultivo que tenga que ayude la posible recuperación como las leguminosas (habas), y ayudar la fertilización con los abonos orgánicos que se encuentren o pueden hacer de la zona.

En la región Huánuco el cultivo de habas está siendo cultivada empíricamente por los agricultores donde no tienen un manejo adecuado para alcanzar buenos rendimientos y calidad.

Los estudios que se realizó sobre los efectos de abonos orgánicos en el rendimiento es baja o no hay investigaciones sobre el problema; por tanto es urgente solución del problema cuyo propósito es encontrar en abonamiento óptimo y que no contamina el medio ambiente y producir alimentos sanos para nuestra sociedad Huanuqueña, para el Perú y el mundo.

Objetivo general

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) Var: señorita en condiciones agroclimáticas en el distrito de Molinos - Provincia de Pachitea - Huánuco.

Objetivos específicos

- a) Determinar el efecto de compost en el rendimiento en kg/ha del cultivo de habas.
- b) Determinar el efecto de humus en el rendimiento en kg/ha del cultivo de habas.
- c) Determinar el efecto de bocashi en el rendimiento en kg/ha del cultivo de habas.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Abonos orgánicos

Mosquera (2010), menciona que los abonos orgánicos se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. Uso e influencia El uso de abonos orgánicos, en cualquier tipo de cultivo, es cada vez más frecuente en nuestro medio por dos razones: el abono que se produce es de mayor calidad y costo es bajo, con relación a los fertilizantes.

Estrada (2010), menciona que el abono orgánico fermentado se puede entender como un proceso de descomposición en presencia de oxígeno (aeróbica) y control de temperatura de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, que existen en los residuos, bajo condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables.

2.1.2. Abonos orgánicos

2.1.2.1. Humus de lombriz

Valer (2014) reporta que el humus de lombriz es el resultado de la digestión de materia orgánica (compost, estiércol descompuesto, vegetales, etc.) por las lombrices, obteniéndose uno de los abonos orgánicos de mejor calidad. Se puede producir desde el nivel del mar hasta los 3800 msnm.

Foncodes (2010) reporta que el humus de lombriz es el resultado de la digestión de materia orgánica (compost, estiércol descompuesto, vegetales, etc.) por las lombrices, obteniéndose uno de los abonos orgánicos de mejor calidad. Se puede producir desde el nivel del mar hasta los 3800 msnm.

2.1.2.2. Composición química

Gimeno (2016) menciona que la composición química del humus varía según la acción de organismos vivos del suelo, como bacterias, protozoos, hongos y ciertos tipos de escarabajos, pero casi siempre contiene cantidades variables de proteínas y ciertos ácidos irónicos combinados con ligninas y sus derivados. Los productos finales de la descomposición del humus son sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco.

Díaz (2002) Indica la composición química con se indica en el siguiente cuadro que se detalla a continuación.

Cuadro 01. Composición química de Humus de lombriz

Valores analíticos del humus	
Nitrógeno (N)	1.5 a 3 %
Fósforo (P ₂ O ₅)	0.5 a 1.5 %
Potasio (k ₂ O)	0.5 a 1.5 %
Magnesio (Mg O)	0.20 a 0.50 %
Manganeso (Mn)	260 a 580 ppm
Cobre (Cu)	85.0 a 100.0 ppm
Zinc (Zn)	85.0 a 400.0 ppm
Boro (Bo)	3 a 10 ppm
Calcio	2.5 a 8.5 %
Carbonato de Calcio	8 a 14 %
Ceniza	28 a 68 %
Ácidos húmicos	5 a 7 %
Ácidos fúlvicos	2 a 3 %
PH	6.5 a 7.2
Humedad	30 a 40 %
Materia Orgánica	3 a 6 %
Capacidad de intercambio Catiónico (CIC)	75 a 80 meq/100gr
Conductividad eléctrica (CE)	hasta 3.0 milimhos/cm
Retención de Humedad	1500 a 2000 cc/kg seco

Fuente: Gimeno (2016)

Mansilla (2013), manifiesta que el humus de lombriz equivale al doble de nitrógeno y potasio que aporta el estiércol de vacuno, es mucho más rico en fósforo. El rendimiento de maíz producido con humus de lombriz en el extranjero es el triple de producido con fertilizantes sintéticos; induce a la producción hormonal de auxinas y giberelinas para el crecimiento de las plantas; por otro lado, evita la clorosis férrica. La actividad residual del humus permanece en el campo hasta por 5 años.

Cuadro 02. Concentración química de humus

ELEMENTOS	CONCETRACIÓN
Humedad	30-60%
Ph	6.8-7.2
Nitrógeno	1-2.6%
Fósforo	2-8%
Potasio	1 - 2.5%
Calcio	2 - 8%
Magnesio	1 - 2.5 %
Materia Orgánica	30 - 70%
Carbono orgánico	14 - 30 %
Ácido fulvónicos	14 - 30 %
Ácidos húmicos	2.8 - 5.8 %
Sodio	0.02%
Cobre	0.05%
Hierro	0.02%
Manganeso	0.0006%
Relación C/N	10 - 11%

Fuente: Díaz (2002)

Gimeno (2016) menciona que análisis químico del humus producido por la lombriz como se indica a continuación.

Cuadro 03. Propiedades químicas de humus de lombriz.

Elemento	Concentración	Propiedades
Materia orgánica	41.70%	Fuente de nutriente. Mejora la textura y estructura edáfica.
pH	7.1	Neutraliza la acidez del suelo
Nitrógeno (N)	1.89%	Aumenta el desarrollo de la planta proporcionándole color y vigor a hojas y tallos.
Fósforo (P)	1.44%	Favorece la floración, reproducción y producción de plantas.
Potasio (P)	0.75%	Regenera la capacidad de absorción y evita la clorosis
Calcio (Ca)	0.86%	Aumenta el desarrollo radicular
Magnesio (Mg)	0.60%	Determinante en la formación de clorofila
Hierro (Fe)	0.39	% Forma parte de ciertas proteínas e interviene en la formación de la clorofila
Cobre (Cu)	35.0 pmm	Cumple una función reguladora en la formación de sustancias muy importantes para las funciones vitales de los vegetales
Manganeso (Mn)	438.5 pmm	Contribuye a la absorción de otros elementos
Carga Bacteriana	12 2x10 col/gr	Produce enzimas, y es corrector natural de suelos.

Fuente: Masilla (2013)

Dosis para fertilizar

Díaz (2002) indica los valores de utilización del vermicompost con se indica en el siguiente cuadro que se detalla a continuación.

Cuadro 04. Dosis de abonamiento de lombricompost.

Cultivos	Dosis de Lombricompost
Hortalizas y legumbres	60/100 gr
Arvejas	800 kg/ha
Berenjena	60/80 gr/planta
Cebolla	2000 kg/ha
Espinaca	450 gr/m ²
Lechuga	350 gr/m ²
Pepinos	70/80 gr/planta
Pimientos	90/100 gr/planta
Remolacha	1000 kg/ha
Tomate	80/100 gr/planta
Estacas, frutillas, cerezas	150 gr
Flores y plantas de interior.	200 gr
Arbustos.	250 gr
Rosales y leñosas	500 gr
Zapallo, melón, sandía	400 gr
Césped por un m ²	200/500 gr
Cítricos, frutales, olivos	½ kg
Vid	1,5 kg/planta
Praderas por un m ²	800 gr
Horticultura invernaderos	al 20%
Trasplantes	500/100 gr/m ³
Trigo	1000 kg/Ha en terreno
Maíz	2000 kg/Ha en surco

Fuente: Díaz (2002)

Álvarez (2010) mencionan que uso de la dosis de abonamiento con humus de lombriz es de 6 toneladas por hectárea en suelos franco arenoso y con materia orgánica media en cultivo de maíz para un buen desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo.

2.1.2.3. Bocashi

FAO (2011) reporta que el bocashi es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados. Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos.

Es un biofertilizante de origen japonés, del que deriva su nombre "bo-ca-shi", que significa fermentación.

Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental – FUNDESYRAM (2015) Citado por Arias, (2001) que el bocashi se trata de un abono orgánico fermentado parcialmente, estable, económico y de fácil preparación. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica o aeróbica de materiales de origen animal y vegetal, el cual es más acelerado que el compostaje, permitiendo obtener el producto final de forma más rápida.

a) Composición química

Ortega (2012), menciona que el Bocashi tiene las siguientes composición química como e indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Composición química del Bocashi.

Composición química del bocashi sólido	
Nitrógeno:	1,23%
Fosforo:	2,98%
Potasio:	1,05%
Calcio:	9,45%
Magnesio:	0,62%
Zinc:	274ppm

Boro:	5,34ppm
Cobre:	234ppm
Hierro:	11975ppm
Manganeso:	345ppm
Sodio:	0,062%
Azufre:	591,3%
Carbono:	12,4%
Humedad:	33,56%
Relación C/N:	10,1
Materia Orgánica:	21,33ppm

Fuente: Ortega (2012).

b) Dosis para fertilizar

FAO (2011) indica las siguientes recomendaciones:

En terrenos con proceso de fertilización orgánica se pueden aplicar 4 libras por metro cuadrado de terreno. La aplicación debe realizarse 15 días antes de la siembra, al trasplante o en el desarrollo del cultivo.

En terrenos donde nunca se ha aplicado bocashi, las dosis serán mayores (10 libras por metro cuadrado aproximadamente).

Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.

Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.

Para cultivos de ciclo largo (frutales), se aplica una libra por postura al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 libra por año, esta dosis se utilizará durante el período de crecimiento.

En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 libras, tres veces por año.

2.1.2.4. Compost

Ordoñez (2010), menciona que el compost resulta de la descomposición biológica de un volumen determinado de material orgánico (restos vegetales y animales), en condiciones controladas, que se efectúa en pilas o canteros sobre la superficie del suelo.

Ecocomunidad (2017) menciona que es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos. Es el resultado de un proceso controlado de descomposición de materiales orgánicos debido a la actividad de alimentación de diferentes organismos del suelo (bacterias, hongos, lombrices, ácaros, insectos, etc.) en presencia de aire (oxígeno). El abono compostado es un producto estable, que se le llama humus. Este abono orgánico se construye con el estiércol de los animales de granja (aves, caballos, vacas, ovejas o cerdos), residuos de cosechas, desperdicios orgánicos domésticos y papel.

Composta (2016) es una tecnología de bajo costo que permite transformar residuos y subproductos orgánicos en materiales biológicamente estables que pueden utilizarse como enmendantes y/o abonos del suelo y como sustratos para cultivo sin suelo, disminuyendo el impacto ambiental de los mismos y posibilitando el aprovechamiento de los recursos que contienen.

2.2. El cultivo de haba.

2.2.1. Origen y distribución geográfica

Colca (2014) menciona que según algunos autores, es una especie nativa del Suroeste de Asia, aunque otros estiman que es el Noreste de África. Pero en definitiva se originó en el Oriente próximo, extendiéndose rápidamente a Europa, Norte de África, Etiopía y China (Kay, 1979), afirmación que es corroborada por Cubero y Moreno (1983), quienes mencionan que el centro de origen o dispersión de la *Vicia faba* L. es en el Próximo Oriente – Mediterráneo.

2.2.2. Clasificación taxonómica

INIA (2004) citado por Strasburge Eduard y otros 1974 (23), indica que el haba tiene la siguiente clasificación sistemática:

Reino : Plantas (Vegetal)

Sub-Reino : Antophyta (Fanerógama)

División : Supermatophyta (Espermatofita)

Subdivisión : Magnoliophytina (Angiospermas)

Clase : Magnoliatae (Dicotiledónea)

Sub-Clase : Rosidas (Rosiflorae)

Orden : Fabales (Leguminosas)

Familia : Fabaceae (Papilionaceae)

Subfamilia : Papilionoideae

Género : Vicia

Especie : Faba

Nombre científico : Vicia faba L.

2.2.3. Morfología de la planta

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (2004), menciona que la planta de haba tiene morfología de la siguiente manera

a) Raíz

El sistema de la raíz radicular es pivotante y adquiere generalmente gran desarrollo. La raíz principal es vigorosa, profunda y se lignifica considerablemente. Las raíces secundarias son menos desarrolladas y por característica general en estas se forman los nódulos, donde se alojan las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico.

b) Tallo

Los tallos son erguidos, fistulosos y robustos, de sección cuadrangular y glabra; son herbáceos en los primeros estadios, y varían en altura de 0,50 a 1,80 m, dependiendo de la variedad, densidad de siembra, fertilidad del suelo y condiciones ecológicas; llegan a ser leñosos a la cosecha. Producen macollos que nacen en el cuello de la planta o en

la base del tallo y el número fluctúa dependiendo de la variedad; en casos óptimos puede llegar hasta 12, siendo su promedio 4 a 6 macollos.

c) Hoja

Las hojas son compuestas pinnadas, con 4 a 7 folíolos glabros de borde entero los que son casi siempre anchos y netamente faciales. La cara superior o haz, suele ser de color verde más intenso, menos nervosa que la cara inferior o envés. El raquis es bien desarrollado y es considerado el eje mediano de la hoja; los folíolos se insertan casi directamente por la falta del peciolo. La hoja se une al tallo por intermedio del peciolo en el nudo del tallo. El peciolo es bien diferenciado por su forma alargada y por ser aplanado o canaliculado hacia arriba. Las estípulas son apéndices que nacen en la base de la hoja, son semisajitadas y su finalidad es proteger las yemas.

d) Inflorescencia

Las inflorescencias son de tipo racimoso de origen axial. Se originan en un pedúnculo desarrollado corto, seguido del raquis donde se insertan las flores por medio de los pedicelos, que son pedunculillos que sostienen a la flor, los que son muy pequeños, aparentemente nulos. De esta manera las flores se encuentran sobre ejes de tercer grado, siendo eje de primer grado; el tallo vegetativo que origina la inflorescencia, el pedúnculo será el eje secundario y el pedicelo el eje terciario y son de racimo unilateral porque las flores se insertan y penden de un solo costado del raquis (6).

e) Flor

Las flores son de simetría bilateral, zigomorfas, agrupadas en racimos en número de 2 a 12 flores. Tienen la corola más evolucionada, dialipétala con un pétalo superior llamado estandarte o vexilo, 2 laterales libres llamados.

Maca (2005), indica que la flor del haba es grande y está conformada por cinco pétalos, que corresponden al estandarte o pétalo posterior, a las alas o pétalos laterales y a la quilla que está formada por los dos pétalos anteriores unidos entre sí, agrupadas en racimos cortos de 2 a 8 flores, poseyendo una mancha grande de color negro o violeta en las alas, que raras veces van desprovistas de mancha.

f) El fruto

Maca (2005) menciona que el fruto es una legumbre (vaina) de longitud variable, pudiendo alcanzar hasta más de 25 cm. El número de granos oscila entre 2 y 9. El color de la semilla es verde amarillento, aunque las hay de otras coloraciones más oscuras. El número de granos por vaina oscila entre 2 y 6. El color de la semilla es verde amarillento, aunque hay de otras coloraciones más oscuras.

2.2.4. Clima y Suelo

a) Clima

Horque (2000), sostiene que se adapta favorablemente en las zonas alto andinas con climas fríos y secos entre los 2500 a 3700 msnm, son muy tolerantes a heladas con precipitaciones de 500 a 800 mm, en sus primeras etapas de desarrollo soporta bajas temperaturas $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, requiere una temperatura mínima para su germinación $6\text{ }^{\circ}\text{C}$, en la floración $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ para evitar caídas y aborto de flores.

Espinoza (2017) menciona que la planta que tiene ciertas exigencias a los factores adversos climáticos y a la fertilidad de suelos para obtener una buena producción por hectárea de cultivo; crece satisfactoriamente hasta los 3,500 metros de altura, moderadamente frío y seco, sin embargo se han adaptado a las regiones templadas y húmedas en diferentes partes del mundo. El clima y el suelo son las condiciones principales que hacen favorables las áreas para la producción.

Sarmiento (2004) cita a Burns (1974), menciona que el haba no tolera los cambios bruscos de las temperaturas, es susceptible a las

heladas, pero si no son prolongados la planta se recupera, puede soportar T°C hasta de 5 a 7 °C perece cuando la T°C está por debajo de 4°C ; para la floración los requerimientos son de 10°C y para la fructificación 16°C, se les considera resistentes a las sequías.

b) Suelos

Espinoza (2017) indica que la planta de haba crece bien en suelos fértiles, con un pH entre 6.5 a 7.5 debido a la disponibilidad de algunos nutrientes que existe en el suelo y que sea de textura franco que permita una mejor eficiencia de absorción de los nutrientes de NPK, donde las características físicas, químicas y biológicas del suelo tengan la influencia en la calidad del haba y en rendimiento.

2.2.5. Variedades de habas sembradas en el Perú

Benites (2016) menciona que las variedades que se siembran en el Perú son los siguientes:

- a) Señorita: el número de granos varía entre 2 a 3, color claro y rojizo, su ciclo vegetativo hasta la cosecha en vaina verde es 6 meses. Esta variedad se siembra en cualquier mes del año.
- b) Amarilla: el número de granos varía entre 2 a 3, color amarillo cremoso, su ciclo vegetativo hasta la cosecha en vaina verde es 6 meses. Esta variedad se siembra en el mes de Noviembre y se cosecha en Abril.
- c) Pacae verde: El número de granos varía entre 2 a 3, color verde uniforme, ciclo vegetativo hasta la cosecha en vaina verde es 6 meses. Esta variedad se siembra en el mes de Noviembre y se cosecha en Abril.
- d) Gergona: El número de granos varía entre 2 a 3, color negro plomo en forma de líneas tipo remolino, ciclo vegetativo hasta la cosecha en vaina verde es 6 meses. Esta variedad se siembra en el mes de noviembre y se cosecha en abril.

2.2.6. Composición bromatológica de las habas

Espinoza (2017) menciona que la composición química nutricional en el haba (% En 100 gramos) se indica a continuación.

Cuadro 6 Composición bromatológica

COMPONENTES	UNIDAD	GRANO SECO
Valor energético	Kcal.	336
Humedad	%	12.50
Proteínas	%	25.30
Grasas	%	2.40
Carbohidratos	. %	53.40
Fibras	%	3.30
Cenizas	%	3.10

Fuente: Espinoza (2017)

INIA (2014), indica la composición química (en base seca) de la semilla de algunas leguminosas

Cuadro 6. Composición química de la semilla de leguminosas.

	proteína	Grasa	Ceniza	humedad
leguminosa	%	%	%	%
Haba	27,7	1	3,2	11,5
Frijol	20,3	0,9	3,6	9,9
judia de vaina	19,6	0,9	3,7	9,8

Fuente: INIA (2014)

2.2. ANTECEDENTES

Delgado (2017), estudió la determinación del mejor rendimiento de vainas verdes de haba cv. Albertaza por efecto principal y la mejor interacción entre los abonos orgánicos y Bacthon® así como precisar la mayor rentabilidad del cultivo por efecto de la interacción entre tratamientos estudiados. Se estudiaron cuatro fuentes de abonos orgánicos (Estiércol de vacuno, de cuy, de cerdo y de gallina) y dos niveles de Bacthon® (Consorcio de microorganismos eficientes) aplicados vía aspersión a 2 y 4 litros/ha.

Los resultados fueron los siguientes: A nivel de efectos principales se concluye que para el caso de fuentes de abonos orgánicos fue el estiércol de gallina aplicado en 5 t/ha (GA) quien mejoró el rendimiento de vainas verdes de haba cv. albertaza hasta 18,87 t.ha⁻¹ ; en el caso del efecto principal Bacthon el rendimiento fue favorecido hasta 16,94 t.ha⁻¹ cuando el nivel de aspersión fue de 4 litros/ha (4). A nivel de interacciones el mejor rendimiento de vainas verdes de haba se logró por la interacción GA4 (5 t.ha⁻¹ de estiércol de gallina y Bacthon en dosis de 4 litros/ha) logrando una producción de 20,64 t.ha⁻¹ . La mejor rentabilidad del cultivo de haba cv. albertaza ascendió a 112% como producto de la interacción GA4 (5 t.ha⁻¹ de estiércol de gallina y Bacthon en dosis de 4 litros/ha).

Quispe (2018) Evaluó el efecto de los niveles de estiércol en el rendimiento de haba en verde y el rendimiento de haba en verde de dos variedades. Los cultivares estudiadas fueron Verde Pacay y Amarilla Tambo; los niveles de estiércol fueron 0,2, 4, 6, y 8 t.ha⁻¹. Las conclusiones del experimento fueron: 1. No hubo efecto del estiércol de ovino en altura de planta de haba. Con 4 t.ha⁻¹ de estiércol se obtuvo mayor longitud de vaina (10.42 cm). Existe una tendencia negativa en el peso de mil semillas de las dos variedades de haba cuando se incrementa los niveles de estiércol. Existe tendencia lineal positiva en el rendimiento de haba en verde cuando se incrementa el nivel de estiércol. 2. No hubo efecto de variedades en la altura de planta de haba. Las dos variedades de haba presentan similar longitud de vaina.

Existe tendencia lineal positiva en el número de vainas por planta de las dos variedades de haba con relación a los niveles de estiércol. Mayor número de vainas se obtuvo en la variedad Verde Pacay (40 vainas). La variedad Amarillo Tambo presenta granos de mayor peso. Se obtuvo mayor rendimiento en haba verde con 8 y 6 t.ha⁻¹ de estiércol en las dos variedades, con 19.80-18.71 t.ha⁻¹, respectivamente.

Aparco (2014), estudió la determinación la aplicación de los niveles de concentración de biol en el rendimiento del cultivo de haba", las variables a evaluar fueron: rendimiento por parcela, numero de vainas y numero de tallos. Se empleó el diseño de bloques completamente randomizados y la comparación de medidas aplicando Tukey ($\alpha=0.05$) con cuatro tratamientos con diferentes aplicaciones: T1 (1), T2 (2), T3 (2 %), T4 (Testigo).

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis general

Si aplicamos los abonos orgánicos al cultivo habas (Vicia faba L.) var: señorita entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento kg/ha en condiciones agroclimáticos en el distrito de Molinos Provincia de Pachitea - Huánuco

Hipótesis específicas

- a) Si incorporamos el compost al cultivo de habas entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento kg/ha del cultivo de habas.
- b) Si incorporamos humus al cultivo de habas entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento kg/ha del cultivo de habas.
- c) Si incorporamos bocashi al cultivo de habas entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento kg/ha del cultivo de habas.

2.4. VARIABLES

Variable independiente:

Abonos orgánicos

Compost

Humus

Bocashi

Variables dependientes:

Rendimiento vaina/planta

Rendimiento kg/área neta experimental.

Rendimiento kg/ha

Variables intervinientes:

Condiciones edafoclimáticas

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en caserío de Ancomarca de Cetro Poblado de Huarichaca del Distrito de Molino, provincia de Pachitea, Región Huánuco.

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Pachitea
Distrito	:	Molinos
Centro Poblado	:	Huarichaca
Caserío	:	Ancomarca

Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	09° 90' 98"
Longitud Oeste	:	76° 01' 66"
Altitud	:	3 315 msnm.

Según el mapa ecológico del Perú actualizado por la Oficina de Evaluación de Recursos Naturales (**ONERN**) Pachitea se encuentra ubicado en la zona de vida natural, estepa espinoso – Montano Bajo Tropical (ee -MBT), de clima templado cálido. La biotemperatura fluctúa entre los 18°C y 24 °C.

Entre las características del suelo tenemos que el material parental está formado por depósitos transportados de sedimento aluvial, tiene una pendiente menor al 5% una capa arable de hasta un metro de profundidad siendo esta una característica determinada para clasificar como un terreno para la agricultura.

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

Aplicada, porque se ha tomado los principios de la ciencia para generar un conocimiento tecnológico a través del uso de abonos orgánicos.

Nivel de investigación

Experimental, porque se manipuló la variable independiente los abonos orgánicos y se midió la variable dependiente el rendimiento de habas variedad señorita.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

La población

Es homogénea con un total de 1280 plantas del área experimental y por cada parcela experimental 80 plantas.

La muestra

Se tomará de los surcos centrales de cada parcela experimental denominados plantas del área neta experimental que constan de 24 plantas.

Tipo de muestreo

Es probabilística en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque todas las semillas tuvieron la misma posibilidad de formar parte del área neta experimental al momento de la siembra.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

El factor es el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de habas, que estará constituido de 4 tratamientos.

Cuadro 08: Tratamientos en estudio

Clave	Tratamiento
T1	Testigo sin abonamiento
T2	Compost a razón de 50 kg/400 m ²
T3	Humus a razón de 50 kg/400 m ²
T4	bocashi a razón de 50kg/400 m ²

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1 Diseño de la Investigación

Experimental en su forma de Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA); que está constituido de 4 tratamientos distribuidos en 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ (N° de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (N° de repeticiones,

bloques)

Donde:

Y_{ij} =Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ =Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

τ_i =Efecto verdadero del i ésimo tratamiento

β_j =Efecto verdadero del j ésimo bloque

ℓ_{ij} = Error experimental

Para la prueba de hipótesis se utilizó ANDEVA ó prueba de F, al nivel de significación de 1 y 5 de probabilidad de error, para determinar la significación entre tratamientos y repeticiones. Para comparación de promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de DUNCAN, con el margen de error de 1% a 5%, para determinar la significación entre tratamientos.

ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Bloques o repeticiones	$(r-1) = 4$
Tratamientos	$(t-1) = 4$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 9$
Total	$(tr-1) = 15$

Descripción del campo experimental

Características del campo experimental

Ancho	:	22.6 m
Largo	:	21 m
Área experimental (2.4X1.6)	:	281.6 m ²
Área total de camino	:	193 m ²
Área total experimental (22.6X21)	:	474.6 m ²

Característica de bloques.

Nº de bloques	:	4
Largo	:	22.6 m
Ancho	:	4.4 m
Nº de trat. / Bloq.	:	4
Área total de bloque(17.6X4)	:	70.4 m ²

Características de parcelas.

Nº de parcelas / bloque	:	4
-------------------------	---	---

Largo	: 4 m
Ancho	: 4.4 m
Área de unid. / Exp. (4.4X4)	: 17.6 m ² .
Área neta experimental (2.4X1.6)	: 3.84 m ² .
Nº de plantas / parcela	: 80
Total de plantas	: 1280

Características de surcos.

Nº de surcos / parcela	: 4
Nº de semilla / golpe	: 2
Nº de plantas / surco	: 20
Distancia entre surcos	: 0.80 m.
Distancia entre plantas	: 0.40 m

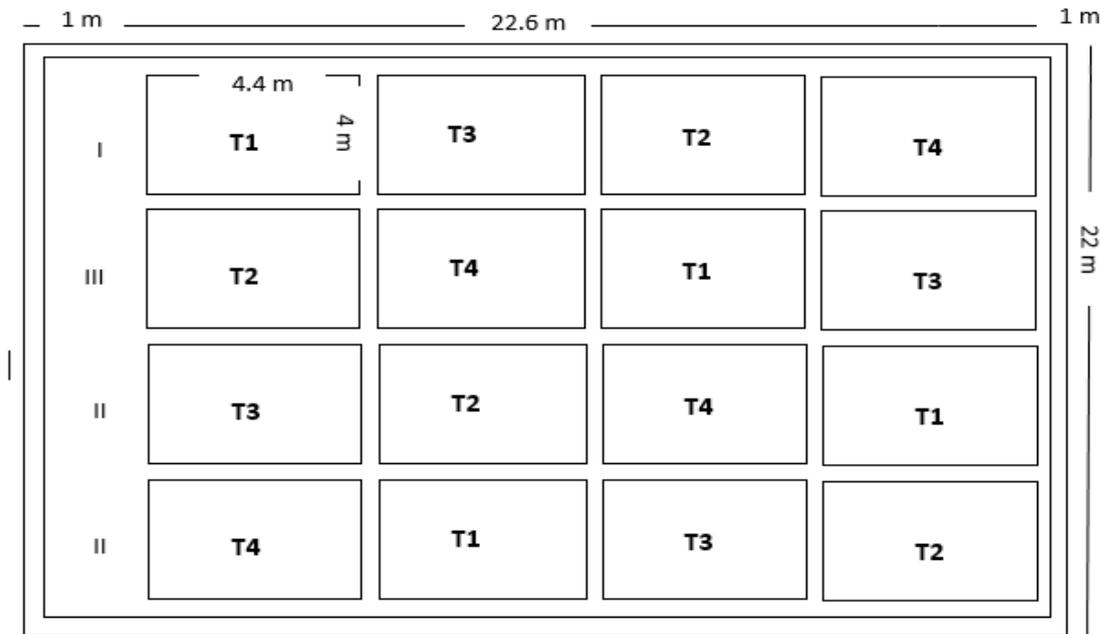


FIG. 01 Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos

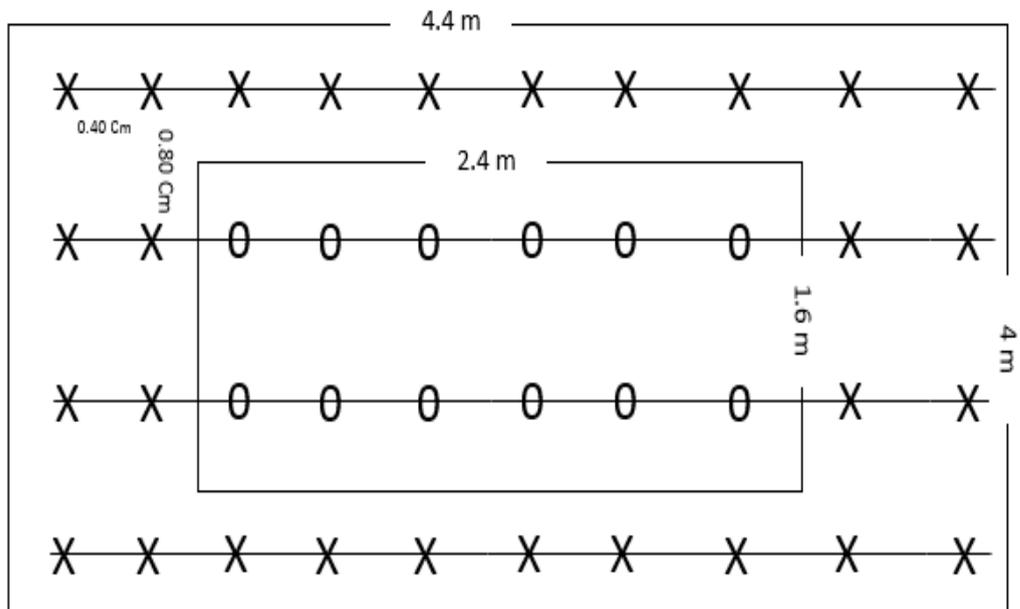


Fig. 2 Croquis de una unidad experimental

3.5.2. DATOS A REGISTRAR

a) Metodología de evaluación del experimento

El número de plantas a evaluadas fueron 384 plantas y se midió cada uno, se sumó y obtuvo el promedio. Para esta labor se utilizaron:

Una libreta de campo, con el propósito de levantar toda la información que se requería para el estudio

Guía de evaluación de plantas.

Guía de observación elaborada de acuerdo a la parcela en estudio.

Las variables cualitativas fueron evaluadas por medio de una escala aplicada en los tratamientos en estudio.

Los datos se registraron a nivel de campo y de acuerdo a los parámetros establecidos en el estudio; los estudios fueron de tipo cuantitativo y cualitativo a nivel de campo.

b) Datos a registrar para evaluar el comportamiento de las características agronómicas

Vainas por planta; se contaron las vainas por cada planta y por área neta experimental, con la ayuda de una libreta de campo para registrar los datos obtenidos.

Longitud de vainas por planta; se clasificaron las vainas de acuerdo a su longitud de cada planta, por área neta experimental y hectárea, con ayuda de una wincha para obtener la medida en cm.

Granos por planta; se contaron el número de granos por vaina, por planta, área neta experimental, hectárea y se obtendrá el número de granos promedio.

Peso de granos por planta; se pesaron los granos por vaina, por planta, área neta experimental, y el peso de 100 semillas, con la ayuda de una balanza y expresar el rendimiento en kg por hectárea.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

a) Técnicas bibliográficas y de campo

Análisis de contenido

Permitió analizar el contenido de los documentos leídos para elaborar el marco teórico de la investigación, redactados según el modelo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (IICA – CATIE).

Fichaje

Se uso para contruir el marco teorico y la bibliografia.

Técnicas de campo

Observación

Permitio recolectar los datos directamente el campo experimental

b) Instrumentos

Fichas de localización:

Hemerográfica

Se recopilo información del Internet existentes sobre el cultivo en estudio.

Bibliográfica

Se utilizó para recopilar información de los libros, tesis.

Fichas de investigación:

Resúmenes

La recopilación de información fue de manera resumida de los textos bibliográficos como son:

Textuales

De transcripción

Instrumentos de campo

Libreta de campo:

Se tomó datos directamente del campo después de cada evaluación.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales

Semilla de haba

Wincha

Cartel de identificación

Cordel

Herramientas

Zapapico

Pico grande y pequeño

Lampa

Cashu

Baldes de plástico

Insumos

Fertilizantes

Fungicidas

Pesticidas

Foliares

Equipos

Cámara fotográfica

Altímetro

Mochila para fumigar

Balanza

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Preparación del terreno

El suelo se preparó mediante labores profundas, con yuntas de tracción, mullendo el suelo para que aseguren una buena permeabilidad y aireación del suelo, previo a la preparación del terreno se realizó el análisis de suelo, para determinar las características físicas y químicas; luego se realizó el trazado, nivelado y el surcado del terreno.

El trazado del campo experimental se efectuó con la ayuda de una wincha y cal, colocando las estacas para delimitar los bloques, trazando luego los surcos utilizando cordel y guadaña.

Siembra

Previo a la siembra las semillas tienen que ser desinfectadas, luego se procederá a la siembra con dos granos por golpe.

Riegos

Se realizaron de acuerdo al requerimiento del cultivo y las condiciones agro ecológicas (Clima).

Deshierbo

Se ejecutó con la finalidad de mantener el campo libre de malezas y así evitar la competencia por humedad, luz y nutrientes con la planta. Esta labor se realizó manualmente y se realizó 02 veces, la primera cuando las plantas alcanzaron 30 cm, y la segunda antes del inicio de floración

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. VAINAS POR PLANTA

Para esta característica los resultados del análisis de varianza, indica que en la fuente de bloques no existe significación estadística, en tanto para los tratamientos es altamente significativo, con un coeficiente de variación (CV) = 9,29 % y desviación estándar (DS) = 1,65 que nos da confiabilidad en los resultados obtenidos, donde indica que hubo efectos de los abonos orgánicos en esta característica.

Cuando 11. Análisis de varianza para vainas por planta.

FUENTE DE VARIACIÓN	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamientos	3	407,19	135,73	12,46 **	3,86	6,99
Bloques	3	43,83	14,61	1,34 ns	3,86	6,99
Error	9	98,00	10,89			
Total	15	549,02				

CV= 9,29% DS= ±1,65 Prom. = 35,54

La prueba de Significación de Duncan en el nivel de significancia del 5 % y 1 % de margen de error, indica que los tratamientos T2 (compost), T3 (Humus) y T4 (bocashi) son estadísticamente iguales en sus promedios en cuanto a la variable número de vainas por planta; sin embargo, el tratamiento T3 (Humus) obtuvo unas 39,80 vainas por planta; frente al tratamiento T1 (testigo) con 37,35 como se aprecia en la (Figura 04).

Cuadro 12. Prueba de significación de Duncan para número de vainas por planta

O.M.	Tratamientos	Promedios	Nivel de Significancia	
			0,05	0,01
1	Humus	39,80	A	A
2	Bocashi	39,40	A	A
3	Compost	35,60	A	A
4	Testigo	27,35	b	B

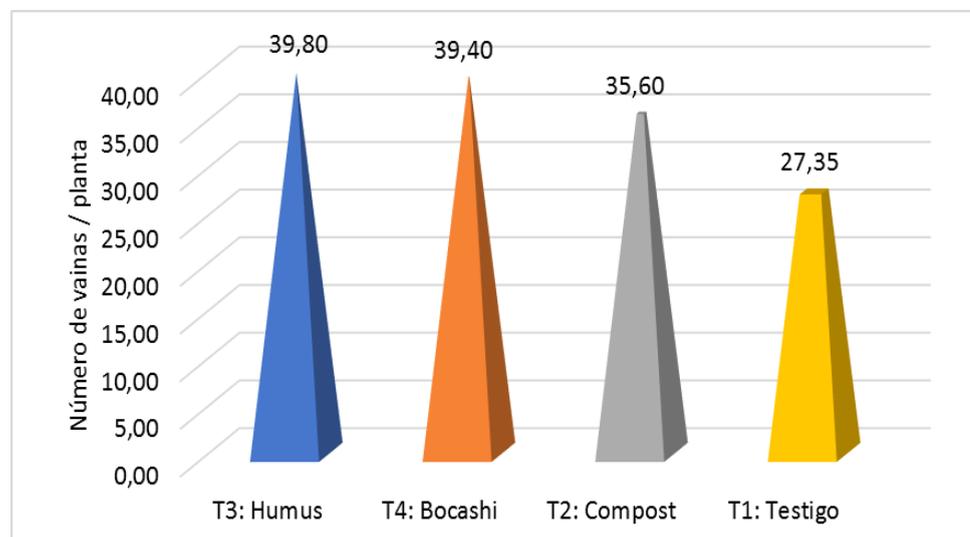


Figura 04. Significación de Duncan para las vainas por planta

4.2. RENDIMIENTO

4.2.1. Peso de vainas por planta

Para esta característica los resultados del análisis de varianza, indica que en la fuente de bloques no existe significación estadística, en tanto para los tratamientos es altamente significativo, con un coeficiente de variación (CV) = 18,69 % y desviación estándar (DS) = 35,80 que nos da confiabilidad en los resultados obtenidos, donde indica que hubo efectos de los abonos orgánicos en esta característica.

Cuadro 13. Análisis de varianza para peso de vainas por planta.

FUENTE DE VARIACIÓN	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamientos	3	267887,5				
Bloques	3	38330,63	89295,85	17,42 **	3,86	6,99
Error	9	46144,31	5127,15	2,49 ns	3,86	6,99
Total	15	352362,4	8			

Prom.
= 383,10

CV= 18,69% DS= ±35,80

La prueba de Significación de Duncan en el nivel de significancia del 5 % y 1 % de margen de error, indica que el tratamiento T4 (bocashi), difiere estadísticamente de los demás tratamientos, en el tanto el T3 (humus) y T2 (compost), son estadísticamente iguales en sus promedios, mientras que el T1 (testigo) es diferente al resto en cuanto a la variable peso de vainas por planta; sin embargo, el tratamiento T4 (bocashi), obtuvo 542,30 gramos de vainas por planta; frente al tratamiento T1 (testigo) con 192,55 como se aprecia en la (Figura 05).

Cuadro 14. Prueba de significación de Duncan para peso de vainas por planta.

O.M.	Tratamientos	Promedios	Nivel de Significancia	
			0,05	0,01
1	T4: Bocashi	542,30	A	a
2	T3: Humus	447,90	Ab	ab
3	T2: Compost	349,65	B	b
4	T1: Testigo	192,55	c	c

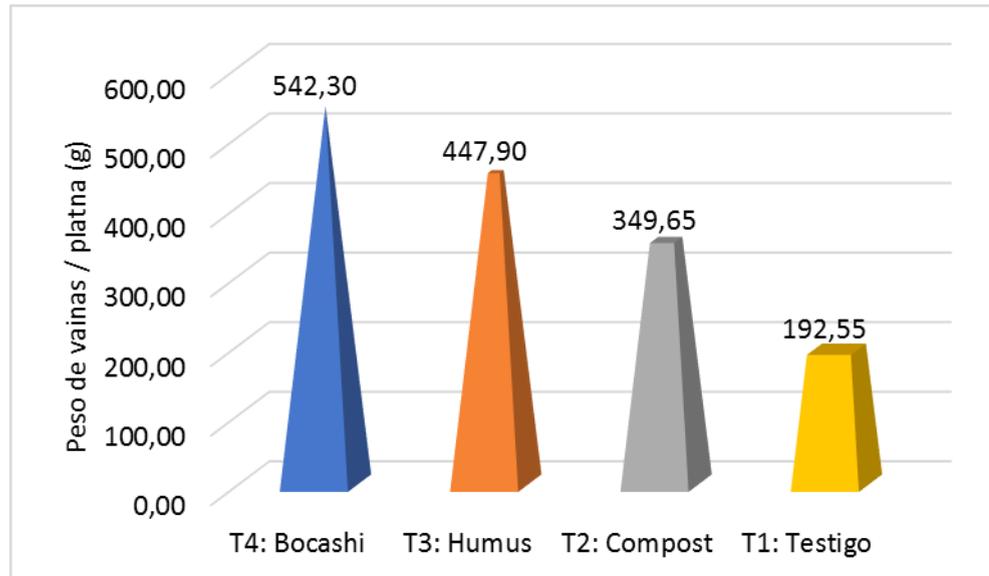


Figura 05. Promedios para peso de vainas por planta.

4.2.2. Peso de granos por planta

Para esta característica los resultados del análisis de varianza, indica que en la fuente de bloques no existe significación estadística, en tanto para los tratamientos es altamente significativo, con un coeficiente de variación (CV) = 22,07 % y desviación estándar (DS) = 17,90 que nos da confiabilidad en los resultados obtenidos, donde indica que hubo efectos de los abonos orgánicos en esta característica.

Cuadro 15. Análisis de varianza para peso de granos por planta.

FUENTE DE VARIACIÓN	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamientos	3	30161,22	10053,74	7,84**	3,86	6,99
Bloques	3	11966,50	3988,83	3,11 ^{ns}	3,86	6,99
Error	9	11534,27	1281,59			
Total	15	53662,00				
		CV= 22,07%		DS= ±17,90		X = 162,24

La prueba de Significación de Duncan en el nivel de significancia del 5 % y 1 % de margen de error, indica que los tratamientos T2 (compost), T3 (humus) y T4 (bocashi) son estadísticamente iguales en sus promedios en cuanto a la variable peso de granos sin vainas por planta; sin embargo, el tratamiento T3 (Humus) obtuvo 205,88 gramos de granos sin vainas por planta; frente al tratamiento T1 (testigo) con 91,50 como se aprecia en la (Figura 06).

Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan para peso de granos sin vainas por planta.

O.M.	Tratamientos	Promedios	Nivel de Significancia	
			0,05	0,01
1	T3: Humus	205,88	A	a
2	T4: Bocashi	187,30	A	a
3	T2: Compost	164,28	A	a
4	T1: Testigo	91,50	b	b

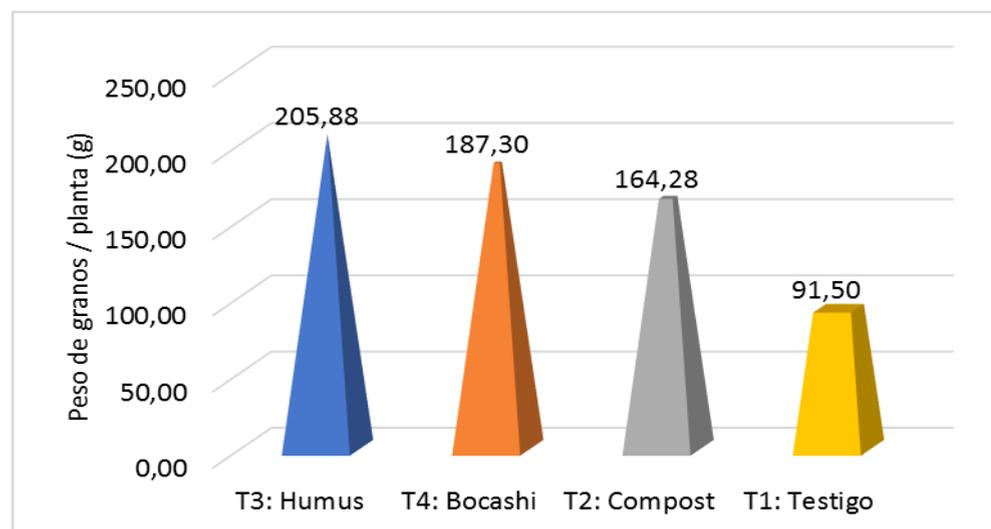


Figura 06. Promedio de vainas por planta

4.2.3. Numero de granos por planta

Para esta característica los resultados del análisis de varianza, indica que en la fuente de bloques no existe significación estadística, en tanto para los tratamientos es altamente significativo, con un coeficiente de variación (CV) = 5,98 % y desviación estándar (DS) = 1,86 que nos da confiabilidad en los resultados obtenidos, donde indica que hubo efectos de los abonos orgánicos en esta característica.

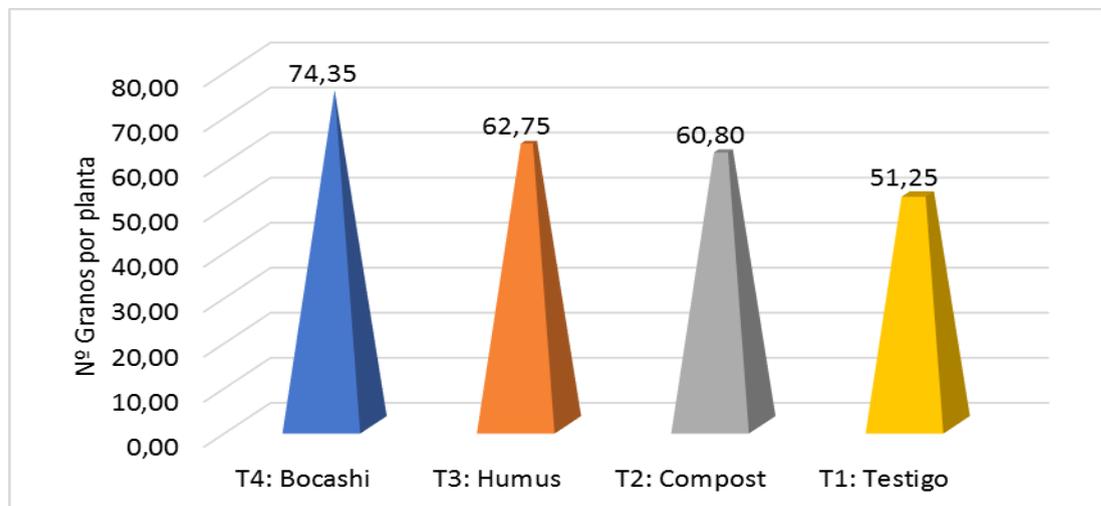
Cuadro 17. Análisis de varianza para granos por planta.

FUENTE DE VARIACIÓN	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamientos	3	1079,03	359,68	25,92 **	3,86	6,99
Bloques	3	9,77	3,26	0,23 ^{ns}	3,86	6,99
Error	9	124,88	13,88			
Total	15	1213,68				
	CV= 5,98%		DS= ±1,86		Prom.= 62,29	

La prueba de Significación de Duncan en el nivel de significancia del 5 % y 1 % de margen de error, indica que el tratamiento T4 (bocashi) difiere estadísticamente de los demás tratamientos, mientras que los tratamientos T2 (compost), T3 (humus) son estadísticamente iguales en sus promedios en cuanto a la variable número de granos por planta; sin embargo, el tratamiento T4 (bocashi) obtuvo 74,35 granos por planta; frente al tratamiento T1 (testigo) con 51,25 como se aprecia en la (Figura 07).

Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para granos por planta.

O.M.	Tratamientos	Promedios	Nivel de Significancia	
			0,05	0,01
1	T4: Bocashi	74,35	a	a
2	T3: Humus	62,75	b	b
3	T2: Compost	60,80	b	b
4	T1: Testigo	51,25	c	c

**Figura 07.** Promedio número de granos por planta.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. VAINAS POR PLANTA

Las variaciones en vainas los tratamientos en estudio mostraron diferencias estadísticas significativa a nivel ($p > 0.01$) los mayores promedios es para el tratamiento humus 39.80 vainas por planta frente al testigo que obtuvo unas 27 vainas por planta. Este resultado corrobora con Gamarra (2017) quien probó rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba* L.) cv. Albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y encontró resultados similares con 38 vainas por planta con abonos orgánicos.

5.2. PESO DE VAINAS POR PLANTA

Las variaciones en el peso de vainas por planta los tratamientos en estudio mostraron diferencias existe estadísticas significativas a nivel ($p > 0.01$) el mayor promedio es para el tratamiento bocashi 542.30 gramos por planta frente al testigo que obtuvo un 192 gramos por planta. Estos resultado son muy similares con INIA (2012) que evaluó el rendimiento de habas con abonos orgánicos en cual encontró resultados 500 gramos en promedio asimismo corrobora el con Gamarra con (2017) quien probó rendimiento del cultivo de haba verde (*vicia faba l.*) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y encontró resultados similares con 490 gramos vainas por planta con abonos orgánicos.

5.3. PESO DE GRANOS POR PLANTA EN GRAMOS

Las variaciones en el peso de granos sin vainas por planta los tratamientos en estudio mostraron diferencias existe estadísticas significativa a nivel ($p > 0.01$) el mayor promedios es para el tratamiento bocashi 205; 88 gramos por planta frente al testigo que obtuvo un 91 gramos por planta. Estos resultado son muy inferiores con INIA (2012) que evaluó el rendimiento de habas con abonos orgánicos en cual encontró resultados 300 gramos en promedio asimismo corrobora el con Gamarra con (2017) quien probó rendimiento del cultivo de haba verde (*vicia faba l.*) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y

encontró resultados similares con 350 gramos vainas por planta con abonos orgánicos.

5.4. GRANOS POR PLANTA

Las variaciones en el número de granos por planta los tratamientos en estudio mostraron que diferencias existe estadísticas significativa a nivel ($p>0.01$) el mayor promedios es para el tratamiento bocashi 74,35 unidades por planta frente al testigo que obtuvo un 51.25 unidades por planta. Estos resultado son muy similares con INIA (2012) que evaluó el rendimiento de habas con abonos orgánicos en cual encontró resultados 76 unidades por planta en promedio asimismo corrobora el con Gamarra con (2017) quien probó rendimiento del cultivo de haba verde (*vicia faba l.*) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y encontró resultados similares con 74 unidades planta con abonos orgánicos.

CONCLUSIONES

- a) Los abonos orgánicos que dieron los mejores rendimientos en la el peso de vainas fueron para el tratamiento bocashi con 12,325.12 t/ha; seguido humus con 10,179.65 t/ha; compost con 7,946.67 t/ha y el testigo con 4,346.18 t/ha; respectivamente, asimismo aceptamos la hipótesis de investigación

- b) Los abonos orgánicos que dieron los mejores rendimientos en la el peso de granos sin vainas fueron para el tratamiento bocashi con 4,679.12 t/ha; seguido humus con 4,256.86 t/ha; compost con 3,733.67 t/ha y el testigo con 2,068.20 t/ha; respectivamente, asimismo aceptamos la hipótesis de investigación.

- c) Los abonos orgánicos que dieron los mejores rendimientos en la cantidad de granos por hectárea fueron para el tratamiento bocashi con 1,679.12 granos por hectárea; seguido humus con 1,426.15 granos por hectárea; compost con 1,381.83 granos por hectárea y el testigo con 1,164.78 granos por hectárea; respectivamente, asimismo aceptamos la hipótesis de investigación.

RECOMENDACIONES

- a) Difundir el uso de abonos orgánicos en siembra de cultivos anuales para el desarrollo sostenible
- b) Repetir el ensayo en otras zonas productoras de la región productora de habas en la región.
- c) Realizar trabajos de esta naturaleza se considere un análisis final de materia orgánica además también evaluar los parámetros edáficos adicionales tales como densidad aparente, porosidad del suelo, relación Carbono/Nitrógeno (C/N), retención de humedad a fin de efectuar un diagnóstico mucho más objetivo sobre la incidencia de los abonos orgánicos en el suelo y su impacto en los cultivos.

LITERATURA CITADA

- Aparco D 2014. niveles de concentración de biol en el rendimiento del cultivo de haba (vicia faba l.) variedad amarilla en Lircay Huancavelica tesis para optar el título profesional de: ingeniero agrónomo universidad nacional de Huancavelica. Pág. 48
- Álvarez 2010. Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz, Artículo en Agrociencia Pág. 12.
- Benites 2016. Leguminosas de grano Semillas nutritivas para un futuro sostenible - Ministro de Agricultura y Riego Lima Perú Pág. 76.
- Colca W. 2014. Efecto del tratamiento térmico sobre la solubilidad proteica, el índice de ureasa y la composición química del haba (vicia faba l.) inia 423 blanca gigante yunguyo tesis para optar título de ingeniero agrónomo Pág. 117.
- Composta 2016. *¿Qué es el compost?* en línea, consultado el 22 de abril del 2019 disponible en <http://www.compostandociencia.com/2008/09/definicion-de-compostaje-html/>
- Delgado L 2017. Rendimiento del cultivo de haba verde (Vicia faba L.) Cv. Albertaza por efecto de cuatro abonos organicos y bacthon® en chiguata Tesis para optar título de ingeniero agrónomo - arequipa.Perú –Pag. 11
- Díaz 2002. Lombricultura una alternativa de producción - Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior – ADEX: Municipio Capital de La Rioja. Pag. 57

- Espinoza 2017. *Cultivo de Haba Vicia faba (L)*. Cultivo de habas: como alternativa para la exportación en línea consultado el 3 de noviembre disponible en <http://edgarespinozamontesinos.blogspot.com/2017/09/cultivo-de-habas-como-alternativa-para.html>
- Estrada 2010. Manual elaboración de abonos Orgánicos sólidos, tipo compost.
- FAO 2011. Elaboración y uso del bocashi. Ministerio de Agricultura y Ganadería; Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal – CENTA; programa especial para la seguridad alimentaria pesa en el Salvador – Pág. 16.
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental – FUNDESYRAM 2015. Abono orgánico fermentado bocashi, en línea consultado el 16 de febrero de 2019. Disponible en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1172>
- Gimeno 2016. El lombricompost: un alimento para el suelo fabricado por las lombrices de tierra <http://ecomaria.com/blog/el-lombricompost-un-alimento-para-el-suelo-fabricado-por-las-lombrices-de-tierra/>
- Horque 2000. Cultivo de Haba. Difusión Técnica. Lima Perú. Pág 66.
- INIA 2004. Cultivo del Haba, estación experimental andes del cusco disponible en http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VOUiwbXSPacJ:repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/740/2/Horque-Cultivo_del_Haba.pdf+&cd=1&hl=es+419&ct=clnk&gl=pe.
- INIA 2012. Haba INIA – 429 fortaleza, Dirección de Investigación Agraria Subdirección de Investigación de Cultivos Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos Estación Experimental Agraria Santa Ana – Huancayo Pag. 3
- Mansilla 2013. “Determinación de la concentración de Nutrientes N, P, K en los residuos sólidos orgánicos selectivos provenientes del Mercado Ayaymaman, mediante la técnica del compostaje, Moyobamba, 2012.
- Maca 2005. Boletín técnico. El cultivo de Haba, La Paz – Bolivia.

- Mosquera 2010. Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana, Manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos Fondo para la Protección del Agua Pag. 25.
- Orozco y Muñoz. 2012. Efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de la mora (*Rubus adenotrichus*) en dos zonas agroecológicas de Costa Rica. Tecnología en Marcha. Vol. 25, N° 1. 2012 marzo. Pág. 31
- Ortega 2012. Producción de bokashi sólido y líquido universidad de cuenca facultad de ciencias agropecuarias carrera de ingeniería agronómica Monografía previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo Cuenca – Ecuador Pag. 52
- Ordoñez 2010. Manual para Elaboración de Abonos Orgánicos - Fortalecimiento de la actividad pecuaria en comunidades en extrema pobreza en la cuenca del rio San Antonio, en los distritos de Cusicancha y Huayacundo arma de la provincia de Huaytara y región Huancavelica-Fondo Ítalo Perú. Pág. 22
- Quispe J. 2018. Niveles de estiércol de ovino en el rendimiento en vaina verde de dos variedades de haba (*Vicia faba L.*) Socos, 3200 msnm – Ayacucho, Tesis para obtener el título profesional de: ingeniero agrónomo, Universidad Nacional de San Cristóbal de huamanga Pág. 76.
- Valer 2014. Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus - Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social – FONCODES; Manual Técnico / N° 5. Pag. 44

ANEXOS

Anexo 01. Vainas por planta

Tratamiento	Bloques				Total
	I	II	III	IV	
Testigo	31.00	25.00	27.00	26.00	109.00
Compost	35.40	38.40	36.00	33.00	142.80
Humus	45.20	40.00	36.00	38.00	159.20
Bocashi	40.80	36.80	35.00	45.00	157.60
Total	152.4	140.20	134	142	568.60

Anexo 02. Vainas por planta

Tratamiento	Bloques				Total
	I	II	III	IV	
Testigo	189.00	180.00	200.00	201.20	770.20
Compost	402.00	398.80	290.00	307.80	1398.60
Humus	541.50	459.30	420.00	370.80	1791.60
Bocashi	647.50	584.20	337.50	600.00	2169.20
Total	1780.000	1622.300	1247.500	1479.800	6129.60

Anexo 03. Peso de granos por planta.

Tratamiento	Bloques				Total
	I	II	III	IV	
Testigo	96.00	95.00	90.00	85.00	366.00
Compost	180.00	190.80	150.00	136.30	657.10
Humus	200.00	199.20	180.00	170.00	749.20
Bocashi	301.80	246.70	155.00	120.00	823.50
Total	777.8	731.70	575	511.3	2595.80

Anexo 04. Granos por planta.

Tratamiento	Bloques				Total
	I	II	III	IV	
Testigo	55.00	50.00	48.00	52.00	205.00
Compost	63.20	60.00	65.00	55.00	243.20
Humus	60.00	63.00	60.00	68.00	251.00
Bocashi	75.40	75.00	72.00	75.00	297.40
Total	253.6000	248.0000	245.0000	250.0000	996.60

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01. Emergencia de a los 25 días



Fotografía 02. Crecimiento de habas



Fotografía 03. Inicio de floración



Fotografía 04. Supervisión del jurado evaluador



Fotografía 05. Llenado de vainas del cultivo de habas



Fotografía 06. Inicio de madurez de vainas del cultivo de habas



Fotografía 07. Inicio de madurez fisiológica del cultivo de habas



Fotografía 08. Evaluando la madurez fisiológica de la vaina de del cultivo de habas



Fotografía 09. Evaluando la longitud de vaina más grande



Fotografía 10. Evaluando la longitud de vaina pequeño



Fotografía 11. Evaluando peso de la vaina



Fotografía 12. Evaluando el peso del grano de haba



Fotografía 13. Registrando el peso del grano de haba



Fotografía 14. Evaluando el peso del grano de haba



Fotografía 12. Evaluando el peso del grano pequeño de haba



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

AV. UNIVERSITARIA S/N - CARRETERA CENTRAL KM 1.21 - TINGO MARIA - CELULAR 941531359

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos

analisisdesuelosunas@hotmail.com



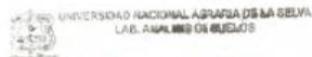
ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:		ELIZABETH SIMON N.							PROCEDENCIA			HUARICHACA - PANA O - HUANUCO											
N°	COD. LAB.	DATOS	ANÁLISIS MECÁNICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%	
			Arena	Arcilla	Limo	Textura							Ca	Mg	K	Na	Al	H					Bas. Camb.
		CULTIVO	%	%	%	1:1	%	%	ppm	ppm													
1	S4128	PURMA	49	16	35	Franco	5.09	2.33	0.10	6.36	84.46	---	2.43	1.26	--	--	0.95	0.05	4.69	78.67	21.33	20.27	

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

FECHA : 10 de octubre 2018

RECIBO N° 001-0558918



Luis G. M. Minaya
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Av. Universitaria s/n Telef. (062) 562342 - Celular 941531359 Aptdo. 156

analisisdesuelosnas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:			ELIZABETH SIMON N.				PROCEDENCIA		HUANUCO								
DATOS DE LA MUESTRA			ANALISIS PROXIMAL				RESULTADOS EN BASE SECA										
			Humedad Hd (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)						PARTES POR MILLON (PPM)			
Código	Tipo	Referencia		Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M0839	HUMUS	M1	65.17	19.01	15.82	54.57	45.43	1.79	0.18	0.741	0.109	0.73	0.32	32	2186	1823	227
M0840	BOCASHI	M2	22.62	29.09	48.29	37.59	62.41	1.24	0.23	0.524	0.113	0.33	0.15	93	21750	1415	586
M0841	COMPOST	Con EM	26.20	19.11	54.69	25.90	74.10	1.48	0.33	0.461	0.261	0.56	0.32	46	8643	1362	313

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
TINGO MARIA, 15 DE NOVIEMBRE DEL 2018
RECIBO N° 001-0558035

VND: VALOR NO DETECTABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
VIA UNIVERSITARIA
Ing. Leticia G. Mansilla Miraya
JEFE

