

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Comparativo de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*), en condiciones de Santa Ana de Tusi - Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero agrónomo**

**Autores:**

**Bach. Holbein Amiel POMA MEZA**

**Bach. Jhon Henry REYES HUAMAN**

**Asesor:**

**Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Comparativo de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*), en condiciones de Santa Ana de Tusi- Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA  
PRESIDENTE**

---

**Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ  
MIEMBRO**

---

**Mg. Rocio Karim PAITAN GILIAN  
MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 040-2024/UIFCCAA/V**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por  
**POMA MEZA Holbein Amiel**  
**REYES HUAMAN Jhon Henry**

Escuela de Formación Profesional  
**Agronomía - Pasco**

Tipo de trabajo  
**Tesis**

**Comparativo de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*), en condiciones de Santa Ana de Tusi - Pasco**

Asesor  
**Dra. Zevallos Arias, Edith Luz**

Índice de similitud  
**18 %**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 07 de marzo de 2024



Firmado digitalmente por HUANES  
TOWAR Luis Antonio FAU  
2015-40224610101  
Mostrar. Soy el autor del documento  
Fecha: 09.03.2024 09:55:25 -05:00

Director U.I. FCCAA  
Firma Digital ONPE

c.c. Archivo  
LHT/UIFCCAA

## **DEDICATORIA**

A Dios, por tantas bendiciones,  
a mi querida familia por todo  
su apoyo moral y económico.

En especial a la Dra. Edith por  
estar pendiente en mis estudios

Holbein

A mis padres Felix y Orfa por su  
constante apoyo al logro de mis  
anhelos, y por haberme inculcado  
valores, a mis hermanos por su  
comprensión

Jhon

## **AGRADECIMIENTO**

Expresar mi más sincero agradecimiento a la Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS por su asesoramiento en la presente tesis.

También expresar nuestros reconocimientos de manera especial a los miembros del jurado de tesis: Dr. Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA, Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ, Mg. Rocio Karim PAITAN GILIAN por las sugerencias y la revisión de la tesis.

Nuestros sinceros reconocimientos a nuestros maestros docentes de la Escuela de Agronomía de la UNDAC por brindarme los conocimientos y sus experiencias en las clases impartidas que han servido de mucho en nuestra formación profesional y la culminación de la carrera.

Nuestro reconocimiento con mucha alegría a nuestros colegas, compañeros de aula con quienes hemos compartido durante cinco hermosos años momentos agradables que suman a nuestra experiencia y formación profesional.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación experimental se realizó en el distrito de Santa Ana de Tusi, lugar denominado Shalacancha. El objetivo general fue Comparar el efecto de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (*Vicia faba* L), en condiciones de Santa Ana de Tusi.

Las variedades de habas utilizadas fueron Pacay, Señorita y Gergona, los abonos líquidos fueron biol, top-fol y bocashi, el diseño utilizado fue el de bloques completamente al azar con arreglo factorial 3 x4 y cuatro repeticiones, haciendo un total de 48 parcelas, la población fue de 960 plantas y 480 plantas para la muestra. Para determinar la significancia de las medias se utilizó el Análisis de Varianza y prueba de Duncan al 5 %. Como resultado en los parámetros evaluados se obtuvo que, estas presentan buen porcentaje de emergencia, el T2 pacay con biol tiene mayor altura 122.75 cm., los tratamientos T10 y T11 presentan mayor número de tallos con 8.5, el T12 variedad señorita con el abono foliar biol presenta 55 vainas; T6 yT2 alcanzaron la mayor longitud de vainas 14.25 y 13.25 cm, con tres granos por vaina. El T6 variedad señorita con abono foliar biol alcanzo el mayor peso por planta 0.91 kg, seguido de T2 pacay con biol con 0.82 kg/planta. El tratamiento T6 señorita con abono foliar biol es el que presenta mayor rendimiento 26 934.53 Kg/ha, seguido del T2 variedad pacay y T10 variedad gergona ambos con biol presentan rendimientos de 24 404.76 y 23 065.48 kg/ha.

**Palabras clave:** Biol, bokashi, *Vicia faba*, abono líquido,

## ABSTRACT

The present experimental research work was carried out in the district of Santa Ana de Tusi, a place called Shalacancha. The general objective was to compare the effect of three fermented liquid fertilizers on the performance of three varieties of broad bean crops (*Vicia faba* L), under conditions in Santa Ana de Tusi.

The varieties of beans used were Pacay, Señorita and Gergona, the liquid fertilizers were biol, top-fol and bocashi, the design used was completely randomized blocks with a 3 x4 factorial arrangement and four repetitions, making a total of 48 plots, The population was 960 plants and 480 plants for the sample. To determine the significance of the means, Analysis of Variance and Duncan's test at 5% were used. As a result of the evaluated parameters, it was obtained that these present a good percentage of emergence, the T2 pacay with biol has a greater height of 122.75 cm, the T10 and T11 treatments have a greater number of stems with 8.5, the T12 variety miss with foliar fertilizer biol presents 55 pods; T6 and T2 reached the greatest pod lengths of 14.25 and 13.25 cm, with three grains per pod. The T6 variety Señorita with Biol foliar fertilizer reached the highest weight per plant, 0.91 kg, followed by T2 Pacay with Biol with 0.82 kg/plant. Treatment T6 Señorita with Biol foliar fertilizer is the one with the highest yield of 26,934.53 kg/ha, followed by T2 Pacay variety and T10 Gergona variety, both with Biol present yields of 24,404.76 and 23,065.48 kg/ha.

**Keywords:** Biol, bokashi, *Vicia faba*, liquid fertilizer,

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de haba es uno de los cultivos principales de la sierra, puesto que el 95 % de su producción se encuentra justamente en su territorio. Además, son principal fuente de alimentación de las familias rurales, junto al maíz, trigo y papa (Horque, 2004). Este cultivo es una leguminosa, por lo tanto, es un fijador de nitrógeno atmosférico al suelo a través de una simbiosis con bacterias nitrificantes (INIA, 2013b)

Las principales regiones productoras en nuestro país son Junín, Huancavelica, Arequipa, Ayacucho y Apurímac con rendimientos que oscilan de 7 169 a 5 318 Kg/ha. Según la campaña de 2018, la superficie cultivada del haba verde es de 3 336 hectáreas, la producción es de 61 806 toneladas y el rendimiento medio es de 4.634 kg/ha. Mientras tanto, en la región de Pasco, el área de cultivo en verde fue de 2078 t y 4660kg/h, y el área de cultivo de grano seco fue de 1182 t y 1326 kg/ha (Albujar, 2018).

Los fertilizantes son un tipo de agroquímicos que se emplean para mejorar la calidad de suelo y aportar nutrientes a las plantas de manera que favorezcan al crecimiento y desarrollo rápido de la planta (ecovidrio, 2020). El problema en ello radica en el uso excesivo e inadecuada de estos que contaminan el agua por filtración, en el suelo provoca variación de pH deteriorando la microfauna (González, 2019).

La agricultura orgánica es un sistema integral para la producción de alimentos que promueven y mejoran la salud del ecosistema incluyendo ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, se basa en el uso mínimo de insumos externos y evita los fertilizantes y plaguicidas sintéticos, con ello se pretende optimizar la salud y la productividad de las comunidades interdependientes del suelo, las plantas, los animales y las personas (FAO, 2012).

El distrito de Santa Ana de Tusi se encuentra a 3 803 msnm con una temperatura anual de 12° y precipitación anual de 926 mm (cuandovisitar, 2024; Wikipedia, 2024),

estas condiciones son favorables para el desarrollo y producción del cultivo de haba, por ello se ha planteado la presente investigación con la finalidad de comparar el efecto de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (*Vicia faba* L.).

El contenido de la tesis está comprendido por los siguientes capítulos:

- I. Problema de la investigación
- II. Marco teórico
- III. Metodología y técnicas de investigación
- IV. Resultados y discusión

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

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

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio .....	6
------	-------------------------------	---

2.2.	Bases teóricas – científicas .....	8
2.2.1.	Cultivo de habas .....	8
2.2.2.	Abonos orgánicos fermentados .....	22
2.3.	Definición de términos básicos .....	27
2.4.	Formulación de hipótesis.....	28
2.4.1.	Hipótesis general .....	28
2.4.2.	Hipótesis específica .....	28
2.5.	Identificación de variables.....	28
2.5.1.	Variables independientes.....	28
2.5.2.	Variables dependientes .....	29
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	29

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación .....	30
3.2.	Nivel de investigación .....	30
3.3.	Métodos de investigación.....	30
3.4.	Diseño de investigación.....	30
3.4.1.	Tratamiento en estudio .....	31
3.4.2.	Descripción del campo experimental .....	31
3.4.3.	Procedimiento experimental.....	33
3.5.	Población y muestra .....	34
3.5.1.	Población .....	34
3.5.2.	Muestra .....	34
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	34
3.6.1.	Variables de desarrollo vegetativo .....	34

3.6.2.	Variables de rendimiento.....	35
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	36
3.8.	Tratamiento estadístico.....	36
3.8.1.	Modelo aditivo lineal.....	36
3.8.2.	Análisis de varianza.....	37
3.8.3.	Prueba estadística .....	37
3.9.	Orientación ética filosófica y epistémica .....	38

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción de trabajo de campo .....	39
4.1.1.	Ubicación Geográfica, Ecológica Y Política.....	39
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	39
4.2.1.	Variables de desarrollo vegetativo .....	39
4.2.2.	Variables de rendimiento.....	54
4.3.	Prueba de hipótesis .....	62
4.4.	Discusión de resultados .....	62
4.4.1.	Porcentaje de emergencia .....	62
4.4.2.	Altura de planta a los 120 días .....	63
4.4.3.	Número de tallos.....	63
4.4.4.	Número de vainas por planta.....	63
4.4.5.	Longitud de vainas .....	64
4.4.6.	Número de granos por vaina.....	64
4.4.7.	Peso de vainas por planta .....	64
4.4.8.	Peso por tratamiento .....	65
4.4.9.	Rendimiento .....	65

4.4.10. Peso de 100 semillas.....	66
-----------------------------------	----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables.....	29
<b>Tabla 2</b> Tratamiento de estudio .....	31
<b>Tabla 3</b> Análisis de varianza.....	37
<b>Tabla 4</b> Tabla de Duncan.....	38
<b>Tabla 5</b> Análisis de Varianza para porcentaje de emergencia .....	41
<b>Tabla 6</b> Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia .....	41
<b>Tabla 7</b> Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia en variedades .....	42
<b>Tabla 8</b> Prueba de Duncan para porcentaje de Emergencia en abono.....	42
<b>tabla 9</b> análisis de varianza para altura de planta.....	43
<b>Tabla 10</b> Prueba de Duncan para altura de planta .....	44
<b>Tabla 11</b> Prueba de Duncan para altura de planta para variedad.....	44
<b>Tabla 12</b> Prueba de Duncan para altura de planta para abono.....	44
<b>Tabla 13</b> Análisis de varianza para número de tallos .....	45
<b>Tabla 14</b> Prueba de Duncan para Números de tallos.....	46
<b>Tabla 15</b> Prueba de Duncan números de tallos para variedades.....	46
<b>Tabla 16</b> Prueba de Duncan números de tallos para la variable abonos.....	46
<b>Tabla 17</b> Análisis de varianza de número de vainas por planta.....	48
<b>Tabla 18</b> Prueba de Duncan de numero de vainas por planta.....	48
<b>Tabla 19</b> Prueba de Duncan de numero de vainas por planta en variedad .....	49
<b>Tabla 20</b> Prueba de Duncan de numero de vainas por planta en abono .....	49
<b>Tabla 21</b> Análisis de varianza para longitud de vainas .....	50
<b>Tabla 22</b> Prueba de Duncan para longitud de vainas.....	51
<b>Tabla 23</b> Prueba de Duncan para longitud de vainas en variedad .....	51
<b>Tabla 24</b> Prueba de Duncan para longitud de vainas en abono .....	51

<b>Tabla 25</b>	Análisis de varianza para números de granos por vaina.....	53
<b>Tabla 26</b>	Prueba de Duncan para números de grano por vaina .....	53
<b>Tabla 27</b>	Prueba de Duncan para números de grano por vaina en variedad.....	54
<b>Tabla 28</b>	Prueba de Duncan para números de grano por vaina en abono.....	54
<b>Tabla 29</b>	Análisis de varianza para peso de vainas por plantas Kg.....	55
<b>Tabla 30</b>	Prueba de Duncan para peso de vainas por plantas en Kg .....	55
<b>Tabla 31</b>	Prueba de Duncan para peso de vainas por plantas en Kg para variedades ...	56
<b>Tabla 32</b>	Prueba de Duncan para peso de vainas por plantas en Kg para abono.....	56
<b>Tabla 33</b>	Análisis de varianza para peso por tratamiento .....	57
<b>Tabla 34</b>	Prueba de Duncan para peso por tratamiento .....	57
<b>Tabla 35</b>	Prueba de Duncan para peso por tratamiento de variedad .....	58
<b>Tabla 36</b>	Prueba de Duncan para peso por tratamiento de abono .....	58
<b>Tabla 37</b>	Análisis de varianza para rendimiento .....	59
<b>Tabla 38</b>	Prueba de Duncan para rendimiento.....	59
<b>Tabla 39</b>	Prueba de Duncan para rendimiento en variedad .....	60
<b>Tabla 40</b>	Prueba de Duncan para rendimiento en abono .....	60
<b>Tabla 41</b>	Análisis de varianza para peso de 100 semillas.....	61
<b>Tabla 42</b>	Prueba de Duncan para rendimiento.....	61
<b>Tabla 43</b>	Prueba de Duncan para rendimiento de variedad .....	62
<b>Tabla 44</b>	Prueba de Duncan para Rendimiento de abono.....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Croquis experimental .....	32
<b>Figura 2</b> Detalle de parcela.....	33

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación y determinación del problema

En el Perú, el cultivo de haba (*Vicia faba L*) es considerado como uno de los principales cultivos, sus frutos verdes y grano seco son utilizados en la alimentación del poblador porque contienen carbohidratos , proteínas y vitaminas (Horque, 2004). Por otro lado, se conoce que aporta nitrógeno atmosférico al suelo a través de la simbiosis con las bacterias nitrificantes por ser una leguminosa (INIA, 2013).

Albujar, (2018) menciona que el cultivo de haba se siembra en aproximadamente en 30 mil hectáreas, el 90% de la producción nacional se obtiene en la sierra en zonas ubicadas desde los 2500 a los 3000 m de altitud.

El cultivo del haba en grano verde ocupa una superficie de 3336 hectáreas correspondiente a la campaña con producción de 61 806 toneladas siendo su rendimiento promedio 4634 kg/ha. Para el mismo periodo, la región Pasco registró una superficie cultivada en verde de 2078t y 4660kg/h así mismo en grano seco de 1182t y 1326kg/h (Albujar, 2018).

Entre las regiones productoras de haba en orden decreciente se tiene Junín, Huancavelica, Arequipa, Ayacucho, Apurímac, Cajamarca y Lima con un rendimiento que varía de 7169 a 5318 kg/ha (Albujar, 2018).

Centeno, (2021) manifiesta que los efectos de los fertilizantes químicos sobre el medio ambiente están ampliamente probados y son incuestionables, estando demostrado que su uso conlleva un riesgo elevado de daños ambientales, como son la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo sobre los que se aplican.

Toalombo, (2013) define a la agricultura orgánica como un sistema de producción integral que promueve y mejora la salud del agro ecosistema, utilizando insumos naturales, maximiza el reciclaje de nutrientes y evita el uso de productos derivados de combustibles fósiles, tales como fertilizantes y plaguicidas químicos.

FAO, (2012) afirma que la agricultura es un sistema de producción que utiliza recursos naturales que prioriza la fertilidad del suelo y la actividad biológica, minimiza los recursos naturales no renovables, fertilizantes, pesticidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

Bajo estas premisas los usos de abonos orgánicos líquidos constituyen una alternativa en la producción los que han de proveer la mejora de la disponibilidad de nutrientes al aplicar al cultivo de haba ya que estos se originan a partir de la fermentación ricas en energía libre, que al ser absorbidas directamente por las hojas tonifican las plantas e impiden el desarrollo de enfermedades y el constante ataque de insectos y mejoran la producción FAO, (2012).

## **1.2. Delimitación de la investigación**

El trabajo se realizó en el distrito de Santa Ana de Tusi, Barrio Shishe lugar denominado Shala Cancha, Provincia Daniel Alcides Carrión. En la propiedad del Sr. Policarpio Poma Berrospi. El terreno se encuentra ubicado a una altitud de 3500 msnm, ubicado en la misma localidad del distrito Santa Ana de Tusi, La investigación se realizará durante 8 meses, iniciándose en enero del 2020 con el barbecho, y culminando en agosto del 2020.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál de los tres abonos Líquidos fermentados presentarán mayor rendimiento en las tres variedades del cultivo de habas (Vicia faba L) en condiciones de Santa Ana de Tusi-Pasco?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál será el efecto de los abonos líquidos (Biol, ¿TOP-FOL, Bokashi), en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas?
- ¿Cuál será el efecto de los abonos líquidos (Biol, TOP-FOL, ¿Bokashi) en el rendimiento de las tres variedades de habas (Vicia faba L)?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Comparar el efecto de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (Vicia faba L)

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el efecto de los abonos líquidos (Biol, TOP-FOL, Bokashi) en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas.

- Evaluar el efecto de los abonos líquidos (Biol, TOP-FOL, Bokashi) en el rendimiento de las tres variedades de habas.

### **1.5. Justificación de la investigación**

El principal motivo para la realización de esta investigación es fomentar la producción de haba ecológica, orgánica y de buena calidad. Considerando que en el distrito de Santa Ana de Tusi no existe ningún centro de competencia, por tanto, es un lugar ideal para iniciar la producción ecológica, que vaya en beneficio de los habitantes de esta región.

Desde el aspecto económico, se debe incentivar la diversificación de los cultivos ya que el distrito presenta condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de diferentes cultivos; de esta manera se proporcionaría apoyo económico para mejor subsistencia de la canasta familiar incentivando alternativas para que el producto pueda salir a otros mercados. Desde la perspectiva social la mayoría de las personas solamente se dedican al cultivo de papa; pero si se diversifica probando otros cultivos se generaría mayor rentabilidad y participación de los pobladores de este lugar.

Con el desarrollo de esta tesis “comparativo de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de siete variedades del cultivo de habas (*Vicia faba* l.), en condiciones de Santa Ana de Tusi- -Pasco”, se pretende mejorar el rendimiento del cultivo de haba utilizando los abonos orgánicos líquidos fermentados en el distrito de Santa Ana de Tusi-Región Pasco, como alternativa ecológica, económica y social.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

- Falta de Campus experimental, bibliotecas, campos que limitan el alcance de la investigación, este problema es un obstáculo significativo para trabajar dentro del proyecto.
- La falta de actualización de registros científicos referidos al tema de manera digital o físico hace que la revisión bibliográfica se dificulte.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

Arrieta & Deudor, (2018) realizaron un trabajo de investigación sobre “Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (*Vicia faba* L.), variedad amarilla en condiciones de Huariaca – Pasco 2018” y obtuvieron que, el abono orgánico guano de isla con la dosis de 3 tn/ha obtuvo el mejor rendimiento; siendo el guano de isla el que alcanzó el mayor rendimiento de haba de vaina verde con 7.82 tn/ha”.

Delgado, (2017) realizó una investigación en el “Rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba* L.) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y Bacthon en Chiguata-Arequipa, encontró los siguientes resultados: el estiércol de gallina con 5 t/ha (GA) mejoró el rendimiento de vainas verdes de haba hasta 18,87 t/ha; con el Bacthon se alcanzó rendimiento de 16,94 t/ha con 4 litros/ha de aspersión. Las interacciones GA4 (5 t/ha de estiércol de gallina y Bacthon en dosis de 4 litros/ha) presento rendimiento de 20,64 t/ha.

Toalombo, (2013) en su trabajo de investigación “Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo Biol al cultivo de mora (*rubus glaucus benth*)” obtuvo los siguientes resultados: tipo de biol B2 (biol con estiércol de cuy) y la frecuencia de aplicación de cada 14 días (A2), produjeron los mejores resultados en el crecimiento y desarrollo de las plantas, resultando en una mayor producción vegetal con más yemas por plantas (6.1 brotes), con mejor número de inflorescencias (11.5 inflorescencias), mayor número de frutos por corimbo (14.6 frutos), por lo que el rendimiento en peso de la fruta mejoro significativamente (45.9 Kg); esto reduce en gran medida la dependencia de los agricultores de productos químicos, considerando la frecuencia de uso de este fertilizante líquido orgánico desde el punto de vista agrícola, lo que contribuye al desarrollo de la agricultura orgánica”

Portero, (2020) realizó la “Evaluación agronómica y morfológica de tres variedades de habas (*Vicia faba* L.) en la parroquia Augusto Nicolás Martínez” y obtuvo los siguientes resultados: la duración del ciclo de cultivo fue, en el Haba SC INIAP 152 días, en el Haba Blanca Local 146 días y en el Haba peruana 169, con lo cual se evidenció que la variedad peruana es la que presenta más retardo para la cosecha. Finalmente se concluyó que la variedad con mejor rendimiento y aceptación en el mercado fue la variedad V1 (Haba INIAP) debido a que tiene 4038 Kg/ ha”.

Simon, (2019) en su tesis “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” demostró que el mejor rendimiento fue para T4 bocashi con 542.30 g/planta; T3 humus 447.90 g/planta; T2 compost 349.65 g/; en la variable peso de granos sin

vaina por planta el 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 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”.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Cultivo de habas**

#### **A. Aspectos generales**

Según INIA, (2013a) , el cultivo de haba es de gran importancia en las zonas alto andinas, donde el 70% de la producción se destina al autoconsumo, dividiéndose en 35% como grano verde, 15% como grano seco y 20% almacenado como semilla. El 30% restante se destina al mercado, y los residuos de cosecha son utilizados como alimento para animales de crianza (p.1). De acuerdo con Sarmiento, el haba es una leguminosa anual adaptada a climas fríos, especialmente en la sierra peruana, desempeñando un papel crucial en la rotación de cultivos debido a su resistencia a las heladas y rusticidad.

#### **B. Zonas de producción**

Según Quispe, (2014), el haba se cultiva en las zonas elevadas, como la puna y el altiplano, así como en las cabeceras de los valles y en los propios valles. Es una de las escasas especies de leguminosas que, gracias a su capacidad de tolerancia a bajas temperaturas, ha logrado adaptarse a entornos donde las heladas son frecuentes, como ocurre en el altiplano.

### **C. Origen y distribución**

Según Horque, (2004), el lugar donde ocurrió la domesticación de esta especie sigue siendo incierta, sin embargo, hay pruebas que sugieren su presencia en el neolítico temprano (aproximadamente 5000 A.C.) en el Cercano Oriente, este hecho no está completamente confirmado. Varios estudios sugieren que podría tener su origen en el Continente Asiático, la Cuenca del Mediterráneo o el Norte de África, como Egipto, según muchos autores.

### **D. Clasificación taxonómica**

Según Horque, (2004) indica que existen 4 subespecies o variedades botánicas, siendo *Vicia faba Paucijuga*, antecesora de *Vicia faba*. Así mismo, *Vicia faba equina* y *Vicia faba minor*, son cultivadas para la obtención de forrajes como abono verde.

Según Strasburger et al., (2004) presenta la siguiente clasificación taxonómica:

División: Fanerógamas

Sub División: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Sub Clase: Arquiclamídeas

Familia: Leguminosae

Sub Familia: Papilionaceae

Tribu: Viciae

Género: *Vicia*

Especie: faba

Nombre científico: *Vicia faba* L

## **E. Morfología de la planta**

Según Horque, (2004) presenta las siguientes características:

### **a. Raíz**

El sistema de la raíz radicular es pivotante, vigorosa, profunda y se lignifica considerablemente. Las raíces secundarias son menos y forman los nódulos, donde se alojan las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico (Horque, 2004, p.10).

### **b. Tallo**

Los tallos son erguidos, fistulosos y robustos, de sección cuadrangular y glabra, herbáceos en los primeros estadías, y varían en altura de 0,50 a 1,80 m, Producen macollos que nacen en el cuello, siendo su promedio 4 a 6 macollos (Horque, 2004. p. 10).

### **c. Hoja**

Las hojas son compuestas pinnadas, con 4 a 7 folíolos glabros de borde entero, anchos y netamente faciales. La cara superior o haz, suele ser de color verde más intenso, menos nervosa que la cara inferior o envés. (Horque, 2004, p. 11).

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 (Horque, 2004, p. 11).

## **F. Inflorescencia**

Horque, (2004) menciona que 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 pedícelos, 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 (Horque, 2004, p. 11).

## **G. Flor**

Horque, (2004) indica que 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 alas y 2 inferiores soldados a lo largo de su línea de contacto. Las flores blancas, cremosas o azuladas tienen manchas negras o pardas en las 2 alas; el estandarte tiene una mancha o lunar grande de color oscuro en la base, además de rayas características. El cáliz es de color verde, en forma de tubo por 5 sépalos unidos y termina en 5 lóbulos o dientes (Horque, 2004, p. 11).

El androceo consta de 10 estambres diadelfos, nueve de ellos soldados, formando un tubo que encierra el gineceo, quedando libre el décimo estambre. El gineceo está formado por una sola hoja

carpelar, diferenciada en ovario, estilo y estigma. El ovario es cilíndrico, lateralmente comprimido, donde los óvulos se insertan en una sola hilera en la sutura placentar o ventral. El estilo filiforme, con pelos debajo del estigma en forma de barba o cepillo. El estigma es especial; se encuentra protegido en la quilla. Es grueso, convexo, papiloso o viscoso (Horque, 2004, p. 11).

#### **H. Fruto**

El fruto es en vaina o legumbre, gruesa, carnosa, alargada y algo comprimida, con las semillas dispuestas en una hilera ventral. La dehiscencia se produce en las suturas dorsal y ventral, separándose éste en dos valvas o mitades. Las vainas son de color verde al estado tierno y a la madurez se tornan coriáceas y de color negro. La disposición de los frutos varía, desde erguidos, formando un ángulo muy agudo con el tallo, hasta colgantes. Las dimensiones son variables de acuerdo con las variedades, pudiendo alcanzar desde 5 hasta 30 cm. Puede contener de 2 a 6 semillas comprimidas o grandes de color y tamaño diferentes (Horque, 2004, p. 12).

#### **I. Variedades en estudio**

##### **a. Variedad Señorita**

Pando, (2021) describe las siguientes características:

- Nombre científico: *Vicia faba* L.
- Adaptación: 3,200 msnm.
- Ciclo vegetativo (siembra cosecha): 180 días.
- PP pluviométrica: 500 a 600 mm.
- Densidad de siembra: 100 a 140 kg/ha.

- Distancia entre planta: 0.30 m.
- Distancia entre surco: 0.80 m.
- Fórmula de abonamiento: 20 -40 - 30 de N - P 2 0 5 - K 2 0
- Altura de planta: 1.40 - 1.60 m.
- Color de grano: Blanco con círculos de color rojo purpura
- Peso de 100 semillas: 140 a 150 grs.
- Enfermedades: Botrytis fabae (Mancha chocolate)
- Plagas: Liriomyza sp. (Mosca minadora)
- Grano Verde: 9 tm/ha.
- Grano seco: 3.9 tm/ha

Esta variedad se caracteriza por tener un color amarillo olivo, está distribuida en el valle del Mantaro y se puede cultivar a 2800 hasta 3000 msnm de altura (Atacushi & Cruz, 2015).

**b. Variedad Gergona:**

Giron & Reyes, (2016), esta variedad fue liberado en 1970, cuyo hábito de crecimiento es indeterminado, altura de planta de 1.00 a 1.50 m., color de la flor blanco violáceo, con días a la floración de 105 a 110, días a la maduración de 195 a 200 días, color de grano blanco con mancha gris, tamaño de grano grandes, peso promedio de 100 semillas 180 gramos, número de granos por vaina de 2 a 3; dimensiones de la vaina largo 10.5 a 15 cm., ancho de 1.3 a 2 cm., con rendimiento de 1.5 toneladas por hectárea. De muy buena capacidad de macollamiento alto rendimiento por hectárea y alta calidad tanto en grano verde, de 4 a 5 granos por vaina, como en grano seco.

**c. Variedad pacay blanco mejorado**

Lindo y Marmolejo (1997) describen las siguientes características:

- Procedencia: Mantaro, programa de leguminosas y Oleaginosa de la UNCP.
- Habito: indeterminado, según descriptor del IBPGR.
- Tallo: robusto, erecto de forma circular hasta el primer nudo cuadrangular. Altura variable de 1.35 a 1.50 m. con 6 a 8 macollos.
- Hojas: de color verde dispuesto a lo largo del tallo, presentan cinco foliolos de forma oval con ligeras ondulaciones en los bordes; las yemas florales aparecen a los 65 días, inicia la floración a los 80 días en los primeros nudos, presenta 5 flores por axila promedio.
- Flores: de color blanco distribuidas a lo largo del tallo. Las yemas florales aparecen a los 65 días, 5 flores por axila.
- Fruto: vaina de color verde en los primeros estadios, negruzcos a la maduración con 3 a 4 vainas por axila, longitud de 12 a 15 cm. Conteniendo de 2 a 3 semillas.
- Semillas: de tamaño grande y color verde blanquecino, forma achatada de 27 mm de largo por 18mm de ancho hilium negro. Peso de 100 semillas 250 gr.
- Periodo vegetativo: semi tardío.
- Rendimiento: 15,000 Kg/ha. en verde y 3,000 Kg/ ha, en grano seco

## **J. Fenología**

Araujo, (2019) presenta las siguientes características:

- **Germinación**

La germinación inicia con el crecimiento del embrión dentro de la semilla, los factores esenciales para su desarrollo son: agua, oxígeno y temperatura. En este estadio se pueden encontrar los siguientes estadios secundarios: 00) semilla seca, 01) comienzo de la imbibición, 02) fin de la imbibición de la semilla, 03) salida de la radícula de la semilla (indicador visual de la germinación), 04) brote de la plúmula fuera de la semilla, 05) el brote crece hacia la superficie del suelo, 06) emergencia (el brote sale por encima del suelo) (Araujo, 2019).

- **Desarrollo de hojas tallo principal**

Una vez que la planta emerge a la superficie del suelo comienza el desarrollo de hojas y en forma simultánea el crecimiento del tallo. En este estadio se pueden distinguir los siguientes estadios secundarios: 10) son visibles el primer par de hojas escamas, 11) la primera hoja se despliega, 12) dos hojas abiertas, 13) tres hojas abiertas 1). El estadio puede continuar hasta la novena o más hojas (Araujo, 2019).

- **Crecimiento longitudinal del tallo principal**

Al emerger la planta sobre el suelo comienza el crecimiento en longitud del tallo principal de la formación de brotes laterales y en algunas variedades de brotes superiores en este estadio se pueden apreciar los siguientes estadios secundarios: 30)

comienza el crecimiento longitudinal del tallo 31) se alarga y es visible el primer entrenudo extendido en este va la primera hoja verdadera, 32) dos entrenudos extendidos, 33) tres entrenudos alargados visiblemente, 3.). Los estadios continúan hasta 9 o más entre nudos alargados visiblemente (Araujo, 2019).

- **Aparición del órgano florar en el tallo principal**

En este estadio se puede observar los siguientes estadios secundarios: 50) los botones florales están presentes, pero todavía se encuentran rodeados por las hojas, 51) los primeros botones florales son visibles fuera de las hojas, 55) los primeros botones florales son visibles, pero aún se encuentran cerrados, 59) los primeros pétalos son visibles y hay muchos botones florales (Araujo, 2019).

- **Flor en el tallo principal**

En este estadio se puede distinguir los siguientes estadios secundarios 60) se observan las primeras flores abiertas, 61) inicia la floración, las flores del primer racimo están abiertas, 63) las flores de las primeras tres racimos están abiertas para el 50% de las flores 65) las flores de los primeros 5 racimos están abiertas para el 50% de las flores (se dice que está en plena floración), 67) la floración decae, 69) llega al final de su floración (Araujo, 2019).

- **Formación de fruto**

Después del proceso de fecundación se da la formación de la vaina, la aparición de estas dependen del genotipo y condiciones

climáticas, en este estadio se puede ver los siguientes estadios secundarios 70) las primeras vainas alcanzan su tamaño final, 71) el 10% de las vainas han alcanzado su tamaño final, 72) el 20 % de las vainas han alcanzado su tamaño final, 73) el 30% de las vainas han alcanzado su tamaño final, 74) el 40% de las vainas han alcanzado su tamaño final, 75) el 50% de las vainas han alcanzado su estado final 76) el 60% de las vainas han alcanzado su tamaño final 77) el 70% de las vainas han alcanzado su tamaño final 78) 80% de las vainas han alcanzado su tamaño final 79). Del 90 a 99% han alcanzado su tamaño final (Araujo, 2019).

- **Maduración de frutos y semillas**

En esta etapa la planta mueve todos los fotosintatos acumulados por la planta para almacenarlos en las semillas, en esta fase la planta llega a su madurez fisiológica. En este estadio se puede observar los siguientes estadios secundarios 80) se inicia la maduración las semillas son de color verde es el inicio del llenado de la vaina, 81) el 10% de las vainas están maduras, las semillas toman consistencia seca y dura, 82) el 20% de las vainas están maduras, 83) el 30% de las vainas están maduras, 84) el 40% de las vainas están maduras 85) el 50% de las vainas están maduras y tienen coloración oscura, 86) el 60% de las vainas están maduras y son de color oscuro, las semillas están secas y duras, 87) el 70% de las vainas están maduras, 88) el 80% de las vainas están maduras. 89) en este estadio se encuentran las vainas

maduras del 90 al 99%, las semillas están secas y duras (Araujo, 2019).

#### **K. Requerimientos climáticos**

Según Horque (2004), menciona que requiere de climas fríos y secos. En el Perú se ha adaptado con resultados favorables en la zona altoandina, entre los 2 500 y 3 700 m de altitud, con precipitaciones de 500-800 mm. Es tolerante a las heladas, puede soportar en las primeras etapas de su desarrollo temperaturas bajas de -5 °C, pero perecen a -6 °C y -7 °C; requieren una temperatura mínima de 6 °C para su germinación.

Durante la floración la temperatura mínima debe ser de 10 °C aproximadamente para evitar la caída de las anteras o el aborto de las flores. La baja precipitación pluvial, sobre todo en el momento del establecimiento del cultivo y de la floración, afecta a los cultivos, causando una disminución de la producción y de la calidad del grano (Horque, 2004).

Es un cultivo relativamente exigente en calidad de suelo; desarrolla mejor en suelos con pH de 6 a 7,5; sueltos o franco-arenosos; profundos y de buen drenaje interno; calizos y de alto contenido en fósforo. Presenta problemas cuando se siembra en suelos muy ácidos y no resiste el encharcamiento de agua (Horque, 2004).

## L. Plagas y enfermedades

### a. Plagas

- **Pulgones negros (*Aphis fabae*):**

Portero, (2020) menciona que el cultivo de haba (*Vicia faba*) es atacada por pulgones negros y verdes. El daño directo es succionando la savia de las hojas tiernas. El daño indirecto es debido a la transmisión de virus. Se debe realizar controles como: eliminar las malezas y plantas ajenas al cultivo, una correcta nutrición del cultivo, realizar una adecuada preparación del suelo, un control con agentes vivos, el uso e instalación de trampas. Uso de bio-insecticidas

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*):**

Los daños son ocasionados por las larvas y los adultos, provocan amarillamiento y debilitamiento de las plantas afectadas, además es transmisora de varios virus. El control preventivo es: no asociar al cultivo con plantas de la misma familia, recoger los escombros y eliminar malas hierbas, al finalizar el ciclo no se deben botar los brotes jóvenes ya que estos atraen al adulto (Portero, 2020).

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*):**

Las larvas y los adultos se alimentan desde el envés de las hojas, dejando a las hojas con aspectos necrosados, el daño indirecto es el más grave debido a la transmisión de virus.

El control que se puede dar es: eliminar las malas hierbas del cultivo y sus alrededores, colocar trampas cromáticas de color azul, si es necesario y la plaga persiste se puede dar un control químico con plaguicidas de franja verde o azul (Portero, 2020).

- **Minador de la hoja (*Liriomyza trifolii*):**

Las adultas realizan sus puestas dentro de hojas jóvenes, en donde las larvas crecen dentro de las hojas y se alimentan del parénquima de estas. El control que se le puede dar es: eliminar las malas hierbas, si el cultivo está en invernadero e deben colocar mallas n bandas, colocar trampas cromáticas de color amarillo, se deben eliminar los órganos de la planta más afectando, se puede dar un control químico con plaguicidas amigables con el ambiente (Portero, 2020).

## **b. Enfermedades**

- **Mancha de chocolate (*Botrytis fabae*):**

Se presenta en condiciones donde existe alta precipitación, provoca manchas de color café chocolate en los tallos, hojas, flores y vainas, agravándose (lesiones necróticas). Se puede realizar un control cultural: usar semilla certificada, desinfectar la semilla, variedades resistentes, practicar la rotación de cultivos, utilizar una densidad de siembra adecuada, recoger y eliminar el material contaminado del campo (Atacushi & Cruz, 2015).

- **Mancha concéntrica (*Alternaria alternata*):**

La planta presenta manchas con forma circular alternadamente, extendiéndose hacia los bordes de la hoja; provoca la muerte descendente de la planta, iniciando la caída de las hojas y la defoliación desde la parte alta de la planta hacia abajo. Se desarrolla en altas precipitaciones Se puede realizar un control cultural: usar semilla de calidad, variedades resistentes, desinfectar la semilla, no sembrar en suelos arcillosos, practicar la rotación de cultivos, eliminar material infestado del campo ya sean plantas infectadas o fuentes de inoculación de enfermedades (Atacushi & Cruz, 2015).

- **Roya (*Uromyces sp*):**

(Fornés, 1983). Esta enfermedad se desarrolla en épocas con casi ninguna precipitación, atacando las hojas y los tallos de las plantas. El principal síntoma es la despigmentación de las hojas en la parte superior, las hojas llegan a secarse y se caen Se debe realizar un control cultural: usar variedades resistentes, y semilla de calidad (Atacushi & Cruz, 2015).

- **Virus en la planta del haba:**

Cuando los virus infectan las plantas de haba ya no se pueden realizar controles químicos, estas plantas ya no pueden llegar a formar vainas ni granos. Se transmiten por áfidos Se puede realizar un control integral: eliminar

plantas con virus, usar semilla certificada, quemar plantas atípicas, control de insectos transmisores (Atacushi & Cruz, 2015).

### **2.2.2. Abonos orgánicos fermentados**

#### **A. Definición de abonos orgánicos**

En el Manual Técnico de Agricultura Orgánica define los abonos orgánicos como todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano. Esto se logra con la ayuda organizada de organismos como las lombrices, las gallinas ciegas, las hormigas y microorganismos tales como hongos y bacterias. De acuerdo a su forma de preparación, los abonos orgánicos pueden ser de diferentes tipos tales como: compostas, abonos verdes, lombricompost o vermicompost, biofertilizantes y abonos líquidos. Los abonos orgánicos líquidos son productos obtenidos por medio de la fermentación, el macerado y en algunos casos por la destilación de materia orgánica como hojas, cortezas, semillas, estiércol, etc (Morales, 2012).

#### **B. Dosis de Abonos Orgánicos**

Indica que las cantidades correctas de fertilizantes a utilizar dependen del tipo de suelo y del nivel de fertilidad del mismo, del cultivo y de los abonos a utilizar. Cuando se trata de un suelo muy variable, es muy peligroso proceder a un abono (Morales, 2012).

### **C. Abono líquido fermentado biol**

- **Aspectos generales del biol**

El biol, es elaborado a partir del estiércol de los animales. El proceso se lo realiza en un biodigestor, es un poco lento, pero da buen resultado; a más de obtener un abono orgánico natural, es un excelente estimulante foliar para las plantas y un completo potenciador de los suelos. El procedimiento es sencillo y sobre todo económico: Se recoge el estiércol más fresco que hayan generado los animales y se coloca en un recipiente grande, con tapa hermética, se agrega agua, leche cruda, cortezas de frutas, hojas de ortiga, guabo y desechos orgánicos, mezclamos bien todos los ingredientes, luego agregamos a la tapa una manguera para el desfogue de gases. El proceso de maduración depende del clima, en zonas donde la temperatura sobre pasa los 30 grados el abono está listo para su destilación en 40 días, en zonas con climas relativamente menores su destilación se recomienda a los 60 días. El producto es una sustancia viscosa concentrada, para su aplicación se debe bajar en forma técnica su concentración (Arias, n.d.).

El Biol es un Biofertilizante, fuente de Fito reguladores preparado a base de estiércol muy fresco, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza puesto a fermentar por varios días, obteniendo un producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos (Toalombo, 2013). Los biodigestores se desarrollaron principalmente con la finalidad de

producir energía y abono para las plantas utilizando el estiércol de los animales. Sin embargo, en los últimos años, esta técnica está priorizando la producción del bioabono, especialmente del abono foliar denominado biol (Toalombo, 2013).

- **Funciones del biol**

Activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa, a través de los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, co-enzimas carbohidratos, azúcares complejas de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece entre las plantas y la vida del suelo (Puga, 2017).

- **Tipos de biol**

La mayoría de los bioles depende de los insumos que se encuentre en la zona y el modo que se utilizara este abono liquido los diferentes tipos de biol son: biol. biocida; biol para suelo y hojas, y biol abono foliar (Arévalo, 2019).

- **Insumos**

Para la elaboración de biol se puede usar cualquier tipo de estiércol y de planta, dependiendo de la actividad ganadera (vacunos, ovinos, camélidos o animales menores) y la diversidad vegetal de nuestra comunidad (Arévalo, 2019).

- **Elaboración y tiempo de fermentación del biol**

Según Coz, (2020) la elaboración artesanal del biol, tiene el siguiente proceso: - Echar el estiércol fresco en un tanque agregar la roca fosfórica, ortiga, alfalfa picada, todo esto mezclado con

agua, agregando poco a poco secuencialmente la ceniza, la leche, orina de vaca y sal de cocina. - Al final de la preparación completar con agua en relación de 3 de agua y 1 de estiércol. - Una vez lleno el biodigestor taparlo y por un extremo poner un tubo por donde saldrá el biogás, y al final de este tubo colocar una botella de agua para evitar los malos olores producidos durante la fermentación anaeróbica durante 3 meses

- **Cosecha del biol**

Coz, (2020) sostiene que la cosecha del biol dependerá del clima y del envase utilizado como de la cantidad, en el caso del uso de mangas la cosecha se dará después de tres meses de haber instalado durante este periodo habrá culminado con la descomposición de la materia orgánica e insumos depositados en la manga. La mejor manera para conocer que ya está listo para la cosecha es cuando ha dejado de salir el gas por las mangas el líquido final es de color marrón verde oscuro.

- **Almacenamiento del biol**

Coz, (2020) indica que el biol cosechado se debe almacenar en envases de plástico herméticamente cerrados, en un lugar bajo sombra, no colocar en lugares soleados, para no correr el riesgo que los envases se revienten.

#### **D. Abono Líquido Fermentado TOP-FOL**

Es un biofertilizante foliar natural; líquido para el uso de diferentes cultivos. Mejora la estructura, fortalece la apariencia de frutos, hojas, tallos y flores (Reynoso et al., 2022).

Los biofertilizantes o también llamados bioles o biofermentos, son abonos líquidos que se producen mediante la fermentación del estiércol de ganado vacuno por medio de la acción de microorganismos del género *Lactobacillus* (presentes en la leche y suero). Adicional a ello, contiene azúcares(melaza de caña),sólidos disueltos de la materia orgánica degradada y agua, los cuales son colocados en un digestor mediante filtrado (Reynoso et al., 2022).

La calidad del biofertilizante obtenido varía entre los digestores utilizados, época de preparación, composición química y microbiológica y especialmente del estiércol que se emplea para su elaboración. Para obtener mejores resultados, dependiendo de las necesidades que posee cada cultivo, los biofermentos pueden enriquecerse con diferentes sales y minerales de rocas molidas. Los biofertilizantes son utilizados como abonos orgánicos por sus propiedades fitonutricionales, fitoreguladoras y fitosanitarias (Reynoso et al., 2022).

#### **E. Abono Líquido Fermentado Bokashi**

Es un proceso de fermentación (proceso anaerobio) que acelera la degradación de la materia orgánica (animal y vegetal) y también eleva la temperatura permitiendo la eliminación de patógenos (pasteurización). Este proceso es más acelerado que el compostaje y permite obtener un abono entre 12 y 21 días (Scarpino, 2021)

En sus inicios los japoneses preparaban este abono empleado sus propios excrementos con la finalidad de aplicarlos a sus arrozales. La técnica se basa fundamentalmente en la activación de las levaduras

agregadas y los microorganismos que se encuentran en los materiales empleados en la preparación del abono. La aplicación de este abono aumenta la biodiversidad microbiológica de los suelos (Roque, n.d.).

- **Ventajas**

Quiñones, (2023) señala que, se mantiene un mayor contenido energético de la masa orgánico pues al no alcanzar temperaturas tan elevadas hay menos pérdidas por volatilización. Además, suministra vitaminas, aminoácidos, ácidos orgánicos, enzimas y sustancias antioxidantes directamente a las plantas.

- **Desventajas**

Si no se maneja adecuadamente el proceso de producción algunos de los microorganismos patogénicos e insectos podrían desarrollarse. Se generan malos olores y la inanición del nitrógeno (Quiñones, 2023).

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Abono orgánico:** El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánicos están fabricado por medios industriales.
- **Biofertilizante:** son fertilizantes orgánicos que proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para su desarrollo, al mismo tiempo mejoran la calidad del suelo y ayudan a conseguir un entorno microbiológico más óptimo y natural.
- **Bocashi:** Es un abono orgánico sólido, el término "Bokashi" es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. Es producto de un

proceso de fermentación que acelera la degradación de la materia orgánica y también eleva la temperatura permitiendo la eliminación de patógeno.

- **Fenología:** La fenología es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos. Por ejemplo, en España, se realiza el seguimiento del primer avistamiento anual de algunas aves migratorias como la golondrina común.
- **Leguminosa:** Son las plantas de las que se cosechan las legumbres que son un fruto formado por una vaina que encierra en su interior una semilla o una hilera de semillas, que se consumen secas.
- **TOPFOL:** Fertilizante natural líquido para uso foliar

## 2.4. Formulación de hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis general

Los tres abonos líquidos fermentados presentan diferencias efectos significativas en el rendimiento del cultivo de Habas.

### 2.4.2. Hipótesis específica

- El efecto de los abonos líquidos fermentados (biol, top-fol y bocashi) presentarán diferencias significativas en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas (*Vicia faba* L)
- El efecto de los abonos (Biol, TOP-FOL, Bokashi) presentarán diferencias significativas de rendimiento en las tres variedades de habas (*Vicia faba* L).

## 2.5. Identificación de variables

### 2.5.1. Variables independientes

- Tres abonos orgánicos líquidos fermentados

## 2.5.2. Variables dependientes

- Rendimiento de tres variedades en el cultivo de habas (*Vicia faba* L.)

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN OPERACIONAL			INSTRUMENTOS
		DIMENSIÓN O FACTOR PARA MEDIR	INDICADOR	VALORES ESCALARES	
abonos orgánicos	Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas (Augusto, n.d.).	abonos orgánicos	TOP-FOL		
			Biol	unidades	observacional
			Bokashi		
rendimiento	Es una medida de la cantidad de un cultivo cultivado por unidad de superficie de tierra (RAE, 2024)	Desarrollo vegetativo	Porcentaje de emergencia	%	conteo
			Altura de planta	cm	regla graduada
			Numero de tallos	unidades	conteo
			Numero de vainas por planta	unidades	conteo
		rendimiento	Longitud de vainas	cm	Regla graduada
			Numero de granos	unidades	Conteo
			Peso de vainas por planta	kg	Balanza
			Peso por tratamiento	kg	Balanza
rendimiento	rendimiento	kg	cálculo		
	Peso de 100 semillas	gramos	Balanza analítica		

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

En el presente trabajo de investigación se acopló a la investigación cualitativo-explicativo.

#### **3.2. Nivel de investigación**

Esta investigación es explicativo experimental.

#### **3.3. Métodos de investigación**

El método utilizado es el experimental-deductivo.

#### **3.4. Diseño de investigación**

El diseño de investigación que se desarrolló es el DBCA con arreglo factorial con tres variedades, tres abonos y un testigo.

### 3.4.1. Tratamiento en estudio

**Tabla 2**

*Tratamiento de estudio*

Tratamientos	Variedades		Abonos	Combinaciones
T1	V1 Pacae verde	a1	Testigo	V1a1
T2		a2	Biol	V1a2
T3		a3	Top fol	V1a3
T4		a4	Bokashi	V1a4
T5	V2 Señorita	a1	Testigo	V2a1
T6		a2	Biol	V2a2
T7		a3	Top fol	V2a3
T8		a4	Bokashi	V2a4
T9	V3 Gergona	a1	Testigo	V3a1
T10		a2	Biol	V3a2
T11		a3	Top fol	V3a3
T12		a4	Bokashi	V3a4

### 3.4.2. Descripción del campo experimental

#### **Campo experimental**

Largo	: 21.20 m
Ancho	: 21.80 m.
Área Total experimental	: 462.16 m <sup>2</sup>
Área neta experimental	: 322.56 m <sup>2</sup>
Área de calles	: 106.00 m <sup>2</sup>

#### **Bloques**

Numero de bloques	: 4
Largo de bloque	: 19.20 m
Ancho de bloque	: 4.20 m
Área total de bloque	: 80.64 m <sup>2</sup>

#### **Parcelas**

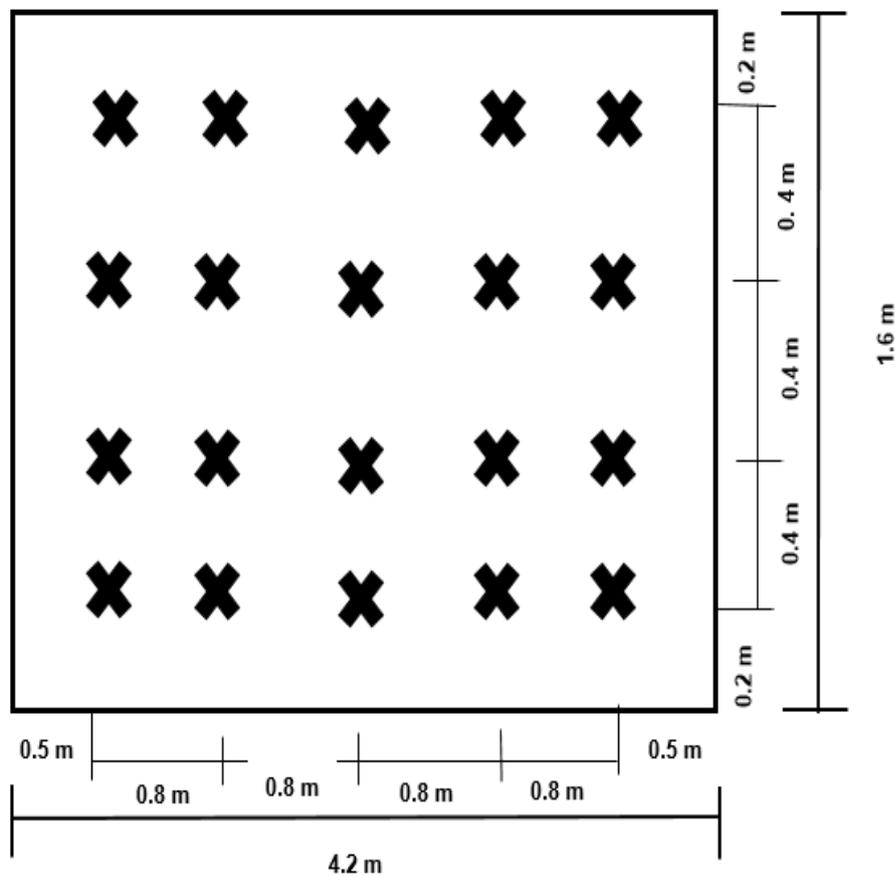
Numero de parcelas	: 12
Surcos/hileras	: 5



## B. Detalle de parcela

Figura 2

*Detalle de parcela*



### 3.4.3. Procedimiento experimental

- A. **Preparación de terreno:** la roturación se efectuó en forma manual, utilizando la chaquitacla o zapapico como herramientas tradicionales.
- B. **Siembra:** se realizó en forma manual, en hileras colocando tres semillas cada 60 centímetros.
- C. **Fertilización:** se realizó en base a los resultados de los respectivos análisis de suelo en el lugar determinado.

**D. Control fitosanitario:** se aplicaron productos químicos para controlar las diferentes plagas y enfermedades, de acuerdo a la incidencia de cada uno de ellos.

**E. Labores culturales:** el desarrollo del cultivo nos indicó la necesidad de las labores de deshierbo, desahíje o de fertilización complementaria, pero sin lugar a dudas las condiciones agro climáticas influyeron enormemente en nuestro trabajo.

**F. Cosecha:** La cosecha se realizó una vez que las plantas alcanzaron su madurez comercial, la cosecha se inició, arrancando las vainas.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

La población está constituida por 960 plantas en el campo.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra está constituida por 275 plantas, de las cuales se evaluarán 10 plantas de cada tratamiento.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Variables de desarrollo vegetativo**

##### **A. Porcentaje de emergencia**

Esta evaluación se realizó a los 20 días de la siembra mediante el conteo de número de plantas emergidas convirtiéndolo a porcentaje.

##### **B. Altura de planta**

Para el efecto se seleccionaron 5 plantas por cada parcela Experimental; en estas plantas se evaluaron el tamaño de plantas a 45 y 90 días de la siembra, anotando en cada tratamiento el tamaño

correspondiente desde el cuello hasta el ápice de crecimiento. Los resultados se expresaron en centímetros (cm).

**C. Días a la floración**

Se evaluaron en tres momentos de acuerdo al avance de la floración.

**D. Días a la fructificación**

Este parámetro se evaluó cuando las vainas presentaron longitudes mayores de 2cm, esto con la finalidad de saber cuántas vainas llegaron a cuajar o no de cada una de las parcelas netas experimentales. Esta evaluación se realizó con la ayuda de un vernier.

**3.6.2. Variables de rendimiento**

**A. Número de tallos**

Este parámetro se evaluó por número de tallos por mata o golpe al inicio de la floración de la parcela neta.

**B. Número de vainas por planta**

La evaluación se realizó en las 10 plantas seleccionadas por cada parcela experimental; en estas plantas se registrará el número promedio de vainas por cada planta;

**C. Longitud de vaina**

Se usó un vernier.

**D. Número de granos por vaina**

Se evaluó en la etapa de cosecha.

**E. Número de hoja por tallo**

Se realizó el conteo por variedad.

#### **F. Peso de vainas por planta**

Los registros se realizaron en las 10 plantas seleccionadas por cada parcela experimental; en estas plantas se pesaron las vainas verdes recolectadas por cada planta de haba para luego obtener un promedio; los resultados se expresaron en gramos.

#### **G. Peso de 100 semillas**

Se usó una balanza analítica.

#### **H. Rendimiento**

Se registró el peso de los granos obtenidos en el área de cosecha de dos surcos por parcela.

### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Por el tipo de investigación Tablas estadísticas, gráficas, diseño experimental, análisis de varianza ANVA, prueba estadística e interpretación.

### **3.8. Tratamiento estadístico**

#### **3.8.1. Modelo aditivo lineal**

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

$X_{ij}$  = Es la expresión del medio ambiente

$M$  = Es la media de la población.

$A_i$  = Efectos de los tratamientos variedades

$\beta_j$  = Representa el efecto del bloque.

$e_{ij}$  = Es el efecto del error

### 3.8.2. Análisis de varianza

**Tabla 3**

*Análisis de varianza*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular			
					Nivel de significancia 5%		Nivel de significancia 1%	
Tratamiento	11	SC tratamientos	$\frac{SC \text{ trat}}{gl}$	$\frac{CM_{trat.}}{CM_{error}}$				
Variedad	2	SC variedad	$\frac{SC \text{ var}}{gl}$	$\frac{CM_{var.}}{CM_{error}}$				
abono	3	SC abono	$\frac{SC \text{ abo.}}{gl}$	$\frac{CM_{fert.}}{CM_{error}}$				
vxa	6	SC var x abo.	$\frac{SC \text{ VxA}}{gl}$	$\frac{CM_{VxA}}{CM_{error}}$				
Bloque	3	SC bloques	$\frac{SC_{Bloq.}}{gl}$	$\frac{CM_{bloq.}}{CM_{error}}$				
Error	33	SC error	$\frac{SC_{Error}}{gl}$					
Total	47							

### 3.8.3. Prueba estadística

La prueba estadística que se realizó en el presente trabajo es la prueba de Duncan, en la que se realizaron las comparaciones de la distribución del rango estandarizado.

#### Desviación estándar:

$$S_x = \sqrt{\frac{CME}{REPT}}$$

Amplitud de límite de significancia “ALS”

**Tabla 4**

*Tabla de Duncan*

<b>VALOR</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>AES</b>	Tabla							
<b>ALS</b>	Tab.							
	*Sx							

$$(ALS) (D) = AES (D) * SX$$

Donde:

ALS = Amplitud de límite de significación

AES = Valor de tabla de Duncan

SX = Desviación de la media

### **3.9. Orientación ética filosófica y epistémica**

La investigación está enmarcada bajo los principios éticos de la investigación científica, la confidencialidad, el anonimato y el consentimiento informado como derecho de las unidades de análisis de la presente investigación. Asimismo, los resultados que se presentan a través del presente informe de tesis, son datos reales y recabados de fuente primaria.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción de trabajo de campo**

##### **4.1.1. Ubicación Geográfica, Ecológica Y Política**

Lugar	: Santa Ana de Tusi
Distrito	: Santa Ana de Tusi
Provincia y región	: Daniel Alcides Carrión
Altitud	: 3760 m s. n. m.
Latitud Sur	: -10.4722
Longitud Oeste	: 10° 28' 20"
Producción Agropecuaria	: maíz, papa, legumbres, hortalizas.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Variables de desarrollo vegetativo**

###### **A. Porcentaje de emergencia**

En la tabla 5 del análisis de varianza para el porcentaje de emergencia se observa que existe diferencia significativa para tratamiento, sin embargo, para variedad, abono, interacción variedad-abono y bloque,

no presentan diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 1,31%, lo cual es aceptable para trabajos de campo.

Efectuada la prueba de Duncan (tabla 6) observamos 02 grupos Duncan, no presentan diferencias significativas, los 11 primeros tratamientos (A= T3, T1, T6, T11, T4, T7, T10, T8, T12, T2, T5) al igual que los subsiguientes tratamientos no presentan diferencias significativas. (B= T10, T8, T12, T2, T5, T9) Todos los tratamientos presentan promedios por encima de 90%, es decir de 92.50 a 96% de porcentaje de emergencia. En la tabla 7 se observa que la variedad Pacay con promedio de 95.06 % y Señorita con promedio 94.56 % no presentan diferencia significativa, asimismo la variedad Señorita y Gergona tampoco presentan diferencia significativa con promedios de 94.56 y 94.13 % respectivamente. Por otro en la tabla 8 se observa respecto al comportamiento de los abonos, topfol, biol y bocashi (Grupo A) no presentan diferencia significativa, asimismo biol, bocashi y testigo no presentan diferencia significativa pertenecen al grupo B.

**Tabla 5***Análisis de Varianza para porcentaje de emergencia*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	35.17	3.20	2.08	2.06	2.79	*	NS
Variedad	2	7.04	3.52	2.293	3.34	5.45	NS	NS
abono	3	12.17	4.06	2.641	2.71	4.07	NS	NS
vxa	6	15.96	2.66	1.732	2.29	3.23	NS	NS
Bloque	3	7.83	2.61	1.701	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	50.67	1.54					
Total	47	93.67						

**C.V.= 1.31 %****Tabla 6***Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T3	<b>96.00</b>	a
2	T1	<b>95.25</b>	a
3	T6	<b>95.25</b>	a
4	T11	<b>95.25</b>	a
5	T4	<b>95.00</b>	a
6	T7	<b>94.75</b>	a
7	T10	<b>94.50</b>	a b
8	T8	<b>94.25</b>	a b
9	T12	<b>94.25</b>	a b
10	T2	<b>94.00</b>	a b
11	T5	<b>94.00</b>	a b
12	T9	<b>92.50</b>	b

**Tabla 7***Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia en variedades*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Pacay	95.06	a
Señorita	94.56	<u>a b</u>
Gergona	94.13	b

**Tabla 8***Prueba de Duncan para porcentaje de Emergencia en abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Topfol	95.33	a
Biol	94.58	a b
Bocashi	94.50	a b
Testigo	93.92	b

**B. Altura de planta a los 120 días**

En la tabla 9 del análisis de varianza se observa que existe alta diferencia significativa para tratamiento, variedad, abono y la interacción (Variedad - Abono); sin embargo, para bloque no presenta diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 1.80% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 10 de la prueba Duncan se observa 8 grupos Duncan; los dos primeros tratamientos T2 y T3 (A, B) son significativos frente a los tratamientos T4 y T6 (C); los tratamientos T6 y T8 no son significativos (D), el T8 (E) es significativo frente a los tratamientos

T11, T1 y T12 (F) que si son significativos Los tratamientos T1, T12 y T5 G) no son significativos; y finalmente el tratamiento T9 (H) es significativo. En orden de mérito el T2 (Var pacay-biol) ocupa el primer lugar con promedio de 122.75 cm, el segundo lugar ocupa el T3 (Pacay-topfol) con 116.75 cm, los demás tratamientos oscilan promedios por debajo de los 115 cm, el último lugar ocupa el T9 (testigo) con 88 cm., de altura. En la tabla 11 se aprecia que las tres variedades son significativos (A,B,C), la variedad pacay presenta mayor altura con 110.63 cm., seguida de la variedad señorita con promedio de 99.88 cm., y finalmente la variedad gergona es el de menos tamaño con 94.06 cm. En la tabla 12 se observa que los cuatro abonos son significativos (A, B,C,D), presentando mejor comportamiento el abono foliar liquido biol con promedio de 111 cm, seguido de topfol con promedio de 104.58 cm, luego el bocashi con 99.83 cm, finalmente el testigo con 90.67 cm de altura.

**Tabla 9**

*Análisis de varianza para altura de planta*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	5308.73	482.61	145.20	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	2259.54	1129.77	339.897	3.34	5.45	*	*
Abono	3	2638.73	879.58	264.625	2.71	4.07	*	*
Vxa	6	410.46	68.41	20.581	2.29	3.23	*	*
Bloque	3	1.56	0.52	0.157	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	109.69	3.32					
Total	47	5419.98						

$CV = 1,80\%$

**Tabla 10***Prueba de Duncan para altura de planta*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T2	<b>122.75</b>	a
2	T3	<b>116.75</b>	b
3	T4	<b>110.00</b>	c
4	T6	<b>108.00</b>	c
5	T7	<b>102.75</b>	d
6	T10	<b>102.25</b>	d
7	T8	<b>97.75</b>	e
8	T11	<b>94.25</b>	f
9	T1	<b>93.00</b>	f g
10	T12	<b>91.75</b>	f g
11	T5	<b>91.00</b>	g
12	T9	<b>88.00</b>	h

**Tabla 11***Prueba de Duncan para altura de planta para variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
	110.63	a
Señorita	99.88	b
Gergona	94.06	c

**Tabla 12***Prueba de Duncan para altura de planta para abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	111.00	a
Topfol	104.58	b
Bocashi	99.83	c
Testigo	90.67	d

**C. Número de tallos**

En la tabla 13 del análisis de varianza se observa que existe alta diferencia significativa para tratamiento, variedad y abono; sin embargo, para la interacción variedad por abono (VxA) y bloques no presentan diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 8.67% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 14 de la prueba de Duncan se observa 3 grupos Duncan, los 7 primeros tratamientos no presentan diferencia significativa (A=T10, T11,T8,T12, T4,T2 yT9) al igual que los sub siguientes tratamientos (B= T8,T12,T2,T4,T9, T3,T6,T7 y T1), por otro lado se observa que el T5 (C) es significativo. En orden los tratamientos T10 y T11 presentan el mismo promedio de 8.50 número de tallos, así mismo los tratamientos T8 y T12 también presentan el mismo promedio 7.75; los demás tratamientos presentan promedios similares. El tratamiento T5 ocupa el último lugar con promedio de 5.75 número de tallos. La tabla 15 nos presenta la prueba de Duncan para variedades siendo la variedad gergona significativa (8.06) frente a las variedades pacay (7.19) y señorita (6.88 números de tallos) que no son significativos. En la tabla 16 se observa que los abonos foliares líquidos Bocashi, biol y topfol no presentan diferencia significativa comparado con el testigo que si es significativo. Los abonos bocashi y biol presentan promedio de 7.67 mientras que topfol 7.50 y finalmente el testigo 6.67 número de tallos.

**Tabla 13**

*Análisis de varianza para número de tallos*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	25.25	2.30	5.51	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	12.13	6.06	14.550	3.34	5.45	*	*
Abono	3	8.25	2.75	6.600	2.71	4.07	*	*
Vxa	6	4.88	0.81	1.950	2.29	3.23	NS	NS
Bloque	3	2.25	0.75	1.800	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	13.75	0.42					
Total	47	41.25						

CV = 8.67%

**Tabla 14***Prueba de Duncan para Números de tallos*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T10	<b>8.50</b>	a
2	T11	<b>8.50</b>	a
3	T8	<b>7.75</b>	a b
4	T12	<b>7.75</b>	a b
5	T2	<b>7.50</b>	a b
6	T4	<b>7.50</b>	a b
7	T9	<b>7.50</b>	a b
8	T3	<b>7.00</b>	b
9	T6	<b>7.00</b>	b
10	T7	<b>7.00</b>	b
11	T1	<b>6.75</b>	b
12	T5	<b>5.75</b>	c

**Tabla 15***Prueba de Duncan números de tallos para variedades*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Gergona	8.06 16	a
Pacay	7.19 16	b
Señorita	6.88 16	b

**Tabla 16***Prueba de Duncan números de tallos para la variable abonos*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Bocashi	7.67	a
Biol	7.67	a
Topfol	7.50	a
Testigo	6.67	b

**D. Número de vainas por planta**

En la tabla 17 del análisis de varianza se observa que existe alta diferencia significativa por tratamientos, variedad, abono y la

interacción (variedad -abono) sin embargo, para bloques no presenta diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 3.13 % aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 18 de la prueba de Duncan se observa 10 grupos Duncan, los tres primeros tratamientos T6 (A), T2(B) y T10(C) son significativos. Los tratamientos T7 y T3 no presentan diferencia significativa (D). Los tratamientos T12 (E), T8(F), T4(G), T11(H), presentan diferencia significativa. Los tratamientos T5 y T9 no son significativos (I) y finalmente los tratamientos T9 y T1 (J) tampoco presentan diferencia significativa. En orden de mérito el T6 ocupa el primer lugar con promedio de 55.75, seguido de T2 con promedio de 51.25 número de vainas por planta, los tratamientos T10, T7 y T3 presentan promedios de 45 a 48 vainas, los tratamientos T12, T8, T4 y T11 tienen entre 30 a 38 vainas por planta y por último T5, T9 y T1 están entre 23 a 25 número de vainas por planta. En la tabla 19 observamos que las tres variedades presentan diferencias significativas entre ellas, siendo la variedad señorita la que presenta mayor número de vainas 41, seguido de pacay 38.19 y finalmente la variedad gergona con 35.38 número de vainas por planta. En la tabla 20 se observa que los tres abonos y el testigo presentan diferencia significativa entre ellas, siendo el biol el que presenta mayor promedio con 51.83, el segundo lugar el topfol con 40.83, seguida del bocashi con 35.75 y el último lugar el testigo con tan solo 24.33 número de vainas por planta.

**Tabla 17***Análisis de varianza de número de vainas por planta*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	5518.56	501.69	347.17	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	253.13	126.56	87.582	3.34	5.45	*	*
abono	3	4693.06	1564.35	1082.54	2.71	4.07	*	*
vxa	6	572.38	95.40	66.014	2.29	3.23	*	*
Bloque	3	7.06	2.35	1.629	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	47.69	1.45					
Total	47	5573.31						

 $CV = 3.13 \%$ **Tabla 18***Prueba de Duncan de numero de vainas por planta*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T6	<b>55.75</b>	a
2	T2	<b>51.25</b>	b
3	T10	<b>48.50</b>	c
4	T7	<b>46.25</b>	d
5	T3	<b>45.75</b>	d e
6	T12	<b>38.25</b>	f
7	T8	<b>36.25</b>	g
8	T4	<b>32.75</b>	h
9	T11	<b>30.50</b>	i
10	T5	<b>25.75</b>	i
11	T9	<b>24.25</b>	j
12	T1	<b>23.00</b>	j

**Tabla 19***Prueba de Duncan de numero de vainas por planta en variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	41.00	a
Pacay	38.19	b
Gergona	35.38	c

**Tabla 20***Prueba de Duncan de numero de vainas por planta en abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	51.83	a
Topfol	40.83	b
Bocashi	35.75	c
Testigo	24.33	d

**E. Longitud de vainas**

En la tabla 21 del análisis de varianza se observa que existe alta diferencia significativa para tratamientos, variedad, abono y la interacción (variedad -abono) sin embargo, para bloques no presenta diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 7.63% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 22 de la prueba de Duncan se observa 07 grupos Duncan, los dos primeros tratamientos T6 y T2, no presentan diferencia significativa frente a los demás tratamientos así como también los tratamientos T7 y T10 tampoco presentan diferencia significativa, el tratamiento T3 presenta diferencia significativa, los tratamientos T8, T12, T4 y T 11 no presentan diferencia significativa al igual que los tratamientos T4, T11, T5 y T9 y por ultimo tampoco presentan diferencia significativa T5, T9 y T1. En orden de mérito el tratamiento T6 ocupa el primer lugar con promedio de 14.25cm; los demás tratamientos presentan promedios por debajo de 13 cm, siendo

el último el tratamiento T1 con 8.00 cm. En la tabla 23 observamos que la variedad señorita presentan diferencia significativa frente a las otras variedades que no presentan diferencias significativas entre ellas, la variedad señorita presenta mayor número de longitud de vainas 11,25 cm seguido de pacay 10.31 cm y finalmente la variedad gergona con 9.94 cm longitud de vainas por planta. En la tabla 24 se observa que los tres abonos y el testigo presentan diferencia significativa entre ellas, siendo el biol el que presenta mayor promedio con 13.25, el segundo lugar el topfol con 10.75, seguida del bocashi con 9.58 cm, y el último lugar el testigo con tan solo 8.48 longitud de vainas por planta.

**Tabla 21**

*Análisis de varianza para longitud de vainas*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	181.50	16.50	60.50	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	14.63	7.31	26.813	3.34	5.45	*	*
Abono	3	153.67	51.22	187.815	2.71	4.07	*	*
Vxa	6	13.21	2.20	8.072	2.29	3.23	*	*
Bloque	3	1.50	0.50	1.833	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	9.00	0.27					
Total	47	192.00						

$CV = 4.95\%$

**Tabla 22***Prueba de Duncan para longitud de vainas*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T6	<b>14.25</b>	a
2	T2	<b>13.25</b>	b
3	T7	<b>12.25</b>	c
4	T10	<b>12.25</b>	c
5	T3	<b>10.75</b>	d
6	T8	<b>9.75</b>	e
7	T12	<b>9.75</b>	e
8	T4	<b>9.25</b>	e f
9	T11	<b>9.25</b>	e f
10	T5	<b>8.75</b>	f g
11	T9	<b>8.50</b>	f g
12	T1	<b>8.00</b>	g

**Tabla 23***Prueba de Duncan para longitud de vainas en variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	11.25	a
Pacay	10.31	b
Gergona	9.94	b

**Tabla 24***Prueba de Duncan para longitud de vainas en abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	13.25	a
Topfol	10.75	b
Bocashi	9.58	c
Testigo	8.42	d

**F. Número de granos por vaina**

En la tabla 25 del análisis de varianza se observa que existe alta diferencia significativa para abono sin embargo para tratamiento,

variedad, solo existe diferencia significativa por el contrario para la interacción variedad por abono (VxA) y bloque no presentan diferencia significativa El coeficiente de variabilidad es de 19.15% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 26 de la prueba de Duncan se observan que los primeros 9 tratamientos en orden de mérito no son significativos (A=T2,T6, T3, T7, T8, T10, T11, T12 yT4) al igual que los sub siguientes (B= T7, T8, T10, T11, T12, T4, T1) (C= T10, T11, T12, T4, T1, T5 y T9). En orden de mérito los tratamientos T2 y T6 ocupan los dos primeros lugares con promedios de 2.75 número de granos, los demás tratamientos presentan promedio por debajo de los de los 2.50 granos por vaina siendo el ultimo el tratamiento T9 que equivale a 1.50 granos por vainas. En la tabla 27 observamos que las tres variedades no presentan diferencias significativas entre ellas, siendo sus promedios similares entre 2.25 a 2.31 número de vainas por planta. En la tabla 28 también se observa que los tres abonos foliares no presentan diferencias significativas en comparación al testigo que si presenta diferencia significativa, el biol presenta mayor promedio con 2.67, el segundo lugar el topfol con 2.50, seguida del bocashi con 2.42 y el último lugar el testigo con tan solo 1.50 número de granos por vaina.

**Tabla 25***Análisis de varianza para números de granos por vaina*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	10.23	0.93	2.55	2.06	2.79	*	NS
Variedad	2	0.04	0.02	0.057	3.34	5.45	NS	NS
abono	3	9.90	3.30	9.055	2.71	4.07	*	*
vxa	6	0.29	0.05	0.133	2.29	3.23	NS	NS
Bloque	3	1.23	0.41	1.125	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	12.02	0.36					
Total	47	23.48						

 $CV = 26.18\%$ **Tabla 26***Prueba de Duncan para números de grano por vaina*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T2	<b>2.75</b>	a
2	T6	<b>2.75</b>	a
3	T3	<b>2.50</b>	a
4	T7	<b>2.50</b>	a b
5	T8	<b>2.50</b>	a b
6	T10	<b>2.50</b>	a b c
7	T11	<b>2.50</b>	a b c
8	T12	<b>2.50</b>	a b c
9	T4	<b>2.25</b>	a b c
10	T1	<b>1.50</b>	b c
11	T5	<b>1.50</b>	c
12	T9	<b>1.50</b>	c

**Tabla 27***Prueba de Duncan para números de grano por vaina en variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	2.31	a
Pacay	2.25	a
Gergona	2.25	a

**Tabla 28***Prueba de Duncan para números de grano por vaina en abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	2.67	a
Topfol	2.50	a
Bocashi	2.42	a
Testigo	1.50	b

**4.2.2. Variables de rendimiento****A. Peso de vainas por planta**

En la tabla 29 del análisis de varianza se observa que existe Alta diferencia significativa en tratamiento, variedad, abono y la interacción (variedad -abono), sin embargo, el bloque no presenta diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 4.91% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 30 de la prueba de Duncan se observan 9 grupos Duncan, los tratamientos T6, T2, T10, T7 y T3 son significativos entre ellos; los tratamientos T12 y T8 no presentan diferencia significativa, los tratamientos T4 y T11 presentan diferencias significativas, los tratamientos T5, T9 y T1 no presentan diferencia significativa. En orden de mérito el tratamiento T6 ocupa el primer lugar con promedio de 0.91 kg por planta; los demás tratamientos presentan promedio por debajo de 0.82 kg, el último lugar ocupa el T1 con 0.24 kg. En la

tabla 31 observamos que las tres variedades presentan diferencias significativas entre ellas, siendo la variedad señorita la que presenta mayor peso 0.59 kg, seguido de pacay 0.50 kg y finalmente la variedad gergona con 0.46 kg de peso. En la tabla 32 se observa que los tres abonos y el testigo presentan diferencia significativa entre ellas, siendo el biol el que presenta mayor promedio con 0.83 kg, el segundo lugar el topfol con 0.55 kg, seguida del bocashi con 0.43 kg

**Tabla 29**

*Análisis de varianza para peso de vainas por plantas Kg*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	2.53	0.23	672.41	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	0.13	0.06	190.246	3.34	5.45	*	*
abono	3	2.20	0.73	2143.015	2.71	4.07	*	*
vxa	6	0.20	0.03	97.820	2.29	3.23	*	*
Bloque	3	0.00	0.00	3.325	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	0.01	0.00					
Total	47	2.54						

$CV = 3.57\%$

**Tabla 30**

*Prueba de Duncan para peso de vainas por plantas en Kg*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T6	<b>0.91</b>	a
2	T2	<b>0.82</b>	b
3	T10	<b>0.78</b>	c
4	T7	<b>0.74</b>	d
5	T3	<b>0.55</b>	e
6	T12	<b>0.46</b>	f
7	T8	<b>0.44</b>	f
8	T4	<b>0.39</b>	g
9	T11	<b>0.37</b>	h
10	T5	<b>0.26</b>	i
11	T9	<b>0.24</b>	i
12	T1	<b>0.24</b>	i

**Tabla 31***Prueba de Duncan para peso de vainas por plantas en Kg para variedades*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	0.59	a
Pacay	0.50	b
Gergona	0.46	c

**Tabla 32***Prueba de Duncan para peso de vainas por plantas en Kg para abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	0.83	a
Topfol	0.55	b
Bocashi	0.43	c
Testigo	0.25	d

**B. Peso por tratamiento**

En la tabla 33 del análisis de varianza se observa que existe Alta diferencia significativa en tratamiento, variedad, abonos y la interacción (variedad -abono) sin embargo el bloque no presenta diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 3.57% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 34 de la prueba de Duncan se observan 9 grupos Duncan los tratamientos T6, T2, T10, T7 y T3 son significativos entre ellos; los tratamientos T12 y T8 no presentan diferencia significativa, los tratamientos T4 y T11 presenta diferencia significativa, los tratamientos T5, T9 y T1 no presentan diferencia significativa. En orden de mérito el tratamiento T6 ocupa el primer lugar con promedio 18.10 kg/tratamiento; los demás tratamientos presentan promedio por debajo de 16.40 kg/tratamiento, el último lugar ocupa el T1 con 4.70 kg/tratamiento. En la tabla 35 observamos que las tres variedades presentan diferencias significativas entre ellas, siendo la variedad

señorita la que presenta mayor peso 11.70 kg/tratamiento, seguido de pacay 9.98 kg/tratamiento y finalmente la variedad gergona con 9.21 kg/tratamiento. En la tabla 36 se observa que los tres abonos y el testigo presentan diferencias significativas entre ellas, siendo el biol el que presenta mayor promedio con 16.97 kg/tratamiento, el segundo lugar el topfol con 11.03 kg/tratamiento, seguida del bocashi con 8.58 kg/tratamiento y el último lugar el testigo con tan solo 4.90 kg/tratamiento.

**Tabla 33**

*Análisis de varianza para peso por tratamiento*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	1010.29	91.84	672.41	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	51.97	25.99	190.246	3.34	5.45	*	*
Abono	3	878.15	292.72	2143.015	2.71	4.07	*	*
Vxa	6	80.17	13.36	97.820	2.29	3.23	*	*
Bloque	3	1.36	0.45	3.325	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	4.51	0.14					
Total	47	1016.16						

$CV = 3.57\%$

**Tabla 34**

*Prueba de Duncan para peso por tratamiento*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T6	<b>18.10</b>	a
2	T2	<b>16.40</b>	b
3	T10	<b>15.50</b>	c
4	T7	<b>14.85</b>	d
5	T3	<b>10.95</b>	e
6	T12	<b>9.20</b>	f
7	T8	<b>8.70</b>	f
8	T4	<b>7.85</b>	g
9	T11	<b>7.30</b>	h
10	T5	<b>5.15</b>	i
11	T9	<b>4.85</b>	i
12	T1	<b>4.70</b>	i

**Tabla 35***Prueba de Duncan para peso por tratamiento de variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	11.70	a
Pacay	9.98	b
Gergona	9.21	c

**Tabla 36***Prueba de Duncan para peso por tratamiento de abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	16.67	a
Topfol	11.03	b
Bocashi	8.58	c
Testigo	4.90	d

**C. Rendimiento**

En la tabla 37 del análisis de varianza se observa que existe Alta diferencia significativa para tratamiento, variedad, abono más la interacción (variedad -abono), sin embargo para bloque no presenta diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 3.57% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 38 de la prueba de Duncan se observan 9 grupos Duncan los tratamientos T6, T2, T10, T7 y T3 son significativos entre ellos; los tratamientos T12 y T8 no presentan diferencia significativa, los tratamientos T4 y T11 presentan diferencia significativa, los tratamientos T5, T9 y T1 no presentan diferencia significativa. En orden de mérito el tratamiento T6 ocupa el primer lugar con promedio 26 934.53 kg/ha; los demás tratamientos presentan promedio por debajo de 24 404.76 kg/ha, el último lugar ocupa el T1 con 6 994.05 kg/ha. En la tabla 39 observamos que las tres variedades presentan diferencias significativas entre ellas, siendo la variedad señorita la

que presenta mayor rendimiento 17 410.72 kg/ha, seguido de pacay 14 843.75 kg/ha y finalmente la variedad gergona con 13 709.08 kg/ha. En la tabla 40 se observa que los tres abonos y el testigo presentan diferencias significativas entre ellas, siendo el biol el que presenta mayor promedio con 24 801.59 kg/ha, el segundo lugar el topfol con 16 418.65 kg/ha, seguida del bocashi con 12 772.82 kg/ha y el último lugar el testigo con tan solo 7 291.67 kg/ha.

**Tabla 37**

*Análisis de varianza para rendimiento*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	2237212050.62	203382913.69	672.41	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	115087484.65	57543742.32	190.246	3.34	5.45	*	*
abono	3	1944597609.01	648199203.00	2143.015	2.71	4.07	*	*
vxa	6	177526956.96	29587826.16	97.820	2.29	3.23	*	*
Bloque	3	3017157.38	1005719.13	3.325	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	9981531.68	302470.66					
Total	47	2250210739.68						

$CV = 3.57\%$

**Tabla 38**

*Prueba de Duncan para rendimiento*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T6	<b>26934.52</b>	A
2	T2	<b>24404.76</b>	B
3	T10	<b>23065.48</b>	C
4	T7	<b>22098.21</b>	D
5	T3	<b>16294.64</b>	E
6	T12	<b>13690.48</b>	F
7	T8	<b>12946.43</b>	f
8	T4	<b>11681.55</b>	G
9	T11	<b>10863.10</b>	h
10	T5	<b>7663.69</b>	I
11	T9	<b>7217.26</b>	I
12	T1	<b>6994.05</b>	I

**Tabla 39***Prueba de Duncan para rendimiento en variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	17410.72	a
Pacay	14843.75	b
Gergona	13709.08	c

**Tabla 40***Prueba de Duncan para rendimiento en abono*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	24801.59	a
Topfol	16418.65	b
Bocashi	12772.82	c
Testigo	7291.67	d

**D. Peso de 100 semillas**

En la tabla 41 del análisis de varianza se observa que existe Alta diferencia significativa para tratamiento, sin embargo, para la variedad no presenta diferencia significativa, el abono presenta alta diferencia significativa, diferente a la interacción (variedad -abono) y bloque que no presentan diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 4.58% aceptable para trabajos de campo.

En la tabla 42 de la prueba de Duncan se observan 5 grupos Duncan, los tratamientos (A=T6, T2, T10, T3, T7, T12, T8), (B= T10, T3, T7, T12, T8, T4), (C= T8, T4, T11), (D= T4, T11, T5), (E= T5, T9, T1); no son significativos. En orden de mérito el tratamiento T6 ocupa el primer lugar con promedio de 218.00; los demás tratamientos presentan promedio por debajo de los de los 215.75, siendo el ultimo el tratamiento T1 con 181.25 peso de 100 semillas. En la tabla 43 observamos que las tres variedades no presentan diferencias significativas entre ellas, la variedad señorita presenta mayor peso en

100 semillas 205.06 seguido de pacay 202.38 y finalmente la variedad gergona con 201.38 peso de 100 semillas. En la tabla 44 se observa que el abono foliar biol es significativo frente a los abonos topfol y bocacashi que no presentan diferencia significativa; por otro lado el testigo si presenta diferencias significativas. El biol presenta mayor promedio con 216.00, el segundo lugar el topfol con 207.58, seguida del bocashi con 205.08 y el último lugar el testigo con tan solo 183.08 peso de 100 semillas.

**Tabla 41**

*Análisis de varianza para peso de 100 semillas*

Fuentes de variación	Grados de libertad	SC	CM	F cal	F tabular		Nivel de significancia	
					5%	1%	5%	1%
Tratamiento	11	8147.56	740.69	8.46	2.06	2.79	*	*
Variedad	2	116.38	58.19	0.665	3.34	5.45	NS	NS
abono	3	7092.06	2364.02	27.008	2.71	4.07	*	*
vxa	6	939.13	156.52	1.788	2.29	3.23	NS	NS
Bloque	3	666.73	222.24	2.539	3.34	5.45	NS	NS
Error	33	2888.52	87.53					
Total	47	11702.81						

*CV = 4.58 %*

**Tabla 42**

*Prueba de Duncan para rendimiento*

N.O	Tratamiento	Promedio	Nivel de significancia
1	T6	<b>218.00</b>	a
2	T2	<b>215.75</b>	a
3	T10	<b>214.25</b>	a b
4	T3	<b>213.25</b>	a b
5	T7	<b>212.25</b>	a b
6	T12	<b>212.00</b>	a b
7	T8	<b>204.00</b>	a b c
8	T4	<b>199.25</b>	b c d
9	T11	<b>197.25</b>	c d
10	T5	<b>186.00</b>	d e
11	T9	<b>182.00</b>	e
12	T1	<b>181.25</b>	e

**Tabla 43**

*Prueba de Duncan para rendimiento de variedad*

Variedad	Medias	Nivel de significancia
Señorita	205.06	a
Pacay	202.38	a
Gergona	201.38	a

**Tabla 44**

*Prueba de Duncan para Rendimiento de abono.*

Abono	Medias	Nivel de significancia
Biol	216.00	a
Topfol	207.58	b
Bocashi	205.08	b
Testigo	183.08	c

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

Para la hipótesis general se demuestra que los tres abonos líquidos fermentados presentan diferencias significativas en el rendimiento de tres variedades de habas (Pacae, Señorita y gergona) en condiciones de Santa Ana de Tusi.

Para las hipótesis específicas se demuestra que:

Las tres variedades de habas (pacay, señorita, gergona) presentan diferencias significativas para el desarrollo vegetativo. Asimismo, los tres abonos líquidos fermentados también son significativos en el rendimiento.

#### **4.4. Discusión de resultados**

##### **4.4.1. Porcentaje de emergencia**

Los tratamientos evaluados presentan promedios de 92.50 a 96% de porcentaje de emergencia, la variedad Pacay 95.06, Señorita 94.56 y 94.13 % respectivamente, estos resultados obtenidos se deben a que el cultivo se ha instalado en época favorable para su desarrollo, sin embargo, se infiere que los abonos no influyen en esta etapa del desarrollo de la planta ya que las plantas

inician su proceso de germinación con el crecimiento del embrión, para lo cual deben de encontrar factores favorables para su desarrollo como son agua, temperatura y otros factores adecuados, (Araujo, 2019).

#### **4.4.2. Altura de planta a los 120 días**

El tratamiento T2 pacay con el biol presenta la mayor altura de planta con 122.75 cm., seguida de los tratamientos T3 y T4 que también corresponde a la variedad pacae con los abonos líquidos top fol y bocashi con promedios de 116.75 y 110 cm respectivamente, seguida de señorita con promedio de 99.88 cm., y finalmente la variedad gergona es el de menos tamaño con 94.06 cm., estos resultados están dentro de las propias características de las variedades reportadas por (Giron & Reyes, 2016), presentando mejor comportamiento el abono foliar liquido biol debido a que este tiene la función de activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional en las plantas y la vida del suelo (Puga, 2017).

#### **4.4.3. Número de tallos**

Los tratamientos T10 y T11 variedad gergona con abonos foliares biol y topfol respectivamente alcanzaron mayor número de tallos 8.5, estos resultados superan a los encontrados a la investigación realizada por (Aparco, 2014) que encontró entre 5 a 6 número de tallos, además se encuentra que los abonos foliares presentan efectos favorables ya que estos son excelentes estimulantes para las plantas y actúan como un completo potenciador de los suelos. (Arias, 2015),

#### **4.4.4. Número de vainas por planta**

El tratamiento T12 variedad señorita con el abono foliar biol alcanzo hasta 55 vainas, así mismo se encuentra que este abono foliar (biol) también tuvo sus efectos favorables en las variedades pacay y gergona que alcanzaron promedios de 51 y 48 vainas por planta, sin embargo, estos resultados no superaron a los

valores encontrados por Arrieta & Deudor, 2020), quien obtuvo más de 47 vainas por planta

#### **4.4.5. Longitud de vainas**

Las variedades señorita y pacay ambos con el abono foliar biol (T6 y T12) alcanzaron la mayor longitud de vainas 14.25 y 13.25 cm, respectivamente, estos resultados superaron a los valores encontrados por (Arrieta & Deudor, 2018), además se destaca que los abonos foliares han contribuido favorablemente en el desarrollo de la vaina ya que presentaron longitudes más de 9 cm., siendo el biol el que presenta mejor comportamiento, seguido del topfol.

#### **4.4.6. Número de granos por vaina**

Los tratamientos T6 y T12 señorita y pacay con abono foliar biol destacaron en esta evaluación presentando 3 granos por vaina superando a los valores encontrados por (Arrieta & Deudor, 2020) y similares a los resultados encontrados por (Portero, 2020) cabe destacar que el biol actúa favorablemente ya que están desarrollados principalmente con la finalidad de producir energía y nutrientes proporcionando a la planta mejores resultados (Toalombo, 2013).

#### **4.4.7. Peso de vainas por planta**

El tratamiento T6 variedad señorita con abono foliar biol alcanzo nel mayor peso por planta 0.91 kg., seguido de T2 pacay con biol con 0.82 kg/planta, estos resultados obedecen a que el biol actúa activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional (Puga, 2017), la diferencia de peso por vainas es muy variable la misma que se justifica a que el peso está relacionado a las variables como longitud de vaina, número de granos por vaina en la que destaca el T6 y el T2 en estas evaluaciones, los resultados obtenidos superan a (Giron & Reyes, 2016) y (Delgado, 2017)

#### **4.4.8. Peso por tratamiento**

Los tratamientos T6, T2 y T10 (Var. Señorita, pacay y gergona) con abono foliar biol presentaron pesos de 18.10, 16.40 y 15.50 respectivamente, seguido del topfol y finalmente el bocashi. Los bioles tiene la propiedad de activar y fortalecer el equilibrio nutricional a través de los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, co-enzimas carbohidratos, azúcares complejas de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece entre las plantas y la vida del suelo (Puga, 2017). Asimismo, el topfol también tiene un efecto favorable en la variedad señorita ya que se considera que este, es un biofertilizante mejora la estructura, fortalece la apariencia de frutos, hojas, tallos y flores (Reynoso et al., 2022); por otro lado el bocashi aunque en menor efecto también actúa favorablemente en la obtención de peso debido a que la aplicación de este abono aumenta la biodiversidad microbiológica de los suelos. (Roque, s. f.), asimismo (Quiñones, 2023) señala que el bocashi genera mayor contenido energético de masa orgánica suministrando vitaminas, aminoácidos, ácidos orgánicos, enzimas y sustancias antioxidantes directamente a las plantas.

#### **4.4.9. Rendimiento**

El tratamiento T6 señorita con abono foliar biol es el que presenta mayor rendimiento 26 934.53 Kg/ha, seguido del T2 variedad pacay y T10 variedad gergona ambos con biol presentan rendimientos de 24 404.76 y 23 065.48 kg/ha respectivamente, estos resultados superan a los que obtuvo (Delgado, 2017) entre 14 mil a 20 mil Kg/ha, asimismo a los resultados que obtuvo (Giron & Reyes, 2016) entre 6 a 7 t/ha.

#### **4.4.10. Peso de 100 semillas**

El tratamiento T6 señorita con abono foliar biol es el que presenta mayor peso en 100 semillas 218 gr., seguido del T2 variedad pacay y T10 variedad gergona ambos con biol presentan peso de 215.75 y 214.25 gr/100 semillas valores que superan a los encontrados por (Giron & Reyes, 2016).

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los tres abonos foliares fermentados bilol, topfol y bocashi presentan efectos significativos en **el desarrollo vegetativo** de las tres variedades pacay, señorita y gergona en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco siendo estas: Los tratamientos evaluados presentan buen porcentaje de emergencia con promedios de 92.50 a 96%. La altura de planta a los 120 días el tratamiento T2 pacay con biol presenta la mayor altura de planta con 122.75 cm. El mayor número de tallos corresponde a los tratamientos T10 y T11 variedad gergona con abonos foliares biol y topfol con 8.5 de promedio. El mayor número de vainas corresponde al tratamiento T12 variedad señorita con el abono foliar biol con 55 vainas, seguida de la variedad pacay con 51.25 vainas. Los tratamientos T6 y T2 variedades señorita y pacay ambos con biol alcanzaron la mayor longitud de vainas 14.25 y 13.25 cm, Los tratamientos T6 y T2 señorita y pacay con biol presentando 3 granos por vaina.
2. Los tres abonos foliares fermentados bilol, topfol y bocashi presentan efectos significativos en **el rendimiento** de las tres variedades pacay, señorita y gergona en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco siendo estas: El tratamiento T6 variedad señorita con abono foliar biol alcanzo el mayor peso por planta 0.91 kg., seguido de T2 pacay con biol con 0.82 kg/planta. Los tratamientos T6, T2 y T10 variedades señorita, pacay y gergona con biol presentaron pesos por tratamiento de 18.10, 16.40 y 15.50 Kg/tratamiento. El tratamiento T6 señorita con abono foliar biol es el que presenta mayor rendimiento 26 934.53 Kg/ha, seguido del T2 variedad pacay y T10 variedad gergona ambos con biol presentan rendimientos de 24 404.76 y 23 065.48 kg/ha.

## **RECOMENDACIONES**

1. Emplear abonos orgánicos fermentados líquidos para el cultivo de habas ya que presentan efectos favorables en la mejora de la textura de suelos y rendimiento significativos.
2. Difundir el uso de abonos orgánicos con replicas en otros cultivos ya que tienen buenos resultados.
3. Realizar estudios similares en otros pisos ecológicos con fines de obtener productos orgánicos saludables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albujar, E. (2018). *Anual Estadístico de Producción Agrícola 2017*.  
<https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anuales/4-agricola>
- Araujo, R. (2019). *Determinación del periodo crítico en el cultivo de haba*  
[Universidad Autónoma del Estado de Mexico].  
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/98815>
- Arévalo, A. (2019). *Aplicación de diferentes concentraciones de bioles para el mejoramiento productivo del cultivo del cacao (Theobroma cacao) en el distrito de Curimaná* [Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía].  
<https://repositorio.unia.edu.pe/items/543dfc12-f70e-4419-9a76-0e2e654852b8>
- Arias, A. (n.d.). *Producción de bioinsumos: Biol, microorganismos eficientes, sulfocálcico*. Retrieved February 10, 2024, from <https://docplayer.es/23217319-Produccion-de-bioisumos-biol-microorganismos-eficientes-sulfocalcico-ing-alberto-arias-insai-central.html>
- Arrieta, F., & Deudor, E. (2018). *Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (Vicia faba L), variedad amarillo en condiciones de Huariaca-Pasco 2018* [Nacional Daniel Alcides Carrión].  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2048/1/T026\\_45697094\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2048/1/T026_45697094_T.pdf)
- Atacushi, D., & Cruz, E. (2015). *Efecto de las distancias de siembra en tres variedades del cultivo de haba (Vicia faba), bajo un sistema de agricultura limpia*. [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato].  
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/20314>
- Augusto, C. (n.d.). *Abonos orgánicos*. InfoAgro. Retrieved February 11, 2024, from [https://www.infoagro.com/documentos/abonos\\_organicos.asp](https://www.infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp)

- Centeno, R. (2021, November 9). *Uso de Fertilizantes y daños ambientales*. TSI Group - Tecnosoluciones Integrales. <https://tecnosolucionescr.net/blog/539-uso-de-fertilizantes-y-danos-ambientales>
- Coz, S. (2020). *Abonos foliares en rendimiento de Brócoli (Brassica oleracea Var. Itálica Pienk) Híbrido Legacy en condiciones Edafoclimáticas de Yacupunta—Huánuco – 2018* [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6799>
- cuandovisitar. (2024). *Clima de Santa Ana de Tusi: Temperaturas, cuando visitar y alturas de nieve*. <https://www.cuandovisitar.com.pa/peru/santa-ana-de-tusi-2986263/>
- Delgado, L. (2017). *Rendimiento del cultivo de haba verde (Vicia faba L.) CV. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y bacthon en Chiguata-Arequipa*. [Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fd4e3e0f-c2da-4f85-b27b-9cb545ac03ea/content>
- ecovidrio. (2020, January 23). *Pesticidas y medioambiente: Cómo afectan y qué alternativas hay*. Hablando en vidrio. <https://hablandoenvidrio.com/pesticidas-medio-ambiente/>
- FAO. (2012). *CAPÍTULO 1. Conceptos y temas generales de la agricultura orgánica*. <https://www.fao.org/3/Y4137S/y4137s03.htm>
- Giron, A., & Reyes, H. (2016). *Efecto de la aplicación de 2 niveles de fertilización de NPK en el rendimiento y otras características agronómicas del haba (vicia faba l.) variedad señorita en condiciones de Huariaca*. [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/102>

- González, P. (2019). *Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes*.  
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.  
[https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias\\_ambientales\\_de\\_la\\_aplicacion\\_de\\_fertilizantes.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf)
- Horque, R. (2004). *Cultivo del Haba* (Primera).  
[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/740/2/Horque-Cultivo\\_del\\_Haba.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/740/2/Horque-Cultivo_del_Haba.pdf)
- INIA. (2013a). *Manejo del cultivo de Haba. Hoja divulgativa; n.1*.  
<Http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/96>.  
<https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/96/1/HD-1-2013-Haba.pdf>
- INIA. (2013b). *Manejo del cultivo de Haba*.  
<https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/96/1/HD-1-2013-Haba.pdf>
- Morales, C. (2012). *Evaluación de tres diferentes fuentes orgánicas como fertilizantes en el crecimiento vegetativo del xate (Chamaedorea ernesti augustii; arecaceas) en San Antonio Huista, Huehuetenando* [Universidad Rafael Landívar]. <https://docplayer.es/36904150-Universidad-rafael-landivar-facultad-de-ciencias-ambientales-y-agricolas-campus-de-quetzaltenango.html>
- Pando, R. (2021). *Respuesta de las líneas avanzadas de haba (Vicia faba L.) provenientes del Icarda-Siria a enfermedades fungosas en condiciones de la E.E.A. El Mantaro-Jauja* [Universidad Nacional del Centro del Perú].  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8811>
- Portero, G. (2020). *Evaluación agronómica y morfológica de tres variedades de habas (Vicia faba L.) en la parroquia Augusto Nicolás Martínez* [bachelorThesis,

Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/31402>

Puga, E. (2017). *Proceso de elaboración y utilización del abono orgánico (biol) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L)* [bachelorThesis, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3313>

Quiñones, H. (2023). *Determinación del efecto y calidad (inocuidad y propiedades físico-químicas) del bocashi en la producción de hortalizas (repollo y brócoli (Brassica oleracea), habichuelina (Phaseolus vulgaris), lechuga (Lactuca Sativa) limpias para su uso-consumo seguro fresco en la residencia de la Embajada Británica en Colombia sede Bogotá D.C* [Universidad del Pacífico]. <https://repositorio.unipacifico.edu.co/handle/unipacifico/724>

Quispe, M. (2014). *El rendimiento en el cultivo de haba (Vicia faba l.) bajo tres densidades de siembra y dos calibres de semilla en la comunidad Yaricoa Alto—Provincia Camacho-Bolivia* [Mayor de San Andres Bolivia]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5596/T-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RAE. (2024). *Rendimiento | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/rendimiento>

Reynoso, A., Cosme, R., Adama, E., & Quispe, M. (2022). Manual Técnico – Producción de biofertilizante líquido acelerado. In *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Instituto Nacional de Innovación Agraria. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1673>

Roque, J. (n.d.). *Bokashi*. Retrieved February 10, 2024, from <https://www.studocu.com/es-mx/document/benemerita-universidad-autonoma-de-puebla/agronomia/bokashi-practica-agricola/15731571>

Scarpino, C. (2021, January 25). *Descubre qué es el abono bocashi y cuáles son sus ventajas respecto al compost tradicional*. Bioguia.

[https://www.bioguia.com/hogar/bocashi-y-compost-cual-es-la-diferencia\\_89107707.html](https://www.bioguia.com/hogar/bocashi-y-compost-cual-es-la-diferencia_89107707.html)

Simon, R. (2019). *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* [Universidad Nacional Hermilio Valdizán].

<http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5458>

Strasburger, E., Noll, F., Shenck, H., & Shimper, W. (2004). *Tratado de botánica (35°)*. Ediciones Omega. <https://es.pdfdrive.com/tratado-de-bot%C3%A1nica-strasburger-d167358479.html>

Toalombo, M. (2013). *Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (Rubusglaucus Benth)*. [Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis-64%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20205.pdf>

Wikipedia. (2024, January 9). *Distrito de Santa Ana de Tusi*. Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Distrito\\_de\\_Santa\\_Ana\\_de\\_Tusi&oldid=156903503](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Distrito_de_Santa_Ana_de_Tusi&oldid=156903503)

## **ANEXO**

## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### DATOS OBTENIDOS EN CAMPO

**Cuadro 01. Porcentaje de Emergencia**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abonos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	96	95	96	94	<b>381</b>	<b>95.25</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	95	92	94	95	<b>376</b>	<b>94.00</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	98	96	94	96	<b>384</b>	<b>96.00</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	94	94	96	96	<b>380</b>	<b>95.00</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	96	92	94	94	<b>376</b>	<b>94.00</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	97	94	95	95	<b>381</b>	<b>95.25</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	94	95	94	96	<b>379</b>	<b>94.75</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	96	95	92	94	<b>377</b>	<b>94.25</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	92	94	92	92	<b>370</b>	<b>92.50</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	95	95	94	94	<b>378</b>	<b>94.50</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	95	96	94	96	<b>381</b>	<b>95.25</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	95	95	95	92	<b>377</b>	<b>94.25</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1143</b>	<b>1133</b>	<b>1130</b>	<b>1134</b>	<b>4540</b>	<b>94.61</b>

**Cuadro 02. Altura de Planta**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abonos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	90	94	96	92	<b>372</b>	<b>93.00</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	120	122	125	124	<b>491</b>	<b>122.75</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	115	117	118	117	<b>467</b>	<b>116.75</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	110	112	108	110	<b>440</b>	<b>110.00</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	92	92	90	90	<b>364</b>	<b>91.00</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	110	108	108	106	<b>432</b>	<b>108.00</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	105	100	102	104	<b>411</b>	<b>102.75</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	100	95	98	98	<b>391</b>	<b>97.75</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	86	88	88	90	<b>352</b>	<b>88.00</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	100	104	103	102	<b>409</b>	<b>102.25</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	95	94	93	95	<b>377</b>	<b>94.25</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	92	92	90	93	<b>367</b>	<b>91.75</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1215</b>	<b>1218</b>	<b>1219</b>	<b>1221</b>	<b>4873</b>	<b>101.44</b>

**Cuadro 03. Número de tallos**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abonos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	7	7	7	6	27	6.75
<b>T2</b>	Pacay	Biol	8	7	8	7	30	7.50
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	6	7	8	7	28	7.00
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	8	7	7	8	30	7.50
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	6	5	6	6	23	5.75
<b>T6</b>	Señorita	Biol	6	7	8	7	28	7.00
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	8	7	6	7	28	7.00
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	7	8	8	8	31	7.75
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	8	7	8	7	30	7.50
<b>T10</b>	Gergona	Biol	9	8	9	8	34	8.50
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	8	9	9	8	34	8.50
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	9	7	8	7	31	7.75
<b>TOTAL</b>			<b>90</b>	<b>86</b>	<b>92</b>	<b>86</b>	<b>354</b>	<b>7.44</b>

**Cuadro 04. Número de Vainas por Planta**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abonos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	22	23	23	24	92	23.00
<b>T2</b>	Pacay	Biol	52	52	50	51	205	51.25
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	44	46	47	46	183	45.75
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	35	32	33	31	131	32.75
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	27	26	25	25	103	25.75
<b>T6</b>	Señorita	Biol	58	56	55	54	223	55.75
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	45	48	46	46	185	46.25
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	36	36	38	35	145	36.25
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	24	24	25	24	97	24.25
<b>T10</b>	Gergona	Biol	48	50	48	48	194	48.50
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	30	32	30	30	122	30.50
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	40	39	36	38	153	38.25
<b>TOTAL</b>			<b>461</b>	<b>464</b>	<b>456</b>	<b>452</b>	<b>1833</b>	<b>38.36</b>

**Cuadro 05. Longitud de Vainas**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abonos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>8.00</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>53</b>	<b>13.25</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>10.75</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>9.25</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>8.75</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>57</b>	<b>14.25</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>49</b>	<b>12.25</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>9.75</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>8.50</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>49</b>	<b>12.25</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>9.25</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>9.75</b>
<b>TOTAL</b>			<b>127</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>504</b>	<b>10.56</b>

**Cuadro 06. Número de Granos**

<b>Trat/ Bloq</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abonos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1.50</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>2.75</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2.50</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>2.25</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1.50</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>2.75</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2.50</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2.50</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1.50</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2.50</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2.50</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2.50</b>
<b>TOTAL</b>			<b>30</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>109</b>	<b>2.31</b>

**Cuadro 07. Peso de vainas por Plantas**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abono líquido</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	<b>0.22</b>	<b>0.25</b>	<b>0.23</b>	<b>0.24</b>	<b>0.94</b>	<b>0.24</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	<b>0.83</b>	<b>0.85</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>3.28</b>	<b>0.82</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	<b>0.53</b>	<b>0.55</b>	<b>0.56</b>	<b>0.55</b>	<b>2.19</b>	<b>0.55</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	<b>0.42</b>	<b>0.38</b>	<b>0.40</b>	<b>0.37</b>	<b>1.57</b>	<b>0.39</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	<b>0.27</b>	<b>0.26</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>1.03</b>	<b>0.26</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	<b>0.93</b>	<b>0.95</b>	<b>0.88</b>	<b>0.86</b>	<b>3.62</b>	<b>0.91</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	<b>0.72</b>	<b>0.77</b>	<b>0.74</b>	<b>0.74</b>	<b>2.97</b>	<b>0.74</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	<b>0.43</b>	<b>0.43</b>	<b>0.46</b>	<b>0.42</b>	<b>1.74</b>	<b>0.44</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	<b>0.24</b>	<b>0.24</b>	<b>0.25</b>	<b>0.24</b>	<b>0.97</b>	<b>0.24</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	<b>0.77</b>	<b>0.80</b>	<b>0.76</b>	<b>0.77</b>	<b>3.1</b>	<b>0.78</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	<b>0.36</b>	<b>0.38</b>	<b>0.36</b>	<b>0.36</b>	<b>1.46</b>	<b>0.37</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	<b>0.48</b>	<b>0.47</b>	<b>0.43</b>	<b>0.46</b>	<b>1.84</b>	<b>0.46</b>
<b>TOTAL</b>			<b>6.2</b>	<b>6.33</b>	<b>6.12</b>	<b>6.06</b>	<b>24.71</b>	<b>0.52</b>

**Cuadro 08. peso por tratamiento**

<b>Trat/ Bloque</b>	<b>Variedades</b>	<b>Abono líquido</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	4.40	5.00	4.60	4.80	<b>18.8</b>	<b>4.70</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	16.60	17.00	16.00	16.00	<b>65.6</b>	<b>16.40</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	10.60	11.00	11.20	11.00	<b>43.8</b>	<b>10.95</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	8.40	7.60	8.00	7.40	<b>31.4</b>	<b>7.85</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	5.40	5.20	5.00	5.00	<b>20.6</b>	<b>5.15</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	18.60	19.00	17.60	17.20	<b>72.4</b>	<b>18.10</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	14.40	15.40	14.80	14.80	<b>59.4</b>	<b>14.85</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	8.60	8.60	9.20	8.40	<b>34.8</b>	<b>8.70</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	4.80	4.80	5.00	4.80	<b>19.4</b>	<b>4.85</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	15.40	16.00	15.20	15.40	<b>62</b>	<b>15.50</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	7.20	7.60	7.20	7.20	<b>29.2</b>	<b>7.30</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	9.60	9.40	8.60	9.20	<b>36.8</b>	<b>9.20</b>
<b>TOTAL</b>			<b>124</b>	<b>126.6</b>	<b>122.4</b>	<b>121.2</b>	<b>494.2</b>	<b>10.36</b>

**Cuadro 09. Rendimiento**

Trat/ Bloque	Variedades	Abonos foliares	I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
T1	Pacay	Testigo	6547.62	7440.48	6845.24	7142.86	<b>27976.19</b>	<b>6994.05</b>
T2	Pacay	Biol	24702.38	25297.62	23809.52	23809.52	<b>97619.05</b>	<b>24404.76</b>
T3	Pacay	Topfol	15773.81	16369.05	16666.67	16369.05	<b>65178.57</b>	<b>16294.64</b>
T4	Pacay	Bocashi	12500.00	11309.52	11904.76	11011.90	<b>46726.19</b>	<b>11681.55</b>
T5	Señorita	Testigo	8035.71	7738.10	7440.48	7440.48	<b>30654.76</b>	<b>7663.69</b>
T6	Señorita	Biol	27678.57	28273.81	26190.48	25595.24	<b>107738.10</b>	<b>26934.52</b>
T7	Señorita	Topfol	21428.57	22916.67	22023.81	22023.81	<b>88392.86</b>	<b>22098.21</b>
T8	Señorita	Bocashi	12797.62	12797.62	13690.48	12500.00	<b>51785.71</b>	<b>12946.43</b>
T9	Gergona	Testigo	7142.86	7142.86	7440.48	7142.86	<b>28869.05</b>	<b>7217.26</b>
T10	Gergona	Biol	22916.67	23809.52	22619.05	22916.67	<b>92261.90</b>	<b>23065.48</b>
T11	Gergona	Topfol	10714.29	11309.52	10714.29	10714.29	<b>43452.38</b>	<b>10863.10</b>
T12	Gergona	Bocashi	14285.71	13988.10	12797.62	13690.48	<b>54761.90</b>	<b>13690.48</b>
<b>TOTAL</b>			<b>184523.81</b>	<b>188392.8571</b>	<b>182142.8571</b>	<b>180357.143</b>	<b>735416.667</b>	<b>15418.32</b>

**Cuadro 10. Peso de 100 semillas**

Trat/ Blaq	Variedad	Abonos	I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
<b>T1</b>	Pacay	Testigo	175	211	170	169	725	<b>181.25</b>
<b>T2</b>	Pacay	Biol	218	216	215	214	863	<b>215.75</b>
<b>T3</b>	Pacay	Topfol	216	212	211	214	853	<b>213.25</b>
<b>T4</b>	Pacay	Bocashi	180	215	212	190	797	<b>199.25</b>
<b>T5</b>	Señorita	Testigo	183	188	185	188	744	<b>186.00</b>
<b>T6</b>	Señorita	Biol	220	219	217	216	872	<b>218.00</b>
<b>T7</b>	Señorita	Topfol	213	212	213	211	849	<b>212.25</b>
<b>T8</b>	Señorita	Bocashi	209	199	205	203	816	<b>204.00</b>
<b>T9</b>	Gergona	Testigo	180	185	179	184	728	<b>182.00</b>
<b>T10</b>	Gergona	Biol	214	217	214	212	857	<b>214.25</b>
<b>T11</b>	Gergona	Topfol	179	217	214	179	789	<b>197.25</b>
<b>T12</b>	Gergona	Bocashi	210	212	213	213	848	<b>212.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>2397</b>	<b>2503</b>	<b>2448</b>	<b>2393</b>	<b>9741</b>	<b>204.11</b>

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### COMPARATIVO DE TRES ABONOS LÍQUIDOS FERMENTADOS EN EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DEL CULTIVO DE HABAS (*Vicia faba L.*), EN CONDICIONES DE SANTA ANA DE TUSI -PASCO.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>¿Cuál de los tres abonos Líquidos fermentados presentarán mayor rendimiento en las tres variedades del cultivo de habas (<i>Vicia faba L</i>) en condiciones de Santa Ana de Tusi-Pasco?</p> <p>¿Cuál será el efecto de los abonos líquidos (Biol, ¿TOP-FOL, Bocashi) en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas?.</p> <p>¿Cuál será el efecto de los abonos líquidos (Biol, ¿TOP-FOL, Bocashi) en el rendimiento de las tres variedades de habas (<i>Vicia faba L</i>)?</p> <p>¿Cómo difundir los tratamientos de mayor producción?</p>	<p>Comparar el efecto de tres abonos líquidos fermentados en el rendimiento de tres variedades del cultivo de habas (<i>Vicia faba L</i>)</p> <p>Evaluar el efecto de los abonos líquidos (Biol, TOP-FOL, Bocashi) en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas.</p> <p>Evaluar el efecto de los abonos líquidos (Biol, TOP-FOL, Bocashi) en el rendimiento de las tres variedades de habas</p> <p>Difundir el tratamiento de la mayor producción obtenido</p>	<p>Los tres abonos líquidos fermentados presentan diferencias efectos significativas en el rendimiento del cultivo de Habas</p> <p>El efecto de los abonos líquidos fermentados (biol, top-fol y bocashi) presentará diferencias significativas en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas (<i>Vicia faba L</i>)</p> <p>El efecto de los abonos (Biol, TOP-FOL, Bocashi) presentarán diferencias significativas de rendimiento en las tres variedades de habas (<i>Vicia faba L</i>)</p> <p style="text-align: center;">Los tratamientos se difundirán mediante fichas técnicas de divulgación</p>	<p><b>Variable Indep</b> tres abonos orgánicos líquidos fermentados</p> <p><b>variable Depend.</b> Rendimiento de tres variedades</p> <p><b>Variable Indep.</b> Desarrollo vegetativo</p> <p>Rendimiento</p> <p>Fichas técnicas de divulgación.</p>	<p>INDEPENDIENTES Concentración de ingredientes activos</p> <p>DEPENDIENTES Días a la emergencia Altura de planta. Nº de tallos Nª de vainas por planta Longitud de vainas Longitud de hojas Nº de frutos por vainas Nº de hoja por tallo Días a la floración Días a la fructificación</p> <p>Peso de vainas por planta Rendimiento Peso de 100 semillas</p> <p style="text-align: right;">Ficha técnica</p>

## VISTAS FOTOGRÁFICAS

### Preparación de los Abonos



### Identificación y Limpieza del Terreno



### Trazado del Campo experimental



*Plantas en Desarrollo*



Aplicación de Biol



Labores Culturales



Altura de Planta



*Cortinas para Aplicación de Abonos Foliare*



*Madurez del cultivo*

