

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas (*Vicia faba L*) en condiciones del distrito de Paucartambo - Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Agrónomo**

**Autores:**

**Bach. Arnold David QUIQUIA PAUCAR**

**Bach. Katerine Tatiana PALACIN PIZARRO**

**Asesor:**

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

**Cerro Pasco – Perú - 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas (*Vicia faba L*) en condiciones del distrito de Paucartambo - Pasco**

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

\_\_\_\_\_  
Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_  
MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_  
Mg. Moisés TONGO PIZARRO

**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Unidad de Investigación**

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 013-2025/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  
**QUIQUIA PAUCAR, Arnold David**  
**PALACIN PIZARRO, Katerine Tatiana**

Escuela de Formación Profesional  
**Agronomía – Paucartambo**

Tipo de trabajo  
**Tesis**

**Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas (*Vicia faba* L) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco**

Asesor  
**Dr. DE LA CRUZ MERA, Carlos Adolfo**

Índice de similitud  
**27%**

Calificativo  
**APROBADO**

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

Cerro de Pasco, 17 de abril de 2025



Firmado digitalmente por HUANES TOVAR Luis Antonio FAU 20154805046 soft  
Molivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 17.04.2025 22:27:38 -05:00

Firma Digital  
Director UIFCCAA

c.c. Archivo  
LHT/UIFCCAA

## **DEDICATORIA**

A ti mi Dios, mi más profundo agradecimiento por ser mi guía y fortaleza durante todo este proceso de mi tesis. Sin tu amor incondicional y tu sabiduría divina no habría logrado superar todos los desafíos, gracias por iluminar mi camino y darme la fuerza para seguir adelante.

A nuestros padres por estar siempre a nuestro lado cuando más lo necesitamos, en los buenos y malos momentos de nuestras vidas cortas, por mostrarme en cada momento su apoyo incondicional y el interés para que estudie y me desarrolle completamente en todo el aspecto de mi vida, ya que son para mí la base fundamental de mi vida. Pues ellos me han sabido guiar, levantarme y sostenerme sin importar el camino y poniéndome antes de sus compromisos personales; gracias por mantenerme que todo lo que me proponga lo pueda lograr que con un poco de esfuerzo nada es imposible junto a ellos.

A mis hermanos por ser parte de mi vida, por ayudarme a crecer y madurar junto a ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, les agradezco a mi madre que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Le agradezco muy profundamente a mi asesor Dr. Carlos De La Cruz Mera y Coasesor Mg. Dante Alex Becerra Pozo por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

Son muchos los docentes que han sido parte de mi camino universitario, y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí.

Agradecerles a todos mis compañeros los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Por último, agradecer a la universidad que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó en el Distrito de Paucartambo, en el Centro poblado de San Francisco con un piso altitudinal de 2950 msnm, predio San Francisco, el objetivo fue evaluar el efecto de abonos orgánicos (Gallinaza, Biol, Compost) en variedades de habas (Señorita, Pacae, Gergona) sobre el proceso fenológico de las plantas. El cultivo fue sembrado en un terreno con riego por aspersión, empleando un experimento factorial (4 A x 3 en diseño completamente al azar). Se evaluaron la altura de planta, numero de vainas, peso de vainas, peso de granos, se efectuaron 02 cosechas para determinar el rendimiento por planta, por unidad experimental y TM/ha.

Los resultados muestran de la combinación de factores factor T (Abonos orgánicos) con sub niveles (T1=Gallinaza, T2=Biol, T3=Compost y T4=Sin aplicación); factor B (Variedades) con subniveles (V1=Señorita, V2=Pacae, V3=Gergona).

La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 1.73 m en la altura de planta, a diferencia de la combinación sin aplicación de abono orgánico (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 1.13 m en la altura de planta.

La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 13 vainas por planta, a diferencia de la combinación sin aplicación de abono orgánico (T4) x la variedad pacae (V2) obtuvo en promedio 5 vainas por planta.

La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 262.30 gr en el peso de vainas/planta, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 70.08 gr en el peso de vainas/planta

La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 10.49 kg en el peso de vainas/parcela, a diferencia de la

combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 2.80 kg en el peso de vainas/parcela

La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 29.14 Tm/ha, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 7.79 Tm/ha.

Se concluyó que el abono orgánico que más diferencias significativas presentó es la gallinaza seguido del biol, además la variedad con mayores índices de rendimiento fue la variedad Gergona .

Palabras clave: *Abonos orgánicos, variedades, rendimiento, peso de vaina, gallinaza, compost, biol.*

## ABSTRACT

The present research work was carried out in the District of Paucartambo, in the town center of San Francisco with an altitude of 2950 meters above sea level, San Francisco property, the objective was to evaluate the effect of organic fertilizers (Gallinaza, Biol, Compost) on varieties of broad beans (Señorita, Pacae, Gergona) on the phenological process of plants. The crop was planted in a field with sprinkler irrigation, using a factorial experiment (4 A x 3 in a completely randomized design). Plant height, number of pods, pod weight, grain weight were evaluated, 02 harvests were carried out to determine the yield per plant, per experimental unit and MT/ha.

The results show the combination of T factor factors (Organic fertilizers) with sub levels (T1=Chickengrass, T2=Biol, T3=Compost and T4=No application); factor B (Varieties) with sublevels (V1=Señorita, V2=Pacae, V3=Gergona).

The combination of organic chicken manure fertilizer (T1) x the Gergona variety (V3) obtained an average of 1.73 m in plant height, unlike the combination without application of organic fertilizer (T4) x the Señorita variety (V1) obtained an average of 1.13 m in plant height.

The combination of organic chicken manure fertilizer (T1) x the gergona variety (V3) obtained an average of 13 pods per plant, unlike the combination without application of organic fertilizer (T4) x the pacae variety (V2) obtained an average of 5 pods per plant.

The combination of organic chicken manure fertilizer (T1) x the gergona variety (V3) obtained an average of 262.30 gr in pod/plant weight, unlike the combination without application (T4) x the Señorita variety (V1) obtained an average of 70.08 gr. in the weight of pods/plant

The combination of organic chicken manure fertilizer (T1) x the gergona variety (V3) obtained an average of 10.49 kg in pod/plot weight, unlike the combination without application (T4) x the Señorita variety (V1) obtained an average of 2.80 kg. in the weight of pods/plot

The combination of organic chicken manure fertilizer (T1) x the gergona variety (V3) obtained an average of 29.14 Tm/ha, unlike the combination without application (T4) x the Señorita variety (V1) obtained an average of 7.79 Tm/ha.

It was concluded that the organic fertilizer that presented the most significant differences is chicken manure followed by biol, in addition the variety with the highest performance indices was the Gergona variety.

Keywords: Organic fertilizers, varieties, yield, pod weight, poultry manure, compost, biol.

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, el haba constituye uno de los principales cultivos de la sierra, pues el 95 % de las 30 000 ha que se siembran de este cultivo están en la sierra. Sus frutos verdes, así como su grano seco son utilizados en la alimentación del hombre. Por su alto contenido de carbohidratos, proteínas y vitaminas, es un alimento de consumo tradicional altamente nutritivo. Por tratarse de una leguminosa, una ventaja de este cultivo es que aporta nitrógeno atmosférico al suelo a través de la simbiosis con las bacterias nitrificantes; ofreciendo así una inmejorable alternativa en la rotación de cultivos. A pesar de todas estas cualidades y ventajas, al cultivo de haba en el Perú, no se le ha prestado la atención que merece y su producción se ha mantenido casi estacionaria, con tendencia a decrecer, mientras que nuestra población crece a un ritmo de 2,9 % anual. Esto, que ocurre a nivel nacional, también se reporta en otros países. Muchas organizaciones mundiales, o investigadores de los Centros Internacionales dedicados a estudios relacionados con agricultura y alimentación han dado su voz de alerta al mundo, convencidos de que la relación entre la producción agrícola y el crecimiento poblacional, está totalmente en desequilibrio, aumentando cada vez y en forma alarmante el índice de desnutrición y el hambre, flagelo apocalíptico, el cual se siente ya con toda su fuerza aterradora en el mundo subdesarrollado y muy en especial dentro de la clase más necesitada de nuestro país, que representa más del 50 por ciento de nuestra población.

Los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, además de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos. Hoy en día su uso es de gran importancia, pues han demostrado ser efectivos en el incremento de rendimientos y mejora de la calidad de los productos. Gran número de investigaciones comprueban que la materia orgánica es un componente del suelo de gran importancia para el buen desarrollo de los cultivos. Desafortunadamente bajo ciertos esquemas de manejo, los suelos agrícolas suelen perder gradualmente su contenido de materia

orgánica, lo cual se manifiesta con una disminución gradual del rendimiento con el paso de los ciclos de cultivo. Cuando a estos suelos se les incorpora algún tipo de material orgánico con el potencial de aportar materia orgánica al suelo la respuesta del cultivo es extraordinaria, pudiéndose lograr incrementos en el rendimiento de hasta 10 veces en algunos casos. La materia orgánica, particularmente cuando proviene de estiércoles, contiene importantes cantidades de la mayoría de los nutrientes esenciales para las plantas.

Haciendo observación a las bondades que tiene el habas y haciendo hincapié al uso de abonos orgánicos fuentes de fertilizantes para la producción donde se desarrolla el habas, se ha propuesto efectuar un trabajo de investigación para constatar el rendimiento y ver los efectos que presenta los abonos orgánicos y proponer cuales de ellos presentan características de producción que interese a los productores de la zona, por lo cual se planteará el problema de investigación y formulación del mismo.

Para lo cual se ha planteado la interrogante:

¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?

Para responder a la hipótesis

Si aplicamos abonos orgánicos en variedades de habas (*Vicia faba L.*) entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco

A tal fin se propone el siguiente objetivo:

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.

## INDICE

|                   |  |
|-------------------|--|
| DEDICATORIA       |  |
| AGRADECIMIENTO    |  |
| RESUMEN           |  |
| ABSTRACT          |  |
| INTRODUCCIÓN      |  |
| INDICE            |  |
| INDICE DE TABLAS  |  |
| INDICE DE FIGURAS |  |

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACION

|  |   |
|--|---|
| 1.1. Identificación y determinación del problema ..... | 1 |
| 1.2. Delimitación de la investigación .....            | 1 |
| 1.3. Formulación del problema.....                     | 2 |
| 1.3.1. Problema general .....                          | 2 |
| 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 .....           | 3 |
| 1.6. Limitaciones de la investigación.....             | 5 |

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Antecedentes de estudio .....     | 6  |
| 2.2. Bases teóricas – científicas..... | 10 |
| 2.2.1. Abonos orgánicos.....           | 10 |
| 2.2.2. Abono orgánico biol.....        | 13 |
| 2.2.3. Gallinaza .....                 | 16 |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.4. Cultivo de habas.....                             | 18 |
| 2.3. Definición de términos básicos .....                | 33 |
| 2.4. Formulación de hipótesis .....                      | 35 |
| 2.4.1. Hipótesis general.....                            | 35 |
| 2.4.2. Hipótesis específicas.....                        | 35 |
| 2.5. Identificación de variables.....                    | 35 |
| 2.5.1. Variable independiente.....                       | 35 |
| 2.5.2. Variable dependiente.....                         | 35 |
| 2.6. Operacionalización de variables e indicadores ..... | 36 |

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Tipo de Investigación .....  | 37 |
| 3.2. Nivel de investigación .....   | 37 |
| 3.3. Métodos de investigación .....   | 37 |
| 3.4. Diseño de investigación .....  | 37 |
| 3.4.1. Modelo estadístico lineal .....  | 37 |
| 3.4.2. Análisis de varianza.....  | 38 |
| 3.5. Población y muestra .....  | 38 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....                             | 38 |
| 3.6.1. Fase de crecimiento .....  | 39 |
| 3.6.2. Fase de producción.....  | 39 |
| 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación ..... | 40 |
| 3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....                              | 40 |
| 3.8.1. Procedimiento experimental .....   | 40 |
| 3.8.2. Trabajos preliminares .....  | 40 |
| 3.8.3. Instalación del experimento.....   | 41 |
| 3.8.4. Labores del experimento.....   | 41 |
| 3.8.5. Evaluaciones periódicas.....   | 41 |

|   |    |
|---|----|
| 3.9. Tratamiento estadístico.....                     | 41 |
| 3.9.1. Croquis experimental.....                      | 42 |
| 3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica..... | 43 |

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Descripción del trabajo de campo .....                      | 44 |
| 4.1.1. Instalación del experimento .....                         | 44 |
| 4.1.2. Labores en el experimento .....                           | 45 |
| 4.1.3. Evaluaciones periódicas.....                              | 45 |
| 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....  | 45 |
| 4.2.1. Altura de planta (m) .....                                | 45 |
| 4.2.2. Prueba de hipótesis de la altura de planta (m).....       | 46 |
| 4.2.3. Número de vainas/planta.....                              | 49 |
| 4.2.4. Prueba de hipótesis del número de vainas .....            | 50 |
| 4.2.5. Peso de vaina (gr) .....                                  | 53 |
| 4.2.6. Prueba de hipótesis del peso de vaina (gr).....           | 54 |
| 4.2.7. Peso de grano (gr).....                                   | 57 |
| 4.3. Prueba de hipótesis .....                                   | 58 |
| 4.3.1. Prueba de hipótesis del peso de grano (gr) .....          | 58 |
| 4.3.2. Número de granos/vaina .....                              | 61 |
| 4.3.3. Prueba de hipótesis del número de grano/vaina.....        | 62 |
| 4.3.4. Peso de vainas/planta .....                               | 65 |
| 4.2.12. Prueba de hipótesis del peso de vainas/planta (gr) ..... | 66 |
| 4.3.5. Peso de vaina/parcela (Kg). .....                         | 69 |
| 4.3.6. Prueba de hipótesis del peso de vainas/parcela (Kg) ..... | 70 |
| 4.3.7. Rendimiento Tm/Ha.....                                    | 73 |
| 4.3.8. Prueba de hipótesis del rendimiento Tm/ha.....            | 74 |
| 4.4. Discusión de resultados.....                                | 77 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> Composición química (en base seca) de la semilla de algunas leguminosas<br>Leguminosa .....                                  | 26 |
| <b>Tabla 2</b> Cuadro de análisis de varianza del experimento factorial 4 A X 3 B en diseño<br>completamente al azar DCA .....              | 38 |
| <b>Tabla 3</b> Tratamiento en estudio.....  | 42 |
| <b>Tabla 4</b> Análisis de varianza de la altura de planta (cm) del cultivo de habas ( <i>Vicia faba</i><br><i>L.</i> ) .....               | 45 |
| <b>Tabla 5</b> Prueba Duncan de la altura de planta (m) del factor abonos orgánicos.....  | 46 |
| <b>Tabla 6</b> Prueba Duncan de la altura de planta (m) del factor variedades .....   | 47 |
| <b>Tabla 7</b> Prueba Duncan de la altura de planta (m) de la interacción del factor abonos<br>orgánicos x el factor variedades.....        | 48 |
| <b>Tabla 8</b> Análisis de varianza del número de vainas/planta del cultivo de habas ( <i>Vicia</i><br><i>faba L.</i> ) .....               | 49 |
| <b>Tabla 9</b> Prueba Duncan del número de vainas por planta del factor abonos orgánicos<br>.....   | 50 |
| <b>Tabla 10</b> Prueba Duncan del número de vainas por planta del factor variedades .....   | 51 |
| <b>Tabla 11</b> Prueba Duncan del número de vainas por planta de la interacción del factor<br>abonos orgánicos x el factor variedades ..... | 52 |
| <b>Tabla 12</b> Análisis de varianza del peso de vaina (gr) del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> )<br>.....                          | 53 |
| <b>Tabla 13</b> Prueba Duncan del peso de vaina (gr) del factor abonos orgánicos.....   | 54 |
| <b>Tabla 14</b> Prueba Duncan del peso de vaina (gr) del factor variedades .....  | 55 |
| <b>Tabla 15</b> Prueba Duncan del peso de vaina (gr) de la interacción del factor abonos<br>orgánicos x el factor variedades.....           | 56 |
| <b>Tabla 16</b> Análisis de varianza del peso de grano (gr) del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> )<br>.....                          | 57 |
| <b>Tabla 17</b> Prueba Duncan del peso de grano (gr) del factor abonos orgánicos .....  | 58 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 18</b> Prueba Duncan del peso de grano (gr) del factor variedades.....  | 59 |
| <b>Tabla 19</b> Prueba Duncan del peso de grano (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades.....           | 60 |
| <b>Tabla 20</b> Análisis de varianza del número de granos/vaina del cultivo de habas ( <i>Vicia faba</i> L.) .....                       | 61 |
| <b>Tabla 21</b> Prueba Duncan del número de granos/vaina del factor abonos orgánicos...  | 62 |
| <b>Tabla 22</b> Prueba Duncan del número de granos/vaina del factor variedades.....  | 63 |
| <b>Tabla 23</b> Prueba Duncan del número de granos/vaina de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades.....       | 64 |
| <b>Tabla 24</b> Análisis de varianza del peso de vaina/planta (gr) del cultivo de habas ( <i>Vicia faba</i> L.) .....                    | 65 |
| <b>Tabla 25</b> Prueba Duncan del peso de vainas/planta (gr) del factor abonos orgánicos .   | 66 |
| <b>Tabla 26</b> Prueba Duncan del peso de vainas/planta (gr) del factor variedades .....   | 67 |
| <b>Tabla 27</b> Prueba Duncan del peso de vainas/planta (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades .....  | 68 |
| <b>Tabla 28</b> Análisis de varianza del peso de vaina/planta (Kg) del cultivo de habas ( <i>Vicia faba</i> L.) .....                    | 69 |
| <b>Tabla 29</b> Prueba Duncan del peso de vainas/parcela (Kg) del factor abonos orgánicos .....  | 70 |
| <b>Tabla 30</b> Prueba Duncan del peso de vainas/parcela (kg) del factor variedades .....  | 71 |
| <b>Tabla 31</b> Prueba Duncan del peso de vainas/parcela (kg) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades ..... | 72 |
| <b>Tabla 32</b> Análisis de varianza del rendimiento Tm/ha del cultivo de habas ( <i>Vicia faba</i> L.) .....                            | 73 |
| <b>Tabla 33</b> Prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor abonos orgánicos.....   | 74 |
| <b>Tabla 34</b> Prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor variedades .....  | 75 |
| <b>Tabla 35</b> Prueba Duncan del rendimiento Tm/ha de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades.....            | 76 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> Disposición experimental .....   | 43 |
| <b>Figura 2</b> Detalles de la unidad experimental .....   | 43 |
| <b>Figura 3</b> Orden de mérito y significación de la altura de planta (m) del factor abonos orgánicos .....                                     | 47 |
| <b>Figura 4</b> Orden de mérito y significación de la altura de planta (m) del factor variedades .....   | 48 |
| <b>Figura 5</b> Orden de mérito y significación de la altura de planta (m) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades.....       | 49 |
| <b>Figura 6</b> Orden de mérito y significación del número de vainas por planta del factor abonos orgánicos.....                                 | 51 |
| <b>Figura 7</b> Orden de mérito y significación del número de vainas por planta (m) del factor variedades .....                                  | 52 |
| <b>Figura 8</b> Orden de mérito y significación del número de vainas por planta de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades ..... | 53 |
| <b>Figura 9</b> Orden de mérito y significación del peso de vaina (gr) del factor abonos orgánicos .....   | 55 |
| <b>Figura 10</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas (gr) del factor variedades. ....   | 56 |
| <b>Figura 11</b> Orden de mérito y significación del peso vaina (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades.....             | 57 |
| <b>Figura 12</b> Orden de mérito y significación del peso de grano (gr) del factor abonos orgánicos .....  | 59 |
| <b>Figura 13</b> Orden de mérito y significación del peso de grano (gr) del factor variedades .....  | 60 |
| <b>Figura 14</b> Orden de mérito y significación del peso de grano (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades.....          | 61 |
| <b>Figura 15</b> Orden de mérito y significación del número de granos/vaina del factor abonos  |    |

|   |    |
|---|----|
| orgánicos .....   | 63 |
| <b>Figura 16</b> Orden de mérito y significación del número de granos/vaina del factor variedades. ....   | 64 |
| <b>Figura 17</b> Orden de mérito y significación del número de granos/vaina de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades .....      | 65 |
| <b>Figura 18</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas/planta (gr) del factor abonos orgánicos.....                                  | 67 |
| <b>Figura 19</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas/planta (gr) del factor variedades .....                                       | 68 |
| <b>Figura 20</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas/planta (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades .....  | 69 |
| <b>Figura 21</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas/parcela (Kg) del factor abonos orgánicos.....                                 | 71 |
| <b>Figura 22</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas/parcela (kg) del factor variedades .....                                      | 72 |
| <b>Figura 23</b> Orden de mérito y significación del peso de vainas/parcela (kg) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades ..... | 73 |
| <b>Figura 24</b> Orden de mérito y significación del rendimiento Tm/ha del factor abonos orgánicos .....  | 75 |
| <b>Figura 25</b> Orden de mérito y significación del rendimiento Tm/ha del factor variedades. ....  | 76 |
| <b>Figura 26</b> Orden de mérito y significación del rendimiento Tm/ha de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades.....            | 77 |

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La fertilización orgánica en los cultivos hoy en día está tomando importancia desde el punto de vista ecológico y la reducción de la aplicación de fertilizantes químicos, se desea saber en condiciones del distrito de Paucartambo el rendimiento del cultivo de habas con la aplicación de abonos orgánicos, resaltando la variabilidad del cultivo, así como los tipos de abonos orgánicos más usados en la zona. Es importante señalar que el cultivo de habas tiene un mercado aceptable y de precios que es una alternativa económica de la zona que diversifican sus cultivos con la finalidad de mejorar sus ingresos económicos.

Haciendo observación a esta problemática se ha propuesto efectuar un trabajo de investigación para constatar el rendimiento del cultivo de habas (03 variedades) con abonos orgánicos (03 tipos) en condiciones del distrito de Paucartambo determinar su producción y productividad y recomendar el mismo, por lo cual se planteará el problema de investigación y formulación del mismo.

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

Tema: Abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas (Vicia faba L) en el distrito de Paucartambo-Pasco

Problemática: Determinación del abono orgánico y variedad de habas presentan índices de rendimiento en el cultivo de habas en el distrito de Paucartambo

Población: 1920 plantas en total

Lugar: Centro poblado de San Francisco, distrito de Paucartambo.

Año de estudio: 2024

Duración: 8 meses

#### **Datos complementarios de la delimitación**

Campo: Agropecuario

Área: Agronómica

Espacial: Paucartambo – Pasco 2024

Temporal: 8 meses

Unidad de observación: Ensayo experimental

#### **Ubicación geográfica**

Región: Pasco

Provincia: Pasco

Distrito: Paucartambo

Predio: San Francisco

Altitud: 2980 msnm

Coordenadas:(409817.00 m E, 8808203.00 m S)

Zona de vida: Bosque húmedo montano tropical (bh-MT), Paramo pluvial subandino tropical (pp-ST).

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba* L.) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuál es el efecto de la gallinaza en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?
- b. ¿Cuál es el efecto del biol en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?
- c. ¿Cuál es el efecto del compost en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Evaluar el efecto de la gallinaza en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco. Evaluar el efecto de la biol en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.
- b. Evaluar el efecto del compost en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.

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

Se considera que la importancia de la presente investigación, es que permite mediante la aplicación de abonos orgánicos en variedades de habas es determinar efectos significativos en la producción y productividad por lo cual

tiene efectos significativos, de modo que el tipo de abono orgánico y la variedad de habas sea seleccionada y evaluada por diferentes parámetros y o indicadores tales como, rendimiento, altura de planta, longitud de vaina, peso de granos en verde y seco u otros, para posteriormente se pueda realizar otras investigaciones y esta investigación sirva como base teórica en el aporte al conocimiento científico; y de esa manera poder recomendar la eficacia de los abonos orgánicos y las variedades de habas, hacia la producción por los agricultores de la zona.

La Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, a través de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía con sede en el distrito de Paucartambo en coordinación con el responsable de la tesis, ante la necesidad de efectuar un proyecto de investigación, se presenta el proyecto de tesis **“Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas (Vicia faba) en condiciones en el Distrito de Paucartambo- Pasco 2023”** con el único objetivo de efectuar trabajos de investigación referente a cultivos alternativos en zonas agroecológicas de la Región de Pasco y por no decir del país, preocupados que hoy en día el productor agrario tiene dificultades en su producción debido al monocultivo, alto costo de producción de sus cultivos, bajo costo de sus productos y la presencia de factores adversos el cual hace que su agricultura sea deficiente y por ende insatisfactorio para cubrir sus necesidades primarias.

El cultivo del haba es de gran importancia económica en las dos presentaciones en (vainas), y en grano seco, ocupa el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, ya que es apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas.

En nuestro país este producto lo es consumido como en grano verde, y en grano seco especialmente en las sopas; es importante que al cultivar el haba cumple una función en la rotación de los cultivos ya que deja incorporado

nitrógeno del aire al suelo por medio de sus raíces en forma bolitas o nudos de color rojizo o amarillo.

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

**Limitaciones de recursos.** Para las investigaciones que siguen el enfoque cuantitativo la disponibilidad limitada de financiamiento o acceso a datos puede restringir la profundidad y amplitud de la investigación. La recopilación y el análisis de datos cualitativos suelen ser un proceso intensivo en términos de tiempo y recursos, lo que puede limitar la cantidad de datos que se pueden recopilar.

**Medida utilizada para la recolección de datos.** En muchos casos puede suceder que una vez que se tienen todos los datos y se realiza el análisis se note que el método de recolección que se empleó no fue el más idóneo, pues se pueden usar métodos diferentes tanto para la investigación cualitativa como cuantitativa.

No se cuenta con mucha información concerniente en la zona donde se instalará el proyecto.

La obtención del material genético para propagación hay que hacerlo con anterioridad a la instalación del proyecto.

Los costos para la instalación y ejecución del proyecto serán financiados por el tesista.

Factores adversos no previstos que puedan ocurrir, así como los cambios bruscos de temperatura y otros parámetros agrometeorológicos.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

**Martinez & Yopez (2022).** “*Comportamiento agronómico del cultivo de haba (Vicia faba L.) con diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico en el sector Chipe Hamburgo, cantón La Maná*” (Bachelor's thesis, Ecuador: La Mana: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico sobre el comportamiento agronómico del cultivo de haba (*Vicia faba L.*). La investigación tuvo una duración de 110 días de siembra hasta la cosecha, el ensayo experimental utilizado en la investigación se compone de un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 24 unidades experimentales con 15 plantas por parcela dando un total de 360 plantas en todo el ensayo experimental, el diseño está elaborado por tres tratamientos y ocho repeticiones en estudio, en donde se evaluaron cinco plantas por cada unidad experimental. Las variables que se evaluaron fueron la altura de planta (m), días a la floración, número de vainas por planta, número de granos por vainas, peso de las vainas (g), peso de 100 granos frescos y secos (g), rendimiento (kg/parcela) y análisis económico, donde se evaluaron cinco plantas con diferentes tratamientos. Los resultados de esta investigación se muestran que el Humus de lombriz obtuvo los mejores

resultados en las variables evaluadas para el crecimiento, desarrollo y producción en el cultivo de haba. La relación beneficio/costo en el tratamiento con Humus de lombriz este obtuvo los mejores beneficios con 2.33 USD.

**Simón, 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.”, realiza su investigación con el objetivo de evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L*) var: señorita en condiciones agroclimáticos en el distrito de Molinos - provincia de Pachitea - Huánuco, se empleó el Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los abonos orgánicos estudiadas fueron: compost a razón de 50 kg/400m<sup>2</sup>, humus a razón de 50 kg/400m<sup>2</sup> y bocashi a razón 50 kg/400m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron: número de vainas, rendimiento de vainas por plantas, granos/vainas. Los resultados demostraron que, en la variable del rendimiento peso de vainas por planta fue el mejor para T4 bocashi con 542.30 g/planta; T3 humus 447.90 g/planta; T2 compost 349.65 g/planta y ubicando en el último lugar el T1 testigo con 192.55 g/planta; en la variable peso de granos sin vaina por planta en mayor peso fue para T3 humus con 205 g/vaina; T4 bocashi con 197.88 g/vaina; T2 compost con 164.28 g/vaina y quedando en el último lugar el T1 testigo con 91.50 g/vaina y en la variable el peso de granos sin vaina fue mejor para el T4 bocashi con 74.35 g/vaina y T4 humus con 62.75 g/vaina T2 compost 60g /vaina y quedando en el último lugar el T1 testigo con 61.25 g/vaina granos sin vaina se obtuvo el mejor rendimiento para el T3 con 205.55 granos por planta.

**Arrieta, F & Deudor, E. (2020).** Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (*Vicia faba L*), variedad Pacae amarillo en condiciones de Huariaca-Pasco 2018. Los objetivos del trabajo de investigación fueron: a) evaluar el efecto de cada nivel de

concentración de los abonos orgánicos en el rendimiento de haba en vaina verde, b) evaluar qué nivel de dosis de abonos orgánicos se comporta mejor en el rendimiento de haba en vaina verde. Los suelos característicos de la zona fueron de fertilidad media. Los tratamientos estudiados fueron: T1 (biol 50ml/20 lt — 2000 lt/ha), T2 (biol 100 ml/20lt — 4000 lt/ha), T3 (biol 150 ml/20 lt — 6000 lt/ha), T4 (estiércol de vacuno 6 tn/ha), T5 (estiércol de vacuno 8 tn/ha), t6 (estiércol de vacuno 10 tn/ha) y T7 (guano de isla 3 tn/ha). El biol se aplicó a los 45 días la primera aplicación y antes de la floración en las tres dosis de aplicación, en cambio el estiércol de vacuno descompuesto y guano de isla se aplicaron al pie de la planta después de la emergencia. El diseño empleado fue de bloques completos al azar (BCA), donde se estudiaron 7 tratamientos con diferentes abonos orgánicos con la variedad de haba Pacae amarillo, adquirido del INIA Santa Ana- Huancayo. El abono orgánico guano de isla con la dosis de 3 tn/ha fue lo que tuvo los mejores comportamientos a través de las diferentes variables evaluadas. De los abonos orgánicos estudiados el guano de isla alcanzó el mayor rendimiento de haba de vaina verde con 7.82tn/ha.

**Porras, M. (2020).** Evaluación de la eficiencia de la adición de tres tipos de abonos orgánicos y tres dosis en el cultivo de haba (vicia faba), en terrazas de banco, campus salache 2019 (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). "La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi, a una altura de 2725 m.s.n.m. con 78°37'14" de longitud oeste y 00°59'57" de latitud sur, con el objetivo de evaluar la eficiencia de la adición de tres tipos de abonos orgánicos y tres dosis en el cultivo de haba (Vicia faba), en terrazas de banco. Se aplicó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de 3 x 3 + 1, dando un total de 10 tratamientos y 30 unidades experimentales. La investigación expresó los siguientes resultados: en el porcentaje de germinación, el abono humus obtuvo el mejor promedio con 65,34% de semillas germinadas; en altura de planta el

tratamiento T3 (humus + 1,5 lb/planta) alcanzó los primeros lugares en promedio a los 45 días con 5,11 cm; 60 y 75 días con 28,4 cm; además el abono humus de igual manera obtuvo un promedio final de 26,87 cm de altura de planta. En número de hojas el mismo tratamiento obtuvo a los 75 días un promedio de 29,60 hojas, para número de vainas, alcanzó un promedio de 4,47. En el número de ramas se adjudicó un promedio de 14,6 ramas por planta. Para el número de flores T2 (humus + 1,0 lb/planta) obtuvo un promedio de 13,07. Para la variable de peso del grano, ninguno de los tratamientos tubo significancia estadística. Se concluye que el tratamiento T3 (humus + 1,5 lb/planta) obtuvo el mayor costo de inversión con relación al tratamiento testigo To.

**Toledano, N. (2020).** *Producción y calidad de Vicia faba a base de abonos orgánicos* (Bachelor's thesis). El haba (*Vicia faba*) es una leguminosa importante en la población mexicana debido a su buen contenido nutrimental. El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento fenológico, producción y calidad de *Vicia faba* utilizando diferentes abonos orgánicos. El trabajo se realizó en el campo experimental Agrícola y Pecuario "Ocotá" de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicada en el municipio de Tlatlauquitepec, Puebla. Los tratamientos fueron lixiviado de raquis de plátano, lixiviado de lombricomposta, fertilizante granulado (15-15-15-11[S]) y un tratamiento testigo. Con aplicación de lixiviados a razón de 2 400 l ha<sup>-1</sup> y aplicación de fertilizante granulado a razón de 960 kg ha<sup>-1</sup>. El diseño experimental fue en bloques completamente al azar, con 4 tratamientos, cuatro repeticiones y 12 plantas como unidad experimental. El análisis estadístico fue con el procedimiento GLM de SAS versión 9.0 y la prueba de comparación de medias con la prueba de Tukey a una significancia de 95%. Las variables evaluadas fueron: días a emergencia de la plántula, días a inicio de la floración, altura de la planta, rendimiento de ejote, peso total de la planta y sus componentes, producción de materia seca, materia seca de vaina,

peso seco de 100 semillas y porcentaje de proteína cruda. No hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para ninguna variable, lo cual nos indica que la aplicación y dosificación empleada para este estudio no fue la ideal, esto quiere decir, que el suelo por sí solo brinda los nutrientes necesarios para que el cultivo pueda desarrollarse y obtener una producción satisfactoria. La misma tendencia se obtuvo en cuanto a calidad de semilla y planta.

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

### **2.2.1. Abonos orgánicos**

#### **2.2.1.1 Compost**

Compostpedia (2019), El compostaje es un proceso de descomposición de la materia orgánica. Esta descomposición la llevan a cabo numerosos microorganismos, bacterias, hongos, e invertebrados como lombrices y cochinillas que viven en el suelo del jardín.

Una de las características principales del compostaje es que es un proceso aerobio: los organismos que intervienen en él necesitan un aporte de oxígeno constante. De esta forma los materiales no se pudren y por tanto no existen malos olores. El resultado es un producto de alta calidad que puede ser utilizado como fertilizante y regenerador del suelo: el compost.

#### **A) El proceso del compostaje**

Podemos dividirlo en tres fases:

**Fase de latencia:** ocurre desde que aportamos los restos hasta que estos alcanzan una temperatura de 40°C. La pila se va poblando de bacterias que empiezan a descomponer los restos orgánicos. Dura de unas pocas horas a varios días.

**Fase termófila:** la actividad microbiana comienza a generar calor y la temperatura aumenta hasta llegar a los 60-70 °C. Esta temperatura higieniza el medio, eliminando larvas, patógenos y

esterilizando las semillas. Según se va descomponiendo, disminuye la actividad bacteriana, y con ella la temperatura. Fases compostaje color.jpg En esta etapa, los materiales pierden su aspecto original y se observa una gran disminución del volumen del montón, lo que permitirá realizar nuevos aportes a la compostera.

**Fase de maduración:** se da cuando el montón alcanza la temperatura ambiente. Los organismos que actúan en esta fase son básicamente invertebrados como cochinillas, lombrices, etc., que se encargan de terminar la descomposición y obtener un producto estable: el compost maduro. Este compost tiene textura granular, color oscuro y olor a tierra de bosque.

A lo largo del proceso tenemos que tener en cuenta tres factores fundamentales:

- **Temperatura:** El proceso debe llegar hasta los 50-70°C. Debemos notar que el montón está caliente e incluso podemos ver que desprende vaho.
- **Oxígeno:** Los organismos que actúan en el proceso de compostaje son aeróbicos, por lo que necesitan oxígeno. La correcta proporción de los distintos materiales y removerlo periódicamente asegurará el aporte de oxígeno, y garantizará que no aparecerán malos olores.
- **Humedad:** La proporción de los materiales asegura, también, la suficiente humedad. Puede ser que en verano el montón se nos seque, lo que se puede remediar con pequeños riegos teniendo en cuenta que no lo encharquen.

### **La composición del compost**

Compostsegria (2023). El compost se produce a partir de materia

orgánica y su principal uso es el de fertilizar suelos de cultivo. A su vez, es el abono más completo y complejo que existe en el mercado. Los abonos convencionales tienen una composición muy sencilla, por lo que son muy homogéneos. Por el contrario, la composición del compost es muy distinta, ya que su origen es natural. Pero su mayor ventaja respecto a los demás tipos de abonos es que cuenta con nutrientes que forman redes complejas junto a más moléculas orgánicas, favoreciendo así la liberación y absorción de nutrientes.

**Componentes nutricionales del Compost.** El compost es un material muy heterogéneo que contiene todos los elementos necesarios para completar un ciclo vegetativo óptimo. Sabemos que la nutrición de los cultivos depende directamente de la fertilidad del suelo y del estado del material vegetal, por tanto, cada elemento cumple una función en el desarrollo de cualquier especie y, en el caso de existir carencias, se ve afectada la producción.

A continuación, mostraremos de forma general las principales funciones de dichos elementos:

Macronutrientes:

- Nitrógeno: hace parte estructural de los aminoácidos, los cuales forman proteínas, y también de la clorofila. Por lo tanto, tiene un rol fundamental para el desarrollo vegetativo de las plantas.
- Fósforo: es un elemento estructural del ADN, de los fosfolípidos y de la molécula de ATP y cumple una importante función energética. Sus carencias pueden afectar el desarrollo de brotes en frutales, el macollaje en cereales y el desarrollo radicular.
- Potasio: tiene tres funciones principales; interviene en la

activación enzimática, el movimiento de azúcares y es un regulador osmótico. Su carencia produce una reducción en el crecimiento y el rendimiento de los cultivos.

- Calcio: es parte de la estructura de la pared celular. Su deficiencia genera desórdenes fisiológicos importantes en tejidos de crecimiento rápido como los frutos. Un ejemplo de esto es el bitter pit en manzana.
- Magnesio: forma parte de la molécula de clorofila. Por lo que es fundamental para la fotosíntesis. La deficiencia de este elemento produce el amarillamiento de las hojas.
- Azufre: tiene funciones estructurales en algunos aminoácidos. La carencia de este elemento produce clorosis en hojas.

#### **Micronutrientes:**

Elementos como el boro, cloro, cobre, níquel, manganeso, molibdeno, zinc y fierro son considerados micronutrientes esenciales para el desarrollo de los vegetales, las plantas los necesitan en menor cantidad y sus excesos pueden producir fitotoxicidad. Cumplen una gran variedad de funciones estructurales, enzimáticas, fotosintéticas, hormonales, entre otras

#### **2.2.2. Abono orgánico biol**

Sistema Biobolsa (2015), Manual del Biol, el biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos.

Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentables ecológica y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes.

La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores” (INIA,2008).

El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio.

Tras salir del biodigestor, este material ya no huele y no atrae insectos una vez utilizado en los suelos. El biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos.

El biol es un producto estable biológicamente, rico en humus y una baja carga de patógenos. El biol tiene una buena actividad biológica, desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos, microflora, hongos y levaduras que serán un excelente complemento a suelos improductivos o desgastados.

El biol contiene bastante materia orgánica, en el caso del biol de bovino podemos encontrar hasta 40.48%, y en el de porcino 22.87%. El biol agregado al suelo provee materia orgánica que resulta fundamental en la génesis y evolución de los suelos, constituye una reserva de nitrógeno y ayuda a su estructuración, particularmente la de textura fina. La cantidad y calidad de esta materia orgánica influirá en procesos físicos, químicos y biológicos del sistema convirtiéndose en un factor importantísimo de la fertilidad de estos. La combinación de estos efectos resultará en mejores rendimientos de los cultivos que sean producidos en ese suelo. La capacidad de fertilización del biol es mayor al estiércol fresco y al estiércol compostado debido a que el nitrógeno es convertido a amonio ( $\text{NH}_4$ ), el cual es transformado en nitratos.

El biol es un mejorador de la disponibilidad de nutrientes del suelo, aumenta su disponibilidad hídrica, y crea un microclima adecuado para las plantas. Debido a su contenido de fitorreguladores promueve actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, favorece su enraizamiento, alarga la fase de crecimiento de hojas (quienes serán las encargadas de la fotosíntesis), mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las

semillas. Todos estos factores resultaran en mayor productividad de los cultivos y generación de material vegetal.

El biol puede aumentar la producción de un 30 hasta un 50%, además que protege de insectos y recupera los cultivos afectados por heladas.

#### **2.2.2.1. Preparación de Biol Porcino con Urea 18-46**

Forma de Preparación.

- Filtrar 200 lt. de biol.
- En un tambo de 200 lt. Agregarle 100 lt. de biol
- En una cubeta con 5 lt. de biol disolver 1 kg de urea
- En una cubeta con 10 lt. de biol disolver 2 kg de 18-46 dejándolo por 20 minutos hasta que se disuelva la mayor parte. 5. Una vez que ambos fertilizantes están listos se mezclan al tambo preparado de manera inicial y posteriormente se complementa con los 100 lt. de biol restante.

#### **2.2.2.2. Preparación de Biol Bovino con Urea 18-46**

Forma de Preparación.

- Filtrar 200 lt. de biol.
- En un tambo de 200 lt. Agregarle 100 lt. de biol
- En una cubeta con 5 lt. de biol disolver 1.5 kg de urea
- En una cubeta con 10 lt. de biol disolver 1 kg de 18-46 dejándolo por 20 minutos hasta que se disuelva la mayor parte.
- Una vez que ambos fertilizantes están listos se mezclan al tambo preparado de manera inicial y posteriormente se complementa con los 100 lt. de biol restante.

#### **2.2.2.3. Preparación de Biol Porcino con Nutrientes Ácidos**

Forma de Preparación.

- Filtrar 200 lt. De biol

- En un tambo de 200 lt agregar 150 lt de biol filtrado
- Diluir 150 ml de Ac. Nítrico en el tambo con los 150 lt de biol y mover para incorporarlo perfectamente.
- Diluir 300 ml de Ac. Fosfórico en el tambo con los 150 lt de biol y mover para incorporarlo perfectamente.
- Realizada esta mezcla, llenar el espacio restante del tinaco con el biol filtrado para llenarlo.

#### **2.2.2.4. Preparación de Biol Bovino con Nutrientes Ácidos**

Forma de Preparación:

- Filtrar 200 lt. De biol
- En un tambo de 200 lt agregar 150 lt de biol filtrado
- Diluir 300 ml de Ac. Nítrico en el tambo con los 150 lt de biol y mover para incorporarlo perfectamente.
- Diluir 150 ml de Ac. Fosfórico en el tambo con los 150 lt de biol y mover para incorporarlo perfectamente
- Realizada esta mezcla, llenar el espacio restante del tinaco con el biol filtrado para llenarlo.

#### **2.2.3. Gallinaza**

Intagri (2022). La industria avícola, debido a su producción intensiva tiene el potencial de proveer además de huevo y carne, materiales de desecho orgánico y de calidad como la gallinaza. Este material tiene grandes ventajas para incrementar la producción de los cultivos, entre las más importantes están: el aporte de nutrientes como N, P y K, e incremento de la materia orgánica del suelo. Debe aclararse que en este artículo se habla de gallinaza y no de pollinaza (no son sinónimos), por lo que es conveniente definir las:

**Gallinaza.** Excretas de gallinas ponedoras que se acumulan durante la etapa de producción de huevo o bien durante periodos de desarrollo de este tipo

de aves, mezclado con desperdicios de alimento y plumas. Puede o no considerarse la mezcla con los materiales de la cama.

**Pollinaza.** Excretas de aves de engorda (carne), desde su inicio hasta su salida a mercado, mezclado con desperdicio de alimento, plumas y materiales usados como cama. Cómo se define la cantidad y calidad de gallinaza que se produce La cantidad y calidad de la gallinaza está influenciada por los siguientes factores:

- a. **Edad del ave.** La cantidad de excretas está relacionada con el tamaño del ave, al ser un ave pequeña, la cantidad de excretas disminuye, contrario a lo que pasaría con aves de mayor edad, donde la cantidad de excretas será mayor.
- b. **Línea de producción.** Según la línea de producción que se siga el manejo es distinto, particularmente en la composición del alimento, lo que finalmente se refleja en la calidad y cantidad de las excretas de las aves (contenido nutrimental). Es importante tener como referencia que aproximadamente por cada kilogramo de alimento consumido, las aves producen de 1.1 a 1.2 kg de excretas frescas (70 — 80 % de humedad en gallinaza).
- c. **Consumo de alimento.** La cantidad de excretas depende de la cantidad de alimento consumido, tomando en cuenta su digestibilidad.
- d. **Cantidad de alimento desperdiciado.** La composición química del alimento utilizado en la industria avícola se encuentra relacionada con la calidad de la gallinaza. Al desperdiciar alimento y ser depositado en la superficie donde se encuentran las excretas, enriquecerá a la gallinaza (principalmente nitrógeno), dependiendo de la cantidad desaprovechada.
- e. **Cantidad de plumas.** Las plumas en su estructura química contienen queratina, dicha proteína tiene como componente principal el nitrógeno por lo cual, a medida que existe más cantidad de plumas la gallinaza mejora su

calidad nutrimental.

- f. **Temperatura.** Alta temperatura y humedad generan gases, principalmente amoníaco, resultado de la fermentación anaeróbica, perdiendo de esta forma grandes cantidades de nitrógeno (gallinaza de baja calidad).

**Ventilación.** El flujo de aire en la gallinaza reduce la pérdida de N causada por su volatilización en forma de amoníaco. Aporte nutrimental de la gallinaza La gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta. Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo. Como ya se ha indicado, la calidad de la gallinaza y su potencial en el aporte de nutrientes depende de varios factores. Lo ideal es que antes de utilizar la gallinaza como fuente de nutrientes, se procure analizarla en un laboratorio de confianza. Al contar con un análisis químico robusto se puede conocer el aporte real esperado de un material en particular, además es una guía para definir la dosis de aplicación. La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor aporte nutrimental, en el siguiente cuadro puede observarse un ejemplo.

#### **2.2.4. Cultivo de habas**

##### **2.2.4.1. Importancia**

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

inmejorable alternativa en la rotación de cultivos. A pesar de todas estas cualidades y ventajas, al cultivo de haba en el Perú, no se le ha prestado la atención que merece y su producción se ha mantenido casi estacionaria, con tendencia a decrecer, mientras que nuestra población crece a un ritmo de 2,9 % anual.

#### **2.2.4.2. Origen**

Horque, R. (2004). El lugar donde fue domesticada está todavía lejos de esclarecerse. Hay evidencias de su existencia en la edad del neolítico temprano (5000 A.C.), en el cercano oriente, hecho que tampoco está completamente demostrado. Muchos autores la consideran originaria del Continente Asiático, Cuenca del Mediterráneo o Norte del Africa (Egipto). Zohary y Hopf (1973) y Plitmann (1967) manifiestan que el antepasado de la Vicia faba fue la Vicia galilea; esto ayudó a predecir el lugar de origen, habiendo evidencias escritas para el cultivo temprano en la región del Asia central. Según relatos, se sabe que las primeras descripciones del haba fueron hechas en la China (100 A.C.) y Japón (700 años D.C.), no habiendo sido determinado éste, sino hasta 1313. Sin embargo, no hay descripciones escritas de los cultivos tempranos de Vicia faba en la India y el Cercano Oriente, a pesar de la existencia de viejos nombres de la cosecha en las regiones de Kashmir y Punjab (Maeda 1977). La primera descripción fue ejecutada en Japón por Tashiki-Han (16) en un diccionario de plantas publicado en 1631, donde se indica que el desarrollo de la cosecha toma lugar en dos o tres etapas. Las primeras variedades de semillas pequeñas en aparecer (Vicia faba minor), seguida por los tipos de semilla larga (Vicia faba mayor), proceden de la China en el siglo XVI. Las variedades nuevas de plantas de haba de tamaño largo (Vicia faba mayor y mediano, Vicia faba equina) vinieron al Perú, Inglaterra, Francia y España en el año 1980.

Esto explica la existencia de dos tipos de Vicia faba; (semillas pequeñas y medianas) estudiadas para la producción de semilla seca y tipos de semilla larga para la producción destinada al consumo en grano verde

#### **2.2.4.3. Introducción de las habas al Perú**

Horque, R. (2004). Las habas fueron traídas al nuevo continente en la época de la colonia. Llegaron a América en 1602 y fueron cultivadas por primera vez en la Costa Atlántica de los Estados Unidos de Norte América, tanto para producir grano seco o semilla, como para producir frutos verdes y tiernos. Llegó al Perú con los conquistadores españoles, habiéndose cultivado los primeros años en la costa, en donde no prosperó, adaptándose mejor en la sierra peruana.

Al principio se cultivó una multiplicidad de formas, las cuales fueron seleccionadas de manera natural, quedando descartadas las que no se adaptaron al lugar. Aparecieron nuevos tipos o «formas» de haba, diferentes a las originales, las mismas que constituyen una fuente valiosa de genes posibles de selección.

#### **2.2.4.4. Importancia socioeconómica**

Horque, R. (2004). Desde su introducción al Perú, el cultivo de haba cumple una función social muy importante, por su utilidad directa como alimento del hombre, que las consume en grano verde o seco. Inclusive desplazó al cultivo de tarwi; (*Lupinus mutabilis*) leguminosa que estuvo muy difundida desde antes de la Conquista Española. Es fuente de trabajo y de nutrición en un gran sector de la población rural, al igual que los cultivos de papa y maíz. Es importante, debido a que se alcanza beneficios económicos con baja inversión pudiendo ser utilizado en el consumo como grano seco o verde, como abono para ser incorporado en terrenos pobres y la granza es un alimento para el ganado. Por su alto contenido de proteínas, hidratos de carbono,

vitaminas y sales minerales, constituye un alimento valioso para la población de menores ingresos económicos, donde suple en algo el consumo de la carne.

#### 2.2.4.5. Clasificación taxonómica

Strasburge, E. et al. (1974), indica que el haba tiene la siguiente clasificación sistemática:

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Reino:             | Plantas (Vegetal)              |
| Sub-Reino:         | Antophyta (Fanerógama)         |
| División:          | Supermatophyta (Espermatofita) |
| Subdivisión:       | Magnoliophytina (Angiospermas) |
| Clase:             | Magnoliatae (Dicotiledónea)    |
| Sub-Clase:         | Rosidas (Rosiflorae)           |
| Orden:             | Fabales (Leguminosas)          |
| Familia:           | Fabaceae (Papilionaceae)       |
| Subfamilia:        | Papilionoideae                 |
| Género:            | Vicia                          |
| Especie:           | Faba                           |
| Nombre científico: | <i>Vicia faba</i> L.           |

La clasificación taxonómica o botánica según A. Cerrato V.; F. Camarena

M. y L. Chiappe V. (1981) es la siguiente: División:  
Fanerógamas

|              |               |
|--------------|---------------|
| Subdivisión: | Angiosperma   |
| Clase:       | Dicotiledónea |
| Orden:       | Rosales       |
| Familia:     | Leguminosa    |
| Subfamilia:  | Papilionácea  |
| Tribu:       | Vicieas       |

Género: Vicia  
Especie: Faba  
Nombre científico: *Vicia faba L.*  
Nombre vulgar : Haba Sub-Especies o variedades botánicas  
Vicia faba Paucijuga,  
Vicia faba Minor Vicia faba Equina Vicia faba Major

#### **2.2.4.6. Morfología**

Horque, R. (2004) manifiesta que la siguiente morfología:

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

**Tallo.** Los tallos son erguidos, fistulosos y robustos, de sección cuadrangular y glabra; son herbáceos en los primeros estadíos, y varían en altura de 0,50 a 1,80 m, dependiendo de la variedad, densidad de siembra, fertilidad del suelo y condiciones ecológicas; llegan a ser leñosos a la cosecha. Producen macollos que nacen en el cuello de la planta o en la base del tallo y el número fluctúa dependiendo de la variedad; en casos óptimos puede llegar hasta 12, siendo su promedio 4 a 6 macollos.

**Hoja.** Las hojas son compuestas pinnadas, con 4 a 7 folíolos glabros de borde entero los que son casi siempre anchos y netamente faciales. La cara superior o haz, suele ser de color verde más intenso, menos nervosa que la cara inferior o envés. El raquis es bien desarrollado y es considerado el eje mediano de la hoja; los folíolos se insertan casi directamente por la falta del peciolulo. 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.

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

**Flor.** Las flores son de simetría bilateral, zigomorfas, agrupadas en racimos en número de 2 a 12 flores. Tienen la corola más evolucionada, dialipétala con un pétalo superior llamado estandarte o vexilo, 2 laterales libres llamados alas y 2 inferiores soldados a lo largo de su línea de contacto. Este conjunto se llama quilla, el cual envuelve y protege los órganos sexuales de la flor. 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. 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.

**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.

**Semilla.** Las semillas son de forma ovalada, de superficie lisa, opaca y brillante, de coloración muy variada, que va desde colores oscuros hasta los claros; así el color puede ser negro, rojo, verde, morado, pardo, grisáceo, blanco-cremoso o blanco; también pueden ser jaspeadas o de dos colores, como el caso de la variedad «Cusqueñita», que tiene semillas de color pardo y blanco cremoso. El tamaño de la semilla varía desde pequeñas, con un largo de aproximadamente 1,6 cm en la subespecie minor, hasta semillas grandes, con un largo aproximado de 3,5 cm en la subespecie mayor. Exteriormente, el tegumento presenta varias partes o apéndices que sirven para reconocer las especies; entre ellas está el hilio o cicatriz, dejada en la semilla por la separación del funículo; éste es opaco, ovalado o lineal y generalmente de color negro. El tegumento es impermeable (duro) y es un factor importante para la conservación de la vitalidad. La energía germinativa en esta especie disminuye notablemente después de 5 ó 6 años. La semilla es de

germinación hipógea, es decir la testa y los cotiledones permanecen bajo tierra.

#### **2.2.4.7. Las habas como alimento**

Horque, R. (2004) expresa que:

**Consumo en el Perú.** Condición indispensable para que la población de un país se desarrolle en la plenitud de sus capacidades, es lograr una alimentación adecuada, de acuerdo con los requerimientos mínimos de calorías y nutrientes. Sin embargo, por lo general esto no ocurre en los países del Tercer Mundo, donde sólo se ha contemplado esencialmente la producción en cantidad y la comercialización del producto, no así de la calidad de los alimentos. Investigaciones realizadas a través de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA), nos indica que las habas se consumen en todo el Perú, a excepción de la selva baja; estando determinado su patrón de consumo en las familias por las costumbres, tradiciones y por los niveles de ingresos y tipo de ocupación. En el Perú las habas fueron incorporadas a la dieta del poblador andino desde la conquista y hoy son consumidas en toda la sierra, siendo el consumo nacional estimado en 2,2 kg per capita. Por estas razones es necesario considerar los problemas nutricionales y enseñar a los agricultores a seleccionar tipos de habas menos nocivos o buscar formas de atenuar los efectos tóxicos que producen.

**Valor nutritivo.** Composición bromatológica de las habas. El análisis más reciente que se ha realizado sobre la composición bromatológica de las habas fue reportado por Kanamori et al en 1982. Los resultados, en comparación con otras leguminosas de grano son presentados en el siguiente cuadro:

**Tabla 1** Composición química (en base seca) de la semilla de algunas leguminosas Leguminosa

|                                    | Proteína % | Grasa % | Ceniza% | Humedad % |
|------------------------------------|------------|---------|---------|-----------|
| Vicia faba (haba)                  | 27,7       | 1,0     | 3,2     | 11,5      |
| Phaseolus vulgaris (frijol)        | 20,3       | 0,9     | 3,6     | 9,9       |
| Phaseolus rimensis(Judía de vaina) | 19,6       | 0,9     | 3,7     | 9,8       |

Fuente: Kanamori (1982)

El mayor contenido proteico corresponde a las habas; el porcentaje de grasa fue generalmente mayor al 1 %, lo cual es menor que en algunas oleaginosas de este grupo de plantas, como la soya

#### **2.2.4.8. Requerimiento de clima y suelo**

Horque, R. (2004) manifiesta el clima y el suelo para el cultivo de habas:

**Clima.** 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 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.

**Suelo.** 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.

#### **2.2.4.9. Época de siembra**

Horque, R. (2004). La mejor época de siembra en la zona andina y para la obtención de grano seco es en los meses de setiembre y octubre. Para cosecha en grano verde, la siembra es en los meses de abril-mayo si se dispone de agua de riego. En general, en zonas donde se dispone de agua y de clima templado es conveniente sembrar antes de la época seca junio-julio, y, en zonas altas donde el agua es escasa, es conveniente sembrar con las primeras lluvias de setiembre-octubre.

#### **2.2.4.10. Semilla**

Horque, R. (2004). La cantidad de semilla necesaria para la siembra varía de acuerdo al tamaño. Así, para las variedades de semilla pequeña se utiliza 100 kg/ha y para las de semilla grande hasta 140 kg/ha. La selección de la semilla de calidad se efectúa tomando en consideración las características de cada variedad, determinada por su tamaño, forma, color uniforme y su buen estado sanitario. Para la obtención de semilla de calidad, se puede escoger vainas bien conformadas que sean primeras en madurar, sobre plantas robustas y sanas. Deje las semillas dentro de las vainas y consérvelas en este estado hasta el momento de la siembra. De preferencia, la semilla debe obtenerse en semilleros técnicamente conducidos, en donde se han aplicado todas las medidas de control, que eviten los problemas fitosanitarios futuros. En el Perú no existe maquinaria adecuada para efectuar la selección por tamaño con la que se rebajarían considerablemente los costos de producción, dado lo laborioso de esta tarea.

#### **2.2.4.11. Siembra**

Horque, R. (2004), las condiciones de siembra para el cultivo de habas son:

**Preparación del terreno.** La preparación del terreno debe ser adecuada, con un buen desterronado para una óptima aireación, el estar libre de malezas ya que las habas son susceptibles a la competencia con estas, y un buen contenido de humedad, son factores muy convenientes para que la germinación sea uniforme. Por lo general se requiere de una aradura, seguida de un pase de rastra y un surcado.

**Densidad de siembra.** La población adecuada de planta fluctúa entre 111 000 y 125 000. Esta densidad es alcanzada con:

- Distancia entre surcos: 0,80 m
- Distancia entre golpes: 0,30 m
- Nº de semillas por golpe: 3 semillas
- Profundidad de siembra: 5 cm

Las semillas pueden ser colocadas según las condiciones del terreno:

- Al fondo del surco, o «cola de buey», para el caso de terrenos de mucha pendiente.
- En la costilla de surco, en terrenos planos y secos para facilitar el riego.
- En el lomo del surco, para lugares con bastante humedad, y evitar las pudriciones de la raíz.

#### **2.2.4.12. Fertilización**

Horque, R. (2004). El haba no es un cultivo muy exigente en nutrientes. Para obtener mejores resultados es necesario muestrear el suelo y abonar de acuerdo a los resultados del análisis químico. En

general, se recomienda una formulación 20-60-60 unidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente. La aplicación de los fertilizantes será al momento de la siembra; colocando la cantidad requerida (mezcla) a 5 cm de distancia de la semilla entre golpes.

#### **2.2.4.13. Riegos**

Horque, R. (2004). En la sierra, donde las siembras son en setiembre- octubre, no es necesario el riego porque se aprovecha el agua de las lluvias. En caso de sequía los riegos deben ser ligeros. Debe tenerse en cuenta que las etapas críticas dentro de este cultivo son: el macollaje, floración, la formación de vainas y el llenado del grano; por lo tanto, no debe faltar humedad en el suelo en esta etapa.

#### **2.2.4.14. Aporque**

Horque, R. (2004). Esta labor se ejecuta con el objeto de favorecer el desarrollo del sistema radicular adventicio, mejorar el anclaje y evitar el volcado de plantas (encamado), controlar las malezas y favorecer el aireamiento del suelo. Esta actividad se efectúa antes de la plena floración, para evitar la caída de flores por acción mecánica. Puede ejecutarse en forma manual, utilizando lampas y azadones, o en forma mecanizada. En la sierra se utilizan arados con yunta de bueyes. Esto requiere un arreglo posterior de los surcos, eliminando malezas que quedan entre las plantas.

#### **2.2.4.15. Malezas y su control**

Horque, R. (2004). En sus primeras edades, las habas son muy sensibles a la competencia con malezas, por lo que el campo debe estar limpio de estas y, como es sabido, de esta forma también se provee el mejor aprovechamiento de los fertilizantes. Su control se puede ejecutar:

- A mano, usando azadones ó, segadoras.
- Con herbicidas. Con estos no se tienen resultados recomendables en la sierra; sólo algunas pruebas en la costa, utilizando «Treflan» (Pre-emergente), a una proporción de 2,5 l/ha en 600 litros de agua y «Patorán» (Post-emergente), a una proporción de 3 a 4 kg/ha, en 600 litros de agua.

#### **2.2.4.16. Cosecha**

Horque, R. (2004), manifiesta sobre las formas de cosecha en el cultivo de habas:

**En verde.** Se efectúa cuando las vainas tienen el tamaño adecuado para su comercialización y antes de que los granos se endurezcan. Se procede a la cosecha como legumbre verde a los 150-160 días de la siembra en las variedades precoces, como la 'Cusqueñita', 'Raymi' y a 30-45 días después de la plena floración; 165-170 días en las variedades semiprecoces 'Blanco Anta', 'Verde Anta', 180 días en las tardías y 200 en las muy tardías como la 'Quelcao'. La recolección en verde debe ser cuidadosa, teniendo en consideración que si se recoge vainas antes de que alcancen el rendimiento económico que se espera, debido a que con los granos pequeños se obtienen rendimientos bajos. Por otro lado, si se espera demasiado tiempo, las vainas y granos se endurecen perdiendo el sabor característico y el producto es de baja calidad. El producto cosechado no debe almacenarse por mucho tiempo, porque las vainas se ennegrecen con facilidad y son muy susceptibles a la pudrición. La cosecha debe realizarse durante los días secos con bastante sol, cosechando vainas sin rocío, lo que evitará pudriciones en el almacén y reducirá la cantidad de vainas malogradas por acción mecánica durante el transporte al mercado. El rendimiento promedio de

la cosecha en vaina verde es de 12,5 t/ha y experimentalmente se llega hasta 20 t/ha.

**En grano seco.** La cosecha para grano seco se efectúa cuando las plantas se tornan de color negro, comenzando a postrarse en el suelo. Asimismo, las vainas se vuelven negras y laxas. El corte de las plantas, la formación de gavillas en el campo y el traslado al tendal se efectúa durante las mañanas para evitar la caída de las semillas por la dehiscencia en el momento del corte, así como durante el traslado al tendal en forma manual. En el tendal se efectúa el trillado. La separación de la semilla será fácil una vez que todo el material se encuentre seco. Se puede realizar mediante el pisado por tractor (cuando se tiene cantidades considerables), o utilización de animales (caballos, burros, vacunos); también se puede utilizar palos o garrotes para golpear (trilla manual). La semilla es luego separada del rastrojo por venteo. No existe cosecha mecanizada en el Perú.

#### **2.2.4.17. Comercialización**

Horque, R. (2004). El sistema de comercialización del cultivo de habas en el Perú es similar al de las demás menestras, teniendo los mismos canales, entre los que se encuentran:

- ENCI, Empresa Nacional de Comercialización de Insumos; comercializaba aproximadamente el 10 por ciento hasta 1987.
- A través de intermediarios se comercializa el 80 por ciento.
- Autoconsumo y comercialización directa en zona rural: 8 por ciento.
- Por la industria, aproximadamente 1 por ciento.

#### **2.2.4.18. Variedades**

Entre las variedades más utilizadas en todo el Perú según Cerrate et al setienen:

##### **Sierra norte**

- 1 Grande rayada
- 2 Mediano plumizo

##### **Sierra central**

1. Pacae blanco Mantaro
2. Pacae rojo Mantaro

Existiendo otras variedades como la 'Mahon Negra', 'Mahon Blanca', 'Tencro', 'Agua Dulce', 'Sincos', con características de ser precoces y son cultivadas en la costa, en pequeñas áreas. Las mismas no se adaptan a la sierra, demostrando susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

##### **Sierra sur**

La Estación Experimental Agraria Andenes - Cusco ha obtenido las siguientes variedades con características favorables, para condiciones de la sierra sur (Cusco)-Horqqe.

1. Verde Anta
2. Blanco Anta
3. Chacha de Anta
4. Quelcao de Anta
5. Raymi (línea para ser inscrita como variedad)
6. Cusqueñita (línea avanzada con características favorables en parcelas de comprobación)

#### **2.2.4.19. Enfermedades del cultivo de haba**

Horque, R. (2004). Los riesgos por factores climáticos y agentes biológicos a que están expuestos los sistemas de producción agrícola en la sierra peruana son muy diversos y de gran magnitud. En algunos casos ponen en juego la supervivencia de la familia campesina, especialmente la de subsistencia, que opta por migrar, diversificar su producción o trabajar en otras actividades. Dentro de los factores biológicos que más afectan al cultivo de habas están las enfermedades como la mancha chocolate que alcanza niveles muy altos de importancia. Por ejemplo, en Puno, en algunas zonas y años ha llegado a destruir las plantaciones. Los efectos de las enfermedades no se dan sólo sobre la «cosecha no recuperable», sino también en los mayores gastos en que se incurre al tratar de controlarlas, la dependencia tecnológica que genera la necesidad de mayor mano de obra, además de los efectos sociales y económicos para la familia campesina y el país en general. El ideal para controlar las enfermedades del haba es la obtención de variedades resistentes a través del mejoramiento genético, el cual demanda también gasto de capital y tiempo. Mientras esto sucede se seguirá cultivando el haba con todos los riesgos de obtener malas cosechas o con costos de producción elevados. Se describe las principales enfermedades en el Perú en orden de prioridad según los estudios efectuados por Miriham Gamarra Flores, Manual de Campo «Principales Enfermedades en el Cultivo de Haba» 1986 (13) e Índice Preliminar de Patógenos de plantas en el Perú, 1985.

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Abonos orgánicos.** Es el término usado para referirse a la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal, vegetal, de cosechas y de restos leñosos que se

aplican a los suelos con el propósito de mejorar sus características químicas, físicas y biológicas, ya que aportan nutrientes que activan e incrementan la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos y bajos en elementos inorgánicos. (Chiriboga et al., 2015)

**Habas.** El haba (*Vicia faba L.*) es una de las especies de leguminosas de grano más cultivadas en el Perú. Se le siembra en más de 50 000 ha, ocupando el segundo lugar en producción después de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*), con 48 000 toneladas de grano seco.

**Evaluación.** Análisis de material genético del cultivo en estudio.

**Rendimiento.** Producto que se desea conseguir bajo ciertos parámetros cuantitativos y/o cualitativos

**Orgánico.** Todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo.

**Distanciamiento.** Medidas adoptadas por las condiciones del cultivo entre plantas y surcos, tanto para plantas anuales y perennes, está muy relacionado con la densidad de siembra.

**Variedad.** Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios.

**Alcalinidad del suelo.** Son aquellos que presentan un pH por encima de 8.2 y poseen una cantidad significativa del ion sodio. Estos suelos presentan como características principales además de un contenido elevado de sodio que le confiere propiedades indeseables, baja permeabilidad, problemas de aireación, inestabilidad estructural y que son necesarios corregir para aumentar su productividad.

**Acidez del suelo.** Es el incremento de los iones de hidrogeno comúnmente expresado como pH en un medio ambiente.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Si aplicamos abonos orgánicos en variedades de habas (*Vicia faba L*) entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a. Si incorporamos gallinaza entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco
- b. Si incorporamos biol entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco
- c. Si incorporamos compost entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable independiente**

#### **Abonos orgánicos**

Gallinaza (3.03 N, 2.63 P2 O5, 1.4 K2O)

Biol (2.6 N, 1.5 P2 O5, 1.0 K2O)

Compost (2.5 N, 1.2 P2 O5, 1.3 K2O)

#### **Variedades**

Señorita Pacae Gergona

### **2.5.2. Variable dependiente**

Rendimiento (4.000 Kg/ha en verde y en seco 2000 kg/ha)

## 2.6. Operacionalización de variables e indicadores

| <b>VARIABLES</b>         | <b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>   | <b>SUB VARIABLES</b>                           | <b>TRATAMIENTOS</b>  | <b>INDICADORES</b>   |
|--------------------------|--|--|--|--|
| V.I.<br>Abonos orgánicos | Material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrimentos al suelo. |  | T1V1<br>T1V2<br>T1V3<br>T2V1<br>T2V2<br>T2V3<br>T3V1<br>T3V2<br>T3V3<br>T4V1<br>T4V2<br>T4V3 | Gallinaza x Var. Señorita<br>Gallinaza x Var. Pacae<br>Gallinaza x V. Gergona<br>Biol X Var Señorita<br>Biol x Var. Pacae Biol x Var. Gergona Compost x Var. Señorita Compost x Var Pacae Compost x Var. Gergona S/A x Var. Señorita<br>S/A x Var. Pacae<br>S/A x Var. Gergona |
| Variedades               | Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios  |  |  |  |
| V.D.<br>Rendimiento      | Resultado de la producción después de una campaña agrícola utilizando técnicas apropiadas para la evaluación de caracteres cuantitativos y cualitativos, de la fase de crecimiento y producción  | Fase de Crecimiento:<br><br>Fase de Producción |  | Emergencia<br>Numero de hojas<br>Altura de planta<br>Botones florales<br><br>N° Vainas<br>Longitud de vaina<br>Longitud de frutos<br>Peso de vainas/parcela<br>RendimientoTM/Ha  |

Fuente Elaboración propia

## CAPITULO III

### METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

#### 3.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es cuantitativa

#### 3.2. Nivel de investigación

Experimental

#### 3.3. Métodos de investigación

Inductivo observacional

#### 3.4. Diseño de investigación

Experimento factorial 4 A x 3 B en diseño completamente al azar con 04 repeticiones

##### 3.4.1. Modelo estadístico lineal

$Y_{ijk} = U + \alpha_i + B_j + (\alpha B)_{ij} + E_{ijk}$  Donde:

$Y_{ijk}$  = Valor o rendimiento del i-ésimo abono orgánico, j-ésima variedad y k-ésima repetición.

U = Efecto de la media general

$\alpha_i$  = Efecto del i-ésimo abono orgánico  $B_j$  = Efecto de la j-esima variedad

$(\alpha B)_{ij}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo abono orgánico, j-ésima variedad  
 $E_{ij}$  = Efecto del error experimental del i-ésimo abono orgánico, j-ésima variedad, k-ésima repetición.

**Tabla 2.** Cuadro de análisis de varianza del experimento factorial 4 A X 3 B en diseño completamente al azar DCA

| Fuentes de variación | G.L.        | S.C.       | C.M.                | F <sub>c</sub>    | F Tabulada |      | Significación |
|----------------------|-------------|------------|---------------------|-------------------|------------|------|---------------|
|                      |             |            |                     |                   | 0.01       | 0.05 |               |
| Abonos orgánicos     | (p-1)       | SC (A)     | SC (A)/G.L. (A)     | CM (A)/CME. Ex.   |            |      |               |
| Variedades           | (q-1)       | SC (B)     | SC (B)/G.L.(B)      | CM (B)/CME. Ex.   |            |      |               |
| Abonos x variedades  | (p-1)(q-1)  | SC(AB)     | SC (AB)/G.L. (AB)   | CM (AB)/CM E. Ex. |            |      |               |
| Error Experimental   | (pq-1)(r-1) | SCE. Ex.   | SC E.Ex./ G.L. E.Ex |                   |            |      |               |
| Total                | pqr-1       | SC (TOTAL) |                     |                   |            |      |               |

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.2. Análisis de varianza

Prueba estadística

Se utilizó la prueba Duncan:

$$ALS (D) = AES(D)0.05 * SD$$

$$\text{Dónde: } SD = \sqrt{CME/b}$$

### 3.5. Población y muestra

La población constituyo de 720 plantas distribuidos en 48 unidades experimentales y en cada unidad experimental fue de 20 plantas distribuidos en 4 surcos de 5 plantas cada surco.

La muestra resultante de la prueba Z para poblaciones finitas fue de 250 plantas evaluadas y en cada unidad experimental se evaluó 05 plantas

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

A través de los experimentos son una técnica de recolección de datos en el cual se manipuló intencionalmente las variables independientes en este caso los variedades y tutores se analizó las consecuencias que la manipulación tiene sobre la variable dependiente, rendimiento. El experimento

fue una manera directa, precisa y confiable y valiosa de recolectar datos por lo que se diseñó el experimento.

El instrumento de recolección de datos fue adoptado mediante formatos de evaluación durante la ejecución del experimento de acuerdo con el diseño experimental.

Los parámetros evaluados y recolectados fueron los siguientes:

### **3.6.1. Fase de crecimiento**

**Emergencia.** Se contó el número de plantas emergidas convirtiendo en el porcentaje de emergencia por tratamiento y unidad experimental.

**Número de hojas.** Se contabilizó el número de hojas durante el desarrollo fenológico de la planta.

**Altura de planta.** Se midió la altura máxima de la planta por tratamiento y unidad experimental expresa en centímetros.

**Botones florales.** Se contabilizó el número de botones florales antes de inicio de formación de los frutos por tratamiento y unidad experimental.

### **3.6.2. Fase de producción**

**Número de vainas.** Se contabilizó el número de vainas por planta, unidad experimental y tratamiento.

**Longitud de vaina.** Con el uso del vernier se midió la longitud de la vaina en centímetros considerando por planta/unidad experimental y tratamiento.

**Numero de granos.** Se contabilizó el número de granos por vaina por planta/unidad experimental y tratamiento.

**Peso de vaina.** Esta variable de mayor importancia se efectuó el peso de la vaina por planta, por unidad experimental y por tratamiento.

**Rendimiento.** Se efectuó los cálculos de gabinete para estimar el rendimiento por hectárea de los tratamientos en estudio

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

Hay varias formas de evaluar la validez del experimento factorial 4 A x 3 B, incluida la validez de contenido, la validez de criterio y la validez de constructo. La validez de contenido se refiere al grado en que los factores identificados en el análisis representan el dominio de contenido de las variables utilizadas en el análisis. La validez de criterio se refiere al grado en que los resultados del análisis factorial son consistentes con algún criterio o estándar externo. La validez de constructo se refiere al grado en que los resultados del análisis factorial son consistentes con el constructo teórico que el análisis pretende medir.

Los instrumentos se elaboraron con base a estudio previo (formatos de campo), el cual está debidamente citado, se calibraron adecuadamente las confiabilidades de los instrumentos como la balanza, regla y vernier, fueron calibradas en consecuencia, el coeficiente de variabilidad C.V. se utilizó para evaluar la confiabilidad expresado en porcentaje. Según Calzada (2003) son aceptables para este tipo de trabajo valores menores a cuarenta por ciento.

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

Las técnicas de procesamiento de datos son a través del programa Excel y el software de INFOSTAT, mediante la presentación del análisis de varianza, así como la prueba de comparación de medias Duncan.

#### **3.8.1. Procedimiento experimental**

Son actividades efectuadas durante el proceso y desarrollo del experimento:

#### **3.8.2. Trabajos preliminares**

Acondicionamiento del terreno, limpieza preparación de terreno efectuadas con anterioridad.

### **3.8.3. Instalación del experimento**

Con presencia del asesor, co asesor y de acuerdo con la resolución de ejecución del experimento se procedió a instalar el experimento, con las especificaciones técnicas correspondientes y la tipología del cultivo.

**Marcación y diseño del experimento.** Mediante el sistema 3,4,5 se cuadró el terreno con un ángulo de 90° con la finalidad de que las unidades experimentales queden de acuerdo con el croquis experimental.

**Surcado e incorporación de abono orgánico.** Se procedió a efectuar los surcos con un distanciamiento de 0.9 m entre surcos, considerando los tratamientos den estudio.

**Siembra.** La siembra fue a golpe en un número de 2 a 3 semillas por golpe distribuidos en tres variedades de habas asignado a cada tratamiento

**Colocación del gigantograma y letreros de identificación del proyecto.** Se colocó el gigantograma con datos generales del proyecto, así como los letreros que resalten las unidades experimentales y tratamientos.

### **3.8.4. Labores del experimento**

Se consideró algunas labores de mantenimiento, aplicaciones foliares y control fitosanitario, aplicaciones periódicas de riego por inmersión o inundación y finalmente la cosecha correspondiente.

### **3.8.5. Evaluaciones periódicas**

En este proceso las evaluaciones fueron programadas de acuerdo con la fenología del cultivo los parámetros a evaluar para una correcta recolección de datos.

## **3.9. Tratamiento estadístico**

El trabajo se efectuó con 12 tratamientos distribuidos en 4 bloques:

**Tabla 3. Tratamiento en estudio**

| Numero | Clave | Descripción de los tratamientos | Cantidad plantas | Cantidad A. Orgánicos   |
|--------|-------|---------------------------------|------------------|-------------------------|
| 01     | T1V1  | Gall. x V. Señorita             | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 02     | T1V2  | Gall. x V. Pacae                | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 03     | T1V3  | Gall. x V. Gergona              | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 04     | T2V1  | Biol x V. Señorita              | 80               | 3Lt/72m <sup>2</sup>    |
| 05     | T2V2  | Biol x V. Pacae Biol            | 80               | 3Lt/72m <sup>2</sup>    |
| 06     | T2V3  | x V. Gergona Com.               | 80               | 3Lt/72m <sup>2</sup>    |
| 07     | T3V1  | x V. Señorita Com.              | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 08     | T3V2  | x V. Pacae Com. x               | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 09     | T3V3  | V. Gergona S/A x                | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 10     | T4V1  | Señorita                        | 80               | 80 Kg/72 m <sup>2</sup> |
| 11     | T4V2  | S/A x Pacae                     | 80               | -                       |
| 12     | T4V3  | S/A x Gergona                   | 80               | -                       |

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.9.1. Croquis experimental

#### A) Características del experimento

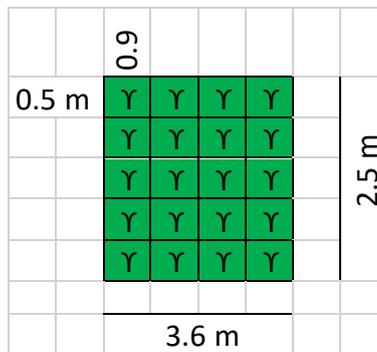
- Área útil de parcelas : 432 m<sup>2</sup>
- Área de Calles : 230.94 m<sup>2</sup>
- Área total del experimento : 662.94 m<sup>2</sup>
- Ancho de Calles : 0.9 m
- Área cada parcela : 09 m<sup>2</sup>
- Ancho de surco : 0.9.0 m
- Distancia entre plantas : 0.5 m
- Población de plantas : 960
- Plantas por unidad experimental : 20
- Ancho del experimento : 12.7 m
- Largo del experimento : 52.2

**Figura 1. Disposición experimental**

| CROQUIS Y DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL     |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| (Experimento Factorial 4A x 3B en DCA) |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 52.2 m                                 |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| REP.                                   | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| I                                      | T1V1                         | T1V2 | T1V3 | T2V1 | V2V2 | T2V3 | T3V1 | T3V2 | T3V3 | T4V1 | T4V2 | T4V3 |
| II                                     | T4V1                         | T4V2 | T4V3 | T1V1 | T1V2 | T1V3 | T2V1 | V2V2 | T2V3 | T3V1 | T3V2 | T3V3 |
| III                                    | T3V1                         | T3V2 | T3V3 | T4V1 | T4V2 | T4V3 | T1V1 | T1V2 | T1V3 | T2V1 | V2V2 | T2V3 |
| IV                                     | T2V1                         | V2V2 | T2V3 | T3V1 | T3V2 | T3V3 | T4V1 | T4V2 | T4V3 | T1V1 | T1V2 | T1V3 |
|  | Factor T Niveles T1 T2 T3 T4 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | Factor V Niveles V1 V2 V3    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

**Detalles de la parcela**

**Figura 2 Detalles de la unidad experimental**



**3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica**

Este trabajo se realizó de acuerdo con el estatuto de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en donde se establece el cumplimiento de código de ética. Autoría: Arnold David QUIQUIA PAUCAR, Katerine Tatiana PALACIN PIZARRO son autores de la presente tesis.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

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

El trabajo de campo se realizó en el Centro Poblado de San Francisco, distrito de Paucartambo — Pasco, ubicado a 2950 m.s.m.s. a una distancia 105 km de Cerro de Pasco. Se trabajó con 03 variedades de habas, el área experimental fue de largo 52.2 m y de ancho 12.7 m el área total 662.94 m<sup>2</sup> conformado por 720 plantas, la muestra fue representada por 5 plantas por unidad experimental, distribuidos en 12 tratamientos (combinados), con 4 repeticiones.

##### **4.1.1. Instalación del experimento**

Se procedió al acondicionamiento del terreno, marcación y diseño de acuerdo con el croquis presentado utilizando el sistema 3, 4, 5 para cuadrar el terreno, ubicación de las unidades experimentales, así como la delimitación de calles, ubicación del gigantograma de identificación del proyecto.

Antes de la siembra se aplicó los tratamientos combinados de abonos orgánicos establecidos en el experimento adecuando los distanciamientos a 0.5 cm entre plantas, distanciamiento entre surcos de 0.9 m.

Se efectuó la siembra, previamente con una desinfección del material genético, con distanciamientos establecidos y con la codificación respectiva y la

identificación de las unidades experimentales para la ejecución de los tratamientos, así como también de la evaluación.

#### 4.1.2. Labores en el experimento

Como todo cultivo necesita de labores agronómicas se efectuó el acondicionamiento de riego, aporques, fertilización, control de malezas, control de plagas, y cosecha; labores indispensables para el mantenimiento del cultivo

#### 4.1.3. Evaluaciones periódicas

Se estableció un plan de recolección de datos de acuerdo con los parámetros considerados en el proyecto considerando las etapas fenológicas del cultivo y en particular de la asignación de los tratamientos motivo de la investigación

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

Los resultados de la presente tesis se detallarán en el análisis de varianza de cada parámetro, y las interpretaciones mediante la prueba estadística utilizada comparando los resultados de cada tratamiento con mayor énfasis en el rendimiento.

#### 4.2.1. Altura de planta (m)

**Tabla 4.** *Análisis de varianza de la altura de planta (cm) del cultivo de habas (Vicia faba L.)*

| F.V.                         | G.L. | S.C. | C.M.   | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|------------------------------|------|------|--------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos                  | 3    | 0.92 | 0.3083 | 107.29 | 2.87        | *             |
| Variedades                   | 2    | 0.51 | 0.2535 | 88.20  | 3.26        | *             |
| A Orgánicos. x<br>Variedades | 6    | 0.01 | 0.019  | 0.65   | 2.36        | n.s.          |
| Error Exp.                   | 36   | 0.10 | 0.029  |        |             |               |
| Total                        | 47   | 1.55 |        |        |             |               |

C.V. = 3.68 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=107.29$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la

prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (m).

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=88.20$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (m).

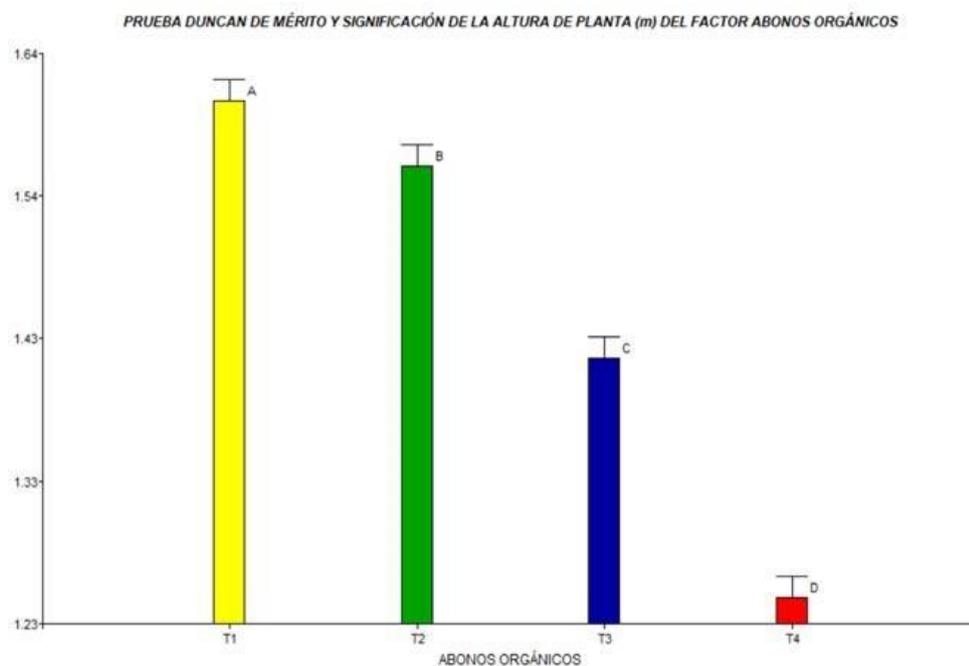
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=0.65$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (m).

#### 4.2.2. Prueba de hipótesis de la altura de planta (m)

**Tabla 5.** Prueba Duncan de la altura de planta (m) del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 1.61   | 12 | 0.02   | A             |
| T2 Biol           | 1.56   | 12 | 0.02   | B             |
| T3 compost        | 1.42   | 12 | 0.02   | C             |
| T4 Sin aplicación | 1.25   | 12 | 0.02   | D             |

**Figura 3.** Orden de mérito y significación de la altura de planta (m) del factor abonos orgánicos

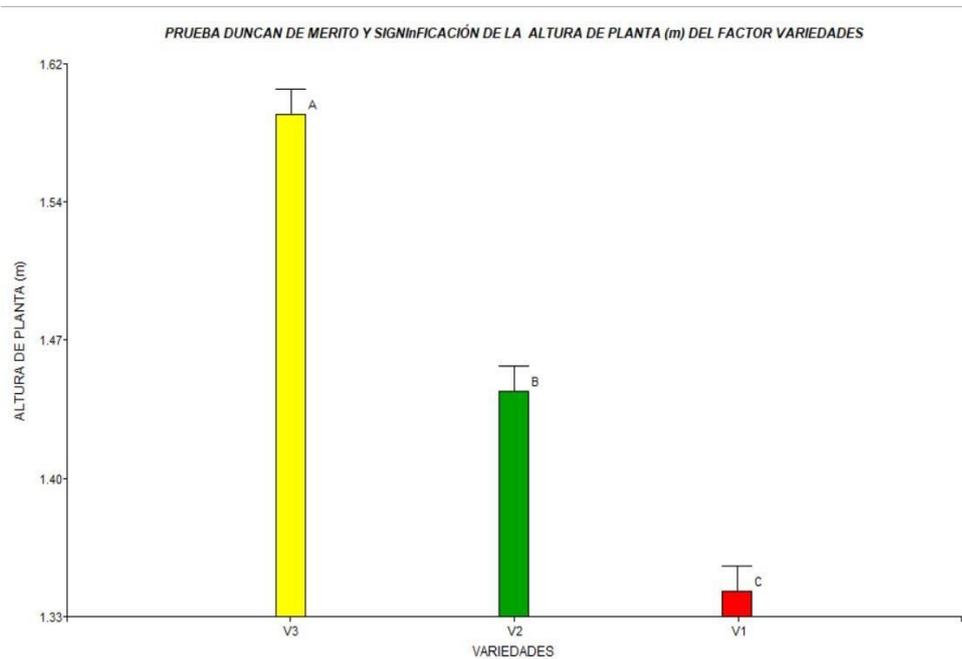


En la figura 03, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 1.61 m en la altura de planta, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 1.25 m en la altura de planta en cuanto al factor abonos orgánicos.

**Tabla 6.** Prueba Duncan de la altura de planta (m) del factor variedades

| <u>Variedades</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>ALS(D)</u> | <u>Significación</u> |
|-------------------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| V3 Gergona        | 1.59          | 16       | 0.01          | A                    |
| V2 Pacae          | 1.44          | 16       | 0.01          | B                    |
| V1 Señorita       | 1.34          | 16       | 0.01          | <u>C</u>             |

**Figura 4.** Orden de mérito y significación de la altura de planta (m) del factor variedades

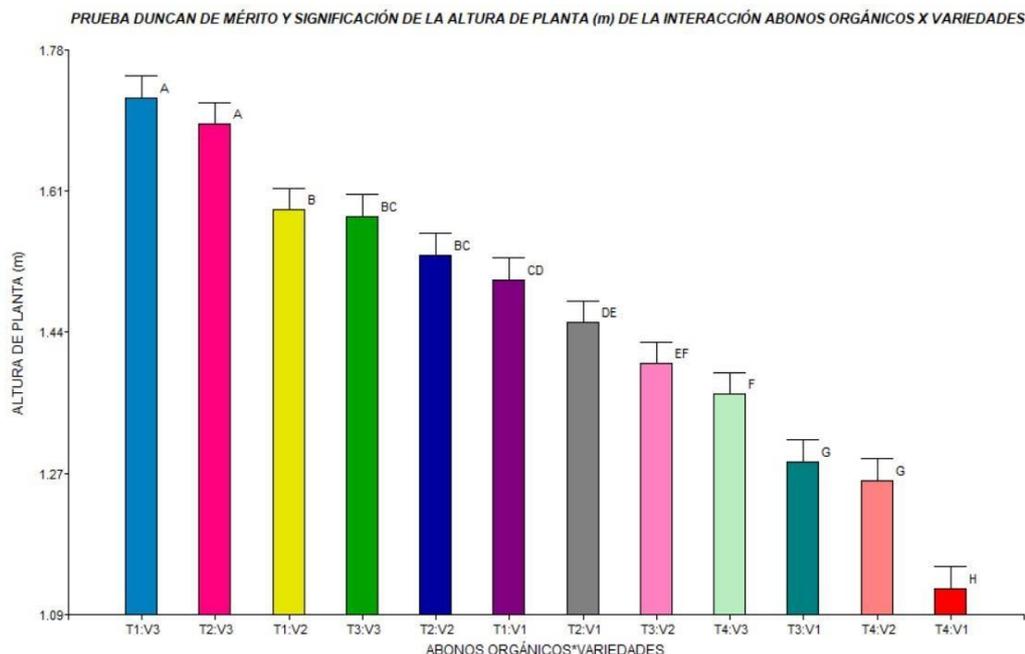


En la figura 04, La variedad 03 (Gergona) obtuvo en promedio 1.59 m en la altura de planta, a diferencia de la variedad 01 (Señorita) obtuvo en promedio 1.34 m en la altura de planta en cuanto al factor variedades.

**Tabla 7** Prueba Duncan de la altura de planta (m) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Varietades | Medias | n | ALS (D) | Significación |
|------------------|------------|--------|---|---------|---------------|
| T1               | V3         | 1.73   | 4 | 0.03    | A             |
| T2               | V3         | 1.69   | 4 | 0.03    | A             |
| T1               | V2         | 1.59   | 4 | 0.03    | B             |
| T3               | V3         | 1.58   | 4 | 0.03    | B C           |
| T2               | V2         | 1.53   | 4 | 0.03    | B C           |
| T1               | V1         | 1.50   | 4 | 0.03    | C D           |
| T2               | V1         | 1.45   | 4 | 0.03    | D E           |
| T3               | V2         | 1.40   | 4 | 0.03    | E F           |
| T4               | V3         | 1.36   | 4 | 0.03    | F             |
| T3               | V1         | 1.28   | 4 | 0.03    | G             |
| T4               | V2         | 1.26   | 4 | 0.03    | G             |
| T4               | V1         | 1.13   | 4 | 0.03    | H             |

**Figura 5.** Orden de mérito y significación de la altura de planta (m) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 04, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 1.73 m en la altura de planta, a diferencia de la combinación sin aplicación de abono orgánico (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 1.13 m en la altura de planta.

#### 4.2.3. Número de vainas/planta

**Tabla 8.** Análisis de varianza del número de vainas/planta del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)

| F.V.                      | G.L. | S.C.   | C.M.    | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|---------------------------|------|--------|---------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos               | 3    | 149.17 | 49.7222 | 60.68  | 2.87        | *             |
| Variedades                | 2    | 130.79 | 65.3958 | 79.81  | 3.26        | *             |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 14.21  | 2.3681  | 2.89   | 2.36        | *             |
| Error Exp.                | 36   | 29.50  | 0.8194  |        |             |               |
| Total                     | 47   | 323.67 |         |        |             |               |

C.V. = 10.55 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=60.68$ , el valor de tabla para un nivel de significación de  $5\%$   $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “ $H_0$ ” y se

concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el número de vainas por planta.

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=79.81$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “ $H_0$ ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de vainas por planta.

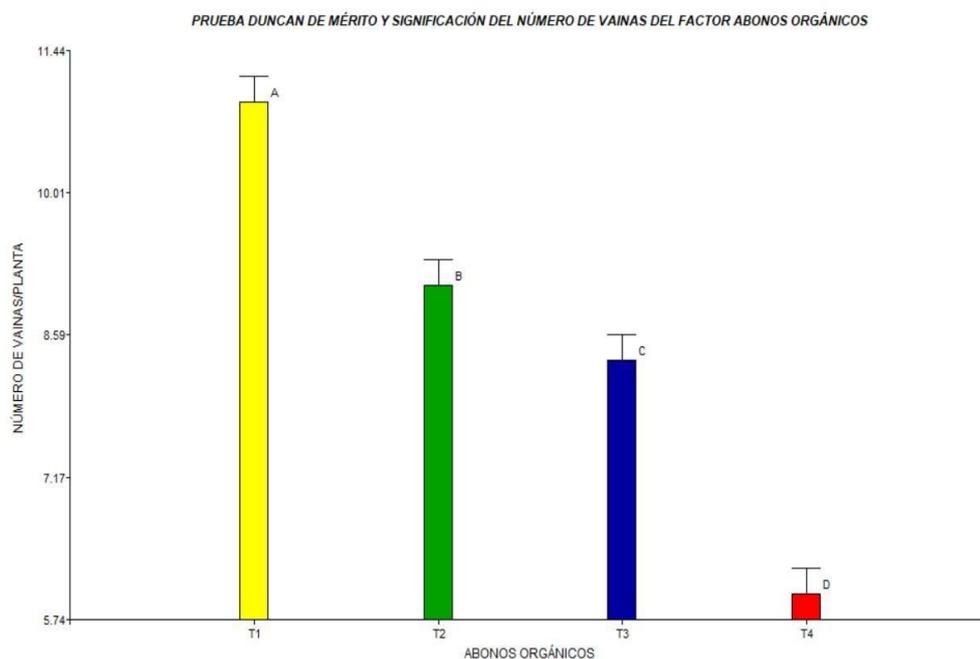
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=2.89$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “ $H_0$ ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el número de vainas por planta.

#### 4.2.4. Prueba de hipótesis del número de vainas

**Tabla 9.** Prueba Duncan del número de vainas por planta del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 10.92  | 12 | 0.26   | A             |
| T2 Biol           | 9.08   | 12 | 0.26   | B             |
| T3 compost        | 8.33   | 12 | 0.26   | C             |
| T4 Sin aplicación | 6.00   | 12 | 0.26   | D             |

**Figura 6.** Orden de mérito y significación del número de vainas por planta del factor abonos orgánicos

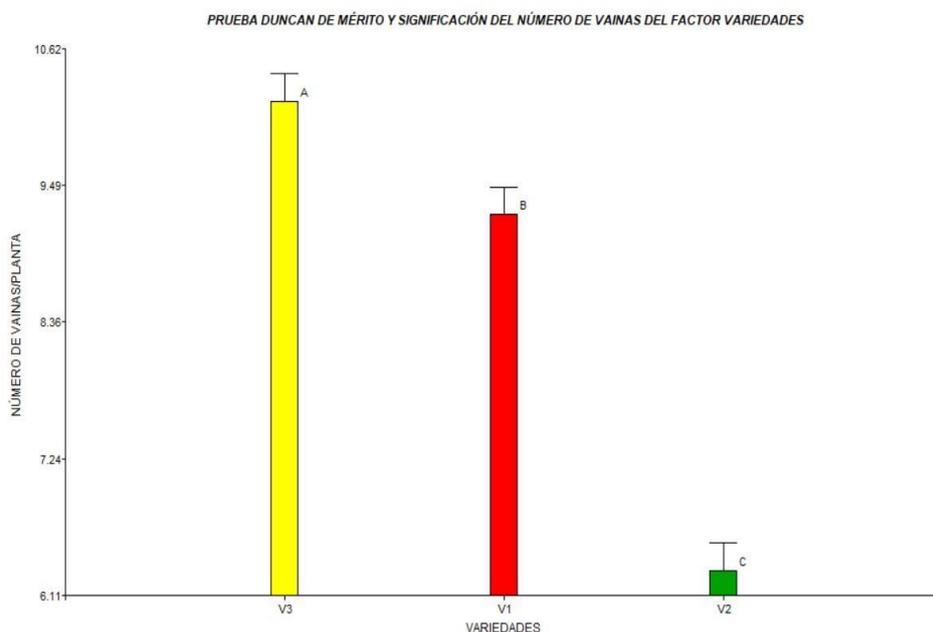


En la figura 06, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 11 vainas por planta, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 6 vainas por planta en cuanto al factor abonos orgánicos.

**Tabla 10** Prueba Duncan del número de vainas por planta del factor variedades

| <u>Variedades</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>ALS(D)</u> | <u>Significación</u> |
|-------------------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| V3 Gergona        | 10.19         | 16       | 0.23          | A                    |
| V1 Señorita       | 9.25          | 16       | 0.23          | B                    |
| V2 Pacae          | 6.31          | 16       | 0.23          | C                    |

**Figura 7. Orden de mérito y significación del número de vainas por planta (m) del factor variedades**

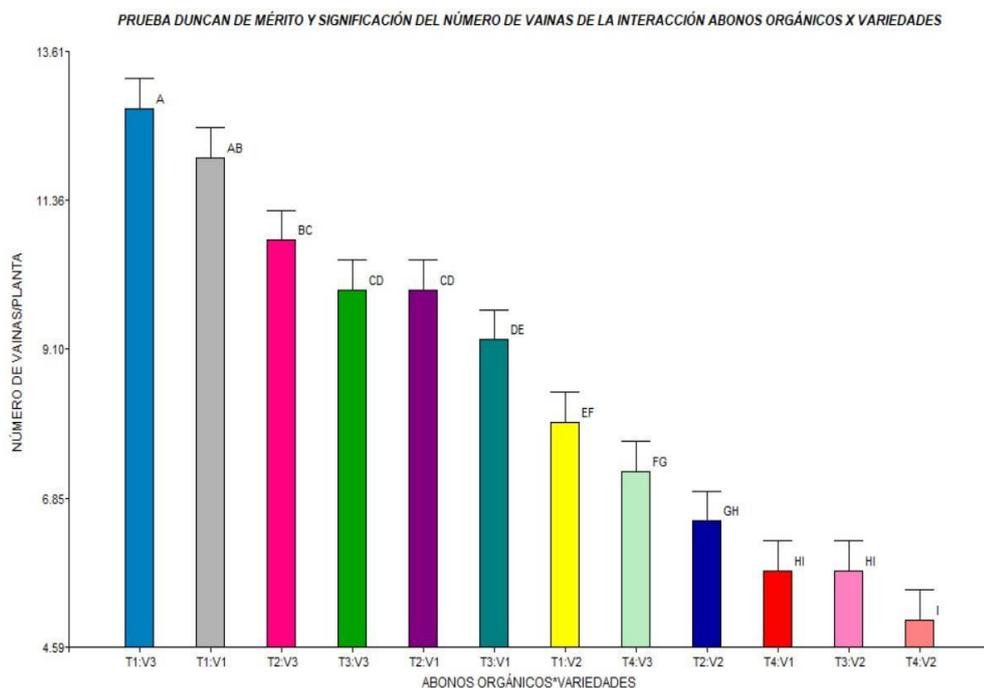


En la figura 07, La variedad 03 (Gergona) obtuvo en promedio 10 vainas por planta, a diferencia de la variedad 02 (Pacae) obtuvo en promedio 6 vainas por planta en cuanto al factor variedades.

**Tabla 11. Prueba Duncan del número de vainas por planta de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades**

| Abonos orgánicos | Varietades | Medias | n | ALS (D) | Significación |
|------------------|------------|--------|---|---------|---------------|
| T1               | V3         | 12.75  | 4 | 0.45    | A             |
| T1               | V1         | 12.00  | 4 | 0.45    | A B           |
| T2               | V3         | 10.75  | 4 | 0.45    | B C           |
| T3               | V3         | 10.00  | 4 | 0.45    | C D           |
| T2               | V1         | 10.00  | 4 | 0.45    | C D           |
| T3               | V1         | 9.25   | 4 | 0.45    | D E           |
| T1               | V2         | 8.00   | 4 | 0.45    | E F           |
| T4               | V3         | 7.25   | 4 | 0.45    | F G           |
| T2               | V2         | 6.50   | 4 | 0.45    | G H           |
| T4               | V1         | 5.75   | 4 | 0.45    | H I           |
| T3               | V2         | 5.75   | 4 | 0.45    | H I           |
| T4               | V2         | 5.00   | 4 | 0.45    | I             |

**Figura 8.** Orden de mérito y significación del número de vainas por planta de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 08, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 13 vainas por planta, a diferencia de la combinación sin aplicación de abono orgánico (T4) x la variedad pacaé (V2) obtuvo en promedio 5 vainas por planta.

#### 4.2.5. Peso de vaina (gr)

**Tabla 12.** Análisis de varianza del peso de vaina (gr) del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)

| F.V.                      | G.L. | S.C.     | C.M.     | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|---------------------------|------|----------|----------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos               | 3    | 450.21   | 150.0697 | 49.14  | 2.87        | *             |
| Variedades                | 2    | 432.22   | 216.1102 | 70.76  | 3.26        | *             |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 237.92   | 39.6530  | 12.98  | 2.36        | *             |
| Error Exp.                | 36   | 109.95   | 3.0541   |        |             |               |
| Total                     | 47   | 1,230.29 |          |        |             |               |

C.V. = 10.38 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=49.14$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el peso de vaina (gr).

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=70.76$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de vaina (gr).

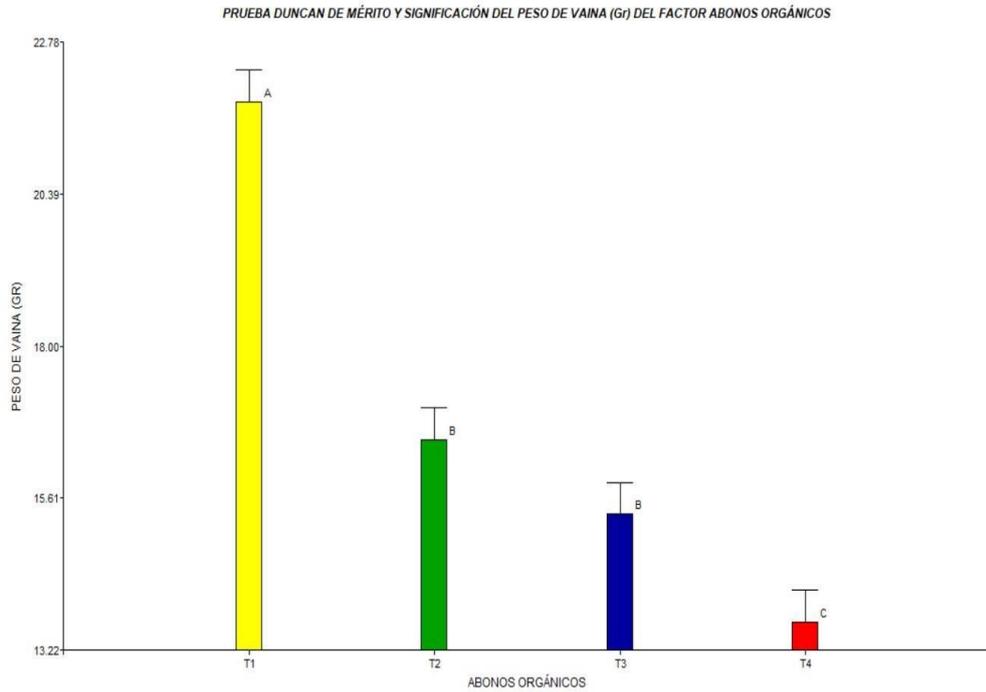
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=12.98$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de vaina (gr).

#### 4.2.6. Prueba de hipótesis del peso de vaina (gr)

**Tabla 13.** Prueba Duncan del peso de vaina (gr) del factor abonos orgánicos

| Abonos Orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 21.84  | 12 | 0.50   | A             |
| T2 Biol           | 16.52  | 12 | 0.50   | B             |
| T3 compost        | 15.35  | 12 | 0.50   | B             |
| T4 Sin aplicación | 13.65  | 12 | 0.50   | C             |

**Figura 9.** Orden de mérito y significación del peso de vaina (gr) del factor abonos orgánicos

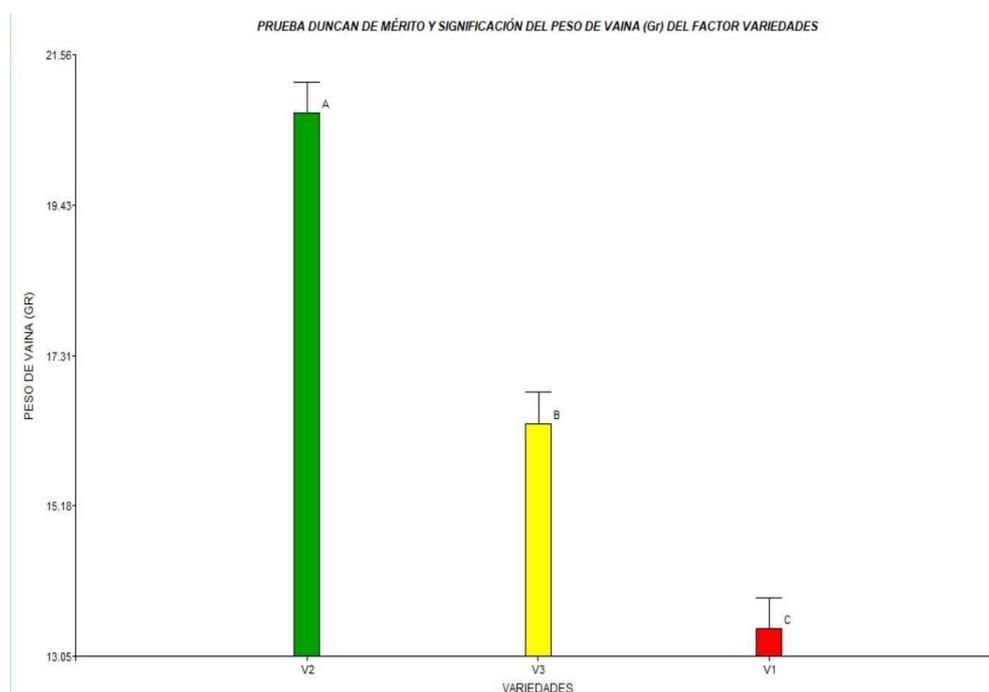


En la figura 09, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 21.84 gr del peso de vaina, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 13.65 gr del peso de vaina en cuanto al factor abonos orgánicos.

**Tabla 14.** Prueba Duncan del peso de vaina (gr) del factor variedades

| Variedades  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------|--------|----|--------|---------------|
| V2 Pacae    | 20.74  | 16 | 0.44   | A             |
| V3 Gergona  | 16.34  | 16 | 0.44   | B             |
| V1 Señorita | 13.44  | 16 | 0.44   | C             |

**Figura 10.** Orden de mérito y significación del peso de vainas (gr) del factor variedades.

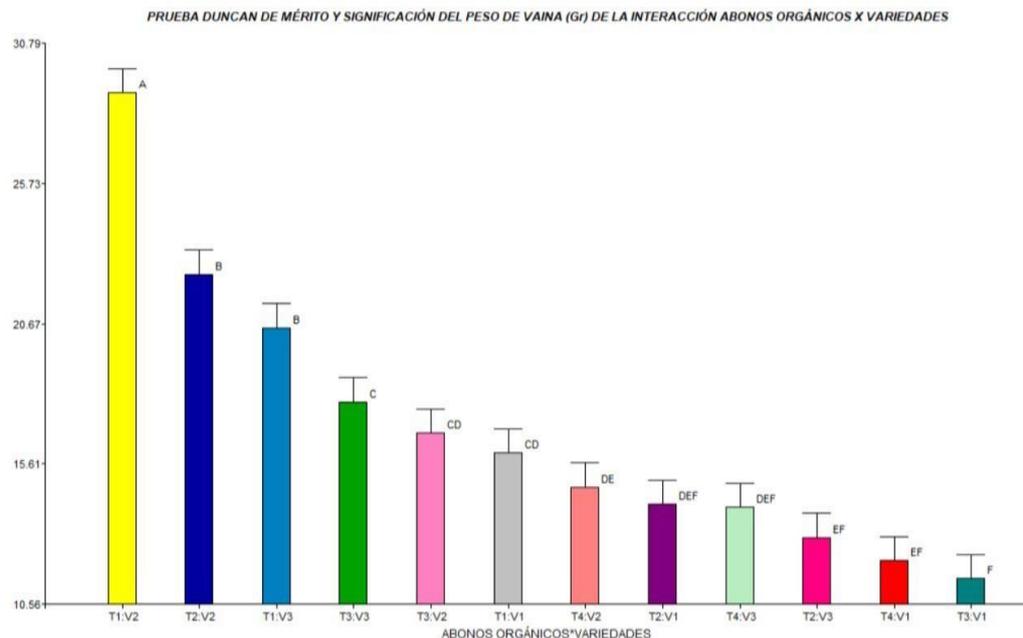


En la figura 10, La variedad 02 (paca) obtuvo en promedio 20.74 gr del peso de vaina, a diferencia de la variedad 01 (señorita) obtuvo en promedio 13.44 gr del peso de vaina en cuanto al factor variedades.

**Tabla 15.** Prueba Duncan del peso de vaina (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Variedades | Medias | n | ALS (D) | Significación   |
|------------------|------------|--------|---|---------|---|
|                  |            |        |   |         | A<br>B<br>B<br>C<br>C D<br>C D<br>D E<br>D E F<br>D E F<br>E F<br>E<br>F<br>F |
| T1               | V2         | 29.00  | 4 | 0.87    | A   |
| T2               | V2         | 22.45  | 4 | 0.87    | B   |
| T1               | V3         | 20.53  | 4 | 0.87    | B   |
| T3               | V3         | 17.85  | 4 | 0.87    | C   |
| T3               | V2         | 16.73  | 4 | 0.87    | C D   |
| T1               | V1         | 16.00  | 4 | 0.87    | C D   |
| T4               | V2         | 14.78  | 4 | 0.87    | D E   |
| T2               | V1         | 14.15  | 4 | 0.87    | D E F   |
| T4               | V3         | 14.05  | 4 | 0.87    | D E F   |
| T2               | V3         | 12.95  | 4 | 0.87    | E F   |
| T4               | V1         | 12.13  | 4 | 0.87    | E   |
| T3               | V1         | 11.48  | 4 | 0.87    | F   |

**Figura 11.** Orden de mérito y significación del peso vaina (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 11, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad paca (V2) obtuvieron en promedio 29 gr de peso de vaina, a diferencia de la combinación compost (T3) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 11.48 gr de peso de vaina

#### 4.2.7. Peso de grano (gr)

**Tabla 16** Análisis de varianza del peso de grano (gr) del cultivo de habas (*Vicia faba* L.)

| F.V.                      | G.L. | S.C.  | C.M.    | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|---------------------------|------|-------|---------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos               | 3    | 24.22 | 8.0733  | 104.55 | 2.87        | *             |
| Variedades                | 2    | 35.78 | 17.8881 | 231.64 | 3.26        | *             |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 12.82 | 2.1373  | 27.68  | 2.36        | *             |
| Error Exp.                | 36   | 2.78  | 0.0772  |        |             |               |
| Total                     | 47   | 75.60 |         |        |             |               |

C.V. = 7.72 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=104.55$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la

prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el peso de grano (gr).

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=231.64$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de grano (gr).

**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=27.68$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de grano (gr).

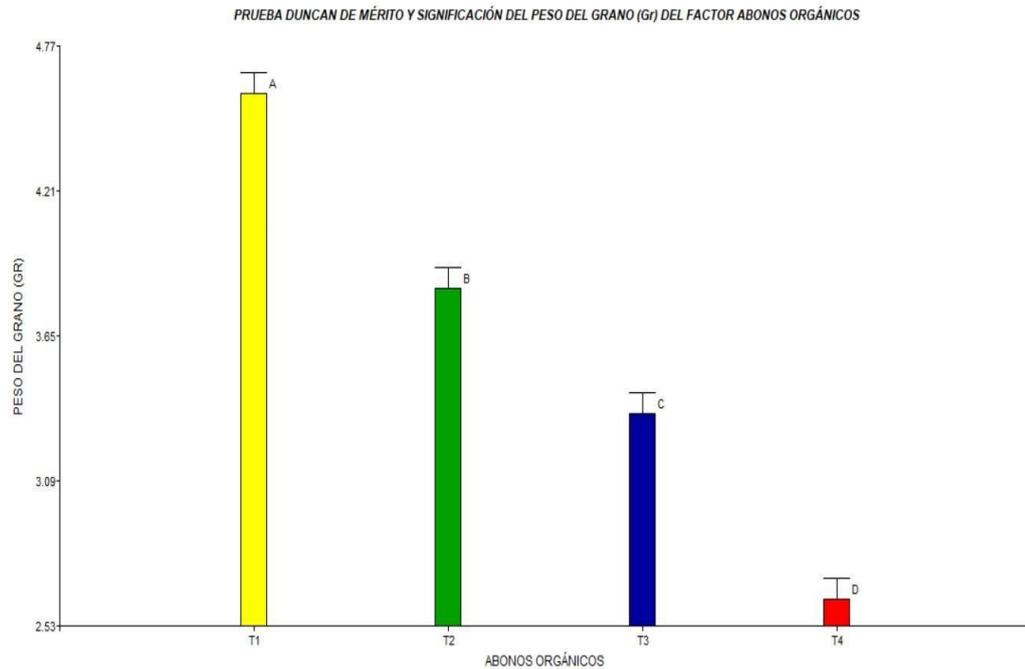
### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Prueba de hipótesis del peso de grano (gr)

**Tabla 17** Prueba Duncan del peso de grano (gr) del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 4.58   | 12 | 0.08   | A             |
| T2 Biol           | 3.83   | 12 | 0.08   | B             |
| T3 compost        | 3.35   | 12 | 0.08   | D             |
| T4 Sin aplicación | 2.63   | 12 | 0.08   | C             |

**Figura 12.** Orden de mérito y significación del peso de grano (gr) del factor abonos orgánicos

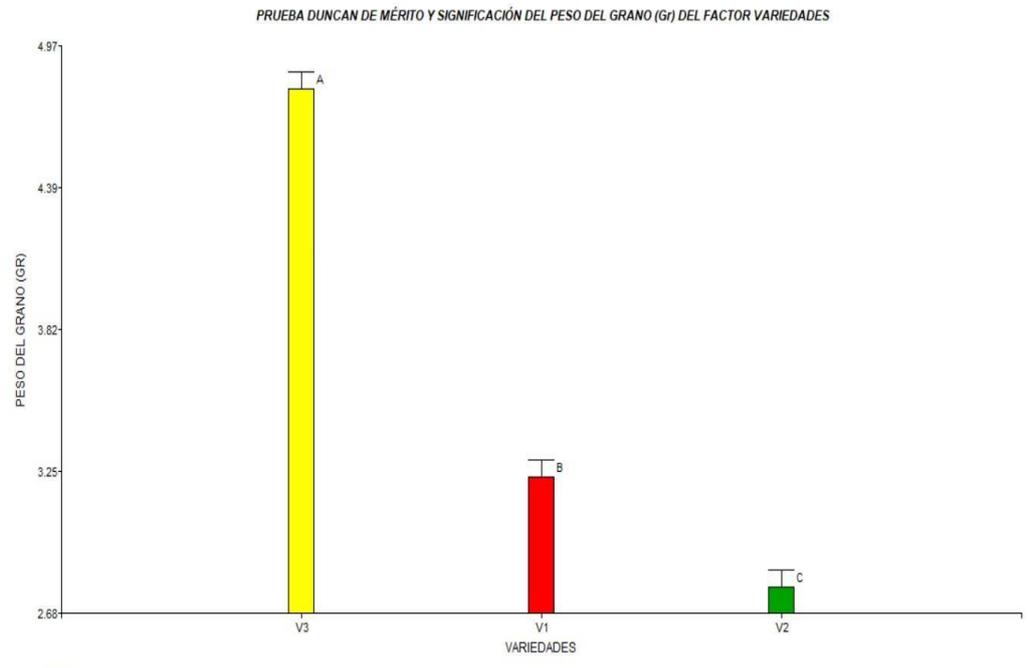


En la figura 12, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 4.58 gr del peso de grano, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 2.63 gr del peso de grano en cuanto al factor abonos orgánicos

**Tabla 18.** Prueba Duncan del peso de grano (gr) del factor variedades

| <u>Variedades</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>ALS(D)</u> | <u>Significación</u> |
|-------------------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| V2 Pacae          | 4.79          | 16       | 0.07          | A                    |
| V3 Gergona        | 3.23          | 16       | 0.07          | B                    |
| V1 Señorita       | 2.78          | 16       | 0.07          | C                    |

**Figura 13.** Orden de mérito y significación del peso de grano (gr) del factor variedades

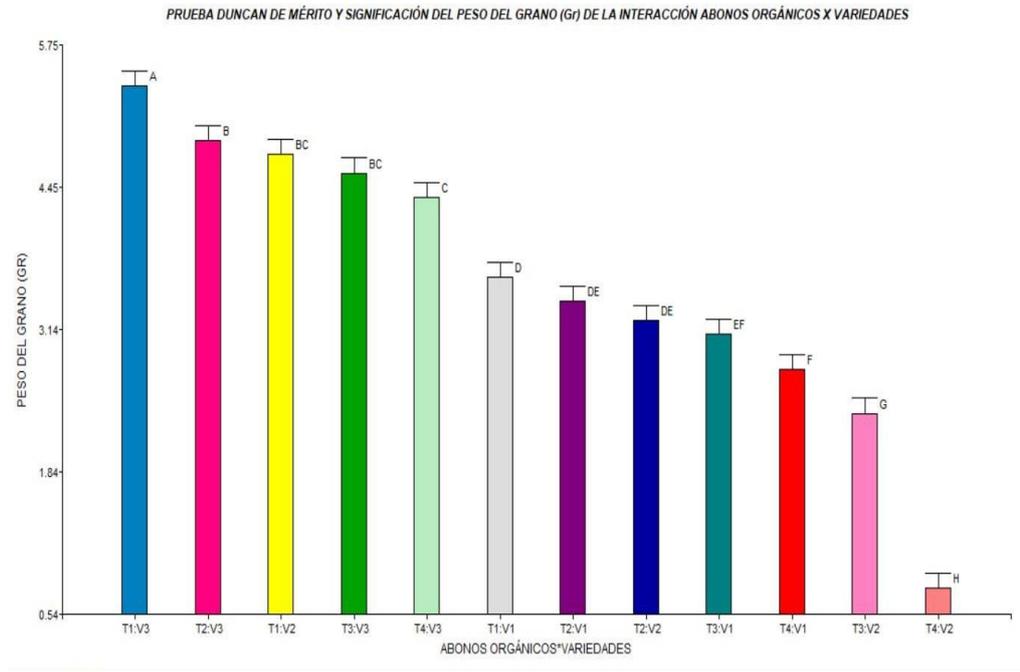


En la figura 13, La variedad 03 (gernona) obtuvo en promedio 4.79 gr del peso de grano, a diferencia de la variedad 02 (paca) obtuvo en promedio 2.78 gr del peso de grano en cuanto al factor variedades.

**Tabla 19.** Prueba Duncan del peso de grano (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Varieties | Medias | n | ALS (D) | Significación |
|------------------|-----------|--------|---|---------|---------------|
| T1               | V3        | 5.38   | 4 | 0.26    | A             |
| T2               | V3        | 4.88   | 4 | 0.26    | B             |
| T1               | V2        | 4.75   | 4 | 0.26    | B C           |
| T3               | V3        | 4.58   | 4 | 0.26    | B C           |
| T4               | V3        | 4.35   | 4 | 0.26    | C             |
| T1               | V1        | 3.63   | 4 | 0.26    | D             |
| T2               | V1        | 3.40   | 4 | 0.26    | D E           |
| T2               | V2        | 3.23   | 4 | 0.26    | D E           |
| T3               | V1        | 3.10   | 4 | 0.26    | E F           |
| T4               | V1        | 2.78   | 4 | 0.26    | F             |
| T3               | V2        | 2.38   | 4 | 0.26    | G             |
| T4               | V2        | 0.78   | 4 | 0.26    | H             |

**Figura 14.** Orden de mérito y significación del peso de grano (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 14, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 5.38 gr de peso de grano, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad pacaе (V2) obtuvo en promedio 0.78 gr de peso de grano.

#### 4.3.2. Número de granos/vaina

**Tabla 20.** Análisis de varianza del número de granos/vaina del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)

| F.V.                      | G.L. | S.C.  | C.M.   | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|---------------------------|------|-------|--------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos               | 3    | 8.25  | 2.7500 | 9.90   | 2.87        | *             |
| Variedades                | 2    | 3.88  | 1.6375 | 6.98   | 3.26        | *             |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 3.12  | 0.5208 | 1.87   | 2.36        | n.s.          |
| Error Exp.                | 36   | 10.00 | 0.2778 |        |             |               |
| Total                     | 47   | 25.25 |        |        |             |               |

C.V. = 24.80 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=9.90$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la

prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el número de granos/vaina.

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=6.98$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de granos/vaina.

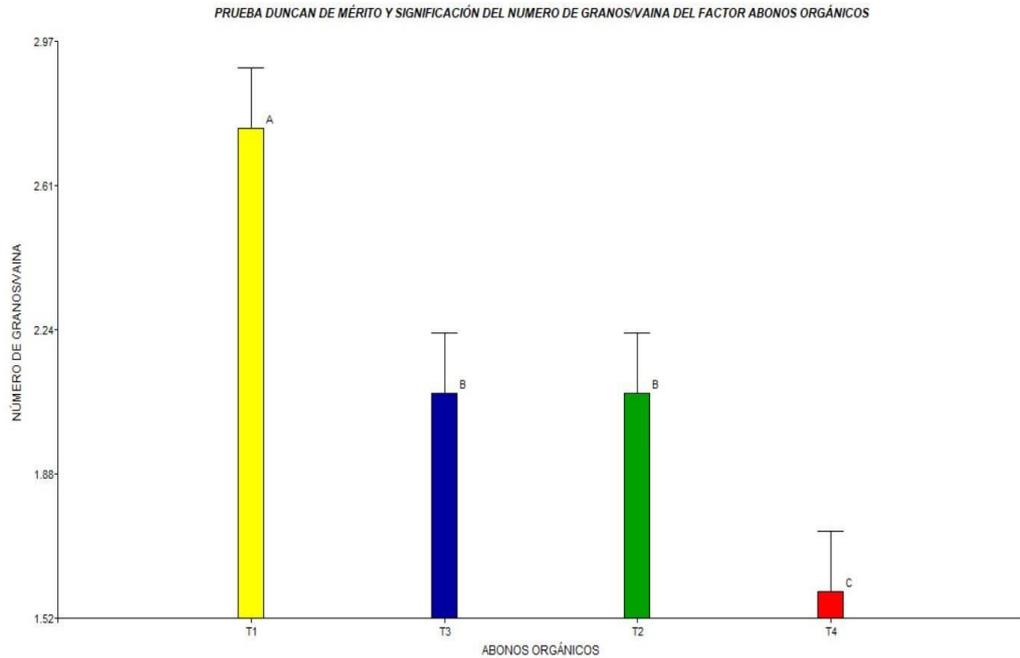
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=1.87$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el número de granos/vaina.

#### 4.3.3. Prueba de hipótesis del número de grano/vaina

**Tabla 21.** Prueba Duncan del número de granos/vaina del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 2.75   | 12 | 0.15   | A             |
| T3 Compost        | 2.08   | 12 | 0.15   | B             |
| T2 Biol           | 2.08   | 12 | 0.15   | B             |
| T4 Sin aplicación | 1.58   | 12 | 0.15   | C             |

**Figura 15.** Orden de mérito y significación del número de granos/vaina del factor abonos orgánicos

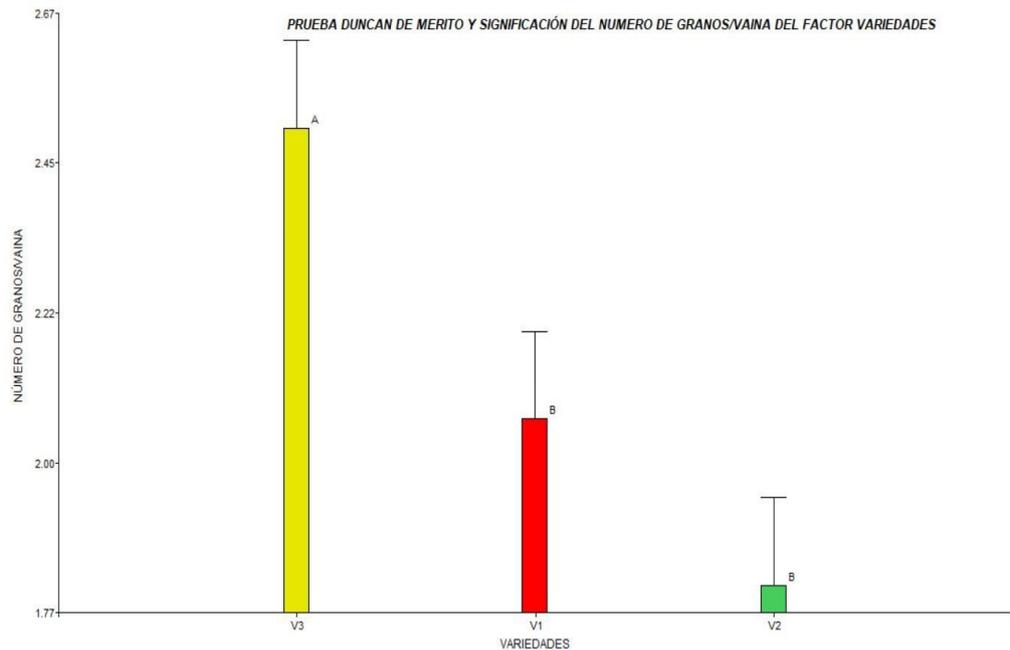


En la figura 15, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 3 granos/vaina, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 2 granos/vaina en cuanto al factor abonos orgánicos

**Tabla 22.** Prueba Duncan del número de granos/vaina del factor variedades

| <u>Variedades</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>ALS(D)</u> | <u>Significación</u> |
|-------------------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| V3 Gergona        | 2.50          | 16       | 0.13          | A                    |
| V1 Señorita       | 2.06          | 16       | 0.13          | B                    |
| V2 Pacae          | 1.81          | 16       | 0.13          | B                    |

**Figura 16.** Orden de mérito y significación del número de granos/vaina del factor variedades.

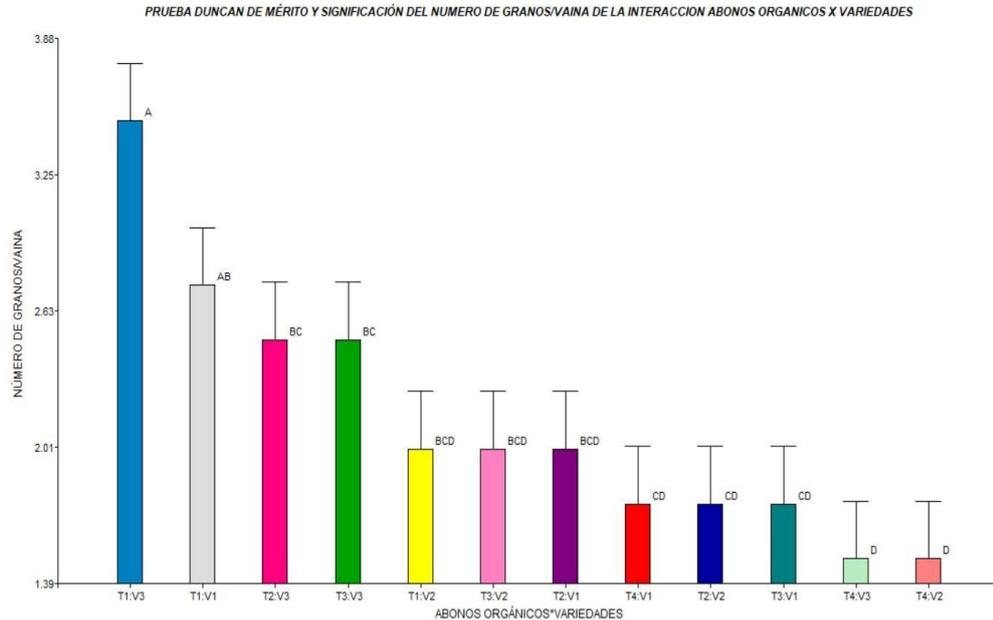


En la figura 16, La variedad 03 (gernona) obtuvo en promedio 3 granos/vaina, a diferencia de la variedad 02 (paca) obtuvo en promedio 2 granos/vaina en cuanto al factor variedades.

**Tabla 23.** Prueba Duncan del número de granos/vaina de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Variedades | Medias | n | ALS (D) | Significación |
|------------------|------------|--------|---|---------|---------------|
| T1               | V3         | 3.50   | 4 | 0.26    | A             |
| T1               | V1         | 2.75   | 4 | 0.26    | A B           |
| T2               | V3         | 2.50   | 4 | 0.26    | B C           |
| T3               | V3         | 2.50   | 4 | 0.26    | B C           |
| T1               | V2         | 2.00   | 4 | 0.26    | B C D         |
| T3               | V2         | 2.00   | 4 | 0.26    | B C D         |
| T2               | V1         | 2.00   | 4 | 0.26    | B C D         |
| T4               | V1         | 1.75   | 4 | 0.26    | C D           |
| T2               | V2         | 1.75   | 4 | 0.26    | C D           |
| T3               | V1         | 1.75   | 4 | 0.26    | C D           |
| T4               | V3         | 1.50   | 4 | 0.26    | D             |
| T4               | V2         | 1.50   | 4 | 0.26    | D             |

**Figura 17. Orden de mérito y significación del número de granos/vaina de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades**



En la figura 17, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 4 granos /vaina, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad paca (V2) obtuvo en promedio 2 granos/vaina.

#### 4.3.4. Peso de vainas/planta

**Tabla 24. Análisis de varianza del peso de vaina/planta (gr) del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)**

| F.V.                      | G.L. | S.C.       | C.M.        | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|---------------------------|------|------------|-------------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos               | 3    | 135,358.19 | 4,5119.3969 | 78.90  | 2.8         | *             |
| Variedades                | 2    | 16,441.17  | 8,220.5856  | 14.38  | 7           | *             |
|                           |      |            |             |        | 3.2         |               |
|                           |      |            |             |        | 6           |               |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 12,039.47  | 2,006.5781  | 3.51   | 2.3         | *             |
| Error Exp.                | 36   | 20,585.85  | 571.8291    |        | 6           |               |
| Total                     | 47   | 184,424.6  |             |        |             |               |
|                           |      | 8          |             |        |             |               |

C.V. = 16.50 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=78.90$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la

prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el peso de vainas/planta (gr).

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=14.38$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de vainas/planta (gr).

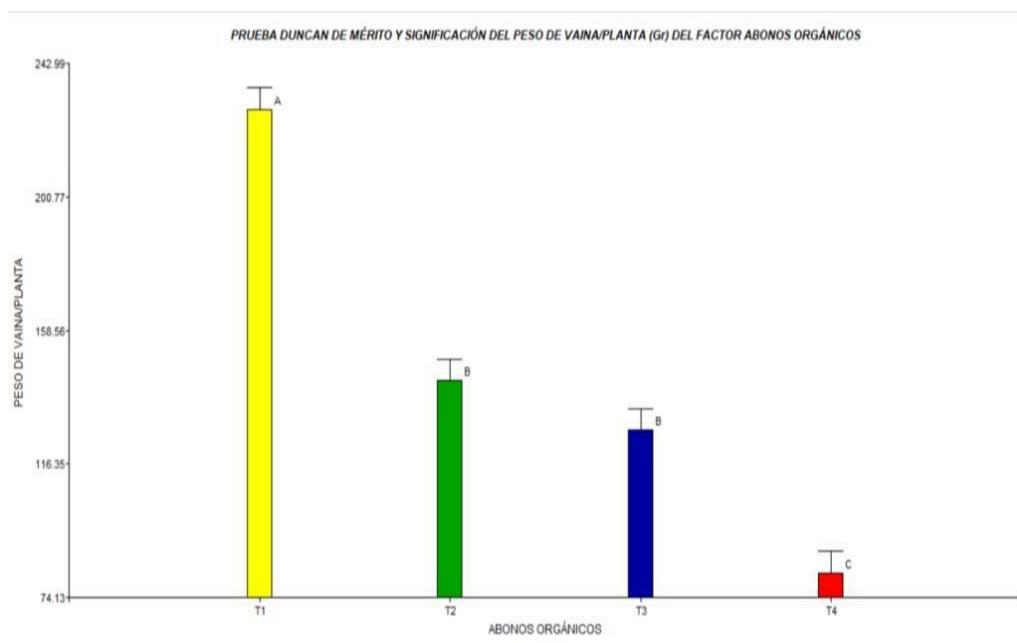
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=3.51$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de vainas/planta (gr).

#### 4.2.12. Prueba de hipótesis del peso de vainas/planta (gr)

**Tabla 25.** Prueba Duncan del peso de vainas/planta (gr) del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 228.41 | 12 | 6.90   | A             |
| T2 Biol           | 142.61 | 12 | 6.90   | B             |
| T3 Compost        | 127.00 | 12 | 6.90   | B             |
| T4 Sin aplicación | 81.81  | 12 | 6.90   | C             |

**Figura 18.** Orden de mérito y significación del peso de vainas/planta (gr) del factor abonos orgánicos

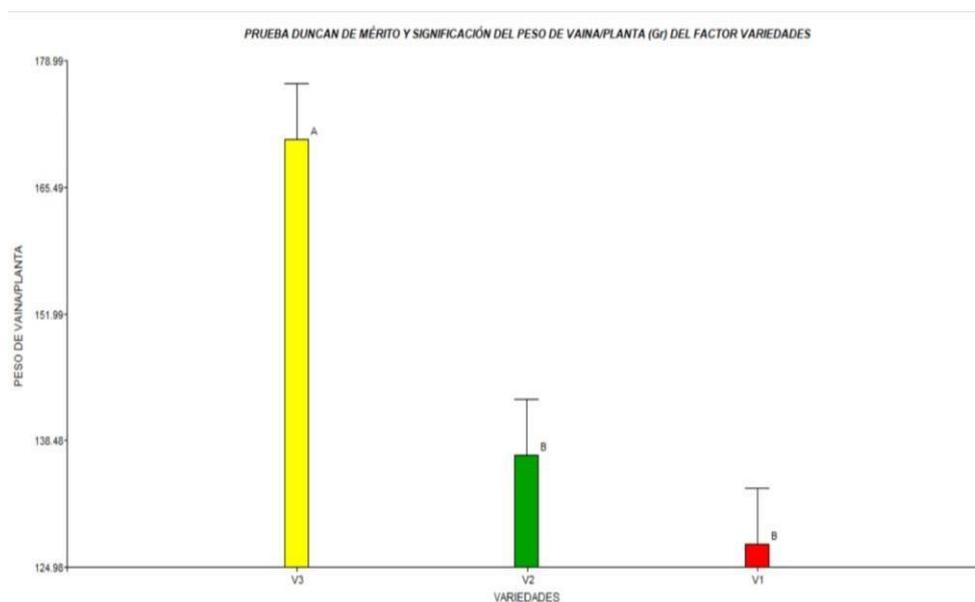


En la figura 18, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 228.41 gr de peso de vaina/planta, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 81.81 gr de peso de vaina/planta en cuanto al factor abonos orgánicos.

**Tabla 26.** Prueba Duncan del peso de vainas/planta (gr) del factor variedades

| <u>Variedades</u>    | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>ALS(D)</u> |   |
|----------------------|---------------|----------|---------------|---|
| <b>Significación</b> |               |          |               |   |
| V3 Gergona           | 170.56        | 16       | 5.98          | A |
| V2 Pacae             | 136.88        | 16       | 5.98          | B |
| V1 Señorita          | 127.44        | 16       | 5.98          | B |

**Figura 19.** Orden de mérito y significación del peso de vainas/planta (gr) del factor variedades

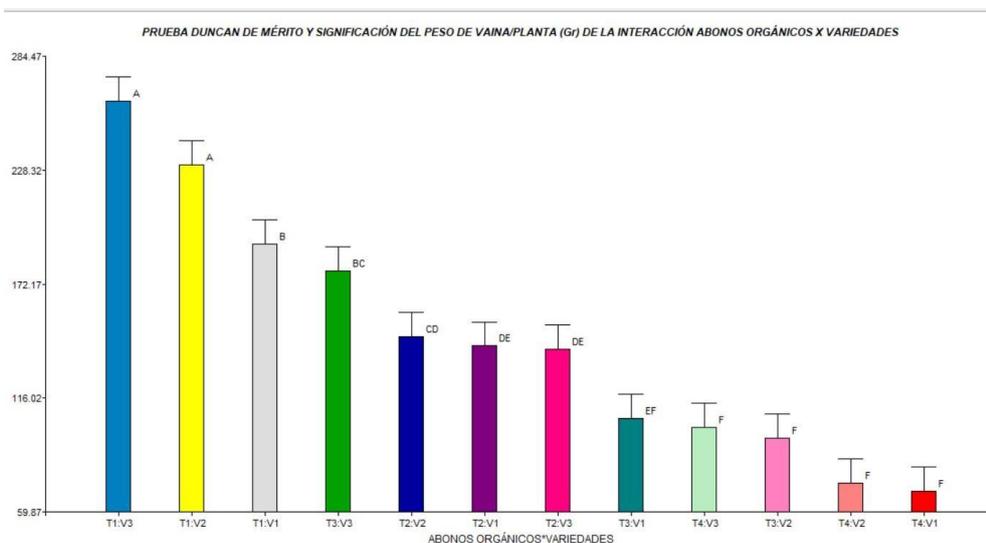


En la figura 19, La variedad 03 (gergona) obtuvo en promedio 170.56 gr de peso de vainas/planta, a diferencia de la variedad 01 (señorita) obtuvo en promedio 127.44 gr de peso de vainas/planta en cuanto al factor variedades.

**Tabla 27.** Prueba Duncan del peso de vainas/planta (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Variedades | Medias | n | ALS (D) | Significación |
|------------------|------------|--------|---|---------|---------------|
| T1               | V3         | 262.30 | 4 | 11.96   | A             |
| T1               | V2         | 230.90 | 4 | 11.96   | A             |
| T1               | V1         | 192.03 | 4 | 11.96   | B             |
| T3               | V3         | 178.58 | 4 | 11.96   | B C           |
| T2               | V2         | 146.28 | 4 | 11.96   | C D           |
| T2               | V1         | 141.60 | 4 | 11.96   | D E           |
| T2               | V3         | 139.95 | 4 | 11.96   | D E           |
| T3               | V1         | 106.40 | 4 | 11.96   | E F           |
| T4               | V3         | 101.40 | 4 | 11.96   | F             |
| T3               | V3         | 96.38  | 4 | 11.96   | F             |
| T4               | V2         | 73.95  | 4 | 11.96   | F             |
| T4               | V1         | 70.08  | 4 | 11.96   | F             |

**Figura 20.** Orden de mérito y significación del peso de vainas/planta (gr) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 20, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 262.30 gr en el peso de vainas/planta, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 70.08 gr en el peso de vainas/planta.

#### 4.3.5. Peso de vaina/parcela (Kg).

**Tabla 28.** Análisis de varianza del peso de vaina/planta (Kg) del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)

| F.V.                      | G.L. | S.C.   | C.M.    | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación |
|---------------------------|------|--------|---------|--------|-------------|---------------|
| A Orgánicos               | 3    | 216.57 | 72.1910 | 78.90  | 2.87        | *             |
| Variedades                | 2    | 26.31  | 13.1529 | 14.38  | 3.26        | *             |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 19.26  | 3.2105  | 3.51   | 2.36        | *             |
| Error Exp.                | 36   | 32.94  | 0.9149  |        |             |               |
| Total                     | 47   |        |         |        |             |               |

C.V. = 16.50 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=78.90$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la

prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el peso de vainas/parcela (Kg).

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=14.38$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de vainas/parcela (Kg).

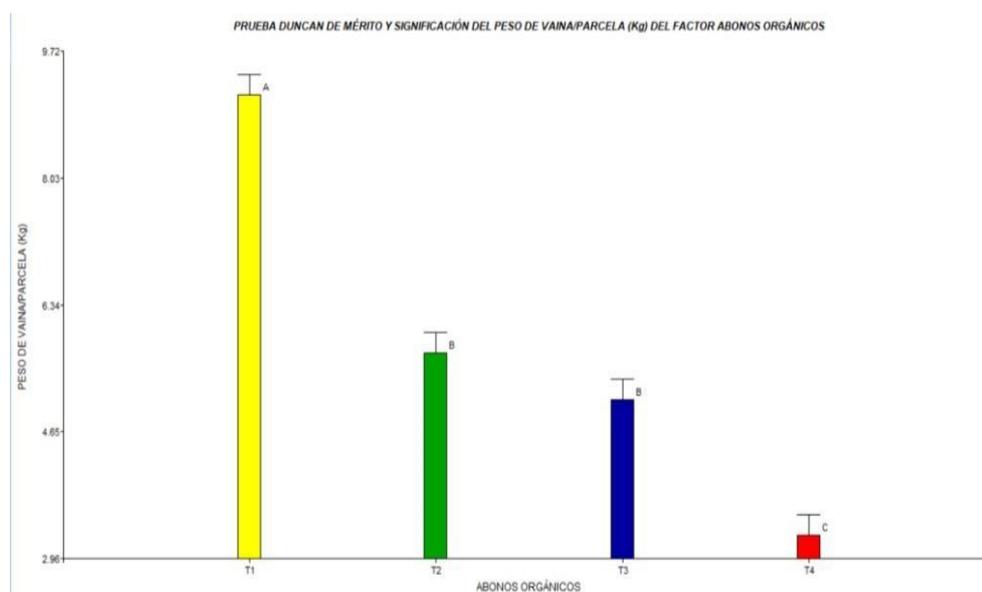
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=3.51$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de vainas/parcela (Kg)

#### 4.3.6. Prueba de hipótesis del peso de vainas/parcela (Kg)

**Tabla 29.** Prueba Duncan del peso de vainas/parcela (Kg) del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 9.14   | 12 | 0.28   | A             |
| T2 Biol           | 5.71   | 12 | 0.28   | B             |
| T3 Compost        | 5.08   | 12 | 0.28   | B             |
| T4 Sin aplicación | 3.27   | 12 | 0.28   | C             |

**Figura 21.** Orden de mérito y significación del peso de vainas/parcela (Kg) del factor abonos orgánicos

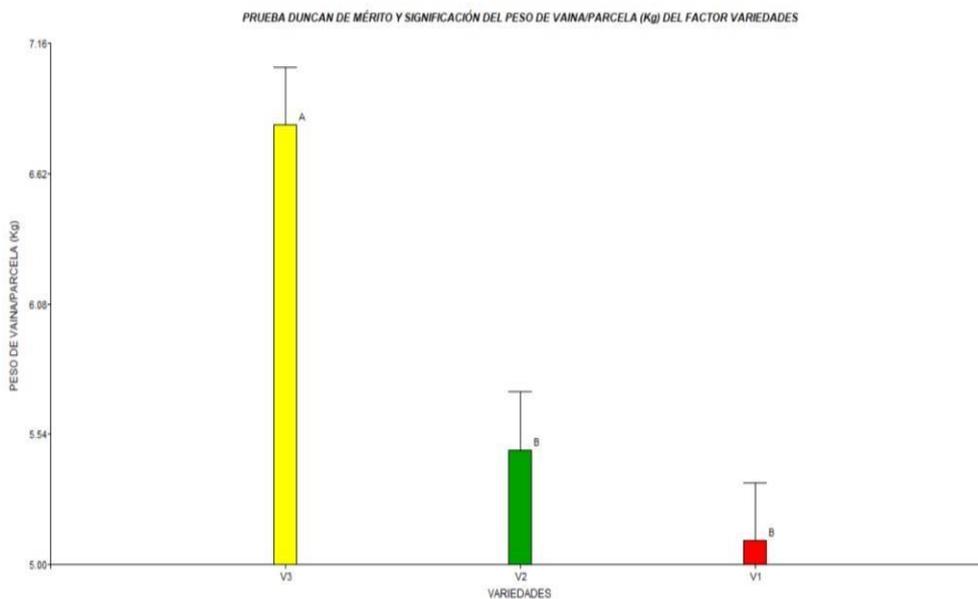


En la figura 21, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 9.14 kg de peso de vaina/parcela, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 3.27 kg de peso de vaina/parcela en cuanto al factor abonos orgánicos

**Tabla 30.** Prueba Duncan del peso de vainas/parcela (kg) del factor variedades

| <u>Variedades</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>ALS(D)</u> | <u>Significación</u> |
|-------------------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| V3 Gergona        | 6.82          | 16       | 0.24          | A                    |
| V2 Pacae          | 5.48          | 16       | 0.24          | B                    |
| V1 Señorita       | 5.10          | 16       | 0.24          | B                    |

**Figura 22.** Orden de mérito y significación del peso de vainas/parcela (kg) del factor variedades

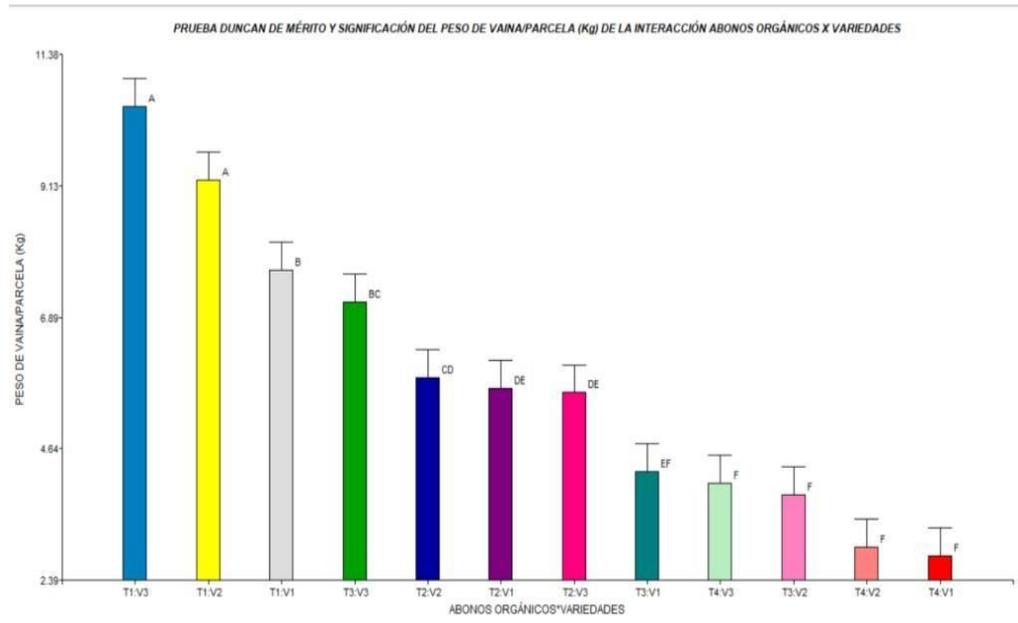


En la figura 22, La variedad 03 (gergona) obtuvo en promedio 6.82 kg gr de peso de vainas/parcela, a diferencia de la variedad 01 (señorita) obtuvo en promedio 5.10 kg de peso de vainas/parcela en cuanto al factor variedades.

**Tabla 31.** Prueba Duncan del peso de vainas/parcela (kg) de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Variedades | Medias | n | ALS (D) | Significación |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
|------------------|------------|--------|---|---------|---------------|---|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|---|--|
|                  |            |        |   |         | A             | A | B | B C | D | D D | E | E E | F | F F | F F | F |  |
| T1               | V3         | 10.49  | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T1               | V2         | 9.24   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T1               | V1         | 7.68   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T3               | V3         | 7.14   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T2               | V2         | 5.85   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T2               | V1         | 5.67   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T2               | V3         | 5.60   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T3               | V1         | 4.24   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T4               | V3         | 4.06   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T3               | V3         | 3.86   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T4               | V2         | 2.96   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |
| T4               | V1         | 2.80   | 4 | 0.48    |               |   |   |     |   |     |   |     |   |     |     |   |  |

**Figura 23.** Orden de mérito y significación del peso de vainas/parcela (kg) de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 23, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 10.49 kg en el peso de vainas/parcela, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 2.80 kg en el peso de vainas/parcela.

#### 4.3.7. Rendimiento Tm/Ha

**Tabla 32.** Análisis de varianza del rendimiento Tm/ha del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)

| F.V.                      | G.L. | S.C.     | C.M.     | F Cal. | F Tab. 0.05 | Significación T |
|---------------------------|------|----------|----------|--------|-------------|-----------------|
| A Orgánicos               | 3    | 1,671.09 | 557.0296 | 78.90  | 2.87        | *               |
| Variedades                | 2    | 202.98   | 101.4887 | 14.38  | 3.26        | *               |
| A Orgánicos. x Variedades | 6    | 148.64   | 24.7726  | 3.51   | 2.36        | *               |
| Error Exp.                | 36   | 254.15   | 7.0596   |        |             |                 |
| Total                     | 47   | 2,276.85 |          |        |             |                 |

C.V. = 16.50 %

**Factor abonos orgánicos.** La prueba estadística es:  $F_c=78.90$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=2.87$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los abonos orgánicos se obtiene un efecto diferente en el rendimiento Tm/ha.

**Factor variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=14.38$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,3,36)=3.26$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el rendimiento Tm/ha.

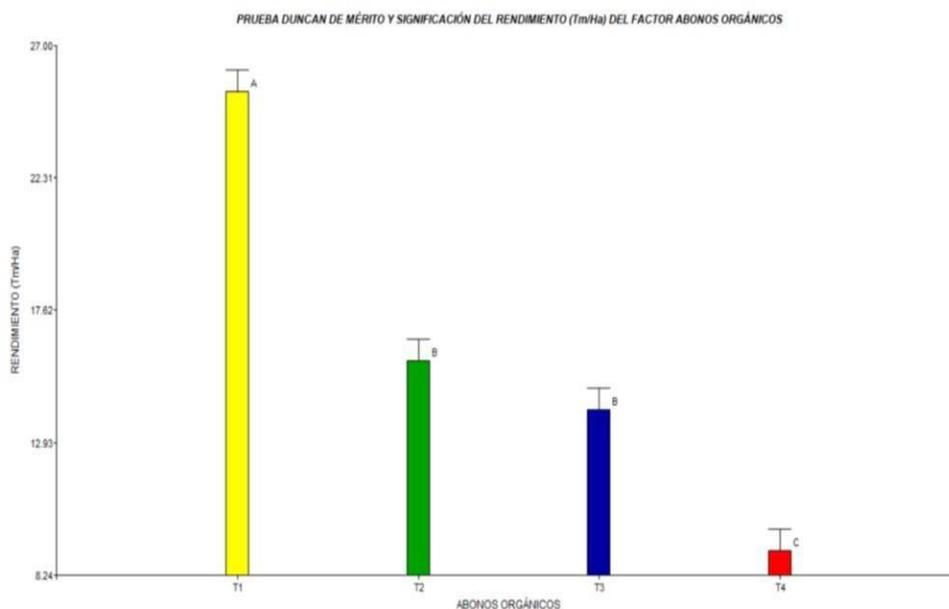
**Interacción abonos orgánicos x variedades.** La prueba estadística es:  $F_c=3.51$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%.  $F(0.95,6,36)=2.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que en la interacción de los abonos orgánicos x variedades se obtiene un efecto diferente en el rendimiento Tm/ha.

#### 4.3.8. Prueba de hipótesis del rendimiento Tm/ha

**Tabla 33.** Prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor abonos orgánicos

| Abonos orgánicos  | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|-------------------|--------|----|--------|---------------|
| T1 Gallinaza      | 25.38  | 12 | 0.77   | A             |
| T2 Biol           | 15.85  | 12 | 0.77   | B             |
| T3 Compost        | 14.11  | 12 | 0.77   | B             |
| T4 Sin aplicación | 9.09   | 12 | 0.77   | C             |

**Figura 24.** Orden de mérito y significación del rendimiento Tm/ha del factor abonos orgánicos

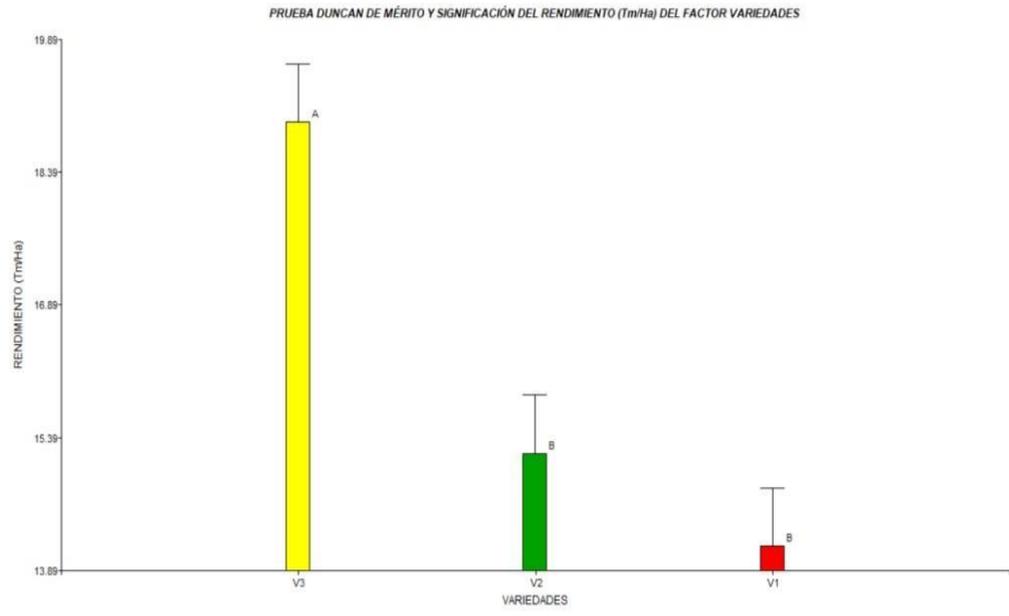


En la figura 24, el tratamiento 01 (Gallinaza) obtuvo en promedio 25.38 Tm/ha en el rendimiento, a diferencia del tratamiento 4 (sin aplicación) obtuvo en promedio 9.09 Tm/ha en cuanto al factor abonos orgánicos

**Tabla 34.** Prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor variedades

| Variedades | Medias | n  | ALS(D) | Significación |
|------------|--------|----|--------|---------------|
| V3 Gergona | 18.95  | 16 | 0.66   | A             |
| V2 Pacae   | 15.21  | 16 | 0.66   | B             |
| V1Señorita | 14.26  | 16 | 0.66   | B             |

**Figura 25.** Orden de mérito y significación del rendimiento Tm/ha del factor variedades.

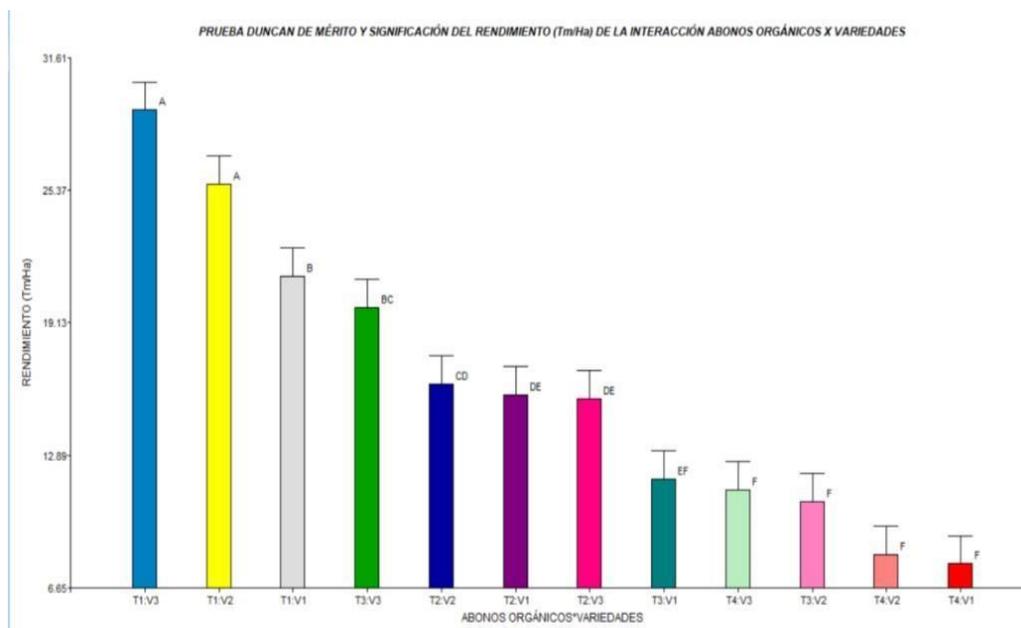


En la figura 25, La variedad 03 (gergona) obtuvo en promedio 18.95 Tm/ha, a diferencia de la variedad 01 (señorita) obtuvo en promedio 14.26 Tm/ha en cuanto al factor variedades.

**Tabla 35.** Prueba Duncan del rendimiento Tm/ha de la interacción del factor abonos orgánicos x el factor variedades

| Abonos orgánicos | Variedades | Medias | n | ALS (D) | Significación |
|------------------|------------|--------|---|---------|---------------|
| T1               | V3         | 29.14  | 4 | 1.33    | A             |
| T1               | V2         | 25.66  | 4 | 1.33    | A             |
| T1               | V1         | 21.34  | 4 | 1.33    | B             |
| T3               | V3         | 19.84  | 4 | 1.33    | B C           |
| T2               | V2         | 16.25  | 4 | 1.33    | C D           |
| T2               | V1         | 15.74  | 4 | 1.33    | D E           |
| T2               | V3         | 15.55  | 4 | 1.33    | D E           |
| T3               | V1         | 11.78  | 4 | 1.33    | E F           |
| T4               | V3         | 11.27  | 4 | 1.33    | F             |
| T3               | V2         | 10.71  | 4 | 1.33    | F             |
| T4               | V2         | 8.22   | 4 | 1.33    | F             |
| T4               | V1         | 7.79   | 4 | 1.33    | F             |

**Figura 26.** Orden de mérito y significación del rendimiento Tm/ha de la interacción del factor abonos orgánicos x variedades



En la figura 26, La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 29.14 Tm/ha, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 7.79 Tm/ha.

#### 4.4. Discusión de resultados

El trabajo efectuado fue un experimento factorial 4 A x 3 B en DCA con 04 repeticiones se utilizó gallinaza de 80 Kg/72 m<sup>2</sup>, el biol a razón de 9 Lt/72 m<sup>2</sup> y el compost 80 Kg/72 m<sup>2</sup>; Los resultados en el uso del abono orgánico gallinaza(T1) x la variedad señorita (V1) tiene un peso promedio por planta de 192.03 gr, el abono orgánico biol (T2) x la variedad señorita (V1) tiene un peso promedio por planta de 141.60 gr y el uso del compost (T3) x la variedad señorita (V1) obtuvo un peso promedio por planta de 106.40 gr. **Simón Salazar, R. E. (2019) en su estudio** “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, empleó el

Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los abonos orgánicos estudiadas fueron: compost a razón de 50 kg/400m<sup>2</sup>, humus a razón de 50 kg/400m<sup>2</sup> y bocashi a razón 50 kg/400m<sup>2</sup>., en la variable del rendimiento peso de vainas por planta fue el mejor para T4 bocashi con 542.30 g/planta; T3 humus 447.90 g/planta; T2 compost 349.65 g/planta y ubicando en el último lugar el T1 testigo con 192.55 g/planta.

**Arrieta Hinostroza, F. C., & Deudor Lopez, E. L. (2020)**, en su tesis Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (*Vicia faba L*), variedad Pacae amarillo en condiciones de Huariaca-Pasco El diseño empleado fue de bloques completos al azar (BCA), donde se estudiaron 7 tratamientos con diferentes abonos orgánicos con la variedad de haba Pacae amarillo, adquirido del INIA Santa Ana- Huancayo. El abono orgánico guano de isla con la dosis de 3 tn/ha fue lo que tuvo lo mejores comportamientos a través de las diferentes variables evaluados. De los abonos orgánicos estudiado el guano de isla alcanzo el mayor rendimiento de haba de vaina verde con 7.82tn/ha. En cuanto a los resultados de la presente tesis; para la combinación Gallinaza (T1) x la variedad pacae (V2) se obtuvo un rendimiento promedio de 25.66 Tm/ha; y la combinación del biol x variedad pacae (V2) se obtuvo un rendimiento promedio de 16.25 Tm/ha, y la combinación compost (T3) x variedad pacae (V2) se obtuvo un rendimiento promedio de 10.71 Tm/ha.

## CONCLUSIONES

Según los objetivos planteados y resultados en la aplicación de abonos orgánicos en variedades de habas se llegó a las siguientes conclusiones:

- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 1.73 m en la altura de planta, a diferencia de la combinación sin aplicación de abono orgánico (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 1.13 m en la altura de planta.
- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 13 vainas por planta, a diferencia de la combinación sin aplicación de abono orgánico (T4) x la variedad paca (V2) obtuvo en promedio 5 vainas por planta.
- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad paca (V2) obtuvieron en promedio 29 gr de peso de vaina, a diferencia de la combinación compost (T3) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 11.48 gr de peso de vaina.
- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 5.38 gr de peso de grano, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad paca (V2) obtuvo en promedio 0.78 gr de peso de grano
- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 4 granos /vaina, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad paca (V2) obtuvo en promedio 2 granos/vaina.
- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 262.30 gr en el peso de vainas/planta, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 70.08 gr en el peso de vainas/planta.
- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 10.49 kg en el peso de vainas/parcela, a diferencia de la

combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 2.80 kg en el peso de vainas/parcela.

- La combinación abono orgánico gallinaza (T1) x la variedad gergona (V3) obtuvieron en promedio 29.14 Tm/ha, a diferencia de la combinación sin aplicación (T4) x la variedad señorita (V1) obtuvo en promedio 7.79 Tm/ha.

## RECOMENDACIONES

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda:

- Replicar esta investigación en diferentes pisos altitudinales con otros abonos orgánicos acompañado de la gallinaza en vista que este abono tiene distintos resultados no solo en el cultivo de habas también tiene efectos significativos en el cultivo de papa nativa, así como rocoto y aguaymanto.
- Desarrollar estudios orientados para la mejora de la calidad del grano y el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)
- Ejecutar estudios fitosanitarios para poder incrementar su producción y mejorar la calidad de fruto del cultivo de habas (*Vicia faba L.*)
- Incentivar la producción del cultivo de habas a los agricultores de la zona en estudio, ya que se obtuvieron rendimientos favorables el cual aportará a mejorar la calidad de vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrieta, F. & Deudor, E. (2020). *Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (Vicia faba L), variedad Pacae amarillo en condiciones de Huariaca-Pasco 2018*
- Strasburge, E. et al. (1979). Quantitative estimation of favism releasing factors in *Vicia faba L.* Aleppo, Syria. *Seeds Fabis Newsletters* N° 2. 51-52 pp.
- Bocanegra, S. & Echandi, E. (1969). *Cultivo de menestras en el Perú.*
- Box Mateo, J. (1961). *Leguminosas de grano*, Salvat Editores, Barcelona, España.
- Burkart, A. (1952). *Las leguminosas argentinas cultivadas y silvestres*. 2da. Edic. Buenos Aires.
- Castellanos, J. & Pratt, P. (1981). *Mineralization of Manure Nitrogen- Correlation with Laboratory Indexes*. Soc. Am. J. 45: 354-357.
- Estrada, M. (2005). *Manejo y Procesamiento de la Gallinaza*. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista.
- Horque, R. (2004). *Cultivo del haba*. In Serie Manual RI; N° 01-04. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria-INIA.
- Martinez, Y. & Yepez H.(2022). *Comportamiento agronómico del cultivo de haba (Vicia faba L.) con diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico en el sector Chipe Hamburgo, Cantón.*
- Porras, M. (2020). *Evaluación de la eficiencia de la adición de tres tipos de abonos orgánicos y tres dosis en el cultivo de haba (vicia faba.l), en terrazas de banco, campus salache 2019* (Bachelor's tesis). Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC.)
- 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.*
- Toledano, N. (2020). *Producción y calidad de Vicia faba a base de abonos orgánicos* (Bachelor's thesis).

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/compost@compostsegria.com>

<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante>



## Procedimiento de validación y confiabilidad

### FICHA DE EVALUACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS INFORMATIVOS

| Apellidos y nombres del informante  | Grado académico | Cargo o institución donde labora | Nombre del instrumento de evaluación              | Autor (a) del instrumento                                       |
|---|-----------------|----------------------------------|---|---|
| BECERRA POZO, Dante Alex  | Maestro         | UNDAC                            | Altura de planta, numero de vainas peso de vainas | Arnold David Quiquia Paucar<br>Katerine Tatiana Palacin Pizarro |
| <b>Título de tesis:</b> "Efecto de Abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas ( <i>Vicia faba L</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo- Pasco" |                 |                                  |   |   |

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| INDICADORES        | CRITERIOS  | CRITERIOS              |                      |                    |                        |                         |
|--------------------|--|------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
|                    |  | Deficiente<br>0 – 20 % | Regular<br>21 – 40 % | Buena<br>41 – 60 % | Muy buena<br>61 – 80 % | Excelente<br>81 - 100 % |
| 1. CLARIDAD        | Está formulado con lenguaje apropiado  |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 2. OBJETIVIDAD     | Está expresado en conductas observables.   |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 3. ACTUALIDAD      | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.   |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 5. SUFICIENCIA     | Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.  |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 6. INTENCIONALIDAD | Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades. |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 7. CONSISTENCIA    | Basado en aspectos teórico-científicos de la tecnología educativa.                         |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 8. COHERENCIA      | Entre los índices, indicadores y las dimensiones.  |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde al propósito de la investigación.                                   |                        |                      |                    |                        | X                       |
| 10. OPORTUNIDAD    | El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado.                     |                        |                      |                    |                        | X                       |

III. **OPINIÓN DE APLICACIÓN:** Se trata de un instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.

IV. **PROMEDIO DE VALIDACIÓN:** 90%

|                                      |               |  |                   |
|--------------------------------------|---------------|--|-------------------|
| Cerro de Pasco, 25 de Marzo del 2024 | 04074262      |  | 930860168         |
| <b>Lugar y fecha</b>                 | <b>N° DNI</b> | <b>Firma del experto</b>   | <b>N° celular</b> |

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Efecto de Abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de habas (*Vicia faba*) en condiciones en el Distrito de Paucartambo- Pasco.**

|             | Problema   | Objetivos   | Hipótesis  | Variables   | Indicadores   |
|-------------|--|---|--|---|---|
| General     | ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco? | Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco 2023 | Si aplicamos los abonos orgánicos las variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco. | <b>Variables independientes:</b><br>- Aplicación de la gallinaza<br>- Aplicación del biol<br>- Aplicación del compost | Cantidad 50Kg/400m2   |
| Específicos | ¿Cuál es el efecto de la gallinaza en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?         | Evaluar el efecto de la gallinaza en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco 2023         | Si incorporamos gallinaza entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.          |   | Cantidad 50Kg/400m2   |
|             | ¿Cuál es el efecto del biol en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?                | Evaluar el efecto de la biolen el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco 2023               | Si incorporamos biol entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.               |   | Cantidad 50Kg/400m2   |
|             | ¿Cuál es el efecto del compost en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco?             | Evaluar el efecto del compost en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco 2023             | Si incorporamos compost entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento de variedades del cultivo de habas ( <i>Vicia faba L.</i> ) en condiciones del distrito de Paucartambo Pasco.            | <b>Variable dependiente:</b><br>- Rendimiento de variedades de haba   | % Emergencia, Altura de planta, N° de vaina, longitud de vaina, N° granos/pl, peso de granos/pl |

## DATOS DE EVALUACION

### RENDIMIENTO TM/HA

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS |               |                 |                  |               |                 |                  |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA   |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST      |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES         |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 22.27            | 25.59         | 35.00           | 16.56            | 18.43         | 24.20           | 11.80            | 11.67         | 20.78           | 8.13               | 6.89          | 12.18           |
| 2            | 22.53            | 26.31         | 27.33           | 16.99            | 17.58         | 11.11           | 10.22            | 11.00         | 17.70           | 6.67               | 7.78          | 10.89           |
| 3            | 21.60            | 28.50         | 24.20           | 15.89            | 14.33         | 13.44           | 11.78            | 8.83          | 18.89           | 9.96               | 10.53         | 12.00           |
| 4            | 18.94            | 22.22         | 30.04           | 13.50            | 14.67         | 13.44           | 13.33            | 11.33         | 22.00           | 6.39               | 7.67          | 10.00           |
| Total (Yi..) | 85.34            | 102.62        | 116.58          | 62.93            | 65.01         | 62.20           | 47.13            | 42.83         | 79.37           | 31.14              | 32.87         | 45.07           |
| Prom. (Yi..) | 21.34            | 25.66         | 29.14           | 15.73            | 16.25         | 15.55           | 11.78            | 10.71         | 19.84           | 7.79               | 8.22          | 11.27           |

### PESO DE VAINA/U.E. (kg)

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS |               |                 |                  |               |                 |                  |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA   |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST      |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES         |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 8.02             | 9.21          | 12.60           | 5.96             | 6.64          | 8.71            | 4.25             | 4.20          | 7.48            | 2.93               | 2.48          | 4.38            |
| 2            | 8.11             | 9.47          | 9.84            | 6.12             | 6.33          | 4.00            | 3.68             | 3.96          | 6.37            | 2.40               | 2.80          | 3.92            |
| 3            | 7.78             | 10.26         | 8.71            | 5.72             | 5.16          | 4.84            | 4.24             | 3.18          | 6.80            | 3.58               | 3.79          | 4.32            |
| 4            | 6.82             | 8.00          | 10.82           | 4.86             | 5.28          | 4.84            | 4.80             | 4.08          | 7.92            | 2.30               | 2.76          | 3.60            |
| Total (Yi..) | 30.72            | 36.94         | 41.97           | 22.66            | 23.40         | 22.39           | 16.97            | 15.42         | 28.57           | 11.21              | 11.83         | 16.22           |
| Prom. (Yi..) | 7.68             | 9.24          | 10.49           | 5.66             | 5.85          | 5.60            | 4.24             | 3.86          | 7.14            | 2.80               | 2.96          | 4.06            |

**PESO DE VAINA/PLANTA (GR)**

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS |               |                 |                  |               |                 |                  |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA   |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST      |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES         |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 200.40           | 230.30        | 315.00          | 149.00           | 165.90        | 217.80          | 106.20           | 105.00        | 187.00          | 73.20              | 62.00         | 109.60          |
| 2            | 202.80           | 236.80        | 246.00          | 152.90           | 158.20        | 100.00          | 92.00            | 99.00         | 159.30          | 60.00              | 70.00         | 98.00           |
| 3            | 194.40           | 256.50        | 217.80          | 143.00           | 129.00        | 121.00          | 106.00           | 79.50         | 170.00          | 89.60              | 94.80         | 108.00          |
| 4            | 170.50           | 200.00        | 270.40          | 121.50           | 132.00        | 121.00          | 120.00           | 102.00        | 198.00          | 57.50              | 69.00         | 90.00           |
| Total (Yi..) | 768.10           | 923.60        | 1,049.20        | 566.40           | 585.10        | 559.80          | 424.20           | 385.50        | 714.30          | 280.30             | 295.80        | 405.60          |
| Prom. (Yi..) | 192.03           | 230.90        | 262.30          | 141.60           | 146.28        | 139.95          | 106.05           | 96.38         | 178.58          | 70.08              | 73.95         | 101.40          |

**PESO DE GRANO (GR)**

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS (i) |               |                 |                  |               |                 |                  |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|----------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA       |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST      |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES (j)       |               |                 | VARIEDADES (j)   |               |                 | VARIEDADES (j)   |               |                 | VARIEDADES (j)     |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA     | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 3.80                 | 4.90          | 5.80            | 3.50             | 3.50          | 5.10            | 3.30             | 2.50          | 4.90            | 3.00               | 0.50          | 4.60            |
| 2            | 3.50                 | 4.60          | 5.20            | 3.40             | 3.20          | 5.00            | 3.20             | 2.40          | 4.60            | 2.80               | 0.70          | 4.70            |
| 3            | 4.00                 | 4.50          | 5.50            | 3.60             | 3.30          | 4.90            | 3.00             | 2.50          | 4.80            | 2.60               | 0.90          | 4.20            |
| 4            | 3.20                 | 5.00          | 5.00            | 3.10             | 2.90          | 4.50            | 2.90             | 2.10          | 4.00            | 2.70               | 1.00          | 3.90            |
| Total (Yi..) | 14.50                | 19.00         | 21.50           | 13.60            | 12.90         | 19.50           | 12.40            | 9.50          | 18.30           | 11.10              | 3.10          | 17.40           |
| Prom. (Yi..) | 3.63                 | 4.75          | 5.38            | 3.40             | 3.23          | 4.88            | 3.10             | 2.38          | 4.58            | 2.78               | 0.78          | 4.35            |

## N° DE GRANO/VAINA

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS (i) |               |                 |                  |               |                 |                      |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|----------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|----------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA       |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST          |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES           |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES           |               |                 | VARIEDADES         |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA     | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORIT<br>A | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 3.00                 | 2.00          | 4.00            | 2.00             | 2.00          | 3.00            | 2.00                 | 2.00          | 2.00            | 2.00               | 1.00          | 2.00            |
| 2            | 3.00                 | 2.00          | 3.00            | 2.00             | 1.00          | 2.00            | 2.00                 | 3.00          | 3.00            | 1.00               | 1.00          | 2.00            |
| 3            | 2.00                 | 2.00          | 4.00            | 2.00             | 2.00          | 3.00            | 2.00                 | 1.00          | 3.00            | 2.00               | 2.00          | 1.00            |
| 4            | 3.00                 | 2.00          | 3.00            | 2.00             | 2.00          | 2.00            | 1.00                 | 2.00          | 2.00            | 2.00               | 2.00          | 1.00            |
| Total (Yi..) | 11.00                | 8.00          | 14.00           | 8.00             | 7.00          | 10.00           | 7.00                 | 8.00          | 10.00           | 7.00               | 6.00          | 6.00            |
| Prom. (Yi..) | 2.75                 | 2.00          | 3.50            | 2.00             | 1.75          | 2.50            | 1.75                 | 2.00          | 2.50            | 1.75               | 1.50          | 1.50            |

## PESO DE VAINA/PLANTA

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS |               |                     |                      |               |                     |                      |               |                     |                      |               |                     |
|--------------|------------------|---------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|              | T1 = GALLINAZA   |               |                     | T2 = BIOL            |               |                     | T3= COMPOST          |               |                     | T4= SIN APLICACION   |               |                     |
|              | VARIEDADES       |               |                     | VARIEDADES           |               |                     | VARIEDADES           |               |                     | VARIEDADES           |               |                     |
|              | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGON<br>A | V1 =<br>SEÑORIT<br>A | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGON<br>A | V1 =<br>SEÑORIT<br>A | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGON<br>A | V1 =<br>SEÑORIT<br>A | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGON<br>A |
| 1            | 16.70            | 32.90         | 21.00               | 14.90                | 23.70         | 19.80               | 11.80                | 17.50         | 18.70               | 12.20                | 15.50         | 13.70               |
| 2            | 15.60            | 29.60         | 20.50               | 13.90                | 22.60         | 10.00               | 11.50                | 16.50         | 17.70               | 12.00                | 14.00         | 14.00               |
| 3            | 16.20            | 28.50         | 19.80               | 14.30                | 21.50         | 11.00               | 10.60                | 15.90         | 17.00               | 12.80                | 15.80         | 13.50               |
| 4            | 15.50            | 25.00         | 20.80               | 13.50                | 22.00         | 11.00               | 12.00                | 17.00         | 18.00               | 11.50                | 13.80         | 15.00               |
| Total (Yi..) | 64.00            | 116.00        | 82.10               | 56.60                | 89.80         | 51.80               | 45.90                | 66.90         | 71.40               | 48.50                | 59.10         | 56.20               |
| Prom. (Yi..) | 16.00            | 29.00         | 20.53               | 14.15                | 22.45         | 12.95               | 11.48                | 16.73         | 17.85               | 12.13                | 14.78         | 14.05               |

## NUMERO DE VAINA/PLANTA

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS |               |                 |                  |               |                 |                  |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA   |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST      |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES         |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 12.00            | 7.00          | 15.00           | 10.00            | 7.00          | 11.00           | 9.00             | 6.00          | 10.00           | 6.00               | 4.00          | 8.00            |
| 2            | 13.00            | 8.00          | 12.00           | 11.00            | 7.00          | 10.00           | 8.00             | 6.00          | 9.00            | 5.00               | 5.00          | 7.00            |
| 3            | 12.00            | 9.00          | 11.00           | 10.00            | 6.00          | 11.00           | 10.00            | 5.00          | 10.00           | 7.00               | 6.00          | 8.00            |
| 4            | 11.00            | 8.00          | 13.00           | 9.00             | 6.00          | 11.00           | 10.00            | 6.00          | 11.00           | 5.00               | 5.00          | 6.00            |
| Total (Yi..) | 48.00            | 32.00         | 51.00           | 40.00            | 26.00         | 43.00           | 37.00            | 23.00         | 40.00           | 23.00              | 20.00         | 29.00           |
| Prom. (Ȳi..) | 12.00            | 8.00          | 12.75           | 10.00            | 6.50          | 10.75           | 9.25             | 5.75          | 10.00           | 5.75               | 5.00          | 7.25            |

## ALTURA DE PLANTA (M)

| Rep. (K)     | ABONOS ORGANICOS |               |                 |                  |               |                 |                  |               |                 |                    |               |                 |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|              | T1 = GALLINAZA   |               |                 | T2 = BIOL        |               |                 | T3= COMPOST      |               |                 | T4= SIN APLICACION |               |                 |
|              | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES       |               |                 | VARIEDADES         |               |                 |
|              | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA | V1 =<br>SEÑORITA   | V2 =<br>PACAE | V3 =<br>GERGONA |
| 1            | 1.54             | 1.63          | 1.75            | 1.44             | 1.55          | 1.70            | 1.25             | 1.45          | 1.55            | 1.10               | 1.25          | 1.38            |
| 2            | 1.52             | 1.55          | 1.80            | 1.48             | 1.65          | 1.68            | 1.33             | 1.42          | 1.60            | 1.15               | 1.30          | 1.35            |
| 3            | 1.50             | 1.67          | 1.70            | 1.50             | 1.45          | 1.67            | 1.28             | 1.38          | 1.55            | 1.20               | 1.20          | 1.32            |
| 4            | 1.45             | 1.50          | 1.65            | 1.38             | 1.48          | 1.72            | 1.26             | 1.35          | 1.62            | 1.05               | 1.28          | 1.40            |
| Total (Yi..) | 6.01             | 6.35          | 6.90            | 5.80             | 6.13          | 6.77            | 5.12             | 5.60          | 6.32            | 4.50               | 5.03          | 5.45            |
| Prom. (Ȳi..) | 1.50             | 1.59          | 1.73            | 1.45             | 1.53          | 1.69            | 1.28             | 1.40          | 1.58            | 1.13               | 1.26          | 1.36            |

### **Preparación de terreno para la instalación**



### **Medición y marcación del terreno**



### **Siembra del cultivar por golpes en los respectivos bloques**



## Emergencia y desarrollo del cultivar



## Aplicación de gallinaza



## Aplicación de biol



### Aplicación de compost



### Medición de altura de planta



### Conteo de numero de vainas por planta



### Toma de datos



### Pesado de vainas



### Pesado de granos

