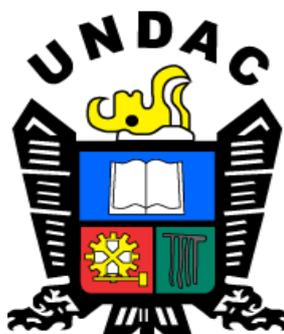


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de vaina verde en tres variedades de habas (*Vicia faba* L.) en el distrito de Huariaca, Pasco – 2023

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Yosly Leonarda MONGE CUEVA

Bach. Franz Gustavo CAPCHA NOLASCO

Asesor:

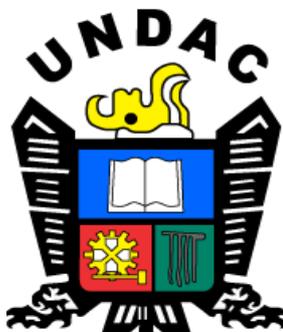
Dr. Manuel LLANOS ZEVALLOS

Cerro de 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 dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de vaina
verde en tres variedades de habas (*Vicia faba* L.) en el distrito de
Huariaca, Pasco – 2023**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

**Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
PRESIDENTE**

**Dr. Hickey Emilio CORDOVA HERRERA
MIEMBRO**

**MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0131-2024/UIFCCAA/V

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

Presentado por

MONGE CUEVA, Yosly Leonarda
CAPCHA NOLASCO, Franz Gustavo

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Pasco

Tipo de trabajo
Tesis

Efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de vaina verde en tres variedades de habas (*Vicia faba* L.) en el distrito de Huariaca, Pasco – 2023

Asesor
Dr. LLANOS ZEVALLOS, Manuel

Índice de similitud
14 %

Calificativo
APROBADO

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

Cerro de Pasco, 15 de diciembre de 2024



Firmado digitalmente por HUANES
TOVAR Luis Antonio FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.12.2024 22:43:33 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

Agradezco a nuestro divino creador por brindarme la salud y así culminar mi proyecto de tesis, a mis padres por el apoyo incondicional para llegar a ser un profesional y a todos mis colegas, familiares por su gran apoyo moral.

Yosly.

A nuestro Dios creador todo poderoso, por darme la fortaleza, a mis Padres y familiares por su apoyo incondicional en el bien de mi profesión y a todos los docentes de UNDAC por brindarnos sus sabios conocimientos.

Franz.

AGRADECIMIENTO

- Nuestro sincero agradecimiento a todos los maestros de la Escuela de Agronomía Pasco, de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión”.
- Al Dr. Manuel Llanos Zevallos, por su asesoramiento del presente trabajo de investigación, por todas las facilidades prestadas en el desarrollo del experimento.
- A los maestros miembros de jurado Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE, Dr. Hickey Emilio CORDOVA HERRERA y MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ, por sus magníficas colaboraciones y orientaciones recibidas.
- A todos los profesores que de una u otra forma han colaborado desinteresadamente en la conducción y culminación de esta investigación.

RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en el distrito de Huariaca en el fundo Huancayoc de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, cuyo principal objetivo de la investigación fue: Evaluar el efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca- Pasco. Donde se utilizó el Diseño de Bloques Completos al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos. Para analizar las diferencias estadísticas entre los tratamientos de estudio se usó la prueba de Tukey al 0.05 % y 0.01 %.

Los resultados encontrados muestran que los rendimientos de las tres variedades de habas: Pacae amarillo, Gergona y Señorita, con el uso de fertilizantes orgánicos Mallki y Magnocal, han mejorado en los rendimientos de vainas frescas, para la zona de Huariaca, así se obtuvo en primer lugar a la variedad Pacae amarillo fertilizada con Mallki 5, 610 t/ha, en segundo lugar la variedad Gergona fertilizada con Magnocal 5, 570 t/ha y en tercer lugar la variedad Señorita fertilizada con Mallki 5, 538 t/ha.

Durante todo el período vegetativo desde la siembra en terreno definitivo se efectuó todas las labores culturales como riego, deshierbo de acuerdo al tipo de suelo y exigencias del cultivo, se mantuvo el campo libre de malezas. Caso de insectos no se tuvo presencia, pero sí de enfermedades como Mancha chocolate (*Botrytis fabae*), con ataques a las hojas, tallos y frutos, pero el porcentaje de ataque fue mínimo, se llegó a controlar con fungicida como el Yorda 500 wp.

Otras características de evaluación fueron altura de planta, longitud de vaina, número de granos por vaina, peso de 100 granos por planta, para mejorar de alguna manera en condiciones edafoclimáticas de Huariaca.

Palabras clave: habas, fertilizantes orgánicos y macollo.

ABSTRACT

The present experiment was carried out in the district of Huariaca in the Huancayoc farm of the Daniel Alcides Carrión National University, whose main objective of the research was: To evaluate the effect of two organic fertilizers on the yield of three varieties of beans in edaphoclimatic conditions of Huariaca-Pasco. Where the Randomized Complete Block Design was used with 4 repetitions and 6 treatments. To analyze statistical differences between the treatments in the study, the Tukey test was used at 0.05% and 0.01%.

The results found show that the yields of the three broad bean varieties: Pacae amarillo, Gergona, and Señorita, with the use of organic fertilizers Mallki and Magnocal have improved in the yields the Huariaca area. In this way, firstly, Pacae amarillo variety fertilized with Mallki 5,610 t/ha, secondly, the Gergona variety fertilized with Magnocal 5,570 t/ha, and the Señorita variety fertilized with Mallki 5,538 t/ha in third place.

Throughout the growing season, from planting in the final field, all crop management tasks, including irrigation and weeding, were carried out according to soil type and crop requirements, and the field was kept weed-free. There were no insect cases, but diseases such as chocolate spot (*Botrytis fabae*) were present, attacking leaves, stems and fruits. However, the percentage of attacks was minimal and was controlled with a fungicide such as Yarda 500 wp.

Other evaluation characteristics were plant height, pod length, number of grains per pod, and 100-grain weight per plant, to somehow improve the edaphoclimatic conditions of Huariaca.

Keywords: broad beans, organic fertilizers and tillering.

INTRODUCCIÓN

El haba (*Vicia faba*, L) es una de las especies de leguminosas de grano más cultivadas en el Perú. Se siembra más de 50000 ha, ocupando en segundo lugar en producción después del frijol común (*Phaseolus vulgaris*, L), con 48,000 toneladas de grano seco, se cultiva desde 2,500 hasta los 4000 m. de altitud, con precipitaciones de 500 a 800 mm. Tiene alto contenido de proteínas (25 %) carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra. Se cultiva principalmente en la sierra del Perú, su consumo se ha incrementado en los últimos años, además se utiliza como abono verde para remplazar a los fertilizantes químicos por sus altos precios, es decir esta como una alternativa sostenible. En nuestro país se cultiva en diferentes regiones como costa y sierra mostrando rendimientos bajos. Existe muchas variedades de habas mejorados que se adaptan en zonas específicas y con rendimientos variados.

La fijación biológica de nitrógeno que realizan las leguminosas mediante simbiosis con procariontes o bacterias del género *Rhizobium*, esto es importante para el ecosistema del mundo en especial para la agricultura. Además de fijar nitrógeno al suelo y sus raíces profundas previenen la erosión del suelo y conservando y restituyendo nitrógeno al suelo, así la siembra de habas deja en el terreno nitrógeno absorbido del medio ambiente esto es beneficioso y alternativa para una agricultura orgánica.

Por la creciente demanda de este producto como hortaliza y en grano seco, por la forma como se está desarrollando la agricultura nacional, es sumamente importante su cultivo, especialmente para el pequeño agricultor local, quien contaría con nuevo reglón de ingresos con nuevas variedades de habas, mejorando de esta manera su nivel-socio económico.

Para el efecto, presentamos este estudio de “Efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de vaina verde en tres variedades de habas (*Vicia faba* L.) en el distrito de Huariaca, Pasco-2023”, siendo las variedades utilizadas Pacae amarillo, Gergona y Señorita, provenientes del INIA Santa Ana- Huancayo.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema general	2
1.3.2. Problemas específicos	2
1.4. Formulación de objetivos	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos.....	2
1.5. Justificación de la investigación	3
1.6. Limitaciones de la investigación.....	3

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	4
2.2. Bases teóricas – científicas.....	8
2.2.1. Origen e importancia del cultivo.....	8
2.2.2. Taxonomía	9
2.2.3. Características botánicas	10
2.2.4. Composición química y/o valor nutricional.....	12
2.2.5. Requerimientos edafoclimáticos.....	13

2.2.6. Manejo agronómico.....	13
2.2.7. Características de las variedades de haba utilizadas en la investigación 18	
2.2.8. Fertilizantes orgánicos.....	19
2.2.9. Características de los productos utilizados en la investigación.....	21
2.3. Definición de términos básicos	24
2.4. Formulación de Hipótesis.....	25
2.4.1. Hipótesis general.....	25
2.4.2. Hipótesis específicas.....	25
2.5. Identificación de variables.....	25
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	26

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	29
3.2. Nivel de investigación	29
3.4. Diseño de investigación	29
3.4.1. Material genético	29
3.4.2. Diseño de tratamientos.....	30
3.4.3. Diseño experimental.....	30
3.4.4. Modelo estadístico lineal aditivo	30
3.4.5. Análisis de varianza.....	31
3.4.6. Prueba estadística múltiples de comparación de medias	32
3.4.7. Características del campo experimental.....	32
3.4.8. Croquis del campo y unidad experimental	33
3.4.9. El croquis de la unidad experimental.....	34
3.5. Población y Muestra	34
3.5.1. Población	34
3.5.2. Muestra	34

3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.6.1.	Técnicas.....	35
3.6.2.	Instrumentos.....	35
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	36
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	36
3.9.	Tratamiento estadístico.....	37
3.10.	Orientación ética, filosófica y epistémica.....	37

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	38
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	38
4.1.2.	Ubicación política	38
4.1.3.	Ubicación geográfica	38
4.1.4.	Análisis de suelos.....	39
4.1.5.	Interpretación de resultados	39
4.1.6.	Conducción del experimento	39
4.1.7.	Registro de datos	41
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	41
4.3.	Prueba de Hipótesis.....	61
4.4.	Discusión de resultados.....	61

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. La composición en 100 gramos de alimento según sus características.	12
Tabla 2. Composición de macronutrientes y micronutriente de Mallki.	22
Tabla 3. Extractos húmicos.	22
Tabla 4. Especificaciones microbiológicas: Organismos patógenos.	23
Tabla 5. Contenido químico de Magnocal.....	24
Tabla 6. Operacionalización de variables	26
Tabla 7. Tratamientos y factores en estudio	30
Tabla 8. Análisis de varianza	31
Tabla 9. Tratamientos y factores en estudio	37
Tabla 10. Métodos y resultados del análisis de suelo antes de la siembra	39
Tabla 11. Análisis de varianza para días de emergencia en porcentaje.....	42
Tabla 12. Prueba de Tukey para días de emergencia (días)	43
Tabla 13. Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días.....	44
Tabla 14. Prueba de Tukey para altura de planta a los 60 días (cm).	44
Tabla 15. Análisis de varianza de altura de planta a los 120 días.....	45
Tabla 16. Prueba de Tukey de altura de planta a los 120 días (cm)	46
Tabla 17. Análisis de varianza para días de cosecha	47
Tabla 18. Prueba de Tukey para días de cosecha (días).....	48
Tabla 19. Análisis de varianza para macollos por planta	49
Tabla 20. Prueba de Tukey para macollos por planta (unidad).....	50
Tabla 21. Análisis de varianza para número de vaina por planta.....	51
Tabla 22. Prueba de Tukey para número de vaina por planta (unidad).....	51
Tabla 23. Análisis de varianza para peso de vainas por planta.....	52
Tabla 24. Prueba de Tukey para peso de vainas por planta (gr).....	53
Tabla 25. Análisis de varianza para longitud de vainas.....	54
Tabla 26. Prueba de Tukey para longitud de vainas (cm)	55
Tabla 27. Análisis de varianza para número de granos por vaina.....	56

Tabla 28. Prueba de Tukey para número de granos por vaina (unidad)	56
Tabla 29. Análisis de varianza para peso de 100 habas verdes	57
Tabla 30. Prueba de Tukey para peso de 100 habas verdes (gr)	58
Tabla 31. Análisis de varianza para rendimiento de vainas frescas	59
Tabla 32. Prueba de Tukey para rendimiento de vainas frescas t/ha.....	60
Tabla 33. Cálculo de la rentabilidad económica.....	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los tratamientos	33
Figura 2. Unidad experimental	34
Figura 3. Días de emergencia	43
Figura 4. Altura de Plantas a los 60 días	45
Figura 5. Altura de planta a los 120 días	47
Figura 6. Días de cosecha	49
Figura 7. Macollos por planta.	50
Figura 8. Número de vainas por planta	52
Figura 9. Peso de vainas por planta.....	54
Figura 10. Longitud de vainas	55
Figura 11. Número de granos por vaina	57
Figura 12. Peso de 100 habas verdes.....	59
Figura 13. Rendimiento de vaina frescas	60

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En el momento los terrenos del cultivo de haba aumentan la dificultad para su uso con fines de producción o protección. Del mismo modo la vegetación natural se observa, que se incrementan las áreas deforestadas por diferentes actividades agropecuarias inadecuadas, del mismo modo el continuo uso de productos agroquímicos que disminuyen la flora y fauna de los suelos y de las aguas, estos casos de degradación acelerada de suelos, aguas y la vegetación obliga a los agricultores a abonar sus terrenos.

Esto debe revertirse con un uso adecuado de suelos, agua y la vegetación de acuerdo a su vocación y con fertilizantes orgánicos y obtener productos alimenticios sanos y no contaminados.

Por el uso inadecuado de suelos con características físicas, químicas y biológicas totalmente alteradas, es poco que se espera una producción buena; es más no se esperan obtener buenos rendimientos por superficie, por lo que nos compromete realizar este trabajo de investigación con la aplicación de fertilizantes orgánicos como el Mallki y el Magnocal, en la producción de habas en vaina verde, con la finalidad de revertir los problemas de rendimiento y

mejorar el nivel de ingreso económico y nivel de vida de los productores agrícolas.

1.2. Delimitación de la investigación

La delimitación de la presente investigación es como sigue:

Campo	:	Agropecuaria
Área	:	Producción Agrícola
Espacial	:	Huancayoc, Huariaca, Pasco 2023
Periodo	:	Temporal 5 meses
Unidad de observación:		Trabajo experimental
Altitud	:	2860 msnm.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Qué efecto tendrá la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto de la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas?

¿Qué tratamiento con fertilizante orgánico incrementa los rendimientos de las tres variedades de haba?

¿Cuál es la rentabilidad económica de los tratamientos utilizados en la producción de habas?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca.

1.4.2. Objetivos específicos

Comparar el efecto de la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas.

Determinar el efecto de los fertilizantes orgánicos en el rendimiento de tres variedades de habas.

1.5. Justificación de la investigación

El haba (*Vicia faba*, L) es una de las especies de leguminosas de grano más cultivados en el Perú. Dado su alto contenido de proteína (25%) carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra alimenticia, el haba cumple un rol fundamental en la dieta de los pobladores de escasos recursos.

En el distrito de Huariaca (Pasco) el haba se siembra en todas las zonas agrícolas con fines de obtener grano seco y otros para cosechar en vaina verde para autoconsumo y venta al mercado local.

Esta investigación se realizará con fines de dar uso a los fertilizantes orgánicos (Mallki y Magnocal) así evitar cada vez más el uso de fertilizantes químicos. Siendo esta de los fertilizantes orgánicos como una alternativa para la agricultura orgánica que protejan y desarrollen la vida de los microorganismos y mejoren la estructura del sistema suelo.

1.6. Limitaciones de la investigación

Control difícil de las perturbaciones provocadas por variables extrañas al experimento (factores naturales).

Falta de recursos financieros del investigador para cumplir con los objetivos.

Otros factores externos que puede afectar al equipo de tesis e investigadores.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Martínez Ibarra & Yépez Arauz, (2022), en su trabajo de investigación sobre el comportamiento agronómico del cultivo de haba (*Vicia faba* L.) con diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico conducidos en 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; 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; los resultados mostraron que el Humus de lombriz obtuvo los mejores resultados en las variables evaluadas para el crecimiento, desarrollo y producción en el cultivo de haba, asimismo la relación beneficio/costo en el tratamiento con Humus de lombriz obtuvo los mejores beneficios con un 2.33 USD.

Arrieta Hinostroza & Deudor López, (2020), desarrollaron una investigación en el cultivo de haba variedad Pacae amarillo, teniendo como objetivos: 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; donde los tratamientos estudiados fueron: T1 (biol 50 ml/20 lt – 2000 lt/ha), T2 (biol 100 ml/20 lt – 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); sus resultados obtenidos indican que el abono orgánico guano de isla con la dosis de 3 tn/ha fue el tratamiento 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 7.82 t/ha.

Porras Torres, (2020), desarrolló una investigación donde evaluó 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, que fueron conducidos en 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; donde los resultados muestran que: 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 cuanto al 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 alcanzó un promedio de 14,6 ramas por planta, para el número de flores el T2 (humus + 1,0 lb/planta) obtuvo un promedio de 13,07; para la variable de peso del grano, ninguno de los tratamientos tuvo significancia estadística; además menciona que el tratamiento T3 (humus + 1,5 lb/planta) obtuvo el mayor costo de inversión con relación al tratamiento testigo To.

Toledano López, (2020), efectuó un trabajo de investigación con el objetivo de evaluar el comportamiento fenológico, producción y calidad de *Vicia*

faba utilizando diferentes abonos orgánicos; los tratamientos fueron lixiviado de raquis de plátano, lixiviado de lombricomposta, fertilizante granulado (15-15-15-11[S]) y un tratamiento testigo; la aplicación de lixiviados a razón de 2 400 l/ha y aplicación de fertilizante granulado a razón de 960 kg/ha; las variables evaluadas fueron: días a la emergencia de la plántula, días al 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; los resultados muestran que 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.

Simón Salazar, (2019), realizó una 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 agroclimáticas en el distrito de Molinos - provincia de Pachitea – Huánuco; los abonos orgánicos estudiadas fueron: compost a razón de 50 kg/400 m², humus a razón de 50 kg/400 m² y bocashi a razón 50 kg/400 m²; 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.

Orozco Hernández et al., (2016), realizaron un trabajo cuyo objetivo principal fue evaluar *Glomus fasciculatum* con lombricomposta, gallinaza y composta de champiñón en 1, 2 y 3 t/ha y N60-P60-K30 aplicado en dos cultivares de haba, teniendo un total de 40 tratamientos conducidos en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, en arreglo de parcelas divididas; ambos cultivares con y sin micorriza (C+M) fueron la parcela grande y el tipo y la dosis de abono la parcela chica (B), los resultados obtenidos mostraron que hubo diferencias significativas para ambos factores y en su interacción en 19 de las 21 variables; al aplicar *G. fasciculatum* el cv. San Pedro (C1) expresó el mayor promedio en NNF (nudos florales en su eje central), AP (altura de planta), IV (índice de verdor de la hoja), NVP (vainas por planta), PVP (peso de vaina por planta), PSL (peso de semillas limpias), P100 S (peso de 100 semillas), RG (rendimiento de grano), %COL (colonización), LRz (longitud de raíz), NRs (nódulos rosas), NBs (nódulos blancos), % VES (vesículas) y % ARB (arbusculos). La gallinaza y la composta de champiñón con 3 t/ha favorecieron una mejor expresión fenotípica en la mayoría de las variables evaluadas. El cv. San Pedro (C1) con 3 t/ha de gallinaza y hongos micorrízicos arbusculares (HMA) mostró el mejor comportamiento para la altura de planta, el índice de verdor de la hoja, vainas por planta, peso de semillas limpias, peso de 100 semillas, y rendimiento de grano (2.63 t/ha). El cv. San Pedro con 3 t/ha de champiñón y micorrizas originó mayor % COL (72.20%) y de ARB (71.46 %). El cv. Santiago (C2) con 3 t/ha de gallinaza y HMA mostraron el mayor peso de vainas por planta (124.10 g), semillas limpias (32.63), peso de semillas limpias (62.40 g), rendimiento de grano (2.40 t/ha), % ARB (73.30) y % hifas (84.40).

Cuasquer Huaca, (2013), desarrollo una investigación donde utilizó para la siembra semilla de Haba, variedad Chaucha influenciada por abonos

orgánicos en diferentes dosis, constituidos como tratamientos, los cuales fueron Bovinaza (4,0, 8,0 y 12,0 t/ha), Gallinaza (4,0, 8,0 y 12,0 T/ha) y un testigo sin aplicación de abonadura: teniendo como observaciones: altura de planta a los 30, 60 y 90 días después de la siembra y a la cosecha, longitud de vainas, número de vainas por plantas y granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento y análisis económico. Los resultados indican que el cultivo de haba (*Vicia faba* L.), mostró buen comportamiento agronómico por el efecto de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos; la variable altura de planta a los 30, 60, 90 días y a la cosecha obtuvo excelentes promedios con la aplicación de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha; en longitud de vainas no se reportaron diferencias significativas en sus resultados, mientras que los mayores promedios de vainas por planta y granos por vaina se registraron con el uso de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha; con 59,84 vainas y 2,02 granos, respectivamente; en cuanto al peso de 100 granos, la aplicación de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha reportó el mayor valor, con 411,87 g, lo que influyó positivamente en el rendimiento y el mayor rendimiento lo consiguió Gallinaza, 12 t/ha con 23,59 t/ha y por ende también obtuvo el beneficio económico más alto.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Origen e importancia del cultivo

El lugar donde fue domesticada está todavía lejos de esclarecerse, debido a la existencia de evidencias en la edad del neolítico temprano (5000 a.C.), en el cercano oriente, hecho que no se encuentra demostrado completamente, por lo que muchos autores la consideran como originaria del Continente Asiático, Cuenca del Mediterráneo o Norte del África (Egipto) **(Horque Ferro, 2004).**

El antepasado de la *Vicia faba* fue la *Vicia galilea*; esto ayudó a predecir el lugar de origen, habiéndose encontrado evidencias escritas para el cultivo

temprano en la región del Asia central; según algunos relatos, se sabe que las primeras descripciones del haba fueron hechas 100 A. C. en la China y 700 años D. C. en Japón, no habiendo sido determinado éste, sino hasta 1313 (**Zohary y Hopf, 1973** y **Plitmann, 1967**, como se citó en **Horque Ferro, 2004**).

Quispe Huallpa et al., (2015), menciona que esta leguminosa, es conocida desde tiempos antiquísimos, debido a los hallazgos en palafitos del Neolítico (2300 años a.C.), y que sirvió como alimento al hombre de esa época en la cuenca mediterránea, asimismo en países septentrionales fue utilizada más tarde, en las edades del bronce y del hierro; también era conocida por los antiguos egipcios como una legumbre impura debido a la creencia de que escondía las almas de personas difuntas, los romanos, no lograron librarse de la superstición, tanto así que en los días dedicados a Júpiter no se permitía comer ni mencionar a las habas por ser consideradas como alimento funerario y del mal augurio.

Mateo, (1961), como se citó en Curi Chacalla, (2022), menciona que el cultivo de haba fue introducido en América poco tiempo después del descubrimiento (durante la colonia) y siendo cultivada por primera vez en la Costa Atlántica de los Estados Unidos en 1602.

Según Horque Ferro, (2004), el cultivo de haba llegó al Perú con los conquistadores españoles, cultivándose los primeros años en la costa, en donde no prosperó y teniendo una mejor adaptación en la sierra peruana; inicialmente se cultivaron una multiplicidad de formas las cuales fueron seleccionadas de manera natural, descartándose aquellas que no se adaptaban al lugar, apareciendo nuevos tipos o formas de haba diferentes a las originales las cuales constituyen una fuente valiosa de genes con posibilidades de selección.

2.2.2. Taxonomía

Según **GBIF Secretariat, (2022)**, **Wikipedia, (2023)** y **Camarena Mayta et al., (2014)**, la clasificación taxonómica del cultivo de haba es la siguiente:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Subclase	:	Rosidae
Orden	:	Fabales
Familia	:	Fabaceae
Subfamilia	:	Faboideae
Tribu	:	Fabeae
Género	:	<i>Vicia</i>
Especie	:	<i>Vicia faba L.</i>
Nombre común	:	Habas (español), féverole (francés), broad bean (inglés), fabeira (portugués).

2.2.3. Características botánicas

Las características botánicas descritas para el cultivo de haba *Ferro*, (2004), son las siguientes:

Raíz: La raíz principal es vigorosa y profunda, mientras que las raíces secundarias son menos desarrolladas y es aquí en el que 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 glabras; siendo herbáceas en los primeros estadios y leñosos al momento de la cosecha, su altura varía de 0,50 a 1,80 m, el mismo que va depender de la variedad, densidad de siembra, fertilidad del suelo y condiciones ecológicas; asimismo producen macollos que se originan en el cuello de la planta o en la base del tallo en un número de 4 a 6 macollos en promedio.

Hojas: Las hojas son compuestas pinnadas, con 4 a 7 folíolos glabros de borde entero, de color verde intenso en el haz y se unen al tallo intermedio del peciolo el cual es bien diferenciado por su forma alargada y aplanado o dirigido hacia arriba.

Inflorescencia: Las inflorescencias son de tipo racimoso de origen axial, originándose en un pedúnculo corto seguido del raquis donde se insertan las flores por medio de los pedicelos los cuales son muy pequeños.

Flores: Las flores están agrupadas en racimos de 2 a 12 flores, son zigomorfas y presentan una simetría bilateral. Asimismo, Camarena Mayta et al., (2014), menciona que la floración se prolonga por un período de 60 a 75 días cuando son sembrados en fechas óptimas, además su polinización es de forma cruzada que pueden alcanzar valores del 70 % (por lo general es del 30 al 50%), esto depende de las condiciones climáticas, del cultivar y de la población de insectos polinizadores.

Fruto: El fruto es en vaina o legumbre, gruesa, carnosa, alargada algo comprimida, de color verde al estado tierno y a la madurez se tornan coriáceas y de color negro, en donde las semillas (de 2 a 6 semillas). dispuestas en una hilera ventral. La longitud de vainas, fluctúa entre los 12 y 35 cm, el ancho entre los 2,0 y 2,5 cm como promedio (**Camarena Mayta et al., 2014**).

Semilla: Las semillas son de forma ovalada, de superficie lisa, opaca y brillante, de coloración muy variada, pudiendo ser de color negro, rojo, verde, morado, pardo, grisáceo, blanco-cremoso o blanco; también pueden ser jaspeadas o de dos colores como es el caso de la variedad «Cusqueña», que tienen semillas de color pardo y blanco cremoso; el tamaño varía de 1.6 cm de largo aproximadamente para las semillas de la subespecie *minor*, hasta los 3.5 cm de largo para la subespecie *major*.

2.2.4. Composición química y/o valor nutricional

Tabla 1. La composición en 100 gramos de alimento según sus características.

ELEMENTO	Habas frescas, sin cáscara y sin vaina	Habas secas con cascara cruda	Habas secas sin cáscara	Habas secas sin cáscara cocida
Energía	134 kcal	340 kcal	233kcal	83 kcal
Energía	562 kJ	1423 kJ	976 kJ	347 kJ
Agua	60.6 g	11.5 g	13.6 g	72.8 g
Proteínas	11.3 g	23.8 g	25.9 g	7.3 g
Grasa total	0.8 g	1.5 g	2.4 g	0.5 g
Carbohidratos totales	25.9 g	60.1 g	55.3 g	18.5 g
Carbohidratos disponibles	21.7 g	--	30.3 g	13.1 g
Fibra dietaria	4.2 g	--	25.0 g	5.4 g
Cenizas	1.4 g	3.1 g	2.8 g	0.9 g
Calcio	31 mg	197 mg	48 mg	64 mg
Fósforo	137 mg	413 mg	395 mg	53 mg
Zinc	0.58 mg	--	3.14 mg	1.01 mg
Hierro	2.00 mg	13.00 mg	8.00 mg	0.90 mg
B caroteno equivalentes totales	--	--	--	--
Vitamina A equivalentes totales	18 µg	--	3 µg	1 µg
Tiamina	030 mg	0.39 mg	0.34 mg	0.00 mg
Riboflavina	0.09 mg	0.30 mg	0.31 mg	0.01 mg
Niacina	1.40 mg	4.00 mg	3.40 mg	0.72 mg
Vitamina C	28.50 mg	8.60 mg	2.40 mg	0.90 mg
Ácido fólico	--	--	--	--
Sodio	6 mg	63 mg	63 mg	--
Potasio	364 mg	1079 mg	1079 mg	--

Fuente: Reyes García, M. 2017

2.2.5. Requerimientos edafoclimáticos

Según Horque Ferro, (2004), el cultivo de haba se desarrolla mejor en suelos con pH de 6 a 7,5; sueltos o franco-arenosos; profundos y de drenaje interno, calizos y con un alto contenido en fósforo, no tolera el encharcamiento de agua y presentan problemas cuando se siembran en suelos muy ácidos; requiere de climas fríos y secos similares al de las alto andinas comprendidas entre los 2500 y 3700 m.s.n.m., con precipitaciones de 500 a 800 mm, es tolerante a las heladas, en las primeras etapas de su desarrollo puede soportar temperaturas de hasta -5 °C, mientras que en la floración la temperatura mínima debe ser de 10 °C aproximadamente para evitar la caída de las anteras o el aborto de las flores.

2.2.6. Manejo agronómico

a. Preparación del terreno

Según **Curi Chacalla, (2022)**, antes de comenzar el proceso de preparación del suelo es necesario que este se encuentre limpio y sin malas hierbas para luego aplicar un riego uniforme hasta que el suelo se encuentre a capacidad de campo momento en el cual se podrá comenzar la preparación del suelo.

Al respecto **Horque Ferro, (2004)**, menciona que el terreno debe estar bien desterronado para ello se requiere de una aradura, seguida del pase de la rastra y el surcado para poder tener el suelo con una óptima aireación, un buen contenido de humedad y libre de malezas ya que el cultivo de habas es susceptible a la competencia, asimismo esto permitirá tener una germinación uniforme de las semillas.

b. Siembra

En la zona andina la mejor época de siembra para la obtención de grano seco es en los meses de setiembre y octubre, mientras que

para la obtención de grano verde se debe realizar en los meses de abril y mayo siempre y cuando se tiene la disponibilidad de agua; la cantidad de semilla requerida varía entre los 100 kg/ha para las variedades de semilla pequeña y los 140 kg/ha para aquellas variedades de semilla grande, por tanto la población fluctúa entre las 111 000 y 125 000 plantas/hectárea, teniendo como distanciamiento entre surcos de 080 m, distanciamientos entre golpes de 0.30 m., y de 3 semillas por golpe (**Horque Ferro, 2004**).

Suquilanda Valdivieso, (2012), menciona que el haba se puede sembrar bajo los sistemas de: **i)** monocultivo, donde se siembra posterior a la cosecha de papa, cebada o trigo a un distanciamiento de 50 o 60 cm entre surcos y de 30 o 45 cm entre golpes; **ii)** cultivo asociado, el cual consiste en sembrar el haba acompañado de otros cultivos en el mismo terreno y en la misma época para optimizar el uso del suelo, entre las asociaciones más comunes se tiene el haba-papa, haba-quinua, haba-oca, haba-mashwa, haba-olluco, haba-cebada, haba-maíz, haba-arveja, haba-maíz-fréjol, haba-maíz-quinua. haba-maíz-fréjol-quinua-chocho-zambo y zapallo; **iii)** cultivo intercalado, consiste en sembrar dos o más cultivos simultáneamente en el mismo lote, pero en sitios diferentes como por ejemplo 1 surco de habas, 1 surco de maíz, o también en fajas (6 surcos de habas, 6 surcos de maíz o cebada); **iv)** cultivo en relevo, es cuando el sitio de siembra es el mismo pero las épocas de siembra son diferentes o existe competencia parcial por agua, luz y nutrientes, como ejemplo se tiene al cultivo de haba en relevo de cebada, papa entre otros; **v)** cultivo múltiple, es la combinación de más de dos cultivos bajo dos o más formas de arreglos ya mencionados.

c. Fertilización

El haba no es un cultivo muy exigente en nutrientes, pero para poder obtener mejores resultados es necesario realizar un muestreo y abonar de acuerdo a los resultados del análisis químico; pero en general se recomienda una formulación de 20 – 60 – 60 de N P K; aplicando los fertilizantes al momento de la siembra (**Horque Ferro, 2004**).

Según **Peralta et al., (2013)**, la fertilización se debe aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el N, P, K y S; en el caso de suelos ácidos ($\text{pH} < 5,3$) con contenidos de aluminio intercambiable que superen 0,5 meq/100 ml de suelo se recomienda el encalado con cal agrícola o dolomita en una dosis equivalente a 2 ton CaCO_3/ha , por cada meq de aluminio intercambiable.

Según **Suquilanda Valdivieso, (2012)**, con el fin de estimular el mejoramiento de la cosecha se recomienda la aplicación de aspersiones foliares de BIOL al 2%. (4 litros diluidos en 200 litros de agua/ha); donde la primera aplicación se realiza cuando la planta tiene 45 días, la segunda al momento del macollaje, la tercera a la floración, la cuarta a la formación de vainas y la quinta al momento del llenado de granos.

d. Riegos

En relación con la necesidad de riego, en la sierra, donde las siembras son en los meses de setiembre – octubre no es necesario debido a que el cultivo aprovecha el agua de las lluvias; además es una planta que soporta bien a las condiciones de sequía debido a que presenta un crecimiento amplio de sus raíces; sin embargo se debe tener en cuenta que las etapas críticas del cultivo son: el macollaje, la floración, la formación de vainas y el llenado del grano,

por lo tanto no debe faltar la humedad en el suelo, asimismo su requerimiento de agua durante todo su periodo vegetativo es de 8 000 a 10 000 m³/ha (**Curi Chacalla, 2022; Horque Ferro, 2004; Suquilanda Valdivieso, 2012**).

e. Deshierbo y aporque

Según **Suquilanda Valdivieso, (2012)**, se deben efectuar entre dos a tres deshierbos, durante el periodo vegetativo del cultivo de haba; el primer deshierbo debe efectuarse cuando la planta tiene entre 10 a 15 cm., de altura y de 4 a 6 hojas; el segundo deshierbo a los cuatro meses y si existe la presencia de malezas se debe efectuar un tercer deshierbo si fuese necesario.

Horque Ferro, (2004), menciona que esta labor se ejecuta con el objetivo de favorecer el desarrollo del sistema radicular adventicio, mejorar el anclaje evitando el volcado de plantas (encamado), controlar las malezas y favorecer el aireamiento del suelo; esta actividad debe efectuarse antes de la floración para poder evitar la caída de las flores, el mismo que puede realizarse en forma manual con la ayuda de lampas y/o azadones, o en forma mecanizada.

f. Control de malezas

Según el **INIA, (2013)**, con el fin de evitar la competencia por espacio, nutrientes, luz y agua, evitando presencia de plagas y enfermedades que se hospedan en las malezas, se debe proceder a su control para ello el método más recomendado es el manual con la ayuda de un azadón o pico, la misma que debe ser en forma oportuna en los estados iniciales de desarrollo de la planta a una altura de 15 cm en promedio.

g. Cosecha

La cosecha es la operación de campo que se realiza cuando la cantidad y calidad de las vainas están definidas por su tamaño adecuado para la comercialización; pudiendo cosecharse en estado verde o en seco, el cual varía entre los seis y siete meses dependiendo de la variedad, altitud de la zona donde se ha sembrado y el estado en el que se desea cosecha (en verde o en seco); las variedades precoces como la Cusqueña', 'Raymi' se cosechan en verde a los 150 – 160 días después de la siembra, de 165 – 170 días para las variedades semiprecoces ('Blanco Anta', 'Verde Anta'), a los 180 días en las tardías y a los 200 días en las muy tardías como la 'Quelcao'; los rendimientos promedios a la cosecha en estado verde es de 12.5 t/ha y en condiciones controladas se ha alcanzado rendimientos de 20 t/ha. La cosecha para grano seco se realiza cuando las plantas se tornan de color negro y comienzan a postrarse en el suelo, además las vainas se vuelven negras y laxas; la cosecha de grano seco consta de las siguientes etapas: **i)** la siega, que consiste en cortar las plantas en forma manual con ayuda de segaderas a la altura del cuello de la planta; **ii)** el emparvado el cual consiste en formar arcos con la finalidad que los tallos y las vainas se sequen completamente; **iii)** la trilla y venteado, esto se puede realizar mediante el pisado por tractor (cuando se tiene cantidades considerables), o utilizando animales (caballos, burros, vacunos); también se puede utilizar palos o garrotes para golpear (trilla manual), luego es separado del rastrojo mediante el venteo en las horas donde hay más viento, para luego ser almacenadas para su posterior comercialización, los rendimientos en grano seco es de 2 a 4 t/ha (**Aldana de León, 2002**;

Curi Chacalla, 2022; Horque Ferro, 2004; INIA, 2013; Suquilanda Valdivieso, 2012).

2.2.7. Características de las variedades de haba utilizadas en la investigación

Las características reportadas para las variedades en estudio por las estaciones experimentales del INIA – Santa Ana de Huancayo (2001) y andenes – Cusco (1997) son los siguientes:

Variedad Gergona

- Altura de plantas : 1.14 m.
- Color de la semilla : blanco jaspeado
- Tamaño de grano : grande
- N° de semillas/vaina : 3
- Rendimiento semilla verde : 8.20 t/ha
- Rendimiento semilla seca : 1.83 t/ha

Pacae amarillo

- Altura de plantas : 1.40 m.
- Color de la semilla : amarillo
- N° de semillas/vaina : 2
- Rendimiento semilla seco : 4.98 t/ha
- Rendimiento semilla fresca : 9.63 t/ha

Señorita

- Altura de plantas : 1.20 m.
- Color de la semilla : blanco con mancha roja
- Tamaño de grano : grande
- N° de semillas/vaina : 2
- Rendimiento semilla seca : 3.93 t/ha
- Rendimiento semilla fresca : 10.2 t/ha

2.2.8. Fertilizantes orgánicos

Cerisola, (2015), menciona que el suelo es un sistema dinámico de complejas interrelaciones recíprocas entre sus componentes físicos, químicos y el cual produce cuando todos los factores están equilibrados; siendo la fertilidad uno de los factores de producción, aunque los minerales son básicos para la nutrición vegetal, pero la sola presencia del elemento nutritivo no nutre a la planta, sino que estos deben ser retenidos durante cierto tiempo, para evitar su pérdida, y puestos a disposición de las plantas quienes absorben y metabolizan con la ayuda del agua y el oxígeno presentes en el suelo.

Mengel & Kirbby, (2000), señala que la nutrición puede definirse como suministro y la absorción de compuestos químicos necesarios para el crecimiento y el metabolismo; mientras que los nutrientes son los compuestos químicos requeridos por un organismo; y los procesos metabólicos son los mecanismos por el cual los nutrientes se convierten en suministro de energía o material celular. Los nutrientes esenciales requeridos por las plantas superiores son exclusivamente de naturaleza inorgánica. Al respecto González Argandar, (2007), menciona que la fertilización mineral constituye uno de los pilares fundamentales de la producción agrícola, por lo que en la actualidad no se concibe la explotación agrícola sin una adecuada fertilización que permita obtener del suelo toda la capacidad productiva dentro de las limitaciones que imponen las condiciones climatológicas en cada zona o región.

Según la **FAO, (2002)**, los nutrientes que necesitan las plantas se toman del aire y del suelo: si el suministro de nutrientes en el suelo es amplio, los cultivos seguramente crecerían mejor y con mayores rendimientos; sin embargo, si uno de los nutrientes necesarios es escaso, el crecimiento de las plantas se vería afectado y por consiguiente los rendimientos de los cultivos se reducirían.

Los "fertilizantes orgánicos", junto con la fijación del nitrógeno atmosférico que se consigue con el cultivo de plantas leguminosas, o el aporte

de cenizas, han sido con toda probabilidad los primeros fertilizantes que se utilizaron en la agricultura **(Orús Pueyo et al., 2011)**.

Según **Guerrero Riascos, (2004)**, fertilizante es cualquier material orgánico o inorgánico, natural o sintético que suministra a las plantas uno o más de los elementos nutricionales necesarios para su normal crecimiento; además debe presentar dos condiciones indispensables, es decir debe contener uno o más de los nutrientes esenciales para el desarrollo vegetal y la otra, condición es que los elementos contenidos deben estar en estado aprovechable para las plantas.

Los fertilizantes de naturaleza orgánica se denominan en general abonos, esto incluye diversos compuestos orgánicos como estiércoles, residuos derivados de diferentes industrias, productos estabilizados como compost, etc., dentro de este grupo, se encuentran los residuos provenientes de la producción de plantas y animales, los residuos agroindustriales y los urbanos; constituyendo una fuente importante de nutrientes para las plantas además poseen un rol como mejoradores de las propiedades físicas del suelo **(Rodríguez & Torres Duggan, 2012)**.

Un mejorador de suelo es cualquier material químico, biológico o físico (como fertilizantes elementales, composta estabilizada, estiércol, subproductos no fecales de origen animal, musgo de turba, perlita, desperdicios vegetales previos al consumidor, biosólidos de lodos residuales, desperdicios de mesa, té agrícola y restos de poda) que son añadido intencionalmente al suelo para mejorar su condición química o física en relación al crecimiento de las plantas o para mejorar la capacidad de retención de agua del suelo **(PennState Extension, 2017)**.

Los mejoradores de suelo son materiales de diferente naturaleza que sirven para ayudar al suelo a desempeñar más eficientemente sus funciones de anclaje de plantas, suministro de agua, nutrimentos y oxígeno a las raíces,

proporcionar una temperatura adecuada para el crecimiento vegetal y/o estar libre de problemas de sales, iones tóxicos, parásitos o patógenos; además entre los principales beneficios se encuentra el aumento de la permeabilidad del suelo, la liberación del CO₂ y la formación de H₂CO₃, durante la respiración y descomposición, evitando de esta manera la evaporación excesiva y mejorando el movimiento capilar (Núñez-Ramírez et al., 2021).

2.2.9. Características de los productos utilizados en la investigación

- a. **Mallki.** Mejorador de suelos. Según Montoya Tapia, (2017), las características de Mallki es como sigue:

Descripción general. Mallki, es un abono mejorador de suelos 100% natural, producido a partir de la degradación controlada de residuos sólidos de crianza de aves, restos vegetales y otros componentes orgánicos.

Es un producto libre de impurezas que ayuda a incrementar la retención de agua, aporta microorganismos benéficos al suelo, e incrementa la capacidad de intercambio catiónico.

Resalta la riqueza de micro elementos indispensables en los procesos fisiológicos del cultivo y el aporte de extractos húmicos característicos de una Materia Orgánica de alto estándar.

Ingredientes: Residuos orgánicos de animales y vegetales seleccionados

Tabla 2. Composición de macronutrientes y micronutriente de Mallki.

Macronutrientes		
Nitrógeno	N	1.2 – 2.5 %
Fósforo	P ₂ O ₅	1.0 – 2.0%
Potasio	K ₂ O ₅	2.1 – 3.5 %
Calcio	CaO	3.0 – 3.5 %
Magnesio	MgO	0.8 – 1.2 %
Micronutrientes		
Manganeso	Mn	500 – 650 ppm
Boro	B	70 – 100 ppm
Zinc	Zn	400 – 600 ppm
Cobre	Cu	65 – 90 ppm
Hierro	Fe	3500 – 8500 ppm

Metales pesados por debajo de los límites máximos exigidos en la NTC 2880.

Especificaciones físicas

Apariencia : Gránulos finos de 0.3 – 0.6 mm

Color : Marrón Oscuro

Olor : Característico a materia orgánica

Especificaciones químicas

pH en agua : 7.7 - 8.9

Humedad : 18 - 21

Conductividad eléctrica : 9.0 - 12.5 dS/m

Relación C/N : 11 - 15

Materia Orgánica : 25% - 45%

Tabla 3. Extractos húmicos.

Extractos húmicos		
Ácidos fúlvicos	%	2.0 – 10.0
Ácidos húmicos	%	2.0 – 8.0

Tabla 4. Especificaciones microbiológicas: Organismos patógenos.

Coliformes termo tolerantes (NMP/ml)	< 3
<i>Escherichia coli</i> (NMP/ml)	< 3
<i>Salmonella sp</i> (NMP/ml)	Ausencia

Uso/ preparación/ consumo/ aplicación

Usos: En caso de siembra, el producto se aplica en el hoyo al momento del trasplante. Para plantas en producción, cuando la pendiente es inclinada se aplica en media luna.

Almacenamiento y transporte

Almacenar en lugar fresco, seco y bajo sombra.

Vida útil y conservación

El producto mantiene sus propiedades cuando se encuentra en las condiciones requeridas de almacenamiento y transporte. Se recomienda no almacenar sin usar por más de 6 meses para mantener las propiedades del producto.

Nombre común: Mallki

- b. Magnocal.** Según Flores, (2009), las características y/o ficha técnica del Magnocal es como sigue:

Descripción general. Es un producto natural compuesto de minerales extraídos de nuestras canteras en Ocucaje - Ica, y es cuidadosamente procesado y balanceado con elementos esenciales para todo tipo de cultivo. Las fuentes nutricionales básicas de este producto son: Calcio, Magnesio, Manganeso, Azufre en forma de sulfato y Arcillas Bentoníticas.

Tabla 5. Contenido químico de Magnocal

Elemento	Cantidad
Carbonato de Calcio	0 a 0.2 %
Calcio CaO	4 a 8 %
Magnesio MgO	5 a 8 %
Potasio K ₂ O	0.1 a 0.4 %
Sulfato SO ₄	28 a 34%
Manganeso Mn	180 PPM
Humedad	15.92 %
pH (1/100)	6.6

2.3. Definición de términos básicos

Materia orgánica: llamado también material orgánico natural (MON) es materia conformado por compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos, tales como plantas, animales y sus productos de residuos en el ambiente natural.

Abono orgánico: es la materia resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales dirigen los materiales, transportándolos en otros beneficios que soportan nutrimentos al suelo y por tanto a las plantas que crecen en él.

Productor orgánico: se le conoce como orgánico a los productos vegetales, animales o derivados, que se cultivan o crían con sustancias naturales sin utilizar abonamiento.

Abonamiento: es una acción de aplicar una dosis determinada de abonos de origen orgánico a las plantas.

Vaina verde en habas: en el cultivo de habas, el fruto en estado verde o inmaduro, que en dentro lleva los granos de habas para consumo como hortaliza.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La aplicación de dos fertilizantes orgánicos tendrá efectos significativos en el rendimiento de las tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca.

2.4.2. Hipótesis específicas

Existen diferencias significativas en los efectos de la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas.

La aplicación de los dos fertilizantes orgánicos al suelo incrementa los rendimientos de las tres variedades de haba.

Existen diferencias significativas en la rentabilidad económica de los tratamientos utilizados en la producción

2.5. Identificación de variables

Las variables o factores en estudio de la presente investigación fueron los siguientes:

Variables independientes

- a) Variedades de habas:** Para la presente investigación se utilizará tres variedades de habas que son: Gergona, Pacae amarillo y Señorita.
- b) Fertilizantes orgánicos:** Se utilizará el Mallki y Magnocal.

Variables dependientes

- a) Rendimiento:** Los indicadores a evaluarse fueron: el número de vainas por planta, longitud de vainas, número de granos por vaina, peso de vainas frescas por área neta experimental, peso de grano verde por área neta experimental, rendimiento de vainas.

b) **Análisis económico:** Los indicadores evaluados fueron: el rendimiento, el valor bruto de la producción, el costo total de la producción, la utilidad neta y el índice de rentabilidad.

Variables intervinientes

- a) Clima: temperatura, humedad relativa, precipitación.
- b) Suelo: características físico – químicas.
- c) Manejo agronómico.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 6. Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN O FACTOR A MEDIR	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO
V.I. Variedades de habas	Es una forma de una especie obtenida artificialmente y mantenida en cultivo, con caracteres definidos.	Fenología del cultivo de habas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Porcentaje de emergencia ➤ Número de macollos/plantas ➤ Floración ➤ Fructificación ➤ Madurezas de vaina ➤ Madurezas de grano 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En días ➤ Unidades ➤ En días ➤ En días ➤ En días ➤ En días 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calendario ➤ Contómetro ➤ Calendario ➤ Calendario ➤ Calendario ➤ Calendario
V.I. Fertilizantes orgánicos	Es cualquier material natural o sintético que suministra a las plantas uno o más de los elementos nutricionales necesarios	Cantidad de fertilizante orgánico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mallki ➤ Magnocal 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En kg ➤ En kg 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balanza ➤ Balanza

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN O FACTOR A MEDIR	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO
	para su normal crecimiento.				
V.D. Rendimiento	Expresión fenotípica resultante de los procesos fisiológicos reflejados en la morfología y fisiología de la planta	Características fenotípicas del cultivo de habas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de vainas por planta. ➤ Longitud de vainas ➤ Número de granos por vaina. ➤ Peso de vainas frescas por área neta experimental. ➤ Peso de grano verde por área neta experimental. ➤ Rendimiento de vainas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En unidades ➤ En cm. ➤ En unidades ➤ En gramos ➤ En gramos ➤ En kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contómetro ➤ Vernier ➤ Contómetro ➤ Balanza ➤ Balanza ➤ Balanza
V.I. Análisis económico	Consiste en establecer relaciones entre el costo o precio del producto y la conveniencia o no de su empleo.	Rentabilidad del cultivo de habas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rendimiento ➤ Valor bruto de la producción ➤ Costo total de la producción 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En kg/ha ➤ En soles (S/.) ➤ En soles (S/.) ➤ En soles (S/.) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balanza

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN O FACTOR A MEDIR	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilidad neta ➤ Índice de rentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En % 	

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Es cuantitativa, puesto que con los resultados de la investigación tenemos que encontrar el fertilizante orgánico que presente mayores rendimientos en las tres variedades de habas en condiciones de Huariaca.

3.2. Nivel de investigación

Es aplicada experimental

3.3. Métodos de investigación

Se utilizará el método hipotético-Deductivo, lo cual sugiere que, a partir de muestras repetitivas, observaciones y comparaciones se deducirán conceptos que expliquen el rendimiento de las variedades a partir de sus componentes.

3.4. Diseño de investigación

3.4.1. Material genético

El material genético a emplearse en la presente investigación está conformado por las tres variedades de habas, las cuales son: Gergona, Pacae amarillo y Señorita.

3.4.2. Diseño de tratamientos

Los tratamientos de la presente investigación son:

Tabla 7. Tratamientos y factores en estudio

TRATAMIENTOS	FACTORES EN ESTUDIO	
	Factor A	Factor B
	Variedades de habas	Fertilizante orgánico
T1	Gergona	Mallki
T2	Gergona	Magnocal
T3	Señorita	Mallki
T4	Señorita	Magnocal
T5	Pacae amarillo	Mallki
T6	Pacae amarillo	Magnocal

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Diseño experimental

El presente trabajo de investigación es un experimento factorial de 3A x 2B, que será conducido en un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA); que contará con 4 bloques y 6 tratamientos por bloque haciendo un total de 24 unidades experimentales (parcelas).

3.4.4. Modelo estadístico lineal aditivo

Teniendo en cuenta que todos los factores en estudio han sido tomados al azar y se encuentran cruzados a la media, se tiene el siguiente modelo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma_k + \epsilon_{ijk}$$

$i = 1, 2, 3$ Variedades de habas (a)

$j = 1, 2$, Fertilizantes orgánicos (b)

$k = 1, 2, 3, 4$ Bloques o repeticiones (r)

Dónde:

Y_{ijk} = Variable respuesta observada o medida en la ijk – ésima unidad experimental.

- = Media general.
- _i = Efecto del i-ésimo nivel del factor "A".
- _j = Efecto de la j-ésimo nivel del factor "B"
- (□□)_{ij} = Efecto de la interacción entre el i-ésimo nivel del factor "A" y el j-ésimo nivel del factor "B".
- _k = Efecto del k-ésimo bloque.
- _{ijk} = Error experimental asociado a la *ijk* – ésima unidad experimental.

3.4.5. Análisis de varianza

El ANVA para el presente experimento se realizó como sigue.

Tabla 8. Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	Valor de F
Bloques	r-1	$\sum_{k=1}^r \frac{Y_k^2}{ab} - \frac{Y^2}{abr}$		
Variedades de habas (A)	a-1	$\sum_{i=1}^a \frac{Y_i^2}{rb} - \frac{Y^2}{abr}$	SC _A /gl _A	CM _A /CM _{EE}
Fertilizantes orgánicos (B)	b-1	$\sum_{j=1}^b \frac{Y_j^2}{ra} - \frac{Y^2}{abr}$	SC _B /gl _B	CM _B /CM _{EE}
A x B	(a-1) (b-1)	$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{Y_{ij}^2}{r} - \frac{Y^2}{abr} - SC_A - SC_B$	SC _{AB} /gl _{AB}	CM _{AB} /CM _{EE}
Error Experimental	(ab-1) (r-1)	SC _{TOTAL} - SC _{BLOQUES} - SC _A - SC _B - SC _{AB}	SC _{EE} /gl _{EE}	
Total	abr - 1	$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r Y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$		

$$CV (\%) = \frac{\sqrt{CME}}{Y_{..}} \times 100$$

3.4.6. Prueba estadística múltiples de comparación de medias

Para la comparación de los promedios en las diferentes evaluaciones a realizar en el presente experimento, se usará la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

3.4.7. Características del campo experimental

Las características del campo experimental son como sigue:

Bloques:

Número de bloques	4
Largo	36 m.
Ancho	4 m.
Área total por bloques	144 m ² .
Distanciamiento entre bloques	1 m.
Área total del experimento	798 m ² .

Parcelas:

Número de parcelas del experimento	24
Número de parcelas por bloque	6
Largo de la parcela	6 m.
Ancho de la parcela	4 m.
Área total de la parcela	24 m ² .
Área neta de cosecha	9.6 m ² (3 surcos centrales).

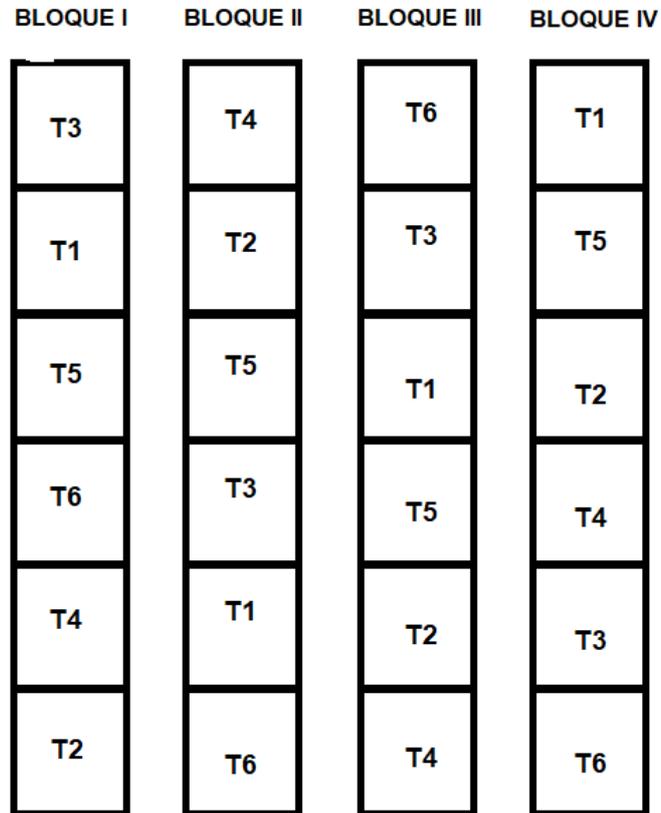
Surcos:

Número de surcos por parcela	5
Largo de surcos	6 m.
Distancia entre surcos	0.8 m.
Número de golpes por surco	15
Número de semillas por golpe	3
Distancia entre golpes	0.4 m.

3.4.8. Croquis del campo y unidad experimental

El croquis para la instalación en campo de la presente investigación fue el siguiente:

Figura 1. Distribución de los tratamientos



Leyenda:

T1 = Gergona + Mallki

T2 = Gergona + Magnocal

T3 = Señorita + Mallki

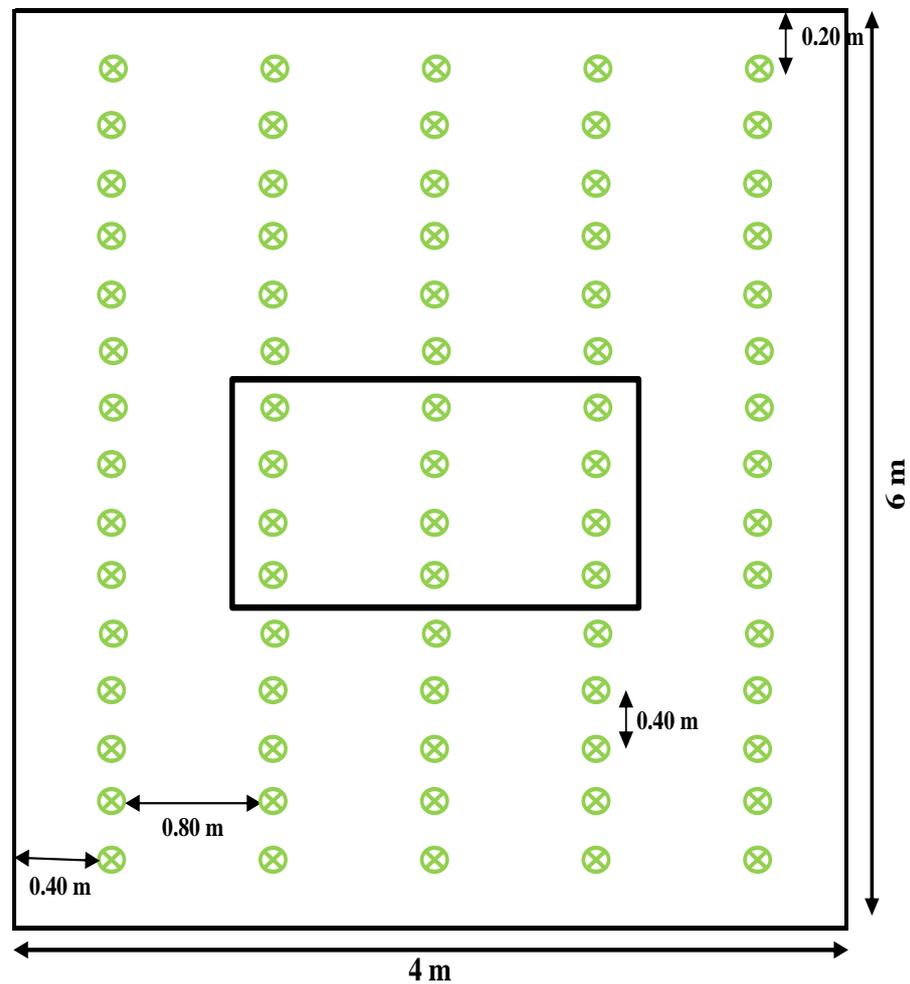
T4 = Señorita + Magnocal

T5 = Pacae amarillo + Mallki

T6 = Pacae amarillo + Magnocal

3.4.9. El croquis de la unidad experimental

Figura 2. Unidad experimental



3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población

La población total del presente experimento estuvo constituida por 5400 plantas de las tres variedades de habas distribuidos en los cuatro bloques.

3.5.2. Muestra

La muestra del presente trabajo de investigación estuvo conformada por plantas de habas, las mismas que fueron distribuidos en las 24 parcelas del experimento (12 plantas por parcela); para el cálculo de la muestra se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

N = Tamaño de la población 5400.

Z = El nivel de confianza (95% = 1.96).

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada (0.5).

q = Probabilidad de fracaso (0.5)

d = Precisión (error máximo admisible en términos de proporción (0.05 %)).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Las técnicas para la recolección de datos y/o información en la investigación serán los siguientes:

Análisis de contenido; técnica que nos permitió analizar el contenido de los documentos como libros, revistas y otros que fueron utilizados para poder elaborar el marco teórico, las discusiones de los resultados, así como también para la interpretación de los resultados del análisis de suelos del laboratorio, y de los datos meteorológicos a sucederse durante la conducción del experimento

La observación; esta técnica consistió en la recolección de información sobre las observaciones a ser registradas de la variable dependiente durante el periodo de cultivo de habas.

Análisis de laboratorio; esta técnica nos permitirá realizar el análisis del suelo.

3.6.2. Instrumentos

Uno de los principales instrumentos que tuvimos en la presente investigación son:

Las fichas; las cuales nos permitió registrar la información tanto a de campo como a nivel de gabinete.

La libreta de campo; es otro de los documentos que nos permitió registrar cada una de las observaciones en las variables en estudio.

Instrumentos de medición; dentro de ello hemos tenido una cinta, balanza analítica, contó metro, GPS, calculadora entre otros.

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

Se utilizaron instrumentos como wincha, vernier, balanzas, para la confiabilidad se utilizó el coeficiente de variabilidad (C.V), en % y la indicación de **Calzada (2003)**, los valores menores de 40 % son aceptables para este tipo de investigaciones.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos registrados para los indicadores del rendimiento se realizó mediante el Análisis de Varianza para un experimento factorial 3A x 2B, conducidos en un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), para lo cual se utilizó el software estadístico InfoStat 2020, el análisis estadístico se utilizará la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad para validar el grado de confiabilidad de cada uno de los parámetros evaluados.

Mientras que para los indicadores de la variable análisis económico se procedió mediante la metodología de presupuestos parciales, la misma que es recomendada por el Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo (**CIMMYT, 1988**); para lo cual se tomó la producción de cada uno de los tratamientos en estudio, obteniendo de esta manera el beneficio bruto; asimismo se obtuvo todos los costos variables se obtendrán el beneficio neto de los tratamientos en estudio, y de la diferencia de los beneficios brutos menos los costos variables.

3.9. Tratamiento estadístico

Tabla 9. *Tratamientos y factores en estudio*

TRATAMIENTOS	FACTORES EN ESTUDIO		
	Factor A	Factor B	
	Variedades de habas	Fertilizante orgánico	Dosis por planta (gr/pl)
T1	Gergona	Mallki	273
T2	Gergona	Magnocal	200
T3	Señorita	Mallki	273
T4	Señorita	Magnocal	200
T5	Pacae amarillo	Mallki	273
T6	Pacae amarillo	Magnocal	200

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica

Autoría: Yosly Leonarda MONGE CUEVA y Franz Gustavo CAPCHA NOLASCO, son los autores de la presente tesis o investigación.

Originalidad: En las referencias bibliográficas se citaron a los autores según correspondía, sin las modificaciones de las notas escritas.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

Este trabajo experimental se desarrolló en el Centro experimental denominado Huancayoc de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en el distrito de Huariaca.

4.1.2. Ubicación política

Región	Pasco
Provincia	Cerro de Pasco
Distrito	Huariaca.
Fundo	Huancayoc.

4.1.3. Ubicación geográfica

Altitud	2 960 msnm.
Latitud sur	10° 26' 36''
Longitud Oeste	76° 11' 14''
Temperatura	12 – 20°C
Región geográfica	Quechua.

4.1.4. Análisis de suelos

Para instalar el cultivo de habas en primer lugar se muestreó el suelo, se tomaron seis muestras en forma de X de todo el campo experimental, se mezcló y se obtuvo una muestra de un kilo y esto ha sido etiquetado para su envío al laboratorio de suelos del INIA-Santa Ana- Huancayo.

Tabla 10. Métodos y resultados del análisis de suelo antes de la siembra

Análisis mecánico	Resultados	Resultados- finales.
-Arena	57 %	
-Limo	25 %	Franco arenoso.
-Arcilla	18 %	
Análisis químico		
-Materia orgánica	4.2 %	Alto
-Nitrógeno	0.210 %	Muy bajo
- Reacción del suelo(pH)	6.9	Neutro
Elementos disponibles.		
-Fósforo	10.6 mg/kg	Medio
- Potasio	169.5 mg/kg	Medio

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Interpretación de resultados

Los resultados del análisis de suelo muestreados antes de la siembra, por su textura es franco arenoso, el pH es neutro, los nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio están de muy bajo a medio y la materia orgánica es alto.

4.1.6. Conducción del experimento

Preparación del terreno. En primera instancia se realizó un riego por aspersión para dejar en punto al terreno, para la preparación del terreno se utilizó herramientas como zapapico, alacrán, rastrillo, realizándose en forma manual y se efectuó en el mes de agosto del 2023, luego el terreno ha sido nivelado e iniciar con el trazado y demarcado con cal según el croquis.

Siembra. La siembra se realizó el 27 de agosto del 2023 en forma manual y en sistema de golpes, ubicando tres semillas al fondo del surco a una profundidad de 3 cm, los surcos han sido preparados a 0.80 m de distancia entre surcos y la siembra se hizo a 0.40 m entre golpes. La cantidad de semillas para una hectárea es de 120 kg en siembra manual.

Control de malezas. Esta actividad se realizó en forma frecuente para evitar la competencia de espacio, nutrientes y luz con el cultivo, con ayuda de herramientas como azadón y picota de esta manera asegurar el máximo potencial de producción del cultivo.

Riegos. El experimento se instaló en época de inicios de lluvia por lo tanto las dotaciones de agua a través de riego fueron en meses de poca lluvia, esto por sistema de aspersión.

Control fitosanitario. Para el control de insectos y enfermedades se realizó las evaluaciones frecuentes en cada una los tratamientos y variedades sembradas; encontrando ataque de **Mancha chocolate (*Botrytis fabae*)**. Se presentó en el haz de las hojas produciendo manchas circulares color marrón a chocolate, se detectó al inicio de la enfermedad. Además, se observó **Roya (*Puccinia sp*)**, presentándose a manera de pústulas de color claro en el envés de manera aislada. En ambos casos para el control se utilizó el fungicida Yorda 500 WP. 0.50 kg/200 litros de agua cada 15 días. Estas enfermedades se presentaron con 5% de incidencia en ambos casos, los cuales han sido controlados con la aplicación con el fungicida utilizado.

Cosecha. La cosecha se realizó el 10 de febrero del 2024 (160 días) cuando las plantas han llegado a la madurez fisiológica, como estaba el objetivo del proyecto experimentar el cultivo para cosechar en vaina verde para su consumo.

4.1.7. Registro de datos

En este experimento se evaluaron las siguientes variables:

- Días a la emergencia en días.
- Altura de plantas a los 60 días en cm.
- Altura de plantas a los 120 días en cm.
- Días a la cosecha en días.
- Número de macollos por planta en unidades.
- Número de vainas por planta en unidades.
- Longitud de vainas en cm.
- Número de granos por vaina en unidades.
- Peso de 100 granos verdes de haba en gramos
- Rendimiento de vainas frescas en t/ha.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

El análisis de varianza se realizó con el software InfoStat, así como para calcular la Prueba de Tukey, los datos de evaluaciones de campo se muestran en anexos, las tomas de datos en las evaluaciones se realizaron considerando solo las muestras de las plantas de la parcela neta y no de plantas de borde.

4.2.1. Días de emergencia (%)

Tabla 11. Análisis de varianza para días de emergencia en porcentaje

FV	GL	SC	CM	FC	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.0008	0.0003	3.64*	3.03	4.76
Variedad Habas (A)	2	0.0052	0.0026	35.46**	3.42	5.66
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.000004	0.000004	0.06 ^{ns}	4.28	7.88
AxB	2	0.00003	0.00002	0.23 ^{ns}	3.42	5.66
Error	15	0.0011	0.0001			
Total	23	0.0072				
		\bar{X} 0.14	CV= 6.06%	DS= 4.30		

El análisis de varianza para días de emergencia en porcentaje se observa que, existe diferencias estadísticas significativas a los niveles $P < 0.05$ y $P < 0.01$ entre variedades de habas Factor (A); mientras que en los fertilizantes orgánicos Factor (B) no existe diferencias estadísticas, asimismo se observa en la interacción de variedades habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas con un coeficiente de variación (CV) = 6.06% y desviación estándar (DS) = 4.30, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción de variedades de habas pero si, en las emergencia de variedades en condiciones edafoclimáticas en el distrito de Huariaca.

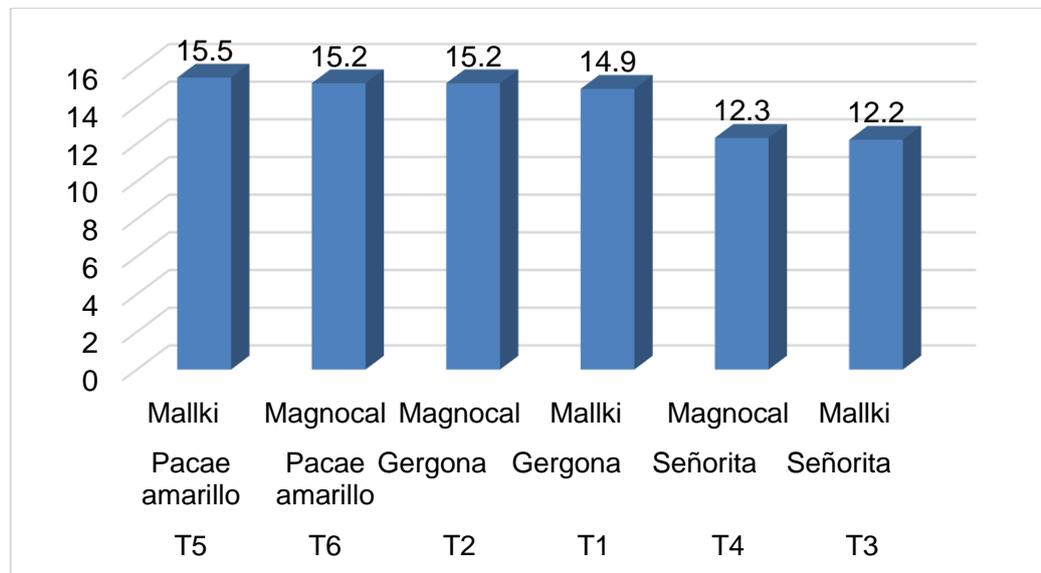
Tabla 12. Prueba de Tukey para días de emergencia (días)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	15.5	a	a
2	T6	Pacae amarillo	Magnocal	15.2	a	a
3	T2	Gergona	Magnocal	15.2	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	14.9	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	12.3	b	b
6	T3	Señorita	Mallki	12.2	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 15.5, T6 con 15.2, T2 con 15.2 y T1 con 14.9 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B variable de días de emergencia con aplicación de los fertilizantes orgánicos; sin embargo, existe una diferencia estadística mínima con respecto a los tratamientos T4 con 12.3 T3 con 12.2 los Factores A y B como se puede apreciar en la figura 3

Figura 3. Días de emergencia



4.2.2. Altura de planta a los 60 días (cm)

Tabla 13. Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.0087	0.0029	4.58*	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	0.0390	0.0195	30.79**	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.00001	0.00001	0.02 ^{ns}	4.54	8.68
AxB	2	0.0003	0.0002	0.22 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	0.0095	0.0006			
Total	23	0.0575				
	\bar{X} 0.43	CV= 5.92%		DS 0.01		

El análisis de varianza para altura de planta a los 60 días se observa que, existe diferencias estadísticas significativas a los niveles $P < 0.05$ y $P < 0.01$ entre variedades de habas Factor (A); mientras que en los fertilizantes orgánicos Factor (B) no existe diferencias estadísticas, asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 5.92% y desviación estándar (DS) = 0.01, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción en las variedades de habas pero si en las variedades de habas en condiciones edafoclimáticas en el distrito de Huariaca.

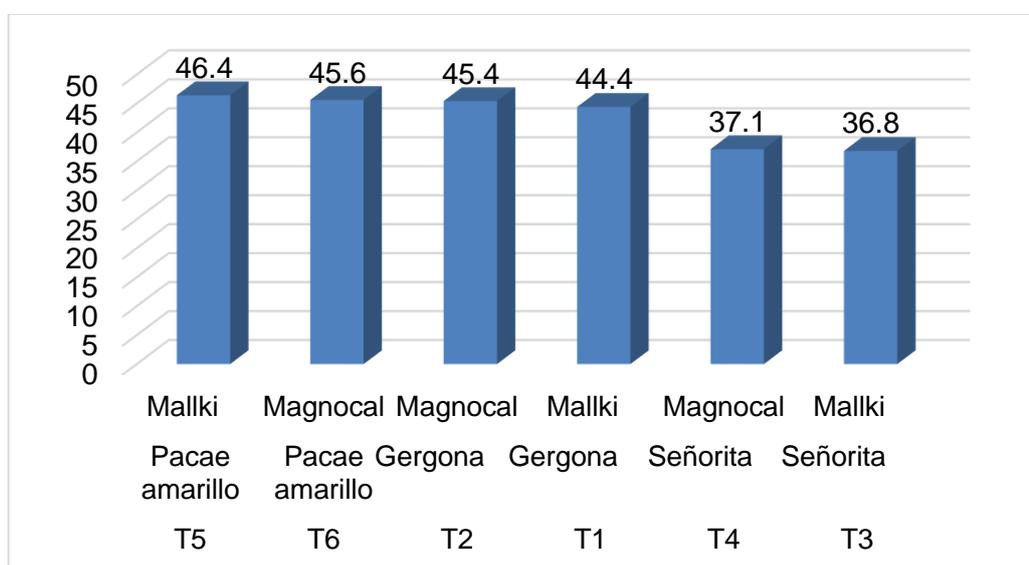
Tabla 14. Prueba de Tukey para altura de planta a los 60 días (cm).

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	46.4	a	a
2	T6	Pacae amarillo	Magnocal	45.6	a	a
3	T2	Gergona	Magnocal	45.4	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	44.4	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	37.1	b	b
6	T3	Señorita	Mallki	36.8	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 46.4, T6 con 45.6, T2 con 45.4 y T1 con 44.4 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B respecto a la variable de altura de plantas a los 60 días de crecimiento con aplicación de los fertilizantes orgánicos; sin embargo, existe una mínima diferencia estadística con respecto a los tratamientos T4 con 37.1 y T3 con 36.8, como se puede apreciar en la figura 4.

Figura 4. Altura de Plantas a los 60 días



4.2.3. Altura de planta a los 120 días (cm)

Tabla 15. Análisis de varianza de altura de planta a los 120 días

FV	GL	SC	CM	FC	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.035	0.012	4.71*	3.29	5.42
Varietal Habas (A)	2	0.159	0.080	31.76**	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.000	0.000	0.04 ^{ns}	4.54	8.68
AxB	2	0.002	0.001	0.38 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	0.038	0.003			
Total	23	0.234				
		\bar{X} = 0.85	CV= 5.87%	DS= 0.03		

El análisis de varianza para altura de planta a los 120 días se observa que, existe diferencias estadísticas significativas a los niveles $P < 0.05$ y $P < 0.01$

entre variedades de habas Factor (A); mientras que, en los fertilizantes orgánicos Factor (B) no existe diferencias estadísticas, asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 5.87% y desviación estándar (DS) = 0.03, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción entre variedades de habas y fertilizantes orgánicos en el distrito de Huariaca

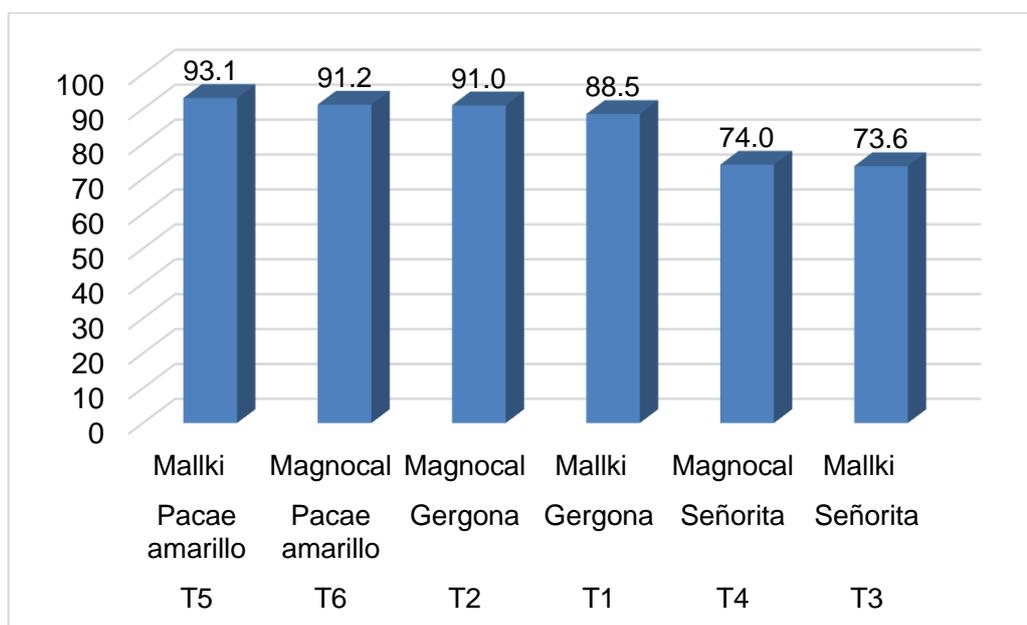
Tabla 16. Prueba de Tukey de altura de planta a los 120 días (cm)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	93.1	a	a
2	T6	Pacae amarillo	Magnocal	91.2	a	a
3	T2	Gergona	Magnocal	91.0	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	88.5	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	74.0	b	b
6	T3	Señorita	Mallki	73.6	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 93.1, T6 con 91.2, T2 con 91.0 y T1 con 88.5 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable de altura de plantas a los 120 días de crecimiento con aplicación de los fertilizantes orgánicos; sin embargo, existe una diferencia estadística mínima con respecto a los tratamientos T4 con 74.0 y T3 con 73.6 como se puede apreciar en la figura 5

Figura 5. Altura de planta a los 120 días



4.2.4. Días de cosecha (días)

Tabla 17. Análisis de varianza para días de cosecha

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.089	0.030	4.82*	3.29	5.42
Var. Habas (A)	2	0.386	0.193	31.48**	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.0001	0.0001	0.016 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	0.004	0.002	0.359 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	0.092	0.006			
Total	23	0.571				

\bar{X} 1.33 CV= 5.92% DS=0.04

El análisis de varianza para días de cosecha se observa que, existe diferencias estadísticas significativas a los niveles $P < 0.05$ y $P < 0.01$ entre variedades de habas Factor (A); mientras que, en los fertilizantes orgánicos Factor (B) no existe diferencias estadísticas, asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadística, con un coeficiente de variación (CV) = 5.92% y desviación estándar (DS) = 0.04, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción entre variedades de habas y fertilizantes

orgánicos pero si en las variedades en la variable de días de la cosecha en condiciones edafoclimáticas el distrito de Huariaca.

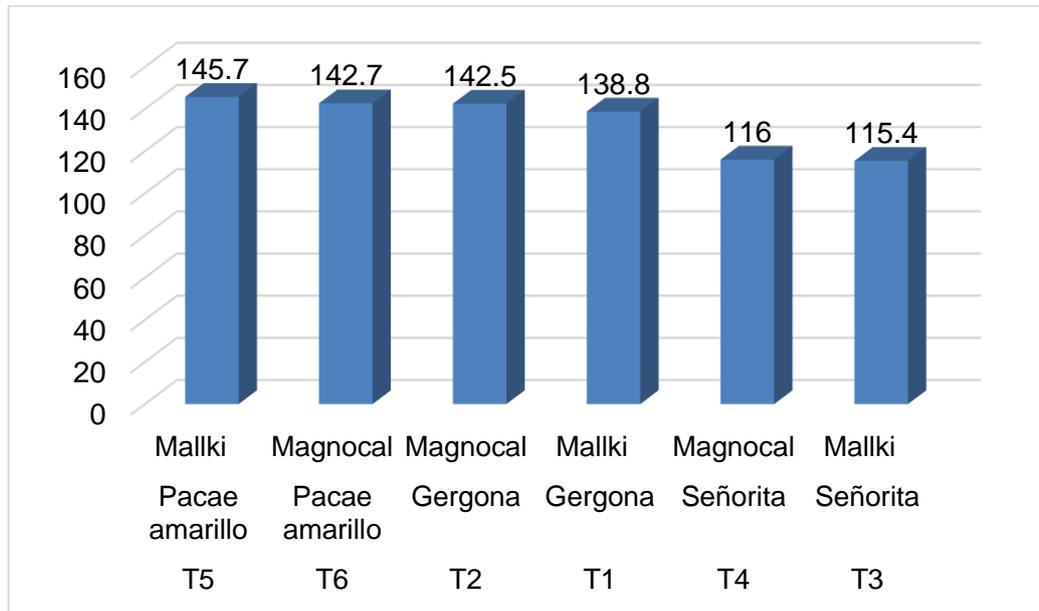
Tabla 18. Prueba de Tukey para días de cosecha (días)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	145.7	a	a
2	T6	Pacae amarillo	Magnocal	142.7	a	a
3	T2	Gergona	Magnocal	142.5	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	138.8	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	116.0	b	b
6	T3	Señorita	Mallki	115.4	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 1.457, T6 con 1.427, T2 con 1.425 y T1 con 138.8 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable de días de cosecha con aplicación de los fertilizantes orgánicos; sin embargo, existe una diferencia estadística mínima con respecto a los tratamientos T4 con 116.0 y T3 con 115.4 como se puede apreciar en la figura 6.

Figura 6. Días de cosecha



4.2.5. Macollos por planta (unidad)

Tabla 19. Análisis de varianza para macollos por planta

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	9.587	3.196	1.96 ^{ns}	3.29	5.42
Var. Habas (A)	2	5.970	2.985	1.83 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.427	0.427	0.26 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	0.863	0.432	0.26 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	24.513	1.634			
Total	23	41.360				

$\bar{X} = 6.6$ $CV = 19.37\%$ $DS = 0.64$

El análisis de varianza macollos por planta del cultivo de haba se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas Factor (A); y en los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 19.37% y desviación estándar (DS) = 0.64, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción entre variedades de

habas y fertilizantes orgánicos en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

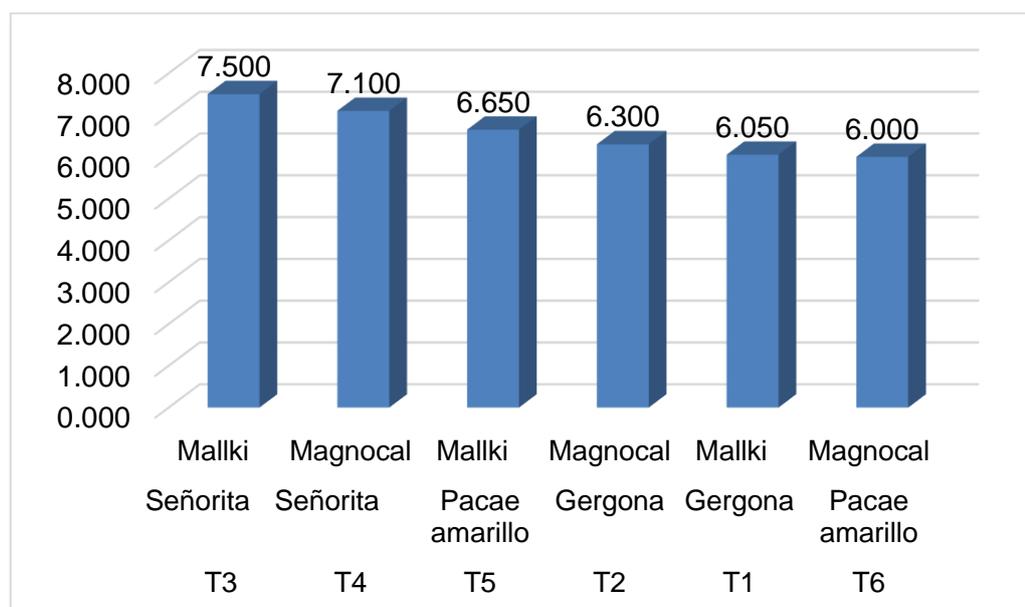
Tabla 20. Prueba de Tukey para macollos por planta (unidad)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T3	Señorita	Mallki	7.500	a	a
2	T4	Señorita	Magnocal	7.100	a	a
3	T5	Pacae amarillo	Mallki	6.650	a	a
4	T2	Gergona	Magnocal	6.300	a	a
5	T1	Gergona	Mallki	6.050	a	a
6	T6	Pacae amarillo	Magnocal	6.000	a	a

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T3 con 7.500, T4 con 7.100, T5 con 6.650, T2 con 6.300, T1 con 6.050 y T6 con 6.000 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable macollos por planta con aplicación de los fertilizantes orgánicos; como se puede apreciar en la figura 7.

Figura 7. Macollos por planta.



4.2.6. Número de vaina por planta (unidad)

Tabla 21. Análisis de varianza para número de vaina por planta

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	1.020	0.340	0.20 ^{ns}	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	1.543	0.772	0.46 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.807	0.807	0.48 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	1.963	0.982	0.58 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	25.380	1.692	1.69 ^{ns}		
Total	23	30.713				
		\bar{X} 34.52	CV= 3.77%	DS 0.65		

El análisis de varianza para número de vainas por planta de haba se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas Factor (A); y los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 3.77% y desviación estándar (DS) = 0.65, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción entre variedades de habas en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

Tabla 22. Prueba de Tukey para número de vaina por planta (unidad)

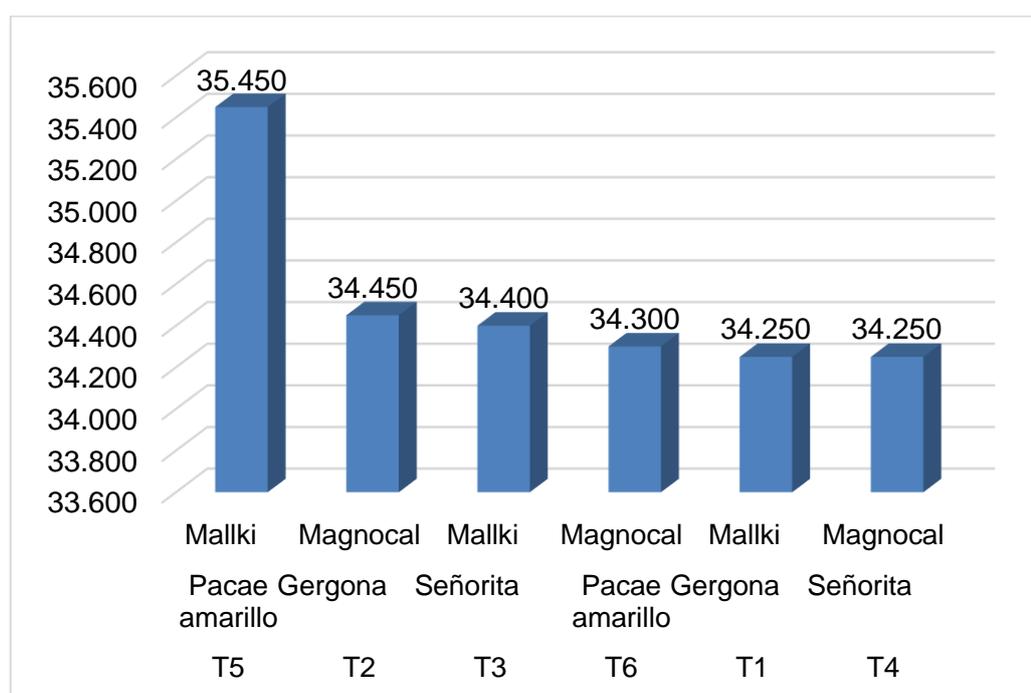
OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	35.450	a	a
2	T2	Gergona	Magnocal	34.450	a	a
3	T3	Señorita	Mallki	34.400	a	a
4	T6	Pacae amarillo	Magnocal	34.300	a	a
5	T1	Gergona	Mallki	34.250	a	a
6	T4	Señorita	Magnocal	34.250	a	a

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 35.450, T2 con 34.450, T3 con 34.400, T6

con 34.300, T1 con 34.250 y T4 con 34.250 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable número de vainas por planta con aplicación de los fertilizantes orgánicos; como se puede apreciar en la figura 8.

Figura 8. Número de vainas por planta



4.2.7. Peso de vainas por planta (gr)

Tabla 23. Análisis de varianza para peso de vainas por planta

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	172.85	57.62	0.27 ^{ns}	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	19.26	9.63	0.05 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	91.26	91.26	0.43 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	441.27	220.64	1.04 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	3185.65	212.38			
Total	23	3910.29				

\bar{X} = 553.07 CV= 2.63% DS= 7.29

El análisis de varianza para peso de vainas por planta, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas

Factor (A); y en los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 2.63% y desviación estándar (DS) = 7.29, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción de variedades de habas y en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

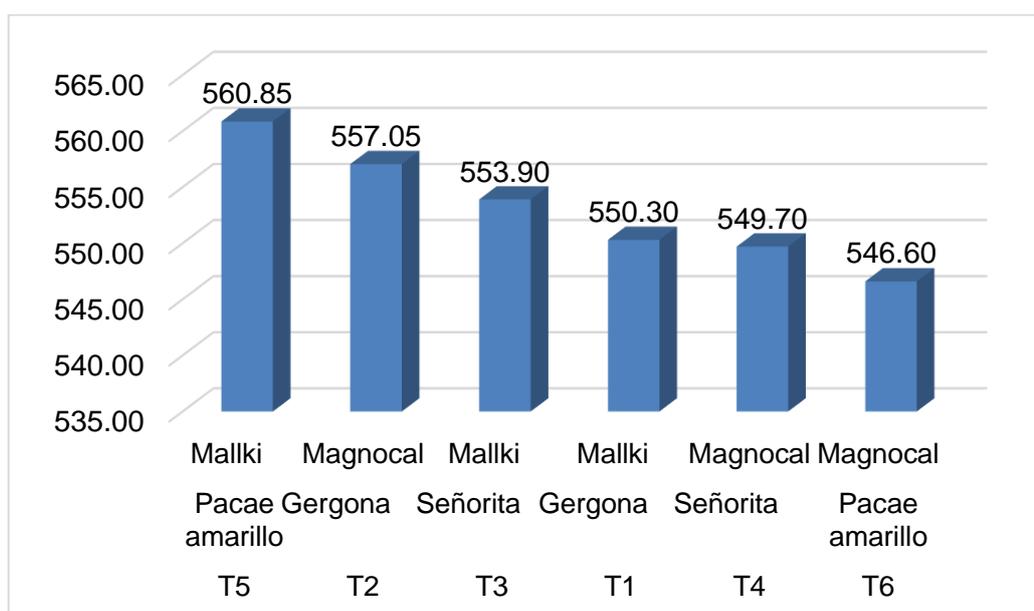
Tabla 24. Prueba de Tukey para peso de vainas por planta (gr)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	560.85	a	a
2	T2	Gergona	Magnocal	557.05	a	a
3	T3	Señorita	Mallki	553.90	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	550.30	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	549.70	a	a
6	T6	Pacae amarillo	Magnocal	546.60	a	a

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 560.85; T2 con 557.05, T3 con 553.90, T1 con 550.30, T4 con 549.70 y T6 con 546.60 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable peso de vainas por planta con aplicación de los fertilizantes orgánicos; como se puede apreciar en la figura 9.

Figura 9. Peso de vainas por planta



4.2.8. Longitud de vainas (cm)

Tabla 25. Análisis de varianza para longitud de vainas

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	1.340	0.447	11.167**	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	0.110	0.055	1.375 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.000	0.000	0.001 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	0.190	0.095	2.375 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	0.600	0.040			
Total	23	2.240				

\bar{X} 7.48 CV= 2.68% DS 0.1

El análisis de varianza para longitud de vainas, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas Factor (A); y en los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencias estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 2.68% y desviación estándar (DS) = 0.1, donde se puede inferir que no hubo efectividad en la interacción incorporación

de fertilizantes orgánicos y variedades de habas en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

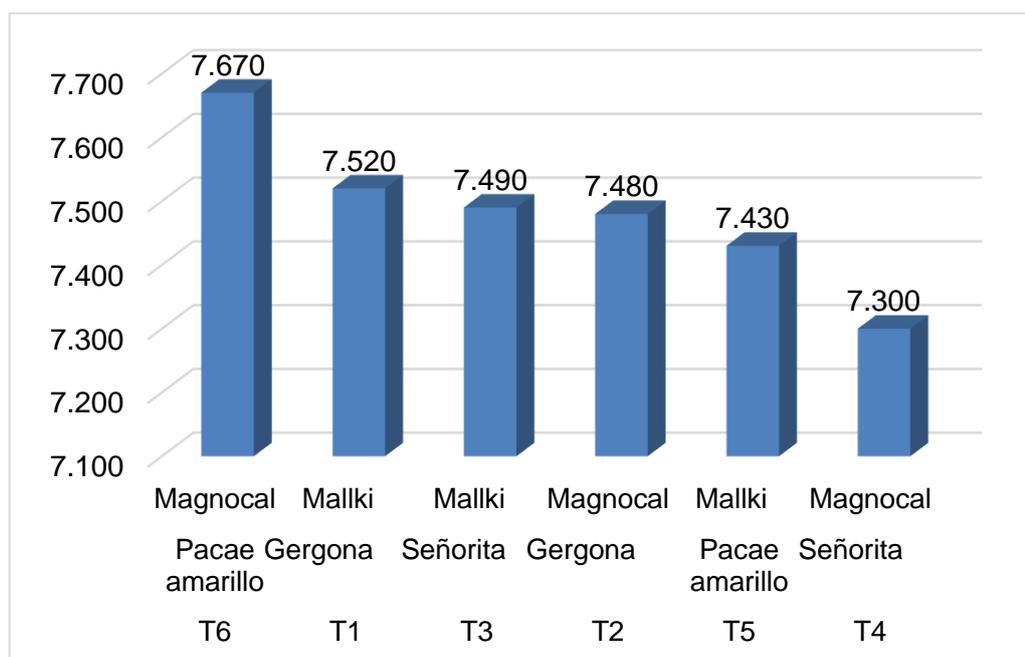
Tabla 26. Prueba de Tukey para longitud de vainas (cm)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T6	Pacae amarillo	Magnocal	7.670	a	a
2	T1	Gergona	Mallki	7.520	a	a
3	T3	Señorita	Mallki	7.490	a	a
4	T2	Gergona	Magnocal	7.480	a	a
5	T5	Pacae amarillo	Mallki	7.430	a	a
6	T4	Señorita	Magnocal	7.300	a	a

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T6 con 7.67, T1 con 7.52, T3 con 7.49, T2 con 7.48, T5 con 7.43 y T4 con 7.3 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable longitud de vainas con aplicación de los fertilizantes orgánicos; como se puede apreciar en la figura 10.

Figura 10. Longitud de vainas



4.2.9. Número de granos por vaina (unidad)

Tabla 27. Análisis de varianza para número de granos por vaina

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.060	0.020	1.25 ^{ns}	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	0.020	0.010	0.63 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.004	0.004	0.24 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	0.003	0.001	0.08 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	0.240	0.016			
Total	23	0.330				
	\bar{X}	1.99	CV= 6.42%	DS	0.06	

El análisis de varianza para número de granos por vaina, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas Factor (A); y en los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 6.42% y desviación estándar (DS) = 0.06, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción de variedades de habas y en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

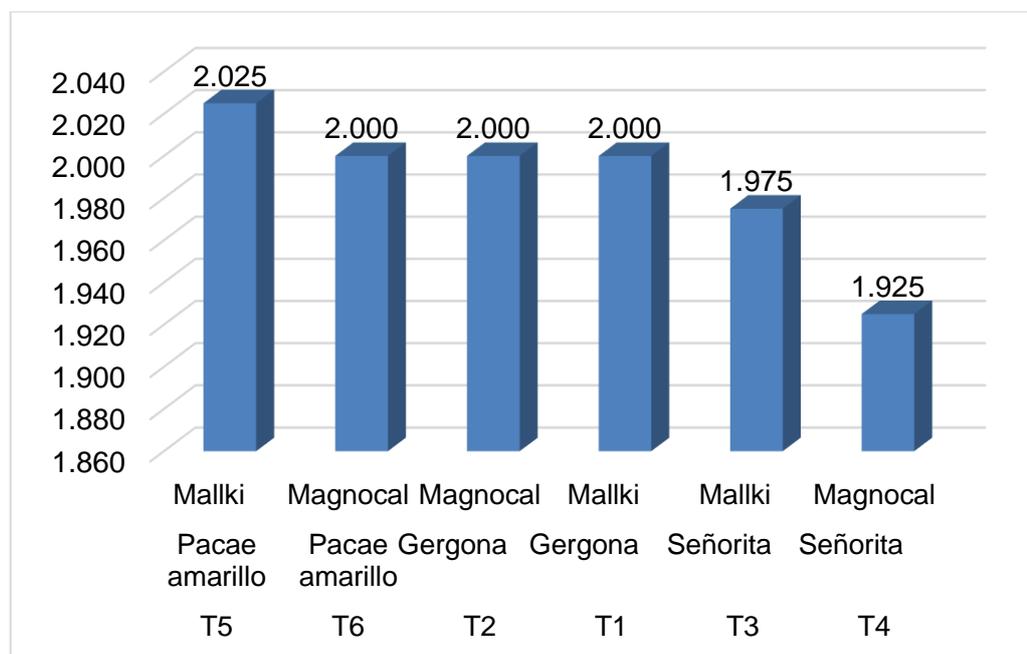
Tabla 28. Prueba de Tukey para número de granos por vaina (unidad)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	2.025	a	a
2	T6	Pacae amarillo	Magnocal	2.000	a	a
3	T2	Gergona	Magnocal	2.000	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	2.000	a	a
5	T3	Señorita	Mallki	1.975	a	a
6	T4	Señorita	Magnocal	1.925	a	a

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 2.025, T6 con 2.000, T2 con 2.000, T1 con 2.000, T3 con 1.975 y T4 con 1.925 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable número de granos por vaina con aplicación de los fertilizantes orgánicos; como se puede apreciar en la figura 11.

Figura 11. Número de granos por vaina



4.2.10. Peso de 100 habas verdes (gr)

Tabla 29. Análisis de varianza para peso de 100 habas verdes

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	62.833	20.944	0.38 ^{ns}	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	0.583	0.292	0.01 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	4.167	4.167	0.08 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	16.583	8.292	0.15 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	817.667	54.511			
Total	23	901.833				
	\bar{X}	411.92	CV=	1.72%	DS=	3.69

El análisis de varianza para peso de 100 habas verde, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas

Factor (A); y en los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 1.72% y desviación estándar (DS) = 3.69, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción de variedades de habas y en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

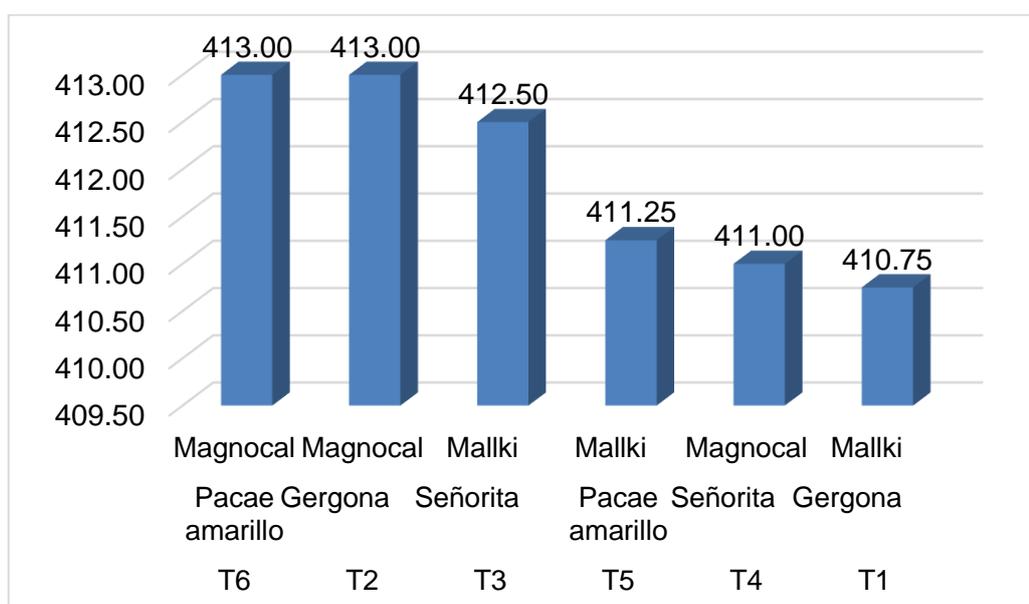
Tabla 30. Prueba de Tukey para peso de 100 habas verdes (gr)

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T6	Pacae amarillo	Magnocal	413.00	a	a
2	T2	Gergona	Magnocal	413.00	a	a
3	T3	Señorita	Mallki	412.50	a	a
4	T5	Pacae amarillo	Mallki	411.25	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	411.00	a	a
6	T1	Gergona	Mallki	410.75	a	a

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos T6 y T2 con 413.00; T3 con 412.50; T5 con 411.25; T4 con 411.00 y T1 con 410.75, son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B, respecto a la variable número de granos por vaina con aplicación de los fertilizantes orgánicos como se puede apreciar en la figura 12.

Figura 12. Peso de 100 habas verdes



4.2.11. Rendimiento de vainas frescas (t/ha)

Tabla 31. Análisis de varianza para rendimiento de vainas frescas

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F. T.	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.073	0.024	8.111**	3.29	5.42
Variedad Habas (A)	2	0.018	0.009	3.000 ^{ns}	3.68	6.36
Fertilizante Orgánico (B)	1	0.002	0.002	0.667 ^{ns}	4.54	8.68
A x B	2	0.008	0.004	1.333 ^{ns}	3.68	6.36
Error	15	0.045	0.003			
Total	23	0.322				
		$\bar{X} = 5.53$		CV = 2.65%	DS = 0.07	

El análisis de varianza para rendimiento de vainas frescas, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre variedades de habas Factor (A); y en los fertilizantes orgánicos Factor (B), asimismo se observa en la interacción de variedad habas y fertilizantes orgánicos que no existe diferencia estadísticas, con un coeficiente de variación (CV) = 2.65% y desviación estándar (DS) = 0.07, donde se puede inferir que no hubo efectividad la incorporación de fertilizantes orgánicos en la interacción de variedades de habas en condiciones edafoclimáticas del distrito de Huariaca.

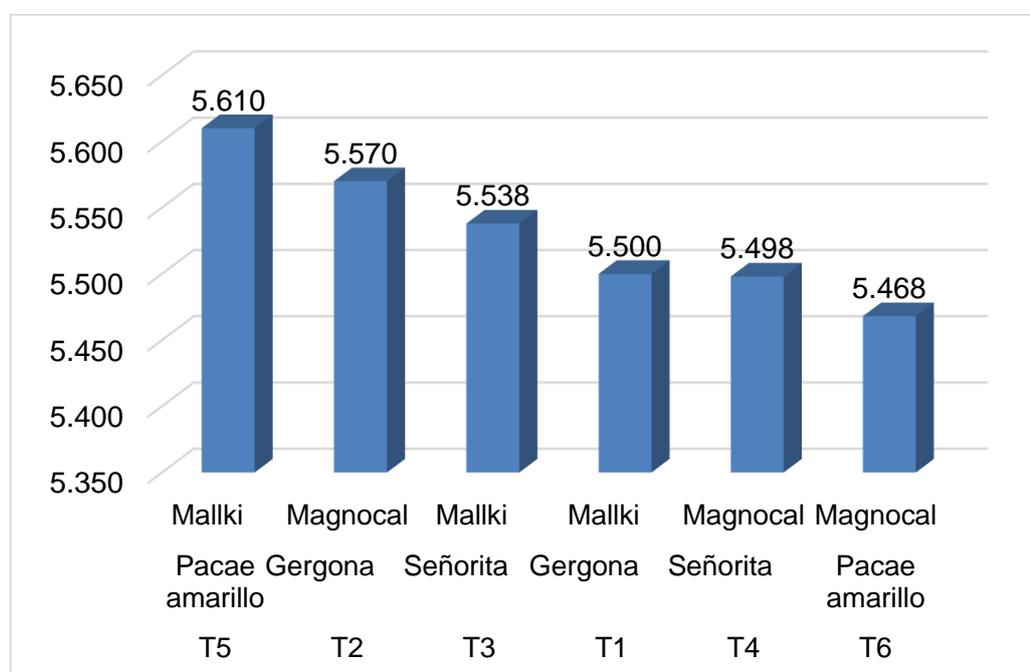
Tabla 32. Prueba de Tukey para rendimiento de vainas frescas t/ha

OM	Tratamientos	Factor A	Factor B	Promedios	Nivel de Significancia	
					0.05	0.01
1	T5	Pacae amarillo	Mallki	5.610	a	a
2	T2	Gergona	Magnocal	5.570	a	a
3	T3	Señorita	Mallki	5.538	a	a
4	T1	Gergona	Mallki	5.500	a	a
5	T4	Señorita	Magnocal	5.498	a	a
6	T6	Pacae amarillo	Magnocal	5.468	a	a

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey se observa el nivel de significancia del 5% y 1% indica que, los tratamientos T5 con 5.610, T2 con 5.570, T3 con 5.538, T1 con 5.50, T4 con 5.498 y T6 con 5.468 son estadísticamente iguales en cuanto a los factores A y B y respecto a variable rendimiento de vainas frescas con aplicación de los fertilizantes orgánicos; como se puede apreciar en la figura 13.

Figura 13. Rendimiento de vaina frescas



4.3. Prueba de Hipótesis.

La investigación realizada demostró que sí se cumple la hipótesis planteada, porque existe un efecto positivo de los fertilizantes orgánicos Mallki y Magnocal sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento de tres variedades de habas para uso en vaina verde.

4.4. Discusión de resultados.

a) Número de vaina por planta

El número de vainas por planta, los tratamientos en estudio no mostraron diferencias estadísticas significativa a nivel ($p > 0.01$) los mayores promedios obtenidos es para el tratamiento T5 con 35.450 vainas por planta en promedio con la fertilización de Mallki a la variedad Pacae amarillo y T2 con 34.450 vainas en promedio vainas por planta, que se obtuvo con la fertilización de Magnocal a la variedad Gergona. Estos resultados son inferiores con **Simón (2019)** donde probó rendimiento de habas con abonos orgánicos logrando el resultado 39.80 vainas por planta variedad señorita a una altitud de 3,350 msnm. La misma manera se compara estos resultados obtenidos son inferiores con **Gamarra (2017)** quien probó rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba* L.) CV. Albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y encontró resultados similares con 38 vainas por planta con abonos orgánicos.

b) Peso de vainas por planta

El peso de vainas por planta, los tratamientos en estudio no mostraron diferencias estadísticas significativa a nivel ($p > 0.01$) los mayores promedios obtenidos es para el tratamiento T5 con 560,85 gramos por planta en promedio, con la fertilización de Mallki a la variedad Pacae amarillo y T2 con 557.05 gramos en promedio vainas por planta, que se obtuvo con la fertilización de Magnocal a la variedad Gergona. Estos resultados son ligeramente superiores a datos de **Simón (2019)** donde probó rendimiento

de habas con abonos orgánicos logrando el resultado 542.30 gramos por planta variedad señorita a una altitud de 3,350 msnm y asimismo es superior en comparación con **Gamarra con (2017)** quien probó rendimiento del cultivo de haba verde (vicia faba l.) cv. Albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y encontró resultados similares con 490 gramos vainas por planta con abonos orgánicos.

c) Longitud de vainas

Los tratamientos en estudio mostraron diferencias estadísticas significativa a nivel ($p > 0.05$) los mayores promedios obtenidos es para el tratamiento T6 con 7.67 cm y T1 con 7.52 cm por vaina en promedio, que se obtuvo con la fertilización de Magnocal a la variedad Pacae amarillo y la fertilización de Mallki a la variedad Gergona. Estos resultados son muy inferiores en comparación con **Quispe (2018)** donde evaluó el efecto de los niveles de estiércol en el rendimiento de haba en verde de dos variedades. Los cultivares estudiadas fueron Verde Pacay y Amarilla Tambo; se obtuvo mayor longitud de vaina 10.42 cm en habas variedad pacae verde. Asimismo, estos resultados son muy inferiores en con comparación **Gamarra con (2017)** donde rendimiento del cultivo de haba verde (vicia faba l.) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y encontró resultados 13.3 cm y 12.30 cm.

d) Número de granos por vaina

El número de granos por vaina, los tratamientos en estudio mostraron diferencias estadísticas significativa al nivel ($p > 0.01$) los mayores promedios obtenidos es para el tratamiento T5 con 2.025 granos por vaina en promedio, con la fertilización de Mallki a la variedad Pacae amarillo y T6, T2 y T1 con 2 unidades por vainas. Estos resultados son ligeramente muy inferiores por **Maca (2005)**, citado por **Simón (2019)** donde menciona que el número de granos por vaina oscila entre 2 y 6 unidades.

e) Rendimiento de vainas frescas t/ha

Los tratamientos en estudio mostraron diferencias estadísticas significativa, los mayores promedios obtenidos es para el tratamiento T5 con 5.61 t/ha⁻¹, la fertilización de Mallki a la variedad Pacae amarillo y T2 con 5.57 t/ha⁻¹, la fertilización de Magnocal a la variedad Gergona; estos son muy inferiores en comparación por **Cuasquer Huaca (2013)**, de donde utilizó para la siembra semilla de haba, variedad Chaucha influenciada por abonos orgánicos en diferentes dosis, constituidos como tratamientos, los cuales fueron Bovinaza (4,0, 8,0 y 12,0 t/ha), Gallinaza (4,0, 8,0 y 12,0 t/ha); de la misma manera los resultados se comprara con **Simón (2019)**, donde evaluó el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de habas donde 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.

f) Análisis económico

En esta investigación para desarrollar el análisis económico, se utilizó la metodología de presupuestos parciales, esto nos permite determinar el tratamiento con mayores beneficios.

En la tabla 33 donde se muestra el cálculo de rentabilidad económica para el cultivo de tres variedades de habas con dos fertilizantes (Mallki y Magnocal), observamos que el tratamiento T1 (variedad Gergona con fertilizante Mallki) tiene una producción (5,538 kg/ha) con un costo de producción por kilo de producto (0.45) y teniendo un precio de venta por kilogramo a 2.00 nuevos soles, se tiene un mayor margen de ganancia (S/. 8,576.00), siendo por lo tanto el tratamiento que presenta una mayor rentabilidad de 343.04 y teniendo una relación beneficio/costo de 3.43 soles que el resto de los tratamientos.

Tabla 33. Cálculo de la rentabilidad económica

VARIABLES	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Volumen de producción (rendimiento kg/ha)	5538.0	5610.0	5500.0	5498.0	5570.0	5468.0
Costo de producción total	2500	3250	2900	3100	4010	4000
Costo de producción x kilogramo	0.45	0.58	0.53	0.56	0.72	0.73
Valor de la producción total	11076.00	11220.00	11000.00	10996.00	11140.00	10936.00
Precio x kilogramo vendido	2	2	2	2	2	2
Utilidad x kilogramo vendido	1.55	1.42	1.47	1.44	1.28	1.27
Margen de ganancia	8576.00	7970.00	8100.00	7896.00	7130.00	6936.00
Utilidad x kilogramo vendido	1.55	1.42	1.47	1.44	1.28	1.27
Relación Beneficio / costo	3.43	2.45	2.79	2.55	1.78	1.73
Rentabilidad	343.04	245.23	279.31	254.71	177.81	173.40

CONCLUSIONES

- Los fertilizantes orgánicos que dieron los mejores rendimientos de vainas verdes en tres variedades fueron para el T2 con 5.61 t/ha^{-1} , el fertilizante orgánico Mallki con la variedad Pacae amarillo, seguido con el tratamiento T5 con 5.57 t/ha^{-1} , el fertilizante orgánico Magnocal con la variedad Gergona, seguidamente el T1 con 5.54 t/ha^{-1} el fertilizante orgánico Mallki con la variedad Señorita y ubicándose en el último lugar el T6 con 5.47 t/ha^{-1} , el fertilizante orgánico Magnocal con la variedad Pacae amarillo, asimismo no aceptamos la hipótesis de investigación.
- Los fertilizantes orgánicos que dieron los mejores resultados en pesos de 100 habas verdes en tres variedades fueron para el T2 y T6 con 413.00 gramos, el fertilizante orgánico Magnocal y las variedades Pacae amarillo y Gergona, seguido con el T3 con 412.50 gramos, el fertilizante orgánico Mallki y variedad Señorita, ubicándose en el último lugar el T1 con 410.75 gramos el fertilizante orgánico Mallki y la variedad Gergona respectivamente, asimismo no aceptamos la hipótesis de investigación.
- Los fertilizantes orgánicos dieron mejores resultados en número de granos en tres variedades fueron para el T5, T1, T2 y T6 con 2 granos el fertilizante orgánico Mallki y Magnocal, con las variedades Pacae amarillo y Gergona, seguido con el T3 con 1.98 granos, el fertilizante orgánico Mallki y la variedad Señorita y ubicándose en el último lugar el T4 con 1.93 granos, el fertilizante orgánico Magnocal y variedad Señorita respectivamente, asimismo no aceptamos la hipótesis de investigación.

RECOMENDACIONES

- Hacer uso de los fertilizantes orgánicos en los cultivos de habas por ser sostenible en el medio ambiente y poca inversión para el productor.
- Repetir estas investigaciones en otras zonas productoras de la productora de habas en la región de Pasco.
- Se recomienda la aplicación de dosis altas de fertilizantes orgánicos en el cultivo de habas, como Mallki y Magnocal porque dieron mejores resultados en número de granos en las tres variedades, en el orden de Pacae amarillo, Gergona y Señorita.
- Se recomienda a los agricultores de Huariaca sembrar las tres variedades de habas, ya que se obtuvo buenos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aldana de León, L. F. (2010).** *Producción Comercial y de Semilla de Haba (Vicia faba L.)*. Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA.
- Arrieta Hinojosa, F. C., & Deudor López, E. L. (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*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía.
- Camarena Mayta, F., Huaranga Joaquín, A., & Osorio Ángeles, U. (2014).** *Innovación fitotécnica del haba (Vicia faba L.), arveja (Pisum sativum L.) y lenteja (Lens culinaris Medik.)*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Cerisola, C. I. (2015).** *Fertilidad química* [Documento de trabajo]. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.
- Cuasquer Huaca, R. A. (2013).** *Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (Vicia faba L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi* [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica.
- Curi Chacalla, L. M. (2022).** *Evaluación agronómica y rendimiento en grano seco de ocho cultivares de habas (Vicia faba L.) en el distrito de Cachimayo - Anta - Cusco* [Tesis pre grado]. Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de agronomía y zootecnia, Escuela profesional de agronomía.
- FAO. (2002).** *LOS FERTILIZANTES Y SU USO. Una Guía de bolsillo para los oficiales de extensión* (4.^a ed.).
- Flores, L. (2009).** *Magnocal* [Ficha Técnica]. Sulfatos Naturales Ocucaje S.A.C.
https://www.sulfatosnaturales.com/Productos/FICHA_MAGNOCAL.pdf
- GBIF Secretariat. (2022).** *Vicia faba L.* In: GBIF Backbone Taxonomy.
<https://www.gbif.org/null>
- Gamarra (2019),** Rendimiento del cultivo de haba verde (vicia faba L.) CV. Albertaza por

efecto de cuatro abonos orgánicos tesis para optar título de ingeniero agrónomo
- Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en Chiguata – Arequipa -
Perú, Pág. 72

González Argandar, C. (2007). *El uso de fertilizantes líquidos para el fertirriego* [Tesis de maestría]. Centro de Investigación en Química Aplicada.

Guerrero Riascos, R. (2004). *Propiedades generales de los fertilizantes sólidos.* Manual técnico. Monómeros Colombo Venezolanos S.A. (E.M.A.).

Horque Ferro, R. (2004). *Cultivo del Haba.*

INIA. (2013). *Manejo del cultivo de haba.*

Maca 2005. Boletín técnico. El cultivo de Haba, La Paz – Bolivia

Martinez Ibarra, Y. D., & Yopez Arauz, H. Y. (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.* universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales, Carrera ingeniería agronómica.

Mengel, K., & Kirbby, E. A. (2000). *Principios de nutrición vegetal.* Instituto Internacional de la Potasa.

Montoya Tapia, P. (2017). *MALLKI Mejorador de suelos* [Ficha Técnica]. San Fernando S.A. https://mallki.pe/upload/productos/archivos/ficha_tecnica_mallki_mejorador_de_suelos-20180123.pdf

Núñez-Ramírez, F., Soto-González, J. A., Samaniego-Gámez, S., Valle-Gough, R. E., Vázquez-Angulo, J. C., Samaniego-Gámez, B. Y., Mendoza-Gómez, A., Torres-Bojórquez, A. I., Escobosa-García, I., Bazante-González, I., & Suarez-Hernández, Á. M. (2021). *Mejoradores de suelo en su calidad química, estado fenológico, nutricional y rendimiento del cultivo del apio (Apium graveolens L.).* Barcelona, España. OmniaScience.

Orozco Hernández, L. A., Pérez López, D. D. J., González Huerta, A., Franco Mora, O., Rubí Arriaga, M., & Aguilera Gómez, L. I. (2016). Efecto de Glomus

fasciculatum y su relación con tres abonos orgánicos en dos cultivares de haba.

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 7(6), 1423-1437.

Orús Pueyo, F., Betrán Aso, J., Iguácel Soteras, F., & López Sánchez, M. V. (2011).

Fertilización con subproductos orgánicos (Hacia una gestión sostenible de los nutrientes en la agricultura). Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

PennState Extension. (2017). *Mejoradores de suelo*.

Peralta, E., Murillo, Á., Mazón, N., Pinzón, J., & Villacrés, E. (2013). *Manual agrícola*

de fréjol y otras leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción.

(Tercera ed). Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP.

Porras Torres, M. J. (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. Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de

ciencias agropecuarias y recursos naturales, Carrera de ingeniería agronómica.

Quispe Huallpa, Á. A., Castro Abal, R. C., & Cabrera Neyra, T. (2015). *Influencia de*

densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de haba (Vicia faba L.)

Variedad Agua Dulce, a condiciones agroecológicas de Pillao, Chinchao - 2015

[Tesis pre grado]. Universidad nacional "Hermilio Valdizán", Facultad de ciencias agrarias, Escuela académico profesional de agronomía.

Rodríguez, M. B., & Torres Duggan, M. (2012). Caracterización de los fertilizantes y

su calidad agronómica. En *Fertilización de Cultivos y Pasturas. Diagnóstico y*

recomendación en la Región Pampeana. Capítulo, 1.

Simón Salazar, R. E. (2019). *Efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del*

cultivo de habas (Vicia faba L.) Var: señorita, en condiciones agroclimáticos en

el distrito de Molinos – provincia de Pachitea - Huánuco. 2018. Universidad

Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional

de Ingeniería Agronómica.

Suquilanda Valdivieso, M. B. (2012). *Producción orgánica de cultivos andinos (Manual técnico).*

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf

Toledano López, N. (2020). *Producción y calidad de Vicia faba a base de abonos orgánicos.* Benemérita universidad autónoma de puebla, Facultad de ingeniería agrohidráulica.

Wikipedia. (2023). *Vicia faba.* La enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Vicia_faba&oldid=149394036.](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Vicia_faba&oldid=149394036)

ANEXOS

ANEXO 01. Instrumentos para recolección de datos

- GPS – Laptop
- Cuaderno de evidencias
- Cartillas de registros de Datos
- Balanza analítica.
- Wincha y/o Vernier
- Programa Excel e Infostat
- Celular con cámara fotográfica y USB
- Fertilizantes orgánicos: Mallqui y Magnocal
- Semillas de habas de la variedad: Pacae Amarillo, Gergona y Señorita
- Marcadores



ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA
ANA-JUNIN
KM. 8 FND. SANTA ANA
JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO
Telef.: 064241701 / 064246206 Email: santaana@inia.gob.pe

R.U.C. 20568503253

BOLETA DE VENTA
ELECTRÓNICA

B005-1418

Cliente : MONGE CUEVA YOSLY LEONARDA
D.N.I. : 72231304
Dirección : GERARDO PATIÑO LOPEZ - SAN JUAN - CERRO DE PASCO
Moneda : SOLES
Fecha Emisión : 04/07/2023

Cant.	U/M	Descripción	Precio Unit.	Importe Total
1.00	UNID.	POR SERVICIO DE ANALISIS DE CARACTERIZACION (SUELOS)	95.00	95.00

SON: NOVENTA Y CINCO Y 00/100 SOLES	Venta Gravada	: S/	80.51
	Total I.G.V. 18%	: S/	14.49
	Total Precio de Venta	: S/	95.00

Información adicional | Información de pagos



"GRACIAS POR SU PREFERENCIA"
Para visualizar el presente documento ingrese a: cpe.telecomovil.global o en
<http://www.sunat.gob.pe> con su clave SOL
Representación impresa de la BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
Autorizado mediante la Resolución: N° 034-030-0000103/SUNAT
www.facturaonline.pe

Factura Online



PERU Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA



INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ANALISIS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN EL VALOR DE LA CONDUCTIVIDAD (CE)		CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN VALOR DE PH					
CLASIFICACION	CE (mS/m)	Efectos	Resultado	pH	Evaluación	Efectos	Resultado
Normal	<100	Efecto despreciable de la salinidad. No existe restricción para ningún cultivo, aunque algunos cultivos muy sensibles pueden ser afectados en sus rendimientos.		<5.0	Fuertemente ácido	Condiciones muy desfavorables	
Muy Ligeramente salino	110 - 200	Los rendimientos de cultivos sensibles pueden verse afectados en sus rendimientos.		5.1 - 6.5	Moderadamente ácido	Deficiente asimilación de algunos elementos	
Moderadamente salino	210 - 400	Los rendimientos de cultivos pueden verse afectados en sus rendimientos.		6.6 - 7.3	Neutro	Efectos tóxicos mínimos	
Suelo salino	410 - 800	El rendimiento de casi todos los cultivos se ve afectado por esta condición de salinidad.		7.4 - 8.5	Medianamente alcalino	Existencia de carbonato cálcico. Deficiente asimilación de algunos nutrientes	
Fuertemente salino	810 - 1600	Solo lo cultivos muy resistentes a la salinidad pueden crecer en estos suelos.		>8.5	Alcalino	Presencia de carbonato sódico. Poca asimilación de algunos nutrientes	
Muy fuertemente salino	> 1600	Prácticamente ningún cultivo convencional puede crecer económicamente en estos suelos.					

MATERIA ORGANICA		NITROGENO		POTASIO		FOSFORO				
Clasificación	%MO	Resultado	Clasificación	mg/Kg de N	Resultado	Clasificación	ppm de K	Resultado	Clasificación mg/Kg de P	Resultado
Muy Bajo	<0.5		Muy Bajo	0 - 10		Bajo	<120		Bajo	<5.5
Bajo	0.6 - 1.5		Bajo	10 - 20		Medio	120 - 240		Medio	5.5 - 11
Medio	1.6 - 3.5		Medio	20 - 40		Alto	240 - 480		Alto	>11
Alto	3.6 - 6.0		Alto	40 - 60		Muy alto	>480			
Muy Alto	> 6.0		Muy Alto	> 60						

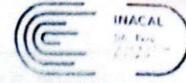
Nota: ppm = mg/kg
Nota: 1 dS/m = 100 mS/m

Referencia: Norma Oficial Mexicana NOM-021-REC/NAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002)



Instituto Nacional de Innovación Agraria

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 200



INFORME DE ENSAYO N° 07 1859-23/SU/ LABSAF - SANTA ANA

I INFORMACIÓN GENERAL

Table with 2 columns: Field (e.g., Cliente, Proprietario) and Value (e.g., Cueva Yosly Leonarda, Gerardo Patiño López-San Juan-Cerro de Pasco)

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

Main analysis results table with columns: ITEM, 1, 2, 3, 4, 5. Includes rows for pH, Conductividad Eléctrica, Maturia Orgánica, etc.



LABSAF

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliarés Acreditado con la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017

Dirección: Carretera Salinas Grandes - Hualahoyo km. 8 Santa Ana, El Tambo - Huancayo - Junín

Página 1 de 2 R-46 / Ver 04 www.inia.gob.pe

ANEXO 02: DATOS DE CAMPO - DÍAS A LA EMERGENCIA (días)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	15.80	14.80	15.00	13.80	59.40	14.85
2	15.60	17.20	14.40	13.60	60.80	15.20
3	12.40	13.00	11.00	12.40	48.80	12.20
4	11.80	13.40	11.20	12.60	49.00	12.25
5	14.60	16.80	15.40	15.00	61.80	15.45
6	14.00	16.25	15.60	15.00	60.85	15.21
Total	84.20	91.45	82.60	82.40	340.65	85.16
Promedio	14.03	15.24	13.77	13.73	56.775	14.19

ANEXO 03: DATOS DE CAMPO - ALTURA DE PLANTA A LOS 60 días (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	47.6	44.0	44.6	41.4	177.6	44.4
2	46.8	51.0	43.2	40.6	181.6	45.4
3	37.8	39.4	33.4	36.6	147.2	36.8
4	35.2	41.0	34.2	37.8	148.2	37.1
5	44.6	50.2	46.0	44.6	185.4	46.4
6	41.2	49.2	46.6	45.2	182.2	45.6
Total	253.2	274.8	248.0	246.2	1022.2	255.6
Promedio	42.2	45.8	41.33	41.03	170.37	42.6

ANEXO 04: DATOS DE CAMPO - ALTURA DE PLANTA A LOS 120 días(cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	95	88	89	83	355	88.75
2	94	102	86	82	364	91.0
3	76	79	67	73	295	73.75
4	70	82	68	76	296	74.0
5	90	101	92	90	373	93.25
6	83	98	93	91	365	91.25
Total	508	550	495	495	2048	512
Promedio	84.67	91.67	82.5	82.5	341.3	85.33

ANEXO 05: DATOS DE CAMPO - DÍAS A LA COSECHA (días)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	149.0	137.6	139.2	129.2	555.0	138.8
2	146.8	160.4	134.6	128.0	569.8	142.5
3	118.6	124.2	104.4	114.4	461.6	115.4
4	110.0	128.0	107.4	118.4	463.8	116.0
5	140.6	157.8	144.2	140.0	582.6	145.7
6	129.4	154.2	145.4	141.8	570.8	142.7
Total	794.4	862.2	775.2	771.8	3203.6	800.9
Promedio	132.4	143.70	129.20	128.63	533.93	1.335

ANEXO 06: DATOS DE CAMPO - MACOLLOS POR VAINA (unidades)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	7.600	5.400	5.000	6.200	24.200	6.050
2	6.800	7.200	4.800	6.400	25.200	6.300
3	7.600	6.200	6.400	9.800	30.000	7.500
4	8.000	7.600	5.600	7.200	28.400	7.100
5	8.600	7.600	5.400	5.000	26.600	6.650
6	6.600	6.000	7.400	4.000	24.000	6.000
Total	45.200	40.000	34.600	38.600	158.400	39.600
Promedio	7.533	6.667	5.767	6.433	26.400	6.600

ANEXO 07: DATOS DE CAMPO - NUMERO DE VAINA POR PLANTA (unidad)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	33.40	34.00	35.80	33.80	137.00	34.25
2	35.00	34.20	33.00	35.60	137.80	34.45
3	35.20	35.20	32.40	34.80	137.60	34.40
4	34.80	33.60	32.80	35.80	137.00	34.25
5	34.20	35.00	37.60	35.00	141.80	35.45
6	35.00	35.00	33.60	33.60	137.20	34.30
Total	207.60	207.00	205.20	208.60	828.40	207.10
Promedio	34.60	34.50	34.20	34.77	138.07	34.52

ANEXO 08: DATOS DE CAMPO - PESO DE VAINAS POR PLANTA (gr)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	541.400	548.400	566.000	545.400	2201.20	550.30
2	557.200	550.200	537.800	583.000	2228.20	557.05
3	564.200	561.400	534.400	555.600	2215.60	553.90
4	553.400	545.000	539.600	560.800	2198.80	549.70
5	542.200	558.000	585.600	557.600	2243.40	560.85
6	555.600	547.000	540.600	543.200	2186.40	546.60
Total	3314.00	3310.00	3304.00	3345.60	13273.60	3318.40
Promedio	552.33	551.67	550.67	557.60	2212.27	553.07

ANEXO 09: DATOS DE CAMPO - LONGITUD DE VAINAS (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	0.070	0.072	0.078	0.080	0.301	0.075
2	0.071	0.076	0.074	0.077	0.299	0.075
3	0.072	0.076	0.076	0.076	0.300	0.075
4	0.070	0.069	0.075	0.078	0.292	0.073
5	0.070	0.073	0.077	0.077	0.297	0.074
6	0.074	0.079	0.078	0.077	0.307	0.077
Total	0.427	0.446	0.458	0.465	1.796	0.449
Promedio	0.071	0.074	0.076	0.077	0.299	0.075

ANEXO 10: DATOS DE CAMPO - NUMERO DE GRANOS POR VAINA (unid)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	1.90	1.80	2.10	2.20	8.00	2.000
2	2.00	2.00	2.00	2.00	8.00	2.000
3	2.10	2.00	1.90	1.90	7.90	1.975
4	1.80	1.80	2.00	2.10	7.70	1.925
5	2.10	1.80	2.10	2.10	8.10	2.025
6	1.90	2.10	2.10	1.90	8.00	2.000
Total	11.80	11.50	12.20	12.20	47.70	11.93
Promedio	1.97	1.92	2.03	2.03	7.95	1.99

ANEXO 11: DATOS DE CAMPO - PESO DE 100 HABAS VERDES (gr)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	416.00	398.00	418.00	411.00	1643.00	410.750
2	420.00	405.00	409.00	418.00	1652.00	413.000
3	418.00	415.00	402.00	415.00	1650.00	412.500
4	405.00	420.00	415.00	404.00	1644.00	411.000
5	414.00	403.00	410.00	418.00	1645.00	411.250
6	410.00	417.00	413.00	412.00	1652.00	413.000
Total	2483.00	2458.00	2467.00	2478.00	9886.00	2471.50
Promedio	413.83	409.67	411.17	413.00	1647.67	411.92

ANEXO 12: DATOS DE CAMPO - RENDIMIENTO DE VAINAS FRESCAS (Kg/ha)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
1	0.0541	0.0548	0.0566	0.0545	0.22	0.055
2	0.0557	0.0550	0.0538	0.0583	0.22	0.056
3	0.0564	0.0561	0.0534	0.0556	0.22	0.055
4	0.0553	0.0545	0.0540	0.0561	0.22	0.055
5	0.0542	0.0558	0.0586	0.0558	0.22	0.056
6	0.0556	0.0547	0.0541	0.0543	0.219	0.055
Total	0.33	0.33	0.33	0.33	1.327	0.332
Promedio	0.055	0.055	0.055	0.056	0.221	0.055

ANEXO 13. Matriz de consistencia de la investigación propuesta.

TÍTULO: Efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de vaina verde en tres variedades de habas (*Vicia faba* L.) en el distrito de Huariaca, Pasco – 2023

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicador
¿Qué efecto tendrá la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca?	Evaluar el efecto de dos fertilizantes orgánicos en el rendimiento de tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca.	La aplicación de dos fertilizantes orgánicos tendrá efectos significativos en el rendimiento de las tres variedades de habas en condiciones edafoclimáticas de Huariaca.	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Variedades de haba ➤ Fertilizante orgánico <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rendimiento ➤ Análisis económico. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fenología del cultivo de haba. ➤ Mallki y Magnocal. <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Características fenotípicas del cultivo. ➤ Rentabilidad económica.
¿Cuál es el efecto de la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas?	Comparar el efecto de la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas	Existen diferencias significativas en los efectos de la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo de las tres variedades de habas.	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Variedades de haba ➤ Fertilizante orgánico <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollo vegetativo. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fenología del cultivo de haba. ➤ Mallki y Magnocal. <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Porcentaje de emergencia ➤ Número de macollos/planta ➤ Floración ➤ Fructificación ➤ Madures de vaina ➤ Madures de grano

<p>¿Qué tratamiento con fertilizante orgánico incrementa los rendimientos de las tres variedades de haba?</p>	<p>Determinar el efecto de los fertilizantes orgánicos en el rendimiento de las tres variedades de haba.</p>	<p>La aplicación del Magnocal y Mallki al suelo incrementa los rendimientos de las tres variedades de haba.</p>	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Variedades de haba ➤ Fertilizante orgánico <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rendimiento 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fenología del cultivo de haba. ➤ Mallki y Magnocal. <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de vainas por planta. ➤ Longitud de vainas ➤ Número de granos por vaina. ➤ Peso de vainas frescas por área neta experimental. ➤ Peso de grano verde por área neta experimental. ➤ Rendimiento de vainas
<p>¿Cuál es la rentabilidad económica de los tratamientos utilizados en la producción de habas?</p>	<p>Calcular la rentabilidad económica de los tratamientos utilizados en la producción de haba.</p>	<p>Existen diferencias significativas en la rentabilidad económica de los tratamientos utilizados en la producción de haba.</p>	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Variedades de haba ➤ Fertilizante orgánico <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis económico. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fenología del cultivo de haba. ➤ Mallki y Magnocal. <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rendimiento ➤ Valor bruto de la producción ➤ Costo total de la producción ➤ Utilidad neta ➤ Índice de rentabilidad

VISTAS FOTOGRAFICAS

Limpieza del terreno



Terreno preparado



Instalación de riego



Instalación de mangueras para riego por aspersión



Semilla de habas variedad Gergona



Semilla de habas variedad pace amarillo.



Semilla de habas variedad señorita



Siembra de habas con picota.



Plantas de habas en campo experimental.



Planta de habas de 10 días



Control de plagas y enfermedades en el campo experimental.



Aplicación de fertilizante Mallki y Magnocal.



El experimento en plena floración.



Planta de habas con vainas verdes.



Los tesistas y el asesor en el campo.



Pesando vainas verdes cosechadas.



Cosecha de habas por variedades.



Medición de longitud de vainas verdes.



Medición de longitud de vainas

