

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



“EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE HABAS (*Vicia faba L.*) VARIEDAD PACAE VERDE, EN LA ZONA DE BELLAPAMPA, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUARAZ, ANCASH - 2021”.

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

PRESENTADO POR:

BACH. TAFUR CUEVAS GIANLUIGI CHEMO

ASESOR:

Dr. VASQUEZ CRUZ, WALTER JUAN

HUARAZ – PERU

2021

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicado a mi madre Santa Rosa Cuevas Huerta y a mi padre Victorio Hidalgo Mejía Tafur por su apoyo absoluto a lo largo de mis estudios, a todos mis hermanos gracias por sus consejos que me dieron para ayudarme a llegar a mis metas y objetivos en mi desarrollo profesional.



AGRADECIMIENTO

Mi gratitud en primer lugar a Dios, asimismo a la universidad que me abrió sus puertas y al asesor de mi tesis Dr. Vásquez Cruz, Walter Juan, quien me brindó su valioso apoyo durante el desarrollo de mi proyecto de tesis, a los docentes.



ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	10
1.1.	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	11
1.3.	OBJETIVOS	12
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL	12
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
II.	MARCO TEÓRICO	13
2.1.	ANTECEDENTES	13
2.2.	BASES TEÓRICOS	14
2.2.1.	Origen y distribución.....	14
2.2.2.	Valor nutricional	15
2.2.3.	Taxonomía.....	15
2.2.4.	Características botánicas del cultivo	15
2.2.5.	Aspectos agronómicos.....	16
2.2.6.	Fases fenológicas del cultivo de haba	17
2.2.7.	Labores culturales	18
2.2.8.	Plagas y enfermedades	19
2.2.9.	Cosecha	19
2.2.10.	Importancia los métodos de distanciamiento	20
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1.	MATERIALES.....	21
3.1.1.	Material experimental	21
3.1.2.	Instalaciones	21
3.1.3.	Insumos	21
3.1.4.	Equipos.....	21
3.1.5.	Materiales de escritorio	21
3.1.6.	Localización del experimento	21
3.2.	MÉTODOS	22
3.2.1.	Tipo de estudio	22
3.2.2.	Diseño de investigación	22
3.2.3.	Descripción de los tratamientos	22
3.2.4.	Croquis del área experimental.....	23
3.2.5.	Características del campo experimental	23
3.2.6.	Procesamiento estadístico	24
3.2.7.	Universo y población	24

3.2.8.	Unidad de análisis y muestra.....	24
3.2.9.	Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	25
3.2.10.	Parámetros evaluar.	25
3.3.	PROCEDIMIENTO:	25
3.3.1.	PRELIMINARES.....	25
3.4.	INSTALACIÓN DEL EXPERIMENTO	26
3.5.	MANEJO DEL ENSAYO.....	26
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	27
4.1.	Resultados	27
4.1.1.	Altura de la planta (cm).....	27
4.1.2.	Diámetro del tallo (mm).....	28
4.1.3.	Numero de tallos por planta	30
4.1.4.	Número de vainas por planta.....	31
4.1.5.	Número de granos por vaina.	32
4.1.6.	Peso de grano en estado seco (g):.....	33
4.1.7.	Rendimiento de grano seco (kg/Ha):.....	34
4.1.8.	Análisis económico del cultivo:	36
4.2.	Discusiones	44
V.	CONCLUSIONES.....	46
VI.	RECOMENDACIONES.....	47
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
VIII.	ANEXOS.....	52



ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Diseño de Bloques Completos al Azar.....	22
Tabla 2: Descripción de los tratamientos	22
Tabla 3: Croquis del área experimental.....	23
Tabla 4: Análisis de varianza generalizado para un diseño de bloques completos al azar	24
Tabla 5: Datos del análisis de suelo	26
Tabla 6: Análisis de varianza de la variable altura de planta.	27
Tabla 7: Comparación de medias de Duncan de la influencia de la densidad de siembra sobre la altura de planta en el cultivo de Habas (<i>Vicia faba L.</i>).....	27
Tabla 8: Análisis de varianza de la variable Diámetro del tallo.....	28
Tabla 9: Comparación de medias de Duncan de la influencia de la densidad de siembra sobre el diámetro del tallo de la planta en el cultivo de Habas (<i>Vicia faba L.</i>).....	29
Tabla 10: Análisis de varianza de la variable Numero de tallos por planta.....	30
Tabla 11: Análisis de varianza de la variable Numero de tallos por planta.	31
Tabla 12: Análisis de varianza de la variable Numero de grano por vaina.....	32
Tabla 13: Análisis de varianza de la variable peso de grano por planta.....	33
Tabla 14: Análisis de varianza de la variable peso de planta por Kg/Ha.....	34
Tabla 15: Comparación de medias de Duncan de la influencia de la densidad de siembra sobre peso de grano en Kg/ha del cultivo de Habas (<i>Vicia faba L.</i>).....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparación de los promedios para la altura de la planta.....	28
Gráfico 2: Comparación de los promedios para el diámetro del tallo.....	29
Gráfico 3: Comparación de los promedios para el número de tallo por planta.....	30
Gráfico 4: Comparación de los promedios para el número de vainas por planta.....	31
Gráfico 5: Comparación de los promedios para el número de grano por planta.....	32
Gráfico 6: Comparación de los promedios para el peso de grano por planta.....	33
Gráfico 7: Comparación de los promedios para el peso de grano en kg/ha en el cultivo de habas.....	35
Gráfico 8: Costo de producción del cultivo de habas T0	37
Gráfico 9: Costo de producción del cultivo de habas T1	39
Gráfico 10: Costo de producción del cultivo de habas T2	41
Gráfico 11: Costo de producción del cultivo de habas T3	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Preparación de terreno: barbecho.....	55
Figura 2: Preparación de terreno: limpieza, apertura de surco.....	55
Figura 3: Preparación de terreno: apertura de surco.....	56
Figura 4: Siembra de la semilla de habas a (30, 35, 40, 45) cm entre planta.	56
Figura 5: Aporque y deshierbo.	57
Figura 6: Sacando datos de la investigación.....	57
Figura 7: Cegado del cultivo de habas.....	58
Figura 8: Emparvado de habas para el secado del grano.....	58
Figura 9: Cosecha de habas en grano seco.	59
Figura 10: Pesado del grano de haba.	59
Figura 11: Resultado de análisis de fertilidad completo de suelos.....	60

RESUMEN

El objetivo de esta investigación de Tesis fue evaluar el efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L*) variedad verde paca en Bellapampa – Huaraz.

Los tratamientos designados en la investigación han sido los siguientes: tratamientos T0 (densidad entre planta 0.40 m), T1 (densidad entre planta 0.30 m), T2 (densidad entre planta 0.35 m), T3 (densidad entre planta 0.45 m), y entre surco a 0.80 m para todos los tratamientos. El diseño estadístico que se utilizó es el diseño de bloques completo al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos incluyendo el T0. La prueba de comprobación múltiples que se ha utilizado ha sido la de Duncan.

Se ha determinado que tratamiento T3 (densidad entre planta 0.45 m) tiene 1.13 m, T0 (densidad entre planta 0.40 m), tiene 1.10 m. y T2 (densidad entre planta 0.35 m) tiene 1.08 m. de altura de planta, estadísticamente nos indica que no hay diferencia, el tratamiento T1 (densidad entre planta 0.30 m) ocupa el último lugar, con el que se obtuvo 1.03 m, de altura de planta. Se determino de la misma manera que el tratamiento T3 (densidad entre planta 0.45 m) tiene 9.82 mm, diámetro de tallo, con el tratamiento T1 (densidad entre planta 0.30 m) tuvo un diámetro de tallo con tan solo 8.83 mm.

Lo mismo que los casos anteriores el tratamiento T3 (densidad entre planta 0.45 m) tiene 67.75 g, T0 (densidad entre planta 0.40 m), tiene 66.28 g, y T2 (densidad entre planta 0.35 m) tiene 62.674 g, superaron estadísticamente al tratamiento T1 (densidad entre planta 0.30 m) ocupa el último lugar, con el que se obtuvo 60.57 g, del peso de grano por planta. Con el tratamiento T1 (densidad entre planta 0.30 m) se obtuvo 2523.95 kg/ha grano de habas seco supera estadísticamente al tratamiento T2 (densidad entre planta 0.35 m), T0 (densidad entre planta 0.40 m) y T3 (densidad entre planta 0.45 m) donde se obtuvieron un rendimiento promedio de 2238.37 y 1882.03 kg/ha respectivamente.

Los análisis de costos indica que el tratamiento con mayor beneficio neto es el T1 (densidad entre planta 0.30 m) con 1633.98 Bs/Ha, y los menos beneficios netos se obtuvieron en los tiramientos T2 (densidad entre planta 0.35 m), T0 (densidad entre planta 0.40 m) y T3 (densidad entre planta 0.45 m) con benéficos netos de 1095.97; 874.41; 727.21 Bs/Ha respectivamente.

Palabras clave: densidad de siembra, rendimiento.

ABSTRACT

The objective of this Thesis research was to evaluate the effect of three planting densities on the yield of broad beans (*Vicia faba L*) green variety Pacae in Bellapampa - Huaraz.

The treatments designated in the investigation have been the following: treatments T0 (density between plants 0.40 m), T1 (density between plants 0.30 m), T2 (density between plants 0.35 m), T3 (density between plants 0.45 m), and between furrow at 0.80 m for all treatments. The statistical design used is the randomized complete block design (DBCA) with four replications and four treatments including T0. The multiple verification test that has been used has been Duncan's.

It has been determined that treatment T3 (density between plants 0.45 m) has 1.13 m, T0 (density between plants 0.40 m), has 1.10 m. and T2 (density between plants 0.35 m) is 1.08 m. of plant height, statistically it indicates that there is no difference, treatment T1 (density between plants 0.30 m) occupies the last place, with which 1.03 m of plant height was obtained. It was determined in the same way that treatment T3 (density between plants 0.45 m) had a stem diameter of 9.82 mm, with treatment T1 (density between plants 0.30 m) had a stem diameter of only 8.83 mm.

The same as the previous cases, treatment T3 (density between plants 0.45 m) has 67.75 g, T0 (density between plants 0.40 m), has 66.28 g, and T2 (density between plants 0.35 m) has 62.674 g, they statistically surpassed the treatment T1 (density between plants 0.30 m) occupies the last place, with which 60.57 g of grain weight per plant was obtained. With treatment T1 (density between plants 0.30 m) 2523.95 kg/ha dry broad bean grain was obtained statistically superior to treatment T2 (density between plants 0.35 m), T0 (density between plants 0.40 m) and T3 (density between plants 0.45 m) where an average yield of 2238.37 and 1882.03 kg/ha were obtained, respectively.

The cost analysis indicates that the treatment with the highest net benefit is T1 (density between plants 0.30 m) with 1633.98 Bs/Ha, and the least net benefits were obtained in the pulls T2 (density between plants 0.35 m), T0 (density between plant 0.40 m) and T3 (density between plant 0.45 m) with net benefits of 1095.97; 874.41; 727.21 Bs/Ha respectively.

Keywords: planting density, yield.

I. INTRODUCCIÓN

El haba es uno de los cultivos más importantes de la sierra peruana, ya que el 95% de las 30.000 hectáreas de terreno bajo las que se cultiva este cultivo se encuentra en la Región alto andina. Sus frutos verdes, así como en secos se utilizan para el consumo humano. Por su alto contenido en hidratos de carbono, proteínas y vitaminas, es un cultivar muy nutritivo que se utiliza tradicionalmente en la dieta. Como leguminosa, este cultivo tiene la ventaja de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, en simbiosis con bacterias nitrificantes, brindando una oportunidad sin igual para la rotación de cultivos. (Horque, 2004).

El haba (*Vicia faba* L.) es la séptima leguminosa más importante del mundo y una leguminosa típica de doble uso (tanto para la nutrición humana como animal) y es la mayor fuente de proteína en la dieta humana en muchos países. En Europa, con el 17% de la producción mundial.

En mi país, el cultivo de haba también es sin duda importante por su alto valor nutritivo y su amplio uso en la dieta pública, especialmente en la región andina con 30.000 hectáreas de plantaciones promedio por año en nuestro país, (Horque, 2004).

Las estrategias adecuadas de manejo del tamaño de las semillas y el espaciamiento de siembra pueden ayudar a reducir la incidencia de plagas y enfermedades, así como los factores culturales. El cultivar haba en altura, tiene un buen precio debido al producto y su calidad, por lo que se busca alternativas en el manejo de cultivo de haba para obtener rendimiento que contribuya a un buen ingreso para el productor y su familia.

Por este motivo, se realizó esta investigación sobre efecto de tres densidades de siembra en el cultivo de habas; que nos permitirá conocer sobre las diferencias en el distanciamiento de habas y en cuanto influye en su rendimiento y costos, esto permitirá a los agricultores de las zonas alto andinas tomar las mejores decisiones para un adecuado distanciamiento en la siembra.

1.1.DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El cultivo de habas en el Perú, en los últimos años se está incrementado en nuestra zona. El problema principal de este cultivar es su bajo rendimiento en huertos o terrenos familiares. Debido al desconocimiento del sistema de densidad de siembra adecuado para dicho cultivo. Que causan la baja calidad del producto y productividad en los campos en las cuales son sembrados, sin conocer la importancia del adecuado distanciamiento que se debe realizar en la siembra. Para evitar el inadecuado rendimiento del cultivo se tiene que realizar un distanciamiento adecuado en la siembra para obtener una buena producción del producto ya que tiene beneficios al consumirla. Actualmente, los agricultores solo realizan la siembra de este cultivo como barreras vivas para otros cultivos y otros son sembrados a un distanciamiento inadecuado generándose un excedente de fertilización al suelo para incrementar su productividad, teniendo como consecuencia un elevado, costo de producción, causan contaminación al medio ambiente y obtienes productos de mala calidad y con síntomas de deficiencia en nutrientes.

La realización de diferentes tipos de distanciamiento para la siembra de habas en el Perú es inadecuada, estas densidades de siembra son métodos que promueven el crecimiento, vigor, resistencia, calidad y desarrollo vegetal por lo que es muy importante su investigación.

1.2.JUSTIFICACIÓN

Con este trabajo de investigación lo que se pretende es conocer el efecto que tendrá los tres tipos de densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) En Huaraz. Debido a que este cultivo está incrementando su demanda en el Perú y resulta ser un cultivo alternativo para que puedan sembrar los pequeños y medianos productores del Callejón de Huaylas, para conseguir productos de calidad que se puede exportar, además de ser beneficioso para la salud y nutritivas para el ser humano. Posterior a ello se realizará la trasferir de esta tecnología a los agricultores de habas para mejorar su producción y productividad.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) variedad paca verde, en la zona de Bellapampa, Distrito y Provincia de Huaraz, Ancash - 2021

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en Huaraz.
- Determinar la densidad de siembra apropiada para el cultivo de habas (*Vicia faba L.*) para la variedad paca verde.
- Realizar el balance económico por tratamiento.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Quispe (2015), en su trabajo de investigación "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" el objetivo de su estudio fue si el distanciamiento de siembra influye en su rendimiento en (*Vicia faba L.*), en la variedad chincho. el diseño que uso fue un DBCA un distanciamiento de (70 cm entre surco y 0.60 cm entre planta). obteniendo las siguientes conclusiones de su investigación en cuanto a la altura $T_4=116.594$ cm, con N° de granos por planta de 37.77 U.

Benavides (2016), en su proyecto de investigación titulado: Efecto de la densidad vegetal en la producción y componentes de producción en heno hortícola. Refuta que la densidad de plantación afecta tanto el rendimiento de vaina como el de grano, siendo la densidad de 50 plantas por metro cuadrado (m²) la opción más productiva y la de 25 plantas por metro cuadrado la opción de mayor rendimiento.

Quispe (2014), en su tesis "el rendimiento en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) bajo tres densidades de siembra y dos calibres de semilla en la comunidad Yaricoa Alto - Provincia Camacho" el cultivar que se estudio fue haba "gigante de copacabana" los estudios realizados fueron a un distanciamiento de (30, 45, y 60 cm) entre hileras, se realizó en un diseño experimental de DCA con arreglo factorial, donde obtuvo los siguientes resultados. el distanciamiento de 60 cm obtuvo un mejor rendimiento de 1.491 kg/ha, el distanciamiento de 45 cm entre hilera con 1.119kg/Ha y el distanciamiento de 30 cm con 929 kg/ha.

Rondoc (2016), en su tesis de investigación "efecto de altas densidades de siembra sobre el rendimiento hortícola de habas de crecimiento determinado" su modelo de investigación realizo con el DBCA con arreglo factorial. realizando el (distanciamiento entre hileras de 35 y 20 cm.) obteniendo como resultado entre hilera 20 cm (50 Plts m²), se generaron menos macollo.

En el tratamiento D3 con una densidad de plantación de 125.000 plantas en un ara de ha y un espaciamento de 0,4 m entre hileras y 0,2 m. entre plantas, se ha obtenido un rendimiento promedio de 56,93 TM/ha., 70 % mayor que el tratamiento D1 (Oliver, 2017, p, 6-7).

"Evaluación agronómica de la densidad de siembra en habas de crecimiento determinado (*Vicia faba L. var. major*), en Valdivia, Región de Los Ríos". su principal meta es evaluar la diferencia en tres cultivares de habas bajo diferentes densidades de siembra: 20, 30 y 40 plantas en m² con el diseño experimental con arreglo factorial con 3 factores. los resultados fueron que N.º de vainas por planta, amenera a medida que aumenta la distancia entre planta; N.º de grano por producto que es la vaina y el peso por grano se obtuvieron estable (Aruta, 2011).

Atacushi (2015) en su trabajo de investigación denominado: Efecto de las distancias de siembra en el cultivo de tres variedades de haba (*Vicia faba*), bajo un sistema de agricultura limpia. Plantea que, el número de granos por vaina en cuanto a tratamientos, el mejor resultado se obtuvo con la variedad Huagraba (V3) a una distancia de siembra de 1 m x 0.3 m (D1) con un promedio de 2.81u y el menor resultado fue obtenido con la variedad 65 Machete (V1) a una distancia de 0,8 m x 0,3 m (D3) con un promedio de 2,7u. El tratamiento con mejores resultados fue la variedad Machete (V1) con un promedio de 2.17 u, y el de menor resultado fue el tratamiento de la variedad Chaucha (V2) obteniendo un promedio de 2.32 u. Dentro de los tratamientos dentro de la variedad Machete (V1), se estudió que un mejor resultado se obtiene a una distancia de siembra de 1 m x 0.3 m (D1) con un valor promedio de 2.17u, mientras que el menor valor se da a una distancia de 0,8 m x 0,3 m (D3) con una media de 2,17u (p, 5-7).

2.2.BASES TEÓRICOS

2.2.1. Origen y distribución

“El cultivo de Haba se originó en toda Europa, Asia Central y Abisinia. Hay otros que sostienen que este cultivo leguminoso se cultiva desde la "edad de piedra", siendo muy valorado por egipcios y romanos en cuanto a su alimentación”. (Suquilanda, 2010).

El cultivo del haba se extendió rápidamente por toda la cuenca mediterránea, casi desde los inicios de la agricultura. Tras el descubrimiento del Nuevo Mundo, los romanos eligieron la variedad de granos grandes y aplanados que actualmente se utiliza para el consumo de alimentos verdes, difundiéndola a través de la Ruta de la Seda hasta China e introduciéndola en América. El cultivo de esta leguminosa ha sido durante mucho tiempo una actividad tradicional de las comunidades indígenas y campesinas de la sierra ecuatoriana. (Suquilanda, 2010, p. 10-11).

2.2.2. Valor nutricional

Haba es un tipo de alimento con alta energía. La proteína es muy rica (23.4 %), por lo que reemplaza perfectamente la proteína de carne (12.4 %) y tiene la ventaja de que no tiene colesterol. También contiene 90 mg/100 g de calcio y 3.6 mg/100 g de hierro (que otros productos como las gramíneas y leguminosas (lentejas pequeñas, trigo, arroz y maíz)). Los frijoles contienen muchos aminoácidos esenciales como cistina, metionina, lisina, triptófano, etc., que son muy importantes en la nutrición humana. (Quispe, 2014, p. 14).

2.2.3. Taxonomía

(INIA, 2004) manifiesta que “el cultivo de haba tiene la siguiente clasificación” (p.16):

Reino:	Plantas (Vegetal)
Sub-Reino:	Antophyta (fanerógama)
División:	Supermatophyta (Spermatophyta)
Subdivisión:	Magnoliophytina (Angiospermas)
Clase:	Magnoliatae (Dicotiledóneas)
Subclase:	Rósidos (Rosiflorae)
Orden:	Fabales (Leguminosas)
Familia:	Fabaceae (Papilionaceae)
Subfamilia:	Papilionoideae
Género:	<i>Vicia</i>
Especie:	<i>Faba</i>
Nombre científico:	<i>Vicia faba L.</i>

2.2.4. Características botánicas del cultivo

Según, INIA, (2004) manifiesta que las características botánicas del cultivo de haba son las siguientes:

- **Raíz:** El sistema de raíces se arremolina y generalmente se desarrolla mucho, profundo y lignificado. Las raíces laterales son pequeños y, como una particularidad general, se forman nódulos en estas raíces, que albergan bacterias fijadoras de nitrógeno de la atmósfera al suelo.
- **Tallo:** Recto, fístulas, corpulentos, de sección cuadrangular, glabros; hierbas precoces, de 0,50 a 1,80 m de altura según variedad, densidad de siembra,

fertilidad del suelo y condiciones ecológicas, se tornan leñosas en la cosecha. Producen macollos, que crecen en el cuello de la planta o en la base del tallo, y el número varía según el cultivar, en el mejor de los casos puede llegar a 12, con un promedio de 4 a 6 macollos.

- **Hoja:** Las hojas son pinnadas compuestas, con 4 a 7 volantes glabros de bordes completos que a menudo son expansivos y particularmente faciales. En la planta de frijol, el lado de la hoja de la hoja es típicamente de color verde opaco, y el lado inferior o al revés de la hoja es de color verde oscuro.
- **Inflorescencia:** Las inflorescencias son racimos de origen axial. Surgen de un tallo corto en desarrollo seguido de una inflorescencia encerrada en un racimo, y el tallo que sostiene la flor del ángel es muy pequeño y aparentemente ineficaz. De esta manera, la flor está en el eje de tres grados, el eje de un grado; el tallo de la planta original. Inflorescencia, el tallo es raquis secundario, el tallo es raquis terciario, tienen racimos unilaterales cuando se insertan las flores y cuelgan de un lado del raquis.
- **Flor:** “Las flores son bilateralmente simétricas, simétricas de izquierda a derecha, en racimos de 2 a 12 flores”.
- **Fruto:** El producto natural es una unidad o vegetal, gruesa, carnosa, alargada y bastante compactada, con semillas organizadas en línea ventral. Las unidades son verdes cuando son delicadas y en el desarrollo se vuelven ásperas y oscuras. La orientación de los componentes habituales varía desde la vertical, que perfila un punto particularmente raro con el tronco, hasta la suspensión. Los aspectos son variables según indican los surtidos, llegando de 5 a 30 cm. Puede contener de 2 a 6 semillas compactas o enormes de diferentes variedades y tamaños.
- **Semilla:** El producto tiene una estructura ovalada, con una superficie lisa, oscura y brillante, de tonalidad extremadamente fluctuante, que va de los tonos apagados a los claros; así la variedad puede ser oscura, roja, verde, morada, parda, grisácea, blanca rica o blanca; también pueden ser moteados o bicolors, como en el caso de la variedad "Cusqueñita" aterciopelada marrón y blanco, que tiene semillas de color variable según la variedad del cultivo.

2.2.5. Aspectos agronómicos

Cayturo,(2015) manifiesta que el “cultivar de leguminosa es apto para un amplio rango desde el nivel del mar hasta los 3600 m.s.n.m”.

- **Clima.** Requiere un ambiente medianamente frío y seco, no obstante, soporta muy bien los niveles biológicos tranquilos y húmedos de nuestro país.
- **Temperatura.** El cultivar de haba resistente a cambios bruscos de climatológicos, no es delicado al hielo, a excepción de la época de floración, cuando las flores se caen, por el impacto de las helas. Tolerante a temperatura de 2 C, así como se esperan 6 C para germinación, entre 10-12 C en su etapa de floración y 12 a 18 C para la formación de vaina. Estos cambios de temperatura se dan en campaña pequeña o primera como en la producción grande.
- **Humedad.** “Son planta tolerante a la sequía porque las raíces, cuando están buenas características morfológica, crecerán profundamente. Durante la floración y el llenado de vainas, necesita agua para su buen desarrollo”.
- **Suelo.** Este cultivo se puede cultivar en distintos tipos de suelos con buenas características de materia orgánica, textura media, ricos en calcio y altos en fósforo. Prospera en suelos con un pH de 5,5 a 7,5, así como en suelos alcalinos con un pH de hasta 8,5, pero debe sembrarse en suelos sueltos y ricos en materia orgánica.

2.2.6. Fases fenológicas del cultivo de haba

Cardona, (2000) afirma que las “fases fenológicas del cultivo de haba son los siguientes”:

- **Emergencia:** A medida que la semilla absorbe agua, rompe los testículos y los cotiledones emergen y se convierten en raíces primarias, donde aparecen las raíces secundarias y terciarias. Entre los 15 y los 30 días comienza a crecer la radícula y aparece la maleza en el suelo.
- **Primera Hoja Compuesta:** “El epicótilo sigue desarrollándose, el primero hojas compuestas con dos folíolos que comienzan y terminan horizontalmente después de esta etapa, el epicótilo deja de crecer”.
- **Macollamiento:** “Plántulas que presentan una segunda hoja compuesta completamente abierta en el punto de fijación del cotiledón, aparece y se desarrolla el macollamiento, esta etapa se presenta al mes y medio”.
- **Formación de Botones Florales:** “Por lo general, el primer botón floral se desarrolla a partir de la axila de la quinta hoja compuesta después de 50 a 70 días”.

- **Formación de Vainas:** En la primera etapa de desarrollo en su tallo principal y cuando aparece el primer fruto, concuerda en la etapa de la caída de la corola, después de esta etapa a los 65 a 120 días está en la etapa de floración en el cual pueden sufrir mucho daño por el clima helado.
- **Maduración de Vainas Inferiores:** “Las vainas inferiores alcanzan su tamaño final, las semillas cambian de verde al color claros o son variable y se desarrolla la pigmentación. Muy sensible a las heladas en esta etapa”.
- **Madurez Fisiológica:** “En la última fase es altamente susceptible por el cambio de color de la vaina de verde a verde limón y adquiriendo el color de la variedad”.

2.2.7. Labores culturales

- **Preparación del terreno:** Debiéndose realizar un buen desterronado para una óptima aireación, el estar libre de malezas ya que las habas son susceptibles a la competencia con estas, y un buen contenido de humedad, son factores muy convenientes para que la germinación sea uniforme (INIA, 2004).
- **Siembra:** Las plántulas se pueden sembrar en la zanja más ancha y las semillas se pueden colocar debajo, al costado o detrás, en hileras, cultivos intercalados y cultivos intercalados, livianos, cultivos intercalados o cultivos intercalados. Termine de plantar cuando la zanja esté completa colocando 2-3 semillas en el fondo de la zanja y usando una rastra o azada para empujar suavemente las semillas hacia afuera. Siembre en filas, en el suelo preparado, siembre en hoyos, después de cortar las semillas, siembre 2-3 semillas, are el fondo de la cama y use una rastra o una azada ligeramente. (Quispe, 2014).
- **Riego:** El cultivo de leguminosa es una especie tolerante a la sequía por cuanto sus raíces alcanzan un desarrollo profundo. Es importante regar al principio de la floración ya que es muy exigente en este periodo. Además, las habas deben recibir suficiente humedad durante el macollamiento, antes de la floración y maduración, por lo que se debe considerar esta actividad para garantizar que no se presente escasez de agua en ninguna de estas etapas (Quispe, 2014).
- **Aporque:** Esta actividad cultural se realiza cuando los macollos de la planta por lo menos han alcanzado una altura de 10 a 15 centímetros a fin de evitar enterrar nivel del cuello de la planta debida al ahorcamiento que podemos ocasionar en Aplicar la segunda dosis calculada de fertilizante o la materia orgánica (Niño, 2005).

- **Deshierbo:** Para la eliminación de malas hierbas o malezas en medio del cultivo, que debe realizarse al por lo menos dos veces durante el ciclo vegetativo del cultivo. Cualquier planta que no esté plantada en el lote del cultivo sembrado se llama maleza. (Quispe, 2011).
- **Fertilización:** Para un adecuado desarrollo del cultivo y buena producción se recomienda luego del análisis de suelo un nivel de abonamiento de 20-60-60 de N-P2O5-K2O aplicando la totalidad a la siembra (INIA, 2004, p.22).

2.2.8. Plagas y enfermedades

Quispe, (2011) hace mención que las plagas y enfermedades que realizan daño en el cultivar del habas son los siguientes:

- **Plagas:** “Una plaga es cualquier organismo vivo que por su presencia y abundancia una grave amenaza para la salud de los cultivos y productos en stock. Las siguientes plagas potenciales están presentes en las áreas ya indicadas (pulgon, gusano de tierra y hojarasca)” (p.25).
- **Enfermedades:** Son causadas por microorganismos como hongos, bacterias y virus; a menudo causan la muerte de las plantas. Similar a de los humanos, las enfermedades de las plantas son barreras fisiológicas provocada por la presencia de algunos de los microorganismos ya mencionados. Está cualquier cambio interno y externo al objeto en el que opera el proceso normal de crecimiento y desarrollo del cultivo es el siguiente (mancha chocolate, pudrición de la raíz, virus) (Adriana, 2008)

2.2.9. Cosecha

INIA, (2004) afirma que la cosecha se realiza en las siguientes características:

- **En verde:** Esto se hace cuando las vainas tienen un tamaño comercial y antes de que el grano se haya endurecido. Los cultivares de maduración temprana como 'Cusqueñita', 'Raymi' se cosechan como leguminosas verdes 150-160 días después de la siembra, 1 mes a 1,5 meses después de la plena floración; variedades semitempranas "Blanco Anta", "Verde Anta" cosecha 150-160 días 165-170 días, 180 días para variedades tardías y 200 días para variedades muy tardías como "Quelcao".

- **En grano seco:** esta actividad en seco está listo para la cosecha cuando las plantas se vuelven negras y comienzan a doblarse hacia el suelo. Además, las vainas se vuelven negras y fofas. El corte del cultivo, para ponerles en posición vertical o gavillas en el campo y el traslado al tendal se efectúa durante las mañanas para evitar la caída del grano esta actividad se realiza cuando la semilla este fisiológicamente maduro para su corte, así como durante el traslado al tendal en forma manual.

2.2.10. Importancia los métodos de distanciamiento

Según, JICA (2006) Afirma que la densidad de siembra corresponde al número de semillas que se necesita sembrar en un área determinada, para una buena cosecha se recomienda sembrar una densidad de población de 13 plantas/m² en el valle, y 11 plantas/m² en altura (100 a 200 kg/ha semilla).

Se dispone de información sobre la densidad de plantación óptima que permite el máximo rendimiento en plantas indeterminadas, que van de cuatro a cuarenta plantas m². Sin embargo, se sabe relativamente poco sobre el comportamiento de los cultivares definidos, especialmente para aplicaciones agrícolas. (Nadal, 2006).

Estudiaron las densidades óptimas para tres variedades de esta leguminosa identificadas (Alargá, Verde Bonita y Retaca), comparándolas con una variedad de una planta indeterminada (Reina Blanca). Se concluyó que a medida que aumentaba la densidad de plantas, también aumentaba el rendimiento de vainas por peso. Además, se encontró que a las mismas densidades de población entre tipos de cultivo de frijol (entre 11 y 33 pl m⁻²), la variedad determinada fue más productiva que la variedad indeterminada (Nadal, 2006).

Esto también se confirma para el caso para el cultivo con crecimiento estable cuando a una densidad de 29 plantas en metros² plantas con una altura de 60 cm, mientras que a una densidad de 20 plantas en metros² solo 58,5cm, en el estado previo a la cosecha. Esto se debe principalmente a la competencia por la luz, ya que las hojas inferiores reciben menos radiación solar. (Loomis, 2002).

Cuando se cultiva haba como monocultivo, el espaciamento de siembra es: entre hileras: 50 a 60 cm y entre matas o sitios: 30 a 5 cm, arrojando de 2 a 3 semillas por parcela, para densidad de población 66.600 pl/ha a 36.800 pl/ha (Suquilanda, 2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.MATERIALES

3.1.1. Material experimental

El principal material experimental que se usara el cultivo de habas (*vicia faba l.*) en el producto de la variedad: PACAE VERDE.

3.1.2. Instalaciones

- El cultivo se sembrará en un terreno a condiciones climáticas normales.

3.1.3. Insumos

- 80 kg de materia orgánica.
- kg semilla de habas pacae verde.

3.1.4. Equipos

- 01 pico.
- 01 balanza de precisión
- 01 vernier digital
- 01 computadora
- 01 cámara fotográfica digital

3.1.5. Materiales de escritorio

- 02 libretas de apunte
- 04 lapiceros
- 04 lápices
- 02 millares de papel bond A4 de 80 gr.
- 01 calculadora

3.1.6. Localización del experimento

La investigación se llevará a cabo en la siguiente ubicación:

Política:

Departamento:	Ancash
Provincia:	Huaraz
Distrito:	Huaraz
Localidad:	Bellapampa
Latitud sur:	223554.07 m E
Longitud oeste:	8945316.37 m S
Elevación:	3150 m.s.n.m.

3.2.MÉTODOS

3.2.1. Tipo de estudio

Esta investigación es experimental aplicada, con la intervención del investigador en las variables de estudio y los resultados del ensayo servirán para difundir alternativas tecnológicas adecuadas para la densidad de siembra en el cultivo de haba, los resultados serán accesibles a la comunidad local y el Callejón de Huaylas, y de aplicación a las áreas ubicadas en la zona con diferentes climas.

3.2.2. Diseño de investigación

Se empleará un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones, incluido el testigo.

Tabla 1: Diseño de Bloques Completos al Azar

Tratamiento	Descripción
T1	30 cm entre planta a planta
T2	35 cm entre planta a planta
T0	40 cm entre planta a planta (testigo)
T3	45 cm entre planta a planta

3.2.3. Descripción de los tratamientos

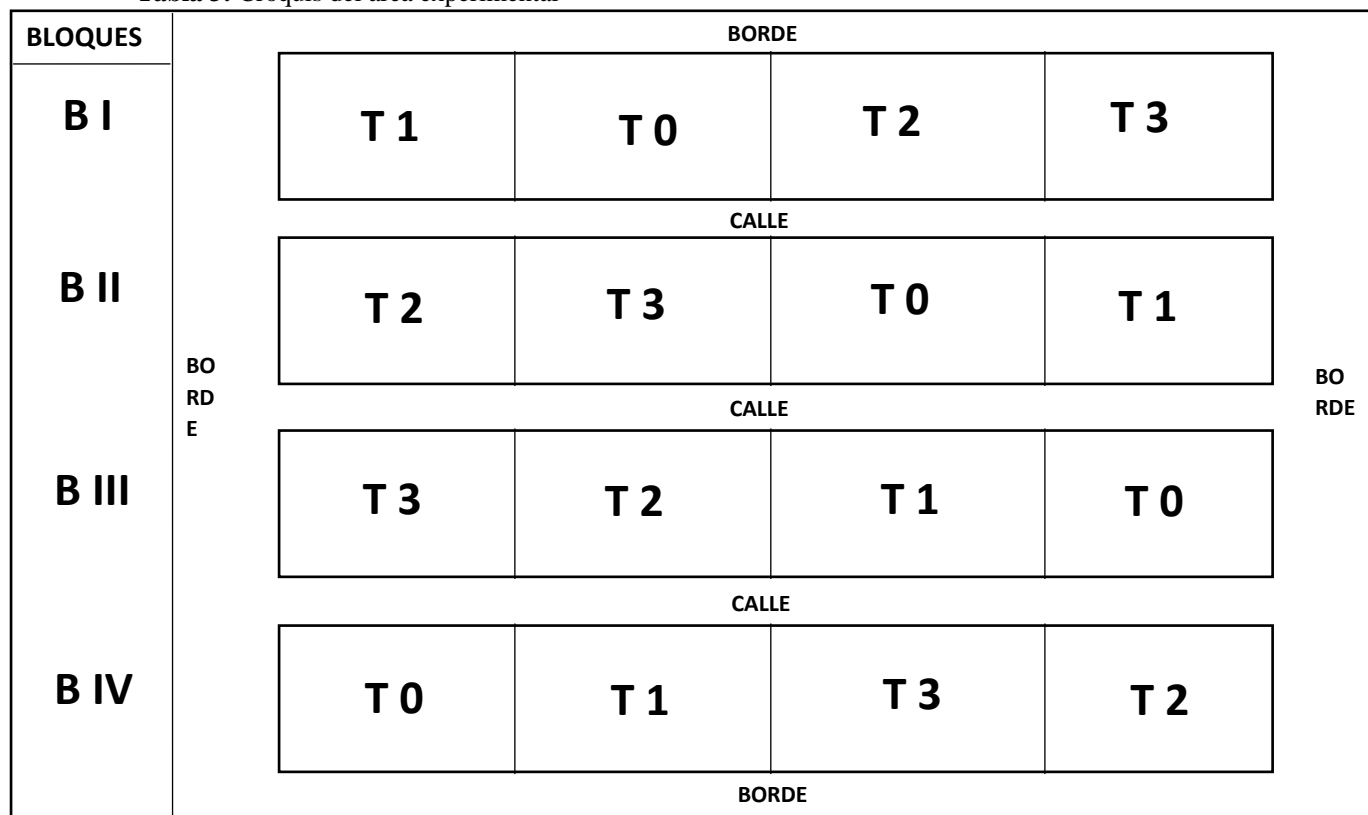
Los tratamientos en estudio se describen a continuación:

Tabla 2: Descripción de los tratamientos

Tratamiento 1	Cultivo de habas	Distancia 30 cm entre planta a planta
Tratamiento 2	Cultivo de habas	Distancia 35 cm entre planta a planta
Tratamiento 0	Cultivo de habas	Distancia 40 cm entre planta a planta (testigo)
Tratamiento 3	Cultivo de habas	Distancia 45 cm entre planta a planta

3.2.4. Croquis del área experimental

Tabla 3: Croquis del área experimental



3.2.5. Características del campo experimental

- Área total del experimento :200 m²
- Área neta del experimento :192 m²
- Área del bloque : 48 m²
- Área por sub-parcela : 8.775 m²
- Ancho de calles :0.60 m²
- Longitud de surcos : 3.25 m
- Distancia entre surcos : 0.80 m
- Número de surcos a evaluar/bloque : 1
- Número de tratamientos : 4
- Número de bloques : 4
- Número de surcos de trat/bloque :4

3.2.6. Procesamiento estadístico

3.2.6.1. Diseño experimental

El análisis estadístico comprende la prueba de análisis de varianza (ANVA) para las observaciones experimentales, la prueba de comparación que se utilizara es la de Duncan ($\alpha = 0.05$).

3.2.6.2. Modelo aditivo lineal

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

Donde:

Y_{ij} = unidad experimental que recibe el i-ésimo tratamiento en el j-ésimo bloque.

μ = es el efecto de la media general.

τ_i = es el efecto del i-ésimo densidad de siembra entre planta a planta.

β_j = es el efecto del j-ésimo bloque.

ε_{ij} = es el efecto del error experimental en el i-ésimo tratamiento, j-ésimo bloque.

Tabla 4: Análisis de varianza generalizado para un diseño de bloques completos al azar

FV	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	(r-1)	$\Sigma x_{2.j}^2/t - (\Sigma x)^2/rt$	$Scb/r-1$	CMb/CMe
Tratamiento	(t-1)	$\Sigma x_{2i.}^2/r - (\Sigma x)^2/rt$	$Sct/t-1$	CMt/CMe
Error	(r-1)(t-1)	$\Sigma x_{2ij}^2 - \Sigma x_{2i.}^2/r$	$Sce/(r-1)(t-1)$	
total	$Rt-1$	$\Sigma x_{2...}^2 - (\Sigma x)^2/rt$		

3.2.6.3. Coeficiente de variabilidad

$$CV = \frac{\sqrt{CM_{error}}}{\bar{y}} \times 100$$

3.2.7. Universo y población

El universo corresponde a todas las plantas del cultivo de habas (*Vicia faba*).

3.2.8. Unidad de análisis y muestra

La unidad de análisis para determinar por una planta de habas (*Vicia faba*). Y la muestra por 20 plantas por cada tratamiento.

3.2.9. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Las técnicas a utilizar para la recopilación de datos será la observación directa. Los parámetros a evaluar estarán orientadas a determinar la velocidad de crecimiento y rendimiento del cultivo.

3.2.10. Parámetros evaluar.

Se realizará 6 evoluciones a 30 días cada uno, después de la siembra.

- **Altura de la planta (cm):** La altura de la planta se medirá durante toda la fase fisiológica del cultivo, desde la base del tallo hasta el ápice de la planta, teniendo en cuenta únicamente las 5 plantas marcadas.
- **Diámetro del tallo (mm):** En primer lugar, para realizar este trabajo se necesitará un vernier, luego se medirá cada una de las 5 plantas seleccionadas por tratamiento.
- **Número de vainas por planta (Und):** Se contabilizará el número de vainas desarrolladas por cada planta, de las 5 plantas marcadas.
- **Número de granos por vaina (Und):** Para el registro de esta variable se contabilizará el número de granos por vaina de las plantas marcadas, por cada unidad en estudio.
- **Peso de grano en estado seco (kg):** Los granos en estado seco de vainas pertenecientes a las plantas marcadas serán pesados, para lo cual se utilizó una balanza.
- **Rendimiento de grano seco (kg):** La evaluación del rendimiento de grano se obtuvo por peso de los granos en estado seco obtenidos de las 5 plantas marcadas de cada tratamiento, luego de obtener estos datos se hizo el cálculo para tomar Tn/ha para obtener el rendimiento.
- **Análisis económico del cultivo:** se halo en primer lugar el costo de producción, después de ello se comenzó a realizar el cálculo de la rentabilidad.

3.3.PROCEDIMIENTO:

3.3.1. PRELIMINARES

- **PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE TERRENO:** Consistió en el volteo y limpieza del área incorporando la materia orgánica según el muestreo del suelo.
- **REALIZACIÓN DE SURCOS:** se realizó 4 camas con 16 m de largo cada uno y para sembrar el cultivo de habas, con cada unidad experimental separando entre unidad 30 cm.

- **ANÁLISIS DEL SUELO:** La muestra de sustrato se tomó 2 días antes de su preparación, donde se recolectó 1 kg de suelo y se colocó en una bolsa plástica para ser enviado al laboratorio. En el cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 5: Datos del análisis de suelo

Muestra N.º	Textura (%)			Clase textural	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.	Da. g/cm ³
	Arena	Limo	Arcilla								
351	48	28	24	Franco	7.07	1.845	0.092	13	136	0.685	1.45

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, pobre en materia orgánica y en % de nitrógeno total, medianamente rico en fósforo y en potasio, no tiene problemas de salinidad. Es bajo en M.O porque no se ha incorporado nada en dicho terreno

3.4. INSTALACIÓN DEL EXPERIMENTO

- **UBICACIÓN DE LA UNIDADES EXPERIMENTALES:** Se realizó una semana antes a la plantación, para ello se colocarán paletas de identificación de los tratamientos según el croquis elaborado. Luego se sembró las semillas de habas.
- **SIEMBRA DEL CULTIVO:** Se sembró las semillas de habas de forma manual en el terreno preparado, a distintas densidades de siembra de habas (30cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm) entre planta y entre surco 80 cm para las distintas densidades de siembra.

3.5. MANEJO DEL ENSAYO

- **RIEGO:** El riego se realizó una vez a la semana, para que el cultivo tenga un buen desarrollo, en las primeras horas del día, se regara hasta que el terreno se encuentre en capacidad de campo.
- **CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.** Para el control de plagas y enfermedades se realizó el monitoreo en las plantas, en lo cual se pudieron identificar: en plagas (pulgones) y en enfermedades (*botrytis fabae*) tomando la decisión de no aplicar ningún producto de control.
- **COSECHA DEL CULTIVO:** Se realizó la cosecha manual después de 180 días - 6 meses de su siembra y sacando los datos correspondientes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.Resultados

4.1.1. Altura de la planta (cm).

Tabla 6: *Análisis de varianza de la variable altura de planta.*

FUENTES	G.L.	S.C	C.M	F.c	F.T. (5%)	Sig.
Bloque	3	69.64	23.21	3.34	3.86	NS
Tratamiento	3	201.12	67.04	9.64	3.86	*
Error	9	62.57	6.95			
Total corregido	15	333.33				
C.V. = 2.42						

En la tabla 6, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es mayor que la F calculada en bloques, por lo cual nos confiere que no existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques fueron uniformes.

De igual forma, para la fuente de variación entre tratamientos, si existen diferencias estadísticas significativas, si esto indica que diferentes densidades de plantas tuvieron un efecto diferente en la altura de las plantas.

El coeficiente de variación es de 2.42 %. parámetro que permanece dentro de los valores que dan confiabilidad para las pruebas en campo.

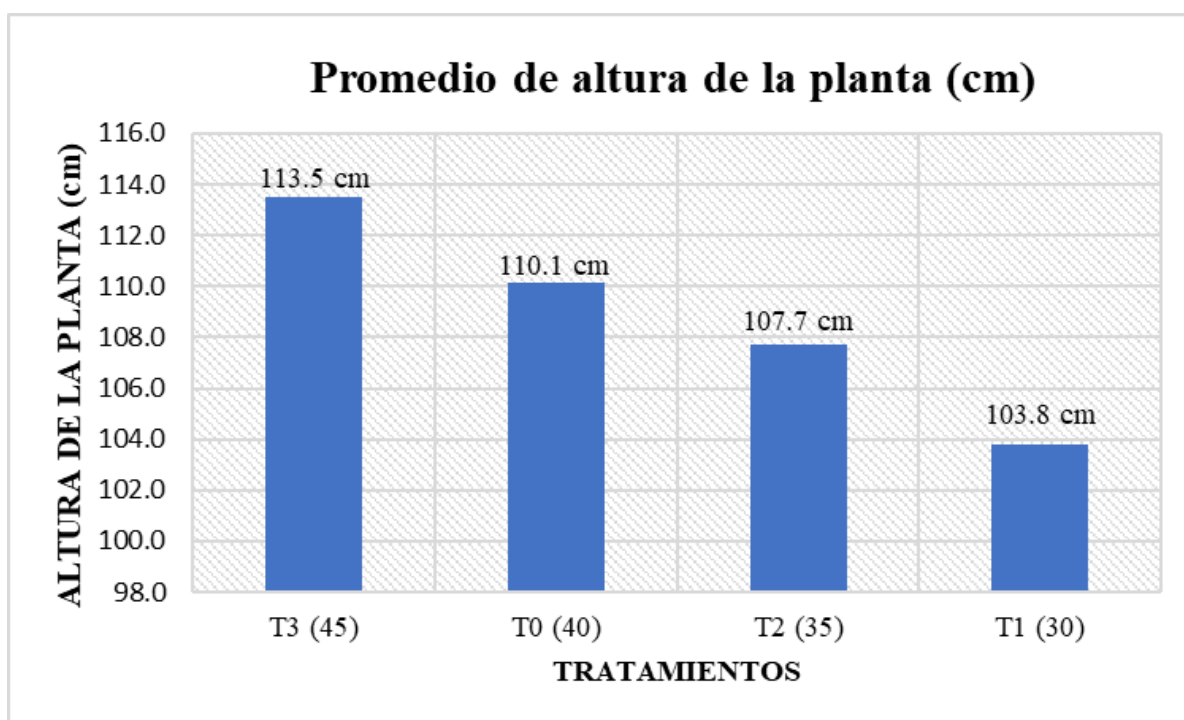
Tabla 7: **Comparación de medias de Duncan de la influencia de la densidad de siembra sobre la altura de planta en el cultivo de Habas (*Vicia faba L.*)**

Tratamiento	Promedio Altura de planta (m)	Agrupación
T3 (45 cm)	113.52	a
T0 (40 cm)	110.12	a
T2 (35 cm)	107.74	a b
T1 (30 cm)	103.79	b

En la Tabla 7, se muestra que, al realizar la prueba de Duncan al 5%, correspondiente a la altura de la planta, de todos los tratamientos se tiene que: los tratamientos T3, T0, T2, no presentan diferencias significativas entre sí.

Al mismo tiempo para el tratamiento T1, se interpreta que existe diferencia significativa entre los tratamientos T3, T0, T2.

Gráfico 1: *Comparación de los promedios para la altura de la planta.*



Al observar el gráfico 1, en relación a la altura de la planta en promedio, nos indica que el T3: (45) alcanzó una mayor altura de 113.5 cm, seguido de T0: (40) con 110.1 cm, T2: (35) 107.7 cm en promedio, alcanzando la menor altura el T1: (30) con 103.8 cm.

4.1.2. Diámetro del tallo (mm).

Tabla 8: *Análisis de varianza de la variable Diámetro del tallo*

FUENTES	G.L.	S.C	C.M	F.c	F.T. (5%)	Sig.
Bloque	3	3.19	1.06	5.95	3.86	*
Tratamiento	3	2.15	0.72	4.02	3.86	*
Error	9	1.61	0.18			
Total corregido	15	6.95				
C.V. = 4.53						

En la tabla 8, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es menor que la F calculada en el bloque y tratamiento, por lo cual nos confiere que existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques y tratamientos no fueron homogéneos.

El coeficiente de variación es de 4.53%. parámetro que permanece dentro de los valores que dan confiabilidad para las pruebas en campo.

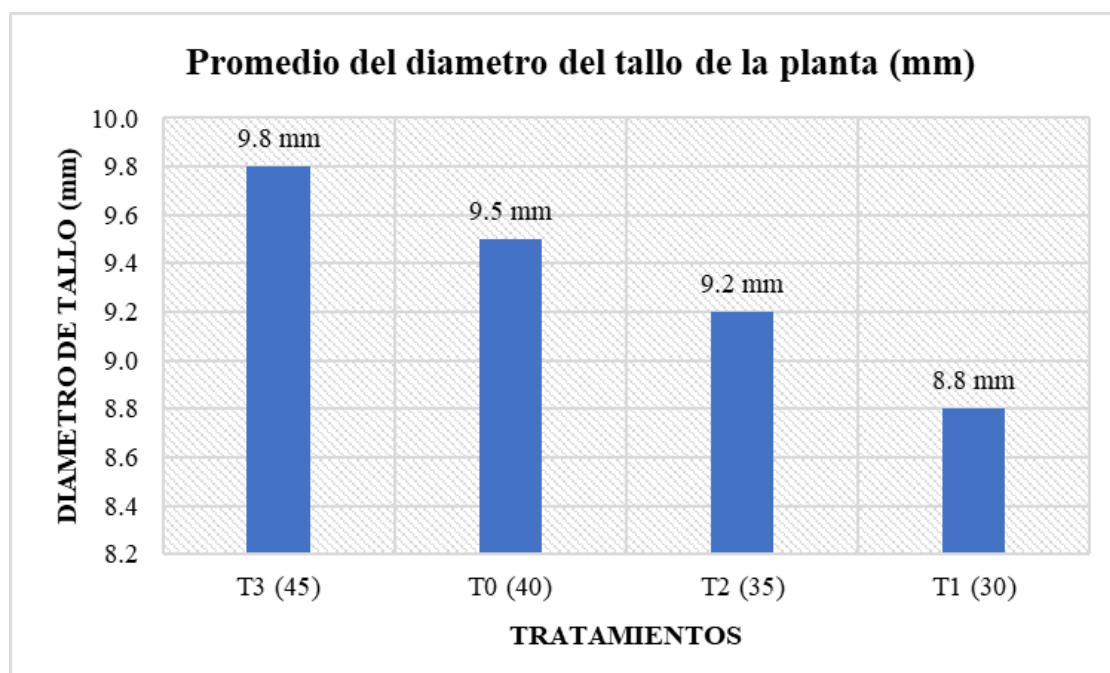
Tabla 9: **Comparación de medias de Duncan de la influencia de la densidad de siembra sobre el diámetro del tallo de la planta en el cultivo de Habas (*Vicia faba L.*)**

Tratamiento	Diámetro de planta (mm)	Agrupación
T3 (45 cm)	9.83	a
T0 (40 cm)	9.48	a
T2 (35 cm)	9.18	b
T1 (30 cm)	8.83	b

En la Tabla 9, se muestra que, al realizar la prueba de Duncan al 0.05%, correspondiente al diámetro del tallo de la planta, de todos los tratamientos se tiene que: los tratamientos T3, T0, T2, no presentan diferencias significativas entre sí.

Al mismo tiempo para el tratamiento T1, se interpreta que existe diferencia significativa entre los tratamientos T3, T0, T2.

Gráfico 2: *Comparación de los promedios para el diámetro del tallo.*



Al observar el gráfico 2, en relación al diámetro del tallo de la planta en promedio, nos indica que el T3: (45) alcanza una mayor altura de 9.8 mm, seguido de T0: (40) con 9.5 mm, T2: (35) 9.2 mm en promedio, alcanzando la menor altura el T1: (30) con 8.8 mm.

4.1.3. Numero de tallos por planta

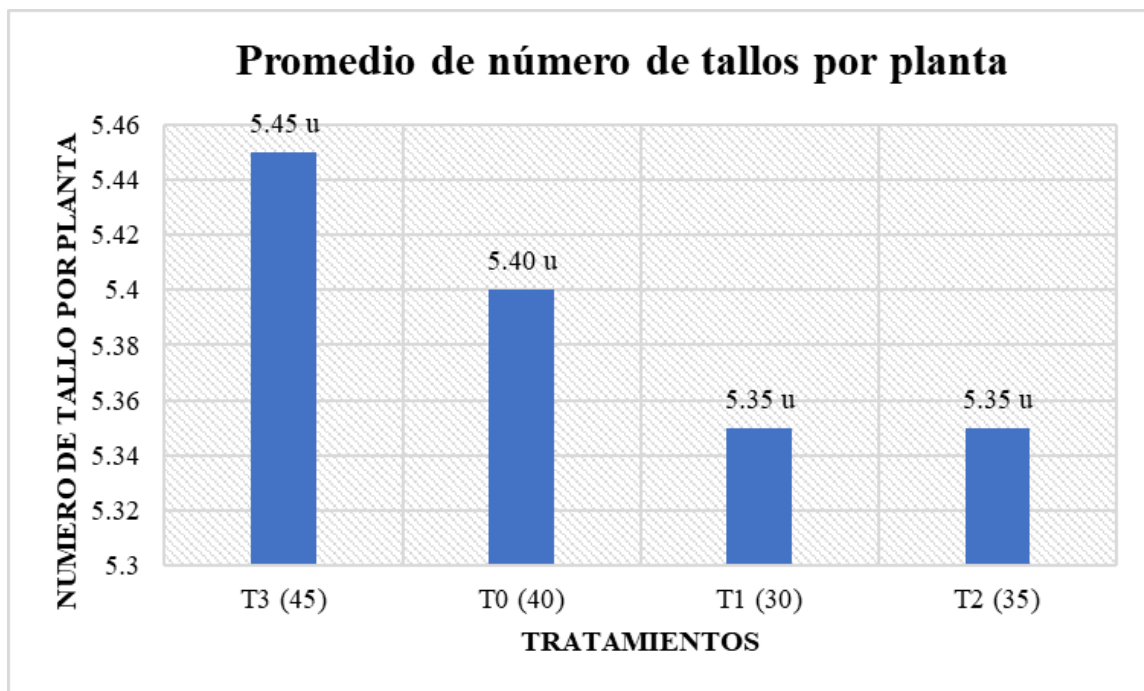
Tabla 10: *Análisis de varianza de la variable Numero de tallos por planta.*

FUENTES	G.L.	S.C	C.M	F.c	F.T. (5%)	Sig.
Bloque	3	0.33	0.11	1.75	3.86	NS
Tratamiento	3	0.03	0.01	0.15	3.86	NS
Error	9	0.56	0.06			
Total corregido	15	0.92				
C.V. = 4.64						

En la tabla 10, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es mayor que la F calculada en el bloque y tratamiento, por lo cual nos confiere que no existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques y tratamientos fueron homogéneos.

El coeficiente de variación es de 4.64%. parámetro que permanece dentro de los valores que dan confiabilidad para las pruebas en campo.

Gráfico 3: **Comparación de los promedios para el número de tallo por planta.**



Al observar el gráfico 3, en relación al número de tallos por planta en promedio, nos indica que el T3: (45) se obtuvo un mayor número de tallo de 5.45 u, seguido de T0: (40) con 5.4 u, T2: (35) 5.35 u y el T1: (30) con 5.35 fueron similares.

4.1.4. Número de vainas por planta.

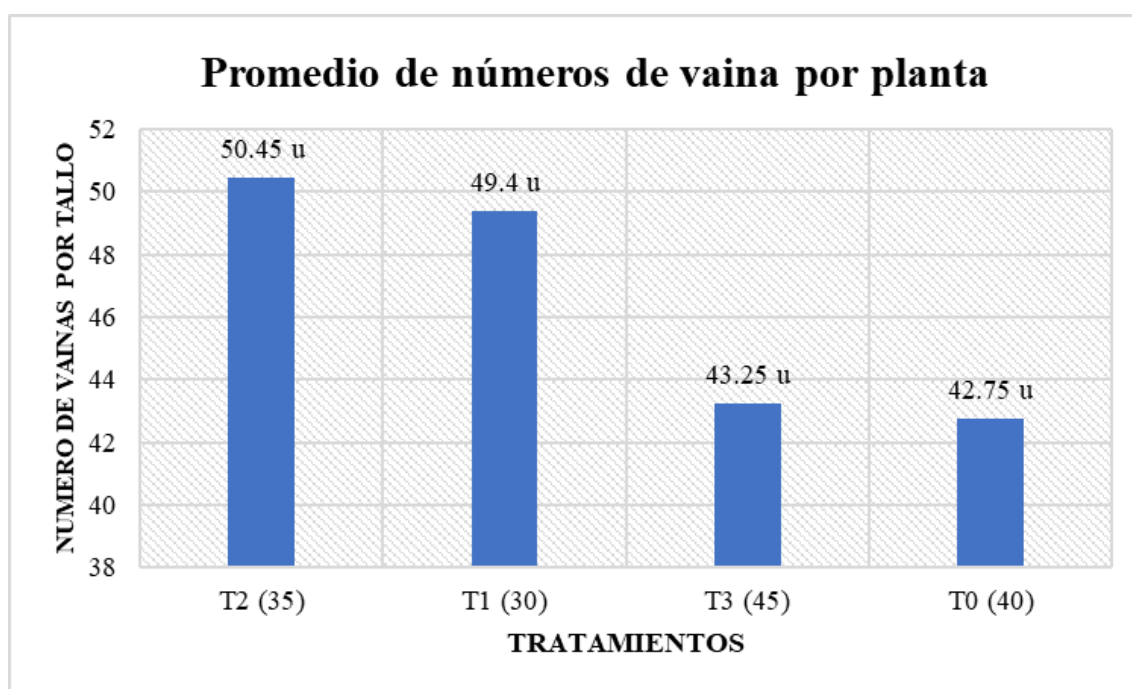
Tabla 11: *Análisis de varianza de la variable Numero de tallos por planta.*

FUENTES	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	F.T. (5%)	Sig.
Bloques	3	105.25	35.08	1.63	3.86	NS
Tratamiento	3	197.25	65.75	3.06	3.86	NS
Error	9	193.25	21.47			
Total corregido	15	495.75				
C.V. = 9.99						

En la tabla 12, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es mayor que la F calculada en el bloque y tratamiento, por lo cual nos confiere que no existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques y tratamientos fueron homogéneos.

El coeficiente de variación es de 9.99%. parámetro que permanece dentro de los valores que dan confiabilidad para las pruebas en campo.

Gráfico 4: *Comparación de los promedios para el número de vainas por planta.*



Al observar el gráfico 4, se observa que el número de vainas por planta en promedio, nos indica que el T2: (35) se obtuvo un mayor número de vaina por planta con 50.45 u, seguido de T1: (30) con 49.4 u, T3: (45) 43.25 u, y el T0: (40) con 42.75 u, fueron muy similares.

4.1.5. Número de granos por vaina.

Tabla 12: *Análisis de varianza de la variable Numero de grano por vaina.*

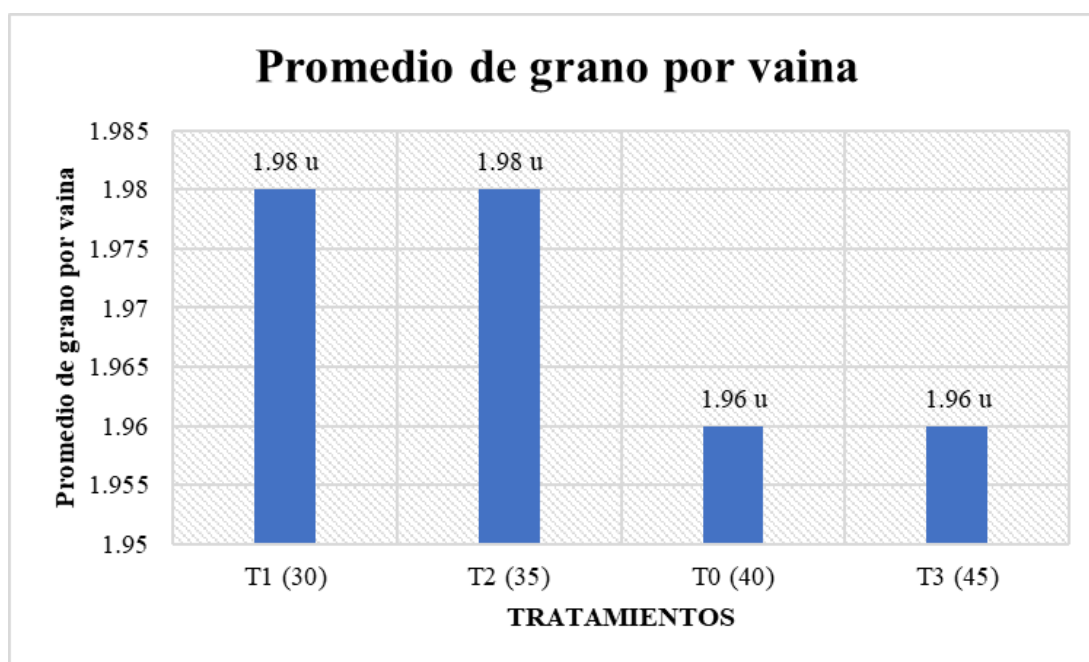
FUENTES	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	F.T. (5%)	Sig.
Bloques	3	471.84	157.28	1.78	3.86	NS
Tratamiento	3	865.10	288.37	3.27	3.86	NS
Error	9	794.21	88.25			
Total corregido	15	2131.15				

C.V. = 10.25

En la tabla 14, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es mayor que la F calculada en el bloque y tratamiento, por lo cual nos confiere que no existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques y tratamientos fueron homogéneos.

El coeficiente de variación es de 10.25%. parámetro que permanece dentro de los valores que dan confiabilidad para las pruebas en campo.

Gráfico 5: *Comparación de los promedios para el número de grano por vaina.*



Al observar el gráfico 5, se obtuvo que el número de grano por vaina en promedio, nos indica que el T1: (30) se obtuvo un mayor número de grano por vaina 1.98 u, junto al T2: (35) con 1.98 u, los de menor grano fueron T0: (40) 1.96u, y el T3: (4) con 1.96u, fueron similares.

4.1.6. Peso de grano en estado seco (g):

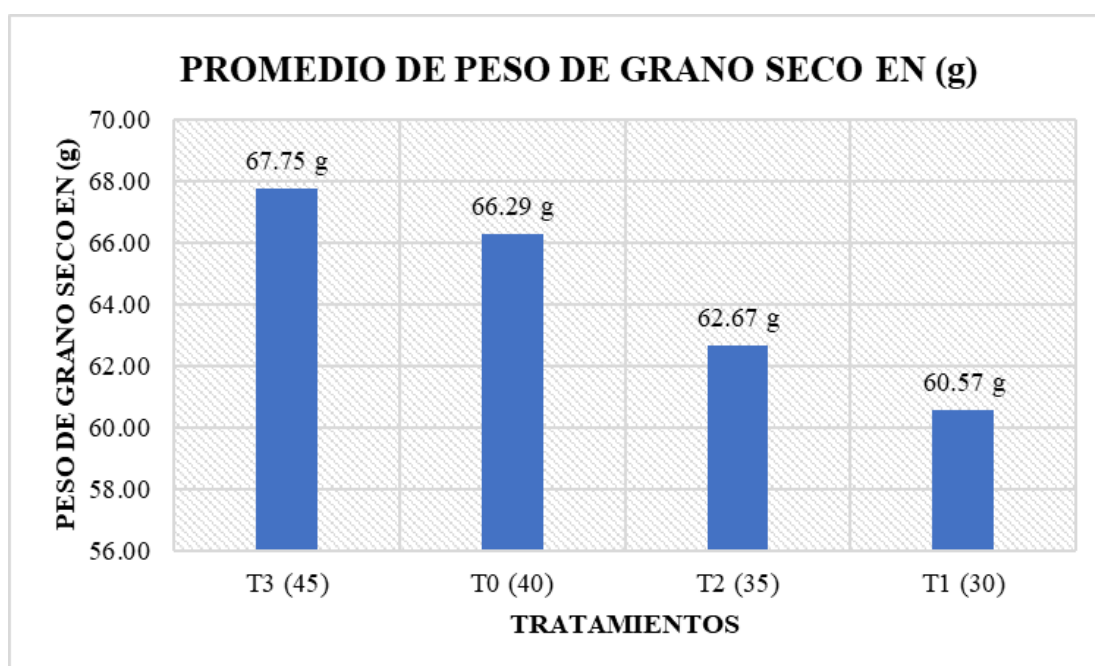
Tabla 13: *Análisis de varianza de la variable peso de grano por planta.*

FUENTES	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	F.T. (5%)	Sig.
Bloques	3	65.26	21.75	1.47	3.86	NS
Tratamiento	3	129.61	43.20	2.92	3.86	NS
Error	9	132.96	14.77			
Total corregido	15	327.83				
C.V. = 5.98						

En la tabla 16, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es mayor que la F calculada en el bloque y tratamiento, por lo cual nos confiere que no existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques y tratamientos fueron homogéneos.

El coeficiente de variación es de 5.97%. parámetro que permanece dentro de los valores que dan confiabilidad para las pruebas en campo.

Gráfico 6: *Comparación de los promedios para el peso de grano por planta.*



Al observar el gráfico 6, se obtuvo que el peso de grano seco en promedio de 100 u, nos indica que el T3: (45) se obtuvo un mayor número de grano por vaina 67.75 g, seguido de T0: (40) con 66.29 g, con T2: (35) 62.67 g, en promedio, el menor resultado del T1: (30) con 60.57 g

4.1.7. Rendimiento de grano seco (kg/Ha):

Tabla 14: *Análisis de varianza de la variable peso de planta por Kg/Ha.*

FUENTES	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	F.T. (5%)	Sig.
Bloques	3	62229.87	20743.29	1.44	3.86	NS
Tratamiento	3	889031.00	296343.67	20.54	3.86	*
Error	9	129878.43	14430.94			
Total corregido	15	1081139.30				
C.V. = 5.51						

En la tabla 18, el análisis de varianza, muestra que el valor de la F tabulada es mayor que la F calculada en bloques, por lo cual nos confiere que no existe diferencia significativa, el cual nos indica que los bloques fueron homogéneos.

Así mismo para la fuente de variación de tratamientos si existen diferencias estadísticas significativas, donde nos está indicando que las diferentes densidades de siembra han producido efectos diferentes en cuanto a (kg/ha) en la planta habas.

El coeficiente de variabilidad es de 5.51 %. parámetro que se encuentra dentro de los valores que dan confiabilidad para los experimentos en campo.

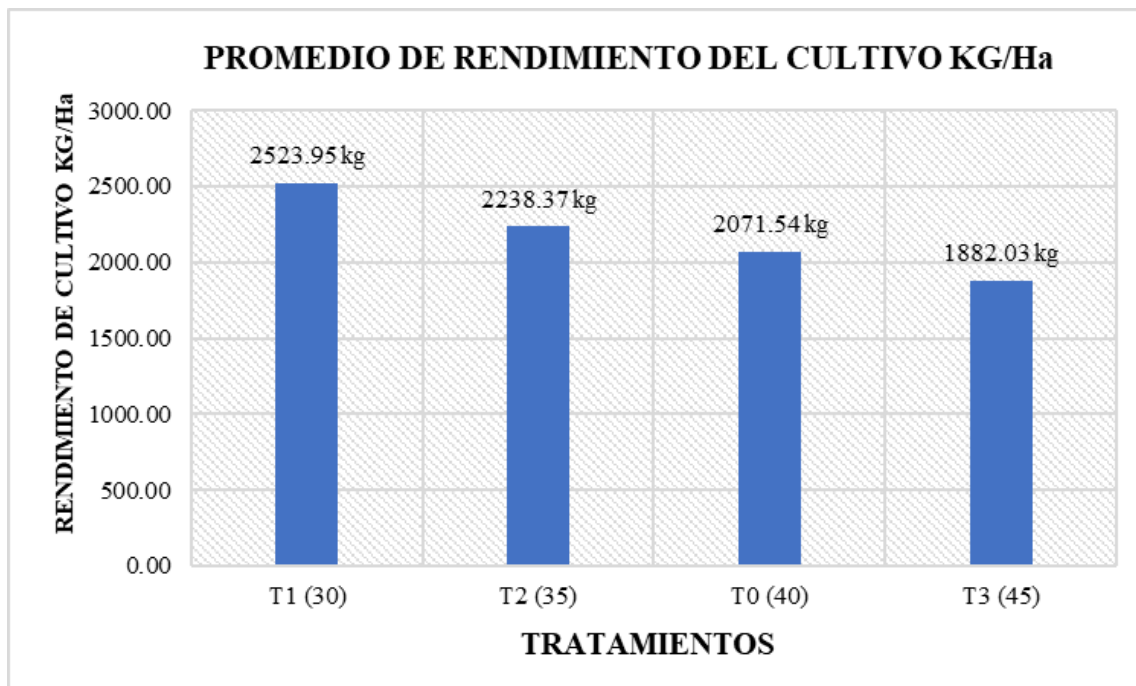
Tabla 15: **Comparación de medias de Duncan de la influencia de la densidad de siembra sobre peso de grano en Kg/ha del cultivo de Habas (Vicia faba L.)**

Tratamiento	Peso de grano en kg/ha	Agrupación
T1 (30 cm)	2523.95	a
T2 (35 cm)	2238.37	b
T0 (40 cm)	2071.55	b c
T3 (45 cm)	1882.03	c

En la Tabla 19, se muestra que, al realizar la prueba de Duncan al 0.05%, correspondiente al peso de grano en kg/ha en el cultivo de habas, de todos los tratamientos se tiene que: el tratamiento T1, presenta una diferencia significativa entre los otros tratamientos; mientras que en el tratamiento T2, T0, no presentan diferencias significativas entre sí.

Al mismo tiempo para el tratamiento T3, se interpreta que existe diferencia significativa entre los tratamientos T1, T2, T0.

Gráfico 7: Comparación de los promedios para el peso de grano en kg/ha en el cultivo de habas.



Al observar el gráfico 7, se obtuvo que el peso de grano seco en promedio de 100 u, nos indica que el T3: (45) se obtuvo un mayor número de grano por vaina 67.75 g, seguido de T0: (40) con 66.29 g, con T2: (35) 62.67 g, en promedio, el menor resultado del T1: (30) con 60.57 g

4.1.8. Análisis económico del cultivo:
COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HABAS T1

COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE HABAS POR HA						
Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL SOLES	COSTO TOTAL DOLARES
I.	COSTOS DIRECTOS				3275	880.3763441
	TERRENO DEFINITIVO					
A	MANO DE OBRA					
A.1.	Preparacion de Terreno Definitivo				1275	342.7419355
	Arado	Yunta	6	100	600	161.2903226
	Cuspa y quema de maleza	Jornal	7	45	315	84.67741935
	Arreglo de Bordos y Melgas	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Riego de aniego y Remojo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Incorporacion de M.O.	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.2.	Siembra				270	72.58064516
	Desinfeccion de semilla	Kg	1	45	45	12.09677419
	Diatribucion y Siembra de semilla	Jornal	5	45	225	60.48387097
A.3.	Labores Culturales				585	157.2580645
	Riego por inundacion	Jornal	3	45	135	36.29032258
	Deshierbo	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Aporque	Jornal	6	45	270	72.58064516
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.4.	Cosecha				495	133.0645161
	Corte y emparvado	Jornal	5	45	225	60.48387097
	Traslado al tendal	Jornal	1	45	45	12.09677419
	Trilla (con palo)	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Venteo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Selección y ensacado	Jornal	1	45	45	12.09677419
B	INSUMOS				395	106.1827957
	Semilla	Kg	25	7	175	47.04301075
	Materia Organica	Kg	110	2	220	59.13978495
B.1.	Herramientas				225	60.48387097
	Pico	Unidad	5	25	125	33.60215054
	Rastrillo	Unidad	2	25	50	13.44086022
	Lampa	Unidad	2	25	50	13.44086022
C	VARIOS				30	8.064516129
	Traslado de Insumos	Viaje	2	15	30	8.064516129
	Otros					
II.	COSTOS INDIRECTOS				491.25	132.0564516
	Imprevistos	15%	De costos Indirectos		491.25	132.0564516
COSTO TOTAL DE PRODUCCION					3766.25	1012.432796

ANALISIS ECONOMICO	
- Precio de venta S/. Kg. En chacra	2.5
- Producción Estimada (kg/ha)	2523.95
- Valor Bruto de la producción	6309.9
- Costo Total de Producción	3766.25
- Utilidad neta de la producción	2543.63

Análisis de Rentabilidad del Cultivo		
Análisis de Rentabilidad	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
1. Valoración de la Cosecha		
Rendimiento Probable por Hectárea (kg /Ha.)		2524.0
Precio Chacra Promedio de Ventas (s/. X kg.)		2.5
Valor Bruto de la Producción	VBP =	6309.9
2. Análisis de Rentabilidad		
Costo Directo	CD=	3275.0
Costo Indirecto	CI=	491.3
Costo Total de Producción	CTP=	3766.3
Valor Bruto de la Producción	VBP =	6309.9
Utilidad Bruta de la Producción	UB = VBP / CD	3034.9
Precio Chacra de Venta Unitario (Kg.)		2.5
Costo de Producción Unitario (kg.)		1.5
Margen de Utilidad Unitario (kg.)		1.0
Utilidad Neta de la Producción	UN = VBP / CTP	2543.6
Índice de Rentabilidad (%)	IR = (VBP-CTP)*100 / CTP	67.5

COSTO TOTAL + 30 % RENTABILIDAD = PRECIO SUGERIDO PARA KILO HABAS GRANO SECO	1.94
---	-------------

Gráfico 8: Costo de producción del cultivo de habas T1

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HABAS T2

COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE HABAS POR HA						
Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL SOLES	COSTO TOTAL DOLARES
I. COSTOS DIRECTOS					3254	874.7311828
TERRENO DEFINITIVO						
A MANO DE OBRA						
A.1. Preparacion de Terreno Definitivo					1275	342.7419355
	Arado	Yunta	6	100	600	161.2903226
	Cuspa y quema de maleza	Jornal	7	45	315	84.67741935
	Arreglo de Bordes y Melgas	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Riego de aniego y Remojo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Incorporacion de M.O.	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.2. Siembra					270	72.58064516
	Desinfeccion de semilla	Kg	1	45	45	12.09677419
	Diatribucion y Siembra de semilla	Jornal	5	45	225	60.48387097
A.3. Labores Culturales					585	157.2580645
	Riego por inundacion	Jornal	3	45	135	36.29032258
	Deshierbo	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Aporque	Jornal	6	45	270	72.58064516
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.4. Cosecha					495	133.0645161
	Corte y emparvado	Jornal	5	45	225	60.48387097
	Traslado al tendal	Jornal	1	45	45	12.09677419
	Trilla (con palo)	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Venteo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Selección y ensacado	Jornal	1	45	45	12.09677419
B INSUMOS					374	100.5376344
	Semilla	Kg	22	7	154	41.39784946
	Materia Organica	Kg	110	2	220	59.13978495
B.1. Herramientas					225	60.48387097
	Pico	Unidad	5	25	125	33.60215054
	Rastrillo	Unidad	2	25	50	13.44086022
	Lampa	Unidad	2	25	50	13.44086022
C VARIOS					30	8.064516129
	Traslado de Insumos	Viaje	2	15	30	8.064516129
	Otros					
II. COSTOS INDIRECTOS					488.1	131.2096774
	Imprevistos	15%	De costos Indirectos		488.1	131.2096774
COSTO TOTAL DE PRODUCCION					3742.1	1005.94086

ANÁLISIS ECONOMICO	
- Precio de venta S/. Kg. En chacra	2.5
- Producción Estimada (kg/ha)	2238.37
- Valor Bruto de la producción	5595.9
- Costo Total de Producción	3742.1
- Utilidad neta de la producción	1853.82

Análisis de Rentabilidad del Cultivo		
Análisis de Rentabilidad	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
1. Valoración de la Cosecha		
Rendimiento Probable por Hectárea (kg /Ha.)		2238.4
Precio Chacra Promedio de Ventas (s/. X kg.)		2.5
Valor Bruto de la Producción	VBP =	5595.9
2. Análisis de Rentabilidad		
Costo Directo	CD=	3254.0
Costo Indirecto	CI=	488.1
Costo Total de Producción	CTP=	3742.1
Valor Bruto de la Producción	VBP =	5595.9
Utilidad Bruta de la Producción	UB = VBP / CD	2341.9
Precio Chacra de Venta Unitario (Kg.)		2.5
Costo de Producción Unitario (kg.)		1.7
Margen de Utilidad Unitario (kg.)		0.8
Utilidad Neta de la Producción	UN = VBP / CTP	1853.8
Indice de Rentabilidad (%)	IR = (VBP-CTP)*100 / CTP	49.5

Gráfico 9: *Costo de producción del cultivo de habas T2*

COSTO TOTAL + 30 % RENTABILIDAD = PRECIO SUGERIDO PARA KILO HABAS GRANO SECO	2.17
---	-------------

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HABAS T0

COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE HABAS POR HA						
Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL SOLES	COSTO TOTAL DOLARES
I.	COSTOS DIRECTOS				3233	869.0860215
TERRENO DEFINITIVO						
A MANO DE OBRA						
A.1.	Preparacion de Terreno Definitivo				1275	342.7419355
	Arado	Yunta	6	100	600	161.2903226
	Cuspa y quema de maleza	Jornal	7	45	315	84.67741935
	Arreglo de Bordes y Melgas	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Riego de aniego y Remojo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Incorporacion de M.O.	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.2.	Siembra				270	72.58064516
	Desinfeccion de semilla	Kg	1	45	45	12.09677419
	Diatribucion y Siembra de semilla	Jornal	5	45	225	60.48387097
A.3.	Labores Culturales				585	157.2580645
	Riego por inundacion	Jornal	3	45	135	36.29032258
	Deshierbo	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Aporque	Jornal	6	45	270	72.58064516
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.4.	Cosecha				495	133.0645161
	Corte y emparvado	Jornal	5	45	225	60.48387097
	Traslado al tendal	Jornal	1	45	45	12.09677419
	Trilla (con palo)	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Venteo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Selección y ensacado	Jornal	1	45	45	12.09677419
B	INSUMOS				353	94.89247312
	Semilla	Kg	19	7	133	35.75268817
	Materia Organica	Kg	110	2	220	59.13978495
B.1.	Herrramientas				225	60.48387097
	Pico	Unidad	5	25	125	33.60215054
	Rastrillo	Unidad	2	25	50	13.44086022
	Lampa	Unidad	2	25	50	13.44086022
C	VARIOS				30	8.064516129
	Traslado de Insumos	Viaje	2	15	30	8.064516129
	Otros					
II.	COSTOS INDIRECTOS				484.95	130.3629032
	Imprevistos	15%	De costos Indirectos		484.95	130.3629032
COSTO TOTAL DE PRODUCCION					3717.95	999.4489247

ANÁLISIS ECONOMICO	
- Precio de venta S/. Kg. En chacra	2.5
- Producción Estimada (kg/ha)	2071.54
- Valor Bruto de la producción	5178.9
- Costo Total de Producción	3717.95
- Utilidad neta de la producción	1460.91

Análisis de Rentabilidad del Cultivo		
Análisis de Rentabilidad	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
1. Valoración de la Cosecha		
Rendimiento Probable por Hectárea (kg /Ha.)		2071.5
Precio Chacra Promedio de Ventas (s/. X kg.)		2.5
Valor Bruto de la Producción	VBP =	5178.9
2. Análisis de Rentabilidad		
Costo Directo	CD=	3233.0
Costo Indirecto	CI=	485.0
Costo Total de Producción	CTP=	3718.0
Valor Bruto de la Producción	VBP =	5178.9
Utilidad Bruta de la Producción	UB = VBP / CD	1945.9
Precio Chacra de Venta Unitario (Kg.)		2.5
Costo de Producción Unitario (kg.)		1.8
Margen de Utilidad Unitario (kg.)		0.7
Utilidad Neta de la Producción	UN = VBP / CTP	1460.9
Indice de Rentabilidad (%)	IR = (VBP-CTP)*100 / CTP	39.3

COSTO TOTAL + 30 % RENTABILIDAD = PRECIO SUGERIDO PARA KILO HABAS GRANO SECO	2.33
--	-------------

Gráfico 10: *Costo de producción del cultivo de habas T0*

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HABAS T3

COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE HABAS POR HA						
Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL SOLES	COSTO TOTAL DOLARES
I. COSTOS DIRECTOS					3219	865.3225806
TERRENO DEFINITIVO						
A MANO DE OBRA						
A.1. Preparacion de Terreno Definitivo					1275	342.7419355
	Arado	Yunta	6	100	600	161.2903226
	Cuspa y quema de maleza	Jornal	7	45	315	84.67741935
	Arreglo de Bordes y Melgas	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Riego de aniego y Remojo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Incorporacion de M.O.	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.2. Siembra					270	72.58064516
	Desinfeccion de semilla	Kg	1	45	45	12.09677419
	Distribucion y Siembra de semilla	Jornal	5	45	225	60.48387097
A.3. Labores Culturales					585	157.2580645
	Riego por inundacion	Jornal	3	45	135	36.29032258
	Deshierbo	Jornal	4	45	180	48.38709677
	Aporque	Jornal	6	45	270	72.58064516
	Otras Actividades	Jornal			0	0
A.4. Cosecha					495	133.0645161
	Corte y emparvado	Jornal	5	45	225	60.48387097
	Traslado al tendal	Jornal	1	45	45	12.09677419
	Trilla (con palo)	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Venteo	Jornal	2	45	90	24.19354839
	Selección y ensacado	Jornal	1	45	45	12.09677419
B INSUMOS					339	91.12903226
	Semilla	Kg	17	7	119	31.98924731
	Materia Organica	Kg	110	2	220	59.13978495
B.1. Herramientas					225	60.48387097
	Pico	Unidad	5	25	125	33.60215054
	Rastrillo	Unidad	2	25	50	13.44086022
	Lampa	Unidad	2	25	50	13.44086022
C VARIOS					30	8.064516129
	Traslado de Insumos	Viaje	2	15	30	8.064516129
	Otros					
II. COSTOS INDIRECTOS					482.85	129.7983871
	Imprevistos	15%	De costos Indirectos		482.85	129.7983871
COSTO TOTAL DE PRODUCCION					3701.85	995.1209677

ANÁLISIS ECONOMICO	
- Precio de venta S/. Kg. En chacra	2.5
- Producción Estimada (kg/ha)	1882.03
- Valor Bruto de la producción	4705.1
- Costo Total de Producción	3701.85
- Utilidad neta de la producción	1003.21

Análisis de Rentabilidad del Cultivo		
Análisis de Rentabilidad	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
1. Valoración de la Cosecha		
Rendimiento Probable por Hectárea (kg /Ha.)		1882.0
Precio Chacra Promedio de Ventas (s/. X kg.)		2.5
Valor Bruto de la Producción	VBP =	4705.1
2. Análisis de Rentabilidad		
Costo Directo	CD=	3219.0
Costo Indirecto	CI=	482.9
Costo Total de Producción	CTP=	3701.9
Valor Bruto de la Producción	VBP =	4705.1
Utilidad Bruta de la Producción	UB = VBP / CD	1486.1
Precio Chacra de Venta Unitario (Kg.)		2.5
Costo de Producción Unitario (kg.)		2.0
Margen de Utilidad Unitario (kg.)		0.5
Utilidad Neta de la Producción	UN = VBP / CTP	1003.2
Indice de Rentabilidad (%)	IR = (VBP-CTP)*100 / CTP	27.1

COSTO TOTAL + 30 % RENTABILIDAD = PRECIO SUGERIDO PARA KILO HABAS GRANO SECO

2.56

Gráfico 11: Costo de producción del cultivo de habas T3

4.2. Discusiones

4.2.1. Altura de planta

La última evolución que se realizó en el inicio la formación de vainas llegando a obtener un promedio de cada uno de los tratamientos: T3(45 cm) = 113.52 cm, T0(40 cm) = 110.12 cm, T2(35 cm) = 107.74 cm y T1(30 cm) = 103.79. Estos resultados no coinciden con lo que informa *Quispe 2015*, en su trabajo de investigación "Influencia de densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de haba quien manifiesta que a un distanciamiento de (70 cm entre surco y 0.60 cm entre planta). obteniendo los siguientes resultados en la altura T4=116.594 cm.

4.2.2. Densidad de planta

Según los datos obtenidos en campo la cantidad de planta que estuvo en cada tratamiento en cuanto a la densidad de siembra en m² siguientes: T3(45 cm) = 8 plts., T0(40 cm) = 12 plts., T2(35 cm) = 12 plts. y T1(30 cm) = 12 plts. Los datos obtenidos no concuerdan con el rendimiento de vaina ni con la densidad de planta en un m² con lo que indica *Benavides 2016*, en su trabajo de investigación denominado: Efecto de la densidad de plantas sobre el rendimiento y los componentes de rendimiento en haba hortícola. En cuanto al rendimiento de vainas y granos, siendo la mejor opción productiva las densidades de 50 plantas m² para optimizar los rendimientos de vainas y 25 plantas m² para producir el mayor rendimiento de granos. Esto se deberá a que hacen menores distanciamientos en cuanto a la densidad de siembra.

4.2.3. N.º de grano por vaina

El tratamiento T1 y T2 obtuvo en esta evaluación un mayor promedio respecto a los demás tratamientos con 1.98 u. de grano por cada vaina, en tanto el T0 y T3 con un promedio 1.96 u. para ambos siendo nos de menor cantidad de grano por planta. Estos resultados son menores a los que menciona, *Atacushi 2015*, en su trabajo de investigación denominado: Efecto de las distancias de siembra en tres variedades del cultivo de haba (*Vicia faba*), bajo un sistema de agricultura limpia. Que los resultados son de la variedad Huagraba (V3) a un distanciamiento de siembra de 1 m x 0.3 m (D1) con un promedio de 2.81u y el menor resultado se obtuvo con la variedad 65 Machete (V1) a una distancia de 0.8 m x 0.3 m (D3) con un promedio de 2.7u. El tratamiento con mejores resultados fue la variedad Machete (V1) con un promedio de 2.17 u, y el menor resultado fue el tratamiento de la variedad Chaucha (V2) obteniendo un promedio de 2.32 u. Entre los

tratamientos dentro de la variedad Machete (V1) se estudió que se obtiene un mejor resultado a un distanciamiento de siembra de 1 m x 0.3 m (D1) con un valor medio de 2.17u, mientras que el valor más bajo se dio a un distanciamiento de 0.8 m x 0.3 m (D3) con un promedio de 2.17u.

4.2.4. N.º de vainas por planta

El tratamiento que obtuvo un mayor resultado respecto al número de vainas por planta fue el T2 (35 cm) = 50.25 u. y el de menor número de vainas el T0 (40 cm) = 42.75 u. Lo cual concuerda con lo que indica *Aruta 2011*, en tesis, que el N° de vainas por planta, amenora a medida que aumenta la distancia entre planta; N° de grano por vaina y el peso por grano se mantuvieron estables.

4.2.5. Rendimiento por kg/ha

En los resultados obtenidos, el mejor tratamiento en el rendimiento en grano seco es el T1=2523.95 kg/ha, y el menor resultados en cuanto a la producción es el T3=1882.03 kg/ha. Estos resultados superan a los obtenidos por *Quispe 2014*, en su tesis "el rendimiento en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) bajo tres densidades de siembra y dos calibres de semilla en la comunidad Yaricoa Alto - Provincia Camacho" el cultivar "gignate de copacabana". el distanciamiento de 60 cm obtuvo un mejor rendimiento de 1.491 kg/ha, el distanciamiento de 45 cm entre hilera con 1.119kg/ha y el distanciamiento de 30 cm con 929 kg/ha.

En los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento en grano seco es el T1=2523.95 kg/ha, el mejor y el menor rendimiento fue el T3=1882.03 kg/ha. Los resultados obtenidos son menores a los que manifiesta *Oliver 2017*, donde obtuvo un rendimiento promedio de 5.693 TM/ha., 70 % mayor que el tratamiento D1 (Oliver, 2017).

V. CONCLUSIONES

Respecto del rendimiento agronómico, se obtuvo que, a menor densidad de siembra, se obtiene un mayor número de granos, el mejor tratamiento en el rendimiento en grano seco es el T1=2523.95 kg/ha, y el menor resultados en cuanto a la producción es el T3=1882.03 kg/ha.

Se concluye que la mejor densidad de siembra para el cultivo de habas (*Vicia faba L.*) Variedad paca verde es el T1 (80 cm entre surcos y 30 cm entre plantas), siendo este con mejor rendimiento a los otros tratamientos.

El análisis económico realizado en la investigación se obtuvo que el T1= S/ 2,543.58, fue el mejor obteniendo una Gancia; mientras que el tratamiento T3= S/. S/ 1,003.23, siendo el de menor ganancia económico.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizara réplica de la investigación en diferentes localidades de la región para obtener mayor respuesta a diferentes densidades de siembra.
- Se recomienda hacer uso de abonos orgánicos propios de la zona, ya que se abaratan costos de transportes y flete, y disminuyen los costos de producción
- Aplicar el mismo estudio en diferentes épocas de siembra tomando en cuenta la variedad de haba Verde paca.
- Hacer el uso de semilla de semilla certificada para obtener mejores resultados en cuanto al desarrollo y rendimiento de la variedad de haba verde paca.
- Para cualquier cultivo y terreno, realizar la fertilización con abonos orgánicos, ya que ofrece mejoras significativas al suelo y cultivos; estas mejoras están comprobadas y corroboradas por muchos autores.
- Verificar que el suelo no tenga mucha pendiente para que no afecte el desarrollo normal del cultivo, además ver que la textura del suelo sea franco arenoso y no de textura franco arcilloso.
- Estudiar su valor nutritivo y su composición de proteínas de la variedad estudiada.
- Se recomienda hacer una buena preparación de terreno incorporando materia orgánica.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adriana, C. (2008). *Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (Vicia Faba l.). parametrización del submodelo de fenología de cropgro-fababean*. [Tesis de posgrado, Universidade De Santiago De Compostela Escola Politécnica Superior]. Archivo digital. https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2512/9788498871739_content.pdf?sequence=1
- Aruta, M. (2011). *Evaluación agronómica de la densidad de siembra en habas de crecimiento determinado (Vicia faba L. var. major), en Valdivia, Región de Los*. [Tesis de pregado, Universidad Austral de Chile]. Archivo digital. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/faa794e/doc/faa794e.pdf>,
- Atacushi, D. (2015). *Efecto de las distancias de siembra en tres variedades del cultivo de haba (Vicia faba), bajo un sistema de agricultura limpia*. Cevallos. [Tesis de pregado, Universidad Técnica De Ambato]. Archivo digital. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20314/1/Tesis-124%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20388.pdf>
- Benavides, S. (2016). *Efecto de la densidad de plantas sobre el rendimiento y los componentes de rendimiento en haba hortícola*. Santiago. [Tesis de pregado, Universidad De Chile]. Archivo digital. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/150776/Efecto-de-la-densidad-de-plantas-sobre-el-rendimiento-y-los-componentes-de-rendimiento-en-haba-horticola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardona, C. (2000). *Estudio integral sobre el producto haba en el departamento de Potosí. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca Servicio Holandés de Cooperación y Desarrollo. Sucre, Bolivia. p: 94.*
- Cayturo, N. (2015). *"USO DEL HABA (Vicia faba L.) COMO CULTIVO TRAMPA DE LA MOSCA MINADORA Liriomyza huidobrensis (BLANCHARD) EN EL CULTIVO DE PAPA (So/anum tuberosum L.)"*. [Tesis de pregado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Archivo digital.

digital.<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1414/t007342.pdf?sequence=1&isAllowed=n>

Cruz, G. (1995). *Efecto de fertilización química y densidades de siembra sobre la nodulación de dos variedades de haba (Vicia Faba L.). Facultad de Agronomía á UMSA. La Paz á Bolivia. 80 p.* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital.
<http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/104>

Horque, R. (2004). *Cultivo del Haba*. Lima: Unidad de Medios y Comunicación Técnica.
http://pgc-snia.inia.gob.pe:8080/jspui/bitstream/inia/740/1/Horque-Cultivo_del_Haba.pdf

INIA. (2004). *Cultivo de habas*. Obtenido de http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/740/2/Horque-Cultivo_del_Haba.pdf

INIA. (2004). *HABA INIA 401-CUSCO*. Obtenido de http://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/haba/INIA_401.pdf

INIA. (2013). *MANEJO DEL CULTIVO DE HABA*. Obtenido de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manejo%20cultivo%20haba.pdf>

JICA. (2006). *El Haba Manual de producción, Publicación (Agencia de Cooperación Internacional de Japón) Bolivia. Proyecto Achacachi*.

Limachi, M. (2014). *El rendimiento en el cultivo de haba (vicia faba l.) bajo tres densidades de siembra y dos calibres de semilla en la comunidad yaricoa alto - provincia camacho*. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5596/T-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Loomis, R. (2002). *Ecología de cultivos: Productividad y manejo en sistemas agrarios*. Mundi-Prensa. Madrid, España. 593p.

- Marcus, O. (2011). *Evaluación agronómica de la densidad de siembra en habas de crecimiento determinado (Vicia faba L. var. major), en Valdivia, Región de Los Ríos*. optar al título, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencia Agrarias, Valdivia. [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. Archivo digital. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/faa794e/doc/faa794e.pdf>
- Nadal, S. (2006). *Optimal population density of determinate growth habit Faba bean for immature pod production. Agriculturae Conspectus Scientificus 71:1: 37-39.*
- Niño, V. (2005). *Guía agronómica del cultivo de haba*. . Obtenido de <http://www.caritashuacho.org.pe/archivos/publicaciones/habas.pdf>
- Oliver, J. (2017). *Producción de biomasa de Haba (Vicia faba L.) para abono verde bajo tres densidades de plantación en el Centro Experimental Cota Cota*. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital. <http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/download/104/106>
- Quispe, A. (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*. Huancayo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Archivo digital. http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/2049/TAG_Quispe_Huallpa_Angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quispe, M. (2011). *MANUAL DE MANEJO Y CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN HABA*. Obtenido de https://www.agropuno.gob.pe/files/documentos/biblioteca/manual_mip_haba.pdf
- Quispe, M. (2014). *EL RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE HABA (Vicia faba L.) BAJO TRES DENSIDADES DE SIEMBRA Y DOS CALIBRES DE SEMILLA EN LA COMUNIDAD YARICOA ALTO*. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5596/T-2>
- Quispe, M. (2014). *EL RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE HABA (Vicia faba L.) BAJO TRES DENSIDADES DE SIEMBRA Y DOS CALIBRES DE SEMILLA EN*

LA COMUNIDAD YARICOA ALTO - PROVINCIA CAMACHO. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5596/T-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rondoc Clerc, A. A. (2016). *EFEECTO DE ALTAS DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO HORTÍCOLA DE HABAS DE CRECIMIENTO DETERMINADO.* Tesis optar título, UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, SANTIAGO. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Archivo digital. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151707/Efecto-de-altas-densidades-de-siembra-sobre-el-rendimiento-horticola-de-habas-de-crecimiento-determinado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rondon, P. (2016). *Efecto de altas densidades de siembra sobre el rendimiento hortícola de habas de crecimiento determinado.* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Archivo digital. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151707/Efecto-de-altas-densidades-de-siembra-sobre-el-rendimiento-horticola-de-habas-de-crecimiento-determinado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suquilanda, M. (2010). *PRODUCCION ORGANICA DE CULTIVOS ORGANICOS.* Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produc_cion_organica_de_cultivos_andinos.pdf

VIII. ANEXOS

Tabla 20: *Altura de la planta (cm).*

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Xi	Promedio
BI	102.66	106.68	106.06	109.94	425.34	106.34
BII	104.12	114.42	111.2	114.5	444.24	111.06
BIII	103.24	109.74	110.18	119.42	442.58	110.65
BIV	105.12	109.62	103.52	110.22	428.48	107.12
Yi	415.14	440.46	430.96	454.08		
Promedio	103.79	110.12	107.74	113.52		

Tabla 21: *Diámetro del tallo (mm).*

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Xi	Promedio
BI	9.07	9.95	9.61	10.54	39.17	9.79
BII	9.03	9.56	9.50	10.79	38.88	9.72
BIII	9.04	9.03	9.23	8.98	36.28	9.07
BIV	8.19	9.37	8.36	9.00	34.91	8.73
Yi	35.33	37.91	36.71	39.30		
Promedio	8.83	9.48	9.18	9.83		

Tabla 22: *Numero de tallos por planta*

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Yi	Promedio
BI	5.4	5.8	5.4	5.4	22	5.5
BII	5.2	5.4	5.6	6	22.2	5.55
BIII	5.4	5.2	5	5.2	20.8	5.2
BIV	5.4	5.2	5.4	5.2	21.2	5.3
Yi	21.4	21.6	21.4	21.8		
Promedio	5.35	5.4	5.35	5.45		

Tabla 23: Número de vainas por planta.

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Yi	Promedio
BI	41	45	53	46	186	46.4
BII	57	44	49	50	201	50.25
BIII	53	41	52	40	186	46.5
BIV	47	41	47	36	171	42.7
Yi	198	171	202	173		
Promedio	49.4	42.75	50.45	43.25		

Tabla 24: Número de granos por vaina.

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Yi	Promedio
BI	1.98	1.97	1.98	1.96	7.89	1.97
BII	1.99	1.97	1.99	1.96	7.90	1.97
BIII	1.99	1.98	1.98	1.96	7.91	1.98
BIV	1.97	1.94	1.98	1.94	7.82	1.96
Yi	7.91	7.86	7.92	7.82		
Promedio	1.98	1.96	1.98	1.96		

Tabla 25: Peso de grano en estado seco (g).

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Yi	Promedio
BI	59.80	69.30	61.44	63.25	253.79	63.45
BII	61.44	57.88	65.09	67.38	251.79	62.95
BIII	60.89	70.49	65.72	74.13	271.23	67.81
BIV	60.17	67.49	58.45	66.26	252.37	63.09
Yi	242.30	265.16	250.70	271.01		
Promedio	60.57	66.29	62.67	67.75		

Tabla 26: Rendimiento de grano seco (kg/Ha).

BLOQUES	T1 = 30	T0 = 40	T2 = 35	T3 = 45	Yi	Promedio
BI	2491.66	2165.63	2194.29	1756.87	8608.45	2152.11
BII	2560.09	1808.81	2324.57	1871.54	8565.01	2141.25
BIII	2537.08	2202.81	2347.00	2059.20	9146.10	2286.52
BIV	2506.98	2108.93	2087.62	1840.49	8544.02	2136.01
Yi	10095.81	8286.18	8953.48	7528.10		
Promedio	2523.95	2071.54	2238.37	1882.03		

Tabla 27: Rendimiento el cultivo de haba en kg/ha

TRATAMIENTO	BLOQUES	PESO DE 100 g.	Nº DE PLANTA/HA	RENDIMIENTO KG/HA
T1	I, II, III, IV	60.57	41666.63	2523.93
T2	I, II, III, IV	62.67	35714.29	2238.37
T0	I, II, III, IV	66.29	31250	2071.54
T3	I, II, III, IV	67.75	27777.5	1882.03

Figura 1: *Preparación de terreno: barbecho.*



Figura 2: *Preparación de terreno: limpieza, apertura de surco.*



Figura 3: *Preparación de terreno: apertura de surco.*



Figura 4: *Siembra de la semilla de habas a (30, 35, 40, 45) cm entre planta.*



Figura 5: *Aporque y deshierbo.*



Figura 6: *Sacando datos de la investigación.*



Figura 7: *Cegado del cultivo de habas.*

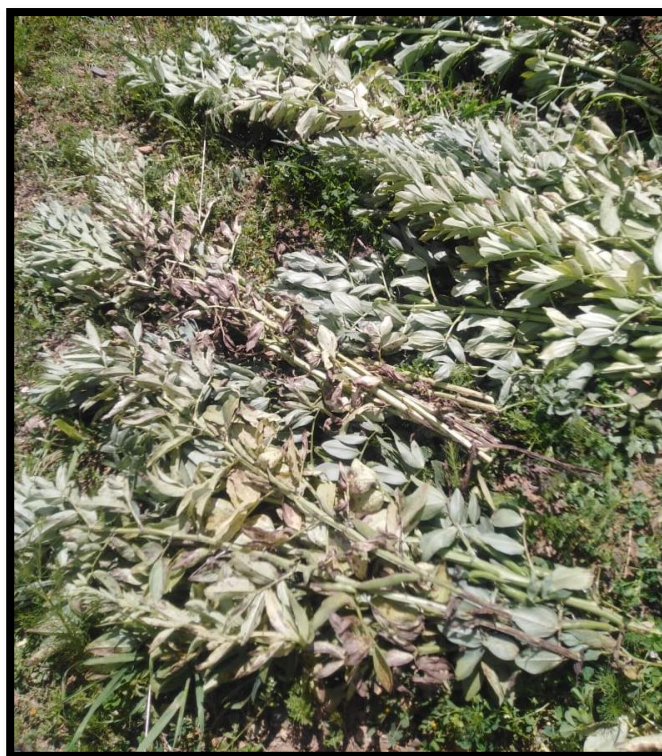


Figura 8: *Emparvado de habas para el secado del grano.*



Figura 9: *Cosecha de habas en grano seco.*



Figura 10: *Pesado del grano de haba.*



Figura 11: *Resultado de análisis de fertilidad completo de suelos.*



UNIVERSIDAD NACIONAL
“Santiago Antúnez de Mayolo”
“Una Nueva Universidad para el Desarrollo”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAYAN
 Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ – REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

SOLICITANTE : Tafur Cuevas Gianluigi Chemo - Tesista

MUESTRA : M-01.

UBICACIÓN : Pinar – Huaraz -Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.	Da. g/cm ³
	Arena	Limo	Arcilla								
351	48	28	24	Franco	7.07	1.845	0.092	13	136	0.685	1.45

**RECOMENDACIONES Y
OBSERVACIONES ESPECIALES:**

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, pobre en materia orgánica y en % de nitrógeno total, medianamente rico en fósforo y en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 31 de agosto del 2021.