

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



**NIVELES DE CONCENTRACION DE BIOL EN RENDIMIENTO DEL  
CULTIVO HABA (*Vicia Faba L.*) VARIEDAD AMARILLA EN LA  
COMUNIDAD DE POMACHACA –HUARAZ**

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

**MARCO ANTONIO ALVARADO ESPINOZA**

**ASESOR:**

**MG. SC. QUISPE OJEDA TEODOCIO CELSO**

**HUACHO-PERU**

**2022**

## DEDICATORIA

Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios; sin embargo, no creo que sea el único legado del cual yo me siento muy agradecido a mi madre, por forjarme por el camino del bien y de la sabiduría.

A mi hermano, quienes siempre ha estado a mi lado apoyándome para culminar esta carrera, siendo ejemplo de superación y dedicación para seguir adelante con todos mis sueños y metas trazadas.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, por haberme dado la sabiduría para estar presente y cumplir con un escalón más de mi vida académica.

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión como Alma Mater y a los docentes que con su gran paciencia formaron grandes profesionales.

A mi distinguido Asesor Ing. Quispe Ojeda Teodosio Celso, por brindar sus conocimientos. Los cuales fueron de mucha importancia en mi crecimiento profesional y para llevar a cabo mi trabajo de investigación, y así lograr una meta planteada.

## ÍNDICE

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 1.     | DEDICATORIA .....                             | ii  |
| 2.     | AGRADECIMIENTO .....                          | iii |
| 3.     | ÍNDICE .....                                  | iv  |
| 4.     | RESUMEN .....                                 | ix  |
| 5.     | ABSTRACT .....                                | x   |
| 1.     | CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 1   |
| 1.1.   | Descripción de la realidad problemática ..... | 1   |
| 1.2.   | Formulación del problema.....                 | 1   |
| 1.2.1. | Problema general.....                         | 1   |
| 1.2.2. | Problemas específicos .....                   | 1   |
| 1.3.   | Objetivos de la investigación.....            | 2   |
| 1.3.1. | Objetivo general .....                        | 2   |
| 1.3.2. | Objetivo específico.....                      | 2   |
| 1.4.   | Justificación de la investigación .....       | 2   |
| 1.4.1. | Justificación teórica.....                    | 2   |
| 1.5.   | Delimitaciones de estudio.....                | 2   |
| 1.5.1. | Delimitación espacial .....                   | 2   |
| 2.     | CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....              | 4   |
| 2.1.   | Antecedentes de la investigación.....         | 4   |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.1.1. | Antecedentes internacionales .....               | 4  |
| 2.1.2. | Antecedentes nacional.....                       | 4  |
| 2.2.   | Bases teóricas .....                             | 5  |
| 2.2.1. | Experiencias usos del biol.....                  | 5  |
| 2.2.2. | Características del Haba variedad amarilla ..... | 6  |
| 2.3.   | Definición de términos básicos.....              | 7  |
| 2.3.1. | Valor nutritivo.....                             | 8  |
| 2.3.2. | Taxonomía.....                                   | 9  |
| 2.4.   | Hipótesis de investigación.....                  | 10 |
| 2.4.1. | Hipótesis general .....                          | 10 |
| 2.4.2. | Hipótesis específica.....                        | 10 |
| 2.5.   | Operacionalización de las variables .....        | 10 |
| 3.     | CAPITULO III. METODOLOGÍA .....                  | 11 |
| 3.1.   | Gestión del experimento.....                     | 11 |
| 3.1.1. | Ubicación .....                                  | 11 |
| 3.1.2. | Característica del área experimental .....       | 11 |
| 3.1.3. | Tratamientos.....                                | 13 |
| 3.1.4. | Diseño experimental.....                         | 14 |
| 3.1.5. | Variables a evaluar .....                        | 14 |
| 3.1.6. | Conducción del experimento.....                  | 14 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.7. Población.....                                      | 16 |
| 3.1.8. Muestra.....  | 16 |
| 3.1.9. La recolección de datos .....                       | 16 |
| 3.2. Técnicas para el procesamiento de la información..... | 17 |
| 4. CAPITULO IV. RESULTADOS.....                            | 18 |
| 4.1. Numero de vainas por plantas .....                    | 18 |
| 4.2. Numero de tallo por planta. ....                      | 20 |
| 4.3. Rendimiento por parcelas .....                        | 21 |
| 4.4. Rendimiento por orden merito.....                     | 23 |
| 5. CAPITULO V. DISCUSIONES .....                           | 25 |
| 6. CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....        | 26 |
| 6.1. Conclusiones.....                                     | 26 |
| 6.2. Recomendaciones .....                                 | 26 |
| 7. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA.....                            | 28 |
| 8. ANEXOS .....  | 33 |

**ÍNDICE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Nutrientes asimilables por las plantas cultivadas.....                      | 5  |
| <b>Tabla 2.</b> Producción de leguminosa con Bioestimulante .....                           | 6  |
| <b>Tabla 3</b> valor nutricional de la haba.....  | 8  |
| <b>Tabla 4.</b> Análisis de varianza en número de vainas por planta .....                   | 18 |
| <b>Tabla 5.</b> Comparación entre tratamientos en producción de numero de vainas .....      | 19 |
| <b>Tabla 6.</b> Análisis de Varianza en número de tallos por planta.....                    | 20 |
| <b>Tabla 7.</b> Comparación entre tratamientos en producción de numero de tallos por planta | 20 |
| <b>Tabla 9.</b> Análisis de Varianza en rendimiento por parcelas.....                       | 22 |
| <b>Tabla 10.</b> Comparación en rendimiento Kg/ parcela en los tratamientos .....           | 22 |
| <b>Tabla 11.</b> Comparaciones rango múltiple de mayor a menor rendimiento Kg/parcela ...   | 23 |
| <b>Tabla 12</b> Diferencia en número de vainas por planta en tratamientos .....             | 34 |
| <b>Tabla 13</b> Diferencia de numero de tallos por plantas en cada tratamiento .....        | 34 |
| <b>Tabla 14</b> Diferencia de rendimiento por parcelas en cada tratamiento.....             | 34 |

**ÍNDICE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Diferencia de numero de vainas por plantas..... | 19 |
| Figura 2. Diferencia de numero de tallos por planta.....  | 21 |
| Figura 3. Diferencia de rendimiento por parcelas.....     | 23 |

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la aplicación de los niveles de concentración de biol en el rendimiento del cultivo de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz, así mismo determinar el rendimiento económico de los tratamientos. **Metodología:** El diseño a emplear es el de bloques completamente randomizados, la investigación es aplicada, por el interés de aplicar los niveles de concentración de biol en rendimiento del cultivo de haba, empleando el Método científico experimental, cuyo procedimiento nos permitirá conocer el efecto sobre el rendimiento, con la aplicación de niveles de concentración de biol, las variables a evaluar fueron: rendimiento por parcela, número de vainas y número de tallos. Se empleó el diseño de bloques completamente randomizados y la comparación de medidas aplicando prueba de Scott & Knott ( $\alpha = 0.05$ ) con cuatro tratamientos con diferentes aplicaciones: T1 (1), T2 (2), T3 (2.5), T4 (Testigo), **Resultados:** En cuanto a rendimiento en el tratamiento T2 presentó el porcentaje más alto, lo cual podría atribuirse que la aplicación de 2 litros de biol fue mejor, demostrando sobre parcela de 15.12 m<sup>2</sup> se produce 17.25 Kg de haba, llevando en hectárea sería 11408.73 Kg/ha. En toneladas 11.408 t/ha, frente al testigo T4 en ese mismo tamaño de área 15.12 m<sup>2</sup> produce 14 Kg, calculando por hectárea sería 9.261 t/ha. con una diferencia 2.147 t/ha. Con una diferencia de 20% en rendimiento con producción favorable aplicando el biol de 2 L. en mochila de 20 litros. **Conclusión:** En cuanto al rendimiento de haba con abono orgánico el biol es importante porque supera el 20% más frente al testigo, la producción es amigable con el ambiente la producción es 100% orgánico.

Palabras claves: Estimulante, sistema de siembra, abono orgánico, biol

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the application of the concentration levels of biol in the performance of the bean crop in the community of Pomacocha - Huaraz, as well as to determine the economic performance of the treatments. **Methodology:** The design to be used is that of completely randomized blocks, the research is applied, for the interest of applying the levels of concentration of biol in the yield of the bean crop, using the experimental scientific method, whose procedure will allow us to know the effect on the yield, with the application of levels of concentration of biol, the variables to evaluate were: yield per plot, number of pods and number of stems. The completely randomized block design was used and the comparison of measures applying the Scott & Knott test ( $\alpha = 0.05$ ) with four treatments with different applications: T1 (1), T2 (2), T3 (2.5), T4 (Control) , **Results:** Regarding the yield in the T2 treatment, it presented the highest percentage, which could be attributed to the fact that the application of 2 liters of biol was better, demonstrating on a plot of 15.12 m<sup>2</sup>, 17.25 Kg of broad beans are produced, carrying in a hectare would be 11408.73 Kg / ha. In tons 11,408 t / ha, compared to the control T4 in that same size of area 15.12 m<sup>2</sup> produces 14 Kg, calculating per hectare would be 9,261 t / ha. with a difference of 2,147 t / ha. With a 20% difference in yield with favorable production applying the 2L biol in a 20-liter backpack. **Conclusion:** Regarding the bean yield with organic fertilizer, the biol is important because it exceeds 20% more compared to the control, the production is friendly to the environment, the production is 100% organic.

Keywords: Stimulant, sowing system, organic fertilizer, biol

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó con la aplicación de niveles de concentración de biol en el rendimiento del cultivo de haba variedad amarilla (*Vicia faba* L.) Con la finalidad de revertir la baja producción del cultivo de haba en nuestra comunidad obteniéndose así unos resultados favorables en cuanto a la producción ya que el biol es un fertilizante líquido orgánico que tiene efectos muy favorables para este cultivo.

El haba tanto en la región, en el país y el mundo constituye uno de los recursos alimenticios más importantes en la dieta y el sustento económico de cada productor, que a su vez por su alto contenido en proteínas, vitaminas y minerales en su composición química, como también su alta rusticidad que fácilmente se acondiciona a los diferentes tipos de suelos. Camarena Mayta, Félix (2003).

La agricultura alternativa promueve la biodiversidad del suelo, a través de la incorporación de materia orgánica que nutra a los microorganismos que habitan en él, puestos que estos cumplen funciones indispensables para la vida del suelo y de las plantas.

Actualmente se busca aplicar la mayor cantidad posible de abonos orgánicos a los cultivos, para evitar el uso indiscriminado de tóxicos, reducir los costos de producción y optimizar los recursos naturales existentes en las fincas para la elaboración de los abonos. Suquilanda M. (1998).

Por las consideraciones expuestas, se plantea la ejecución del presente experimento con la finalidad de alcanzar el objetivo de determinar la variedad de mejor rendimiento utilizando el abono orgánico líquido en las áreas de la comunidad de Pomacocha –Ancash.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La haba tanto en la región, en el país y el mundo constituye uno de los recursos alimenticios más importantes en la dieta y el sustento económico de cada productor, que a su vez por su alto contenido en proteínas, vitaminas y minerales en su composición química, como también su alta rusticidad que fácilmente se acondiciona a los diferentes tipos de suelos. Sin embargo no se logran obtener buenos rendimientos que se requiere, por ello nos comprometemos a realizar el presente trabajo de investigación con la aplicación de niveles de concentración de biol en la producción de haba, con la finalidad de revertir el problema de rendimiento; de la misma forma mejorar el ingreso socioeconómico y el nivel de vida del productor de la zona.

Por tanto, si queremos optimizar estas deficiencias se plantea para su ejecución la presente investigación: comparativo aplicando el abono líquido orgánico del biol en cultivo de haba (*Vicia Faba L.*) variedad amarilla para mejorar el rendimiento, bajo condiciones ambientales de la comunidad de Pomacocha-Ancash.

### **1.2. Formulación del problema**

#### **1.2.1. Problema general**

- ¿Los Niveles de concentración de biol revertirá en el rendimiento del cultivo de haba variedad amarilla (*Vicia faba L.*) en la comunidad de Pomacocha - Huaraz?

#### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿El efecto de cada nivel de concentración de biol en el rendimiento de haba en la comunidad de Pomacocha – Huaraz?
- ¿Qué nivel de concentración de biol se comporta mejor en el rendimiento de haba en la comunidad de Pomacocha – Huaraz?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la aplicación de los niveles de concentración de biol en el rendimiento del cultivo de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz.

#### **1.3.2. Objetivo específico**

- Evaluar el efecto de cada nivel de concentración de biol en el rendimiento de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz.
- Evaluar qué nivel de concentración de biol se comporta mejor en el rendimiento de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz.

### **1.4. Justificación de la investigación**

#### **1.4.1. Justificación teórica**

El crecimiento vertiginoso de la población mundial con la consecuente falta de alimentos en los últimos años, con énfasis en los países sub desarrollados como el nuestro, obliga a la imperiosa necesidad de elevar la productividad de los cultivos en general, entre ellos la arveja, orientando una inversión razonable, rentable y sostenible.

Camarena (2003), afirma que, la arveja (*Pisum sativum L.*) es una leguminosa importante en nuestro país, porque sus granos contienen de 22 a 26% de proteína de buena calidad, además de carbohidratos, vitaminas y minerales (Ca, P y K). Pero es deficiente en aminoácidos azufrados, por lo que, combinados con los cereales, hacen un buen balance protéico y mejoran significativamente la dieta alimenticia de la población de escasos recursos económicos.

### **1.5. Delimitaciones de estudio**

#### **1.5.1. Delimitación espacial**

Está ubicado en el distrito y provincia de Huari de la Región Ancash. Geográficamente ubicado en la coordenada UTM Latitud sur 9° 19" y longitud Oeste 77° 10", a una altitud de 3070 m.s.n.m. El estudio se realizó durante los meses de abril de 2019 a enero del 2020. El análisis y determinación de la tesis es una investigación viable ya que se dispone de recursos económicos

por parte del tenista para realizar el proyecto. En cuanto a los recursos humanos, el tesista aportó con la mano de obra en la instalación, producción de los tratamientos, durante el crecimiento y desarrollo de los cultivares de arveja.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Suquilanda (2001) el biol, puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y/o a la raíz.

Cuando se incorpora al suelo, este abono, por períodos largos de tiempo y si se le da un buen uso inclusive puede ayudar al combate de insectos y enfermedades, que en algunas condiciones son difíciles de manejar por vía cultivo orgánico, tal es el caso de los nematodos, los cuales casi llegan a desaparecer cuando se usa este tipo de abono. Al mismo tiempo se pueden aumentar o poner enmiendas en los abonos al prepararlos, especialmente si hay un buen conocimiento del suelo de la finca y se conoce los requerimientos del cultivo y la contribución a la composición química de las enmiendas.

Los purines (biol) deben ser manejados con mucho cuidado, pues en algunos casos dependiendo del origen de ellos pueden tener elementos pesados o causar un poco de acidez en los suelos, lo cual debe ser neutralizado

Saray Siura (2008) su función del biol es como reguladores del crecimiento de las plantas. Es decir los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo.

#### **2.1.2. Antecedentes nacional**

Aliaga (2008) indica que el biol es un abono líquido fermentado, fuente de fitoreguladores que a diferencia de los abonos, en pequeñas cantidades es capaz de proveer actividades agronómicas como: enraizamiento, puesto que aumenta y fortalece el sistema radicular; la acción sobre el follaje, que es la de ampliar la base foliar; mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, en conclusión aumenta considerablemente la cosecha. Así mismo se

obtiene del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. Además es un abono elaborado a base de estiércol de animales y residuos vegetales.

Es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

Según Terry, Elein y Alfonzo (2008) es un fertilizante líquido de alta calidad, de fácil fabricación. La calidad del producto estará en función del método de su fabricación. Recomendado como abono foliar en todo tipo de cultivo, contribuyendo eficientemente en el equilibrio nutricional y producción de los cultivos.

El empleo de los biofertilizantes en la producción agropecuaria contemporánea, y por tanto, la investigación - desarrollo de los mismos, ha cobrado gran importancia a escala mundial pues forman parte de una Agricultura científica de futuro ecológicamente balanceada y económicamente viable. Así mismo son componentes vitales de los sistemas sustentables, ya que son medios económicamente atractivos y ecológicamente aceptables para reducir insumos externos y mejorar la calidad y cantidad de los recursos internos, convirtiéndose en insumos atractivos a los productores, además de ser clave en el manejo integrado de los cultivos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Experiencias usos del biol**

Según Saray (2011), los resultados obtenidos con la aplicación de biol en el Rendimiento de haba (*Vicia Faba L.*), supera de los 20% hasta 30%, expresado en t/ha. (La Molina2012).

**Tabla 1.**

*Nutrientes asimilables por las plantas cultivadas*

| Nº | Tratamiento | t/ha  |
|----|-------------|-------|
| 1  | Testigo     | 20,57 |
| 2  | N           | 21,73 |
| 3  | P           | 23,55 |
| 4  | K           | 20,53 |

|    |          |       |
|----|----------|-------|
| 5  | N-P      | 22,78 |
| 6  | N-K      | 22,93 |
| 7  | P-K      | 21,01 |
| 8  | N-P-K-   | 25,3  |
| 9  | Biol 30% | 25,42 |
| 10 | Biol 50% | 25,68 |

Fuente: Universidad Agraria la Molina

Los resultados obtenidos con la aplicación de diferentes concentraciones biol sobre la distribución del rendimiento total en las cosechas parciales en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) expresado en kg/ha. (La Molina 2012).

**Tabla 2.**

*Producción de leguminosa con Bioestimulante*

| Tratamientos  | Kg/ha |
|---|-------|
| 1. Aplicación foliar: Concentración de biol al 10%  | 16500 |
| 2. Aplicación foliar: Concentración de biol al 20%  | 15500 |
| 3. Aplicación foliar: Concentración de biol al 40%  | 16000 |
| 4. Aplicación foliar: Concentración de biol al 80%  | 17000 |
| 5. Aplicación foliar: Concentración de biol al 100% | 17900 |
| 6. biol 100% aplicado al suelo                      | 18000 |
| 7. Testigo: sin aplicación(0% de biol)              | 16000 |

**2.2.2. Características del Haba variedad amarilla**

Proviene de selecciones masales e individuales de una población local procedente de Andahuaylas. Además, las variedades de haba varían de acuerdo a las zonas de producción; la variedad amarilla tiene las siguientes características (Camarena, 2003).

- ✓ Adaptación: Sierra y Costa
- ✓ Altura de planta :1-1.50 m
- ✓ Periodo vegetativo: 5.5 meses
- ✓ Longitud de vaina: 8.5 a 12 cm
- ✓ N° de granos por vaina: 1. 6
- ✓ Tamaño: de grano mediano
- ✓ Color de grano: Amarillo
- ✓ Forma del grano: Achatada
- ✓ Rendimiento: 2500 a 3000 Kg/ha en grano seco
- ✓ Uso: Verde y Seco

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

- Biol: Es un compuesto anaeróbico completo, es decir que puede ser utilizado como fertilizante, insecticida, fungicida y fitorreguladores.
- Biorreguladores: Son compuestos que sintetizan naturalmente dentro del tejido de la planta, y cumplen un rol regulatorio más nutricional en el crecimiento y desarrollo.
- Biofertilizante: Son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral.
- Enmienda: La enmienda es el aporte de un producto fertilizante o de materiales destinados a mejorar la calidad de los suelos.
- Cultivo: Planta sembrada y cuidada por el hombre para su aprovechamiento, y toda la serie de labores, operaciones que se realizan para este fin
- Nematodos: son organismos pluricelulares, normalmente microscópicos, con forma de gusano. Contienen en la boca un estilete similar a una aguja que utilizan para perforar y succionar los elementos que necesitan de las plantas.
- Fitoregulator: Es un producto regulador del crecimiento de las plantas, normalmente se trata de hormonas vegetales y sus principales funciones son estimular o paralizar el desarrollo de las raíces y de las partes aéreas.

- Abono foliar: Los abonos foliares se pulverizan sobre las hojas y sus nutrientes penetran hasta la savia.

### 2.3.1. Valor nutritivo.

Fenalce (2010), en un estudio realizado, concluye que las arvejas son ricas en proteínas y carbohidratos, bajas en grasa y constituyen una buena fuente de fibra, vitaminas A, B y C. Cuando se consumen frescas o refrigeradas, suministran tiamina y hierro. La fibra de la arveja es soluble en agua, por tanto, promueven el buen funcionamiento intestinal y ayudan a eliminar las grasas saturadas. Además, la arveja proporciona energía que hace permanecer más tiempo la glucosa en la sangre. En su estado fresco es el vegetal más rico en tiamina (vitamina B1). Asimismo, es esencial para la producción de energía, la función nerviosa y el metabolismo de los carbohidratos

Tamaro (1960), afirma que, la haba (*Vicia Faba L.*) es un alimento muy nutritivo, con alto contenido de proteínas, grasas, carbohidratos, calorías y elementos minerales; además contiene vitaminas A, B, C y D.

Infoagro (2015), aporta que, la arveja fresca es una fuente de minerales (P y Fe), tiaminas, vitamina B1. Contiene fibra y porta una cantidad importante de azúcares y aminoácidos, incluyendo lisinas. La composición nutricional del guisante, en 100g de materia comestible es la siguiente:

**Tabla 3**  
*valor nutricional de la haba.*

| Valor nutricional por cada 100 g |        |
|----------------------------------|--------|
| Carbohidratos                    | 13,8 g |
| Grasas                           | 0,4 g  |
| Proteínas                        | 5,9 g  |
| Agua                             | 73%    |
| Fibra                            | 0,8 g  |
| Cenizas                          | 2,5 g  |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Tiamina          | 0,35 mg     |
| Riboflavina      | 0,14 mg     |
| Niacina          | 2,9 mg      |
| Ácido Ascórbico  | 27 mg       |
| Vitamina A       | 640 ug/L    |
| Calcio           | 26 mg       |
| Hierro           | 1,8 mg      |
| Fósforo          | 96 mg       |
| Potasio          | 139 mg      |
| Sodio            | 2 mg        |
| Vitamina B1      | 0,28 mg     |
| Valor energético | 84 calorías |
| Vitamina C       | 22,30 mg    |

Fuente: Infoagro (2008)

### 2.3.2. Taxonomía.

Torrebiarte (1992), sostiene que, el haba, pertenece a la familia de las Fabaceae. Su nombre científico es (*Vicia Faba L.*). Ésta es una planta semianual, con hábito de crecimiento trepador, que puede llegar a alcanzar una altura que va desde los 0.50 metros hasta los 2.10 metros, dependiendo de la variedad. Es una planta adaptada al clima templado a frío y poco resistente a sequías, se obtiene un desarrollo óptimo en un clima templado- frío.

Según Alviar (2010) el haba presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Vicia*

Especie: Faba

Nombre científico: Vicia Faba L.

Nombre común: haba, guisante, etc.

## 2.4. Hipótesis de investigación

### 2.4.1. Hipótesis general

- Determinar la aplicación de los niveles de concentración de biol mejorara en el rendimiento del cultivo de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz.

### 2.4.2. Hipótesis específica

- El efecto de cada nivel de concentración de biol mejorara en el rendimiento de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz.
- En los niveles de concentración de biol se comportará mejor en el rendimiento de haba en la comunidad de Pomacocha - Huaraz.

## 2.5. Operacionalización de las variables

**Variable independiente:** Efecto de las concentraciones del biol

T1. Aplicación de 1 litro de biol

T2. Aplicación de 2 litro de biol

T3. Aplicación de 2.5 litros de biol

T4. Testigo

**Variables dependientes:** El rendimiento del cultivo del haba

Numero de vainas por plantas (Unidades)

Numero de tallos por plantas (Unidades)

Rendimiento por parcelas (Kg.)

El rendimiento por orden de mérito (Kg.)

## **CAPITULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Gestión del experimento**

El diseño a emplear es el de bloques completamente randomizados, donde se trabajará en función al objetivo por lo que va orientado al rendimiento de cada tratamiento con respecto a las repeticiones que son randomizados

#### **Nivel de investigación**

El presente trabajo es de investigación es aplicada, por el interés de aplicar los niveles de concentración de biol en el rendimiento de cultivo de haba. Se empleará el Método científico experimental, cuyo procedimiento nos permitirá conocer el efecto sobre el rendimiento, con la aplicación de niveles de concentración de biol en el rendimiento de haba.

#### **3.1.1. Ubicación**

La investigación se instaló y desarrolló en un terreno con aptitud agrícola ubicado en la comunidad de Pomacocha Ancash; ubicado en el distrito de San Marcos, provincia de Huari Ancasch.

La ubicación geográfica corresponde a:

Latitud= 9°23'26.42" ( S).

Longitud= 77° 8'10.44" (W).

Altitud= 3250 m.s.n.m.

#### **3.1.2. Característica del área experimental**

Largo del bloque : 13.2 m

Ancho del bloque :5.4m

Área del bloque : 60.48m<sup>2</sup> Área

total de la parcela experimental : 241.92m<sup>2</sup>

Ancho del croquis experimental :26.6 m

Área de las calles : 109.2 m<sup>2</sup>

Área total del experimento :351.12 m<sup>2</sup>

### **Área de la unidad experimental**

Largo de la unidad experimental :2.8 m

Ancho de la unidad experimental :5.4 m

Área de la unidad experimental : 15.12m<sup>2</sup>

Longitud del surco :5.4 m

Distancia entre surco : 0.7 m

Distancia entre plantas : 0.3 m

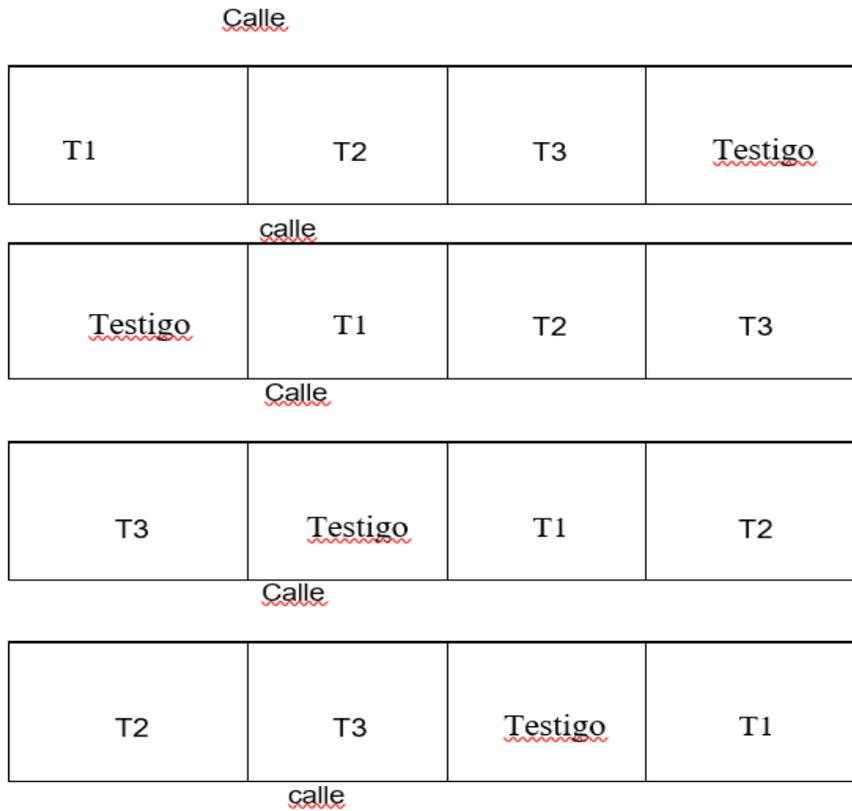
Numero de surcos por unidad experimental : 04

Número de plantas por suco : 18

Número de plantas por unidad experimental: 72

Ancho del bloque : 5.4m

- **Croquis del área experimental**



Fuentes: Elaboración propia

### 3.1.3. Tratamientos

Los tratamientos a estudiar son las siguientes concentraciones.

- T1. Aplicación de 1 litro de biol
- T2. Aplicación de 2 litro de biol
- T3. Aplicación de 2.5 litros de biol
- T4. Testigo

#### **3.1.4. Diseño experimental**

El diseño a emplear es el de bloques completamente canonizados, donde se trabajó en función al objetivo por lo que va orientado al rendimiento de cada tratamiento con respecto a las repeticiones que se ubicó en los 4 bloques.

#### **3.1.5. Variables a evaluar**

- Variable independiente:

Determinar los efectos de las concentraciones del biol en el cultivo del haba.

- Variable dependiente:

Evaluar los componentes del rendimiento (número de vainas, número de tallos por planta, Rendimiento por parcela, Rendimiento por orden de mérito) en cultivo de haba.

#### **3.1.6. Conducción del experimento**

De acuerdo a los objetivos planteados y las variables a evaluar, el procedimiento de la instalación y conducción del cultivo en campo se detalla a continuación:

- a. A inicios del mes de Abril del año 2021, se realizó la siembra del cultivo de haba, dicha siembra se realizara en surcos en cada una de las unidades experimentales, esta labor se desarrolló con el apoyo de peones en forma manual con herramientas; para ello los diferentes tratamientos estarán debidamente identificados.
- b. El Porcentaje de emergencia, se evaluará aproximadamente a los 20 días después de la siembra, se contará el total de plantas emergidas de cada unidad experimental, los resultados fueron expresados en porcentaje por cada tratamiento.
- c. A los 30 días después de la siembra se realizó la primera aplicación de niveles de concentración de biol, cada nivel diluido en mochila de 20 litros de agua, antes del aporque del cultivo.

- d. El cultivo de haba será conducido como una siembra normal, donde se desarrollará con todas las actividades agrícolas como: labores culturales y los manejos agronómicos (primer aporque, segundo aporque, deshierbo, etc).
- e. A los 60 días después de la siembra, se realizó la segunda aplicación de niveles de concentración de biol, cada nivel diluido en mochila de 20 litros de agua, antes del segundo aporque.
- f. A los 75 días después de la siembra, se realizó la tercera aplicación de niveles de concentración de biol, cada nivel diluido en mochila de 20 litros de agua, en el cultivo de haba.
- g. El número de tallos por planta, se evaluó a los 90 días post siembra aproximadamente, se contó en 10 plantas tomadas al azar de cada unidad experimental, el cual se expresó en promedio por cada tratamiento.
- h. Número de vainas por planta, se evaluó la madurez fisiológica del cultivo se contó el número de vainas por planta, en 10 plantas tomadas al azar de cada unidad experimental y se expresó en promedio por cada tratamiento.
- i. Longitud de vaina (cm), a la madurez fisiológica del cultivo se ha medido la longitud de 10 vainas tomadas al azar por cada unidad experimental y se expresó en promedio por cada tratamiento.
- j. Periodo de inicio de floración (días), se contó el número de días desde la siembra hasta el inicio de floración. Se considera iniciado la floración cuando en 50% de las plantas de cada parcela presentan por lo menos una flor.
- k. Periodo de floración (días), se contó el número de días, desde el inicio de la floración hasta la aparición de por lo menos una vaina en el 50% de plantas de cada tratamiento.
- l. Ritmo de crecimiento, A los 30, 45, 60, 85, 100, 115 y 130 días de la siembra se medirá el tamaño de planta, en 10 plantas tomadas al azar por cada unidad experimental.
- m. Luego que la planta haya llegado a su completa madurez fisiológica se realizola cosecha en forma manual, utilizando la hoz, costales, mantadas, etc.; se juntó en cada una de las unidades experimentales para su respectiva evaluación.

- n. Número de semillas por vainas, se evaluaron en 10 vainas tomadas al azar por tratamiento, y a la cosecha se contó el número de semillas por vaina. 27 V
- o. Peso de 100 semillas (g), cuando las semillas presentan aproximadamente el 14% de humedad se pesó 100 semillas de cada unidad experimental.
- p. Rendimiento por parcela (g), cuando las semillas presentan aproximadamente el 14% de humedad se pesó la cosecha final de cada tratamiento y expresarlo en kg/ha

### **3.1.7. Población**

Está conformada por plantas de haba de la variedad amarilla, sembradas a una densidad de 0.7 m entre surco y 0.3 m entre plantas, teniéndose una población de 47, 619 plantas de haba/ha

### **3.1.8. Muestra**

Está conformada por plantas de haba variedad amarilla, la misma que será evaluada en sus diferentes etapas fonológicas. Para evaluar los componentes de rendimiento del cultivo de haba se tomarán 10 plantas al azar de los surcos centrales por cada unidad experimental, obteniéndose en total 40 plantas por tratamiento, serán evaluadas en sus diferentes etapas fonológicas.

### **3.1.9. La recolección de datos**

- Del muestreo; Para evaluar los componentes de rendimiento del cultivo de haba se tomarán 10 plantas al azar de los surcos centrales por cada unidad experimental, obteniéndose en total 40 plantas por tratamiento, serán evaluadas en sus diferentes etapas fonológicas.
- Para determinar peso de 100 semillas y el rendimiento total por cada unidad experimental, se obtendrá en kg por cada tratamiento y el resultado se convertirá a kg/ha, para ello se contará con una balanza analítica.
- En las plantas muestreadas se obtendrá los datos de, número de tallos por planta, número de flores por planta, número de vainas por planta, peso de 100 semillas, rendimiento por parcela, etc.

### **3.2. Técnicas para el procesamiento de la información**

Los datos obtenidos en cada evaluación y parámetros evaluados, se construirán análisis de varianza ANVA y la comparación de medias aplicando la prueba de Scott & Knott con un margen de error de  $\alpha = 0.05$ , para ello se usará el programa del Infostad versión estudiantil.

## CAPITULO IV. RESULTADOS

Cuando el experimento se encontraba 90 - días después de la siembra se procedió a evaluar los parámetros planteado como numero de vainas por planta, numero de tallo por plantas y su rendimiento analizando el análisis de variancia y el coeficiente de variabilidad para hacer comparaciones entre cada tratamiento, para el análisis se comparó las dosis de aplicación por tratamientos, donde en T1 se aplicó 1 litro de biol, T2. Aplico litro de biol, T3. Aplicación de 2.5 litros de biol, T4. Fue el testigo.

### 4.1. Numero de vainas por plantas

En la tabla 4 en el análisis varianza estadístico se ha presentado una significancia entre bloques y una alta significancia entre tratamientos, a una prueba de F (0,05), con un resultado del promedio general de 48,44 vainas por planta en el cultivo de haba a los 90 días analizado, con un coeficiente de varianza de 5,85%.

**Tabla 4.**

*Análisis de varianza en número de vainas por planta*

| Fuente<br>Variación | GL | SC     | CM    | F    | P-Valor | Significancia |
|---------------------|----|--------|-------|------|---------|---------------|
| Bloques             | 3  | 16,19  | 5,4   | 0,67 | 0,58    | *             |
| Tratamiento         | 3  | 135,69 | 45,23 | 5,65 | 0,0187  | **            |
| Error               | 9  | 72,06  | 8,01  |      |         |               |
| Total               | 15 | 223,94 |       |      |         |               |

\*= significancia

C. V= 5,85%

\*\*= Alta significancia

Según análisis de la prueba de Scott & Knott en tabla 5 se observa respecto al comparativo de promedios de numero de vainas por planta a los 90 días, no existiendo significancia entre T4 y

T3, si mostrando una diferencia en tratamiento T2, se podría afirmar en su respuesta su efectividad en producción de vainas por parcelas, donde se especifica su respuesta en cada uno de los tratamientos, donde la producción en el tratamiento T2 con 2 litros de Biol llego producir 53.25 vainas.

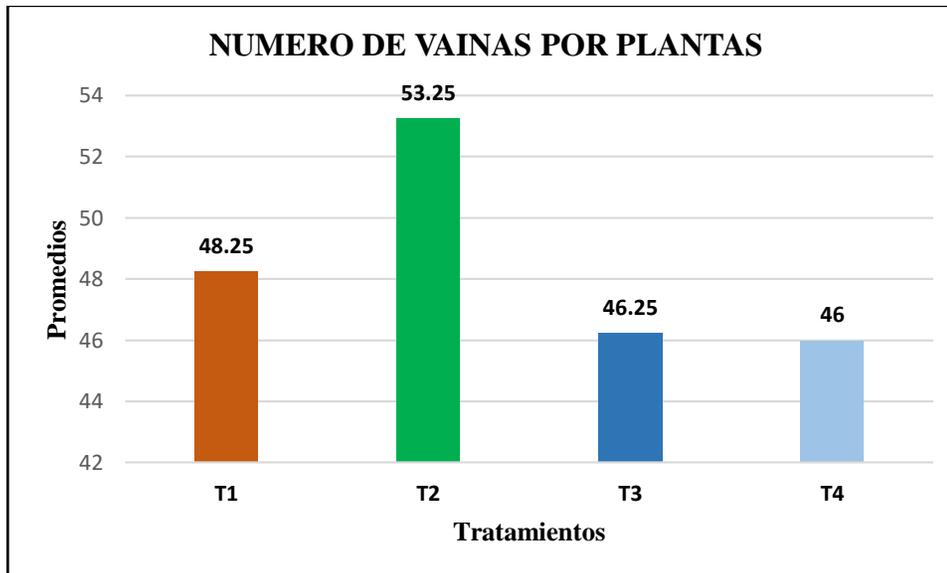
**Tabla 5.**

*Comparación entre tratamientos en producción de numero de vainas*

| Tratamiento | Biol          | Numero de vainas | Prueba de Scott & Knott |
|-------------|---------------|------------------|-------------------------|
| T4          | Testigo       | 46               | A                       |
| T3          | 2.5 L de Biol | 46,25            | A                       |
| T1          | 1 L. Biol     | 48,25            | A B                     |
| T2          | 2 L. Biol     | 53,25            | B                       |

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes( $p>0.05$ )

En la Figura1 se puede diferenciar claramente que en cuanto a promedios el tratamiento T2 ha sido mejor como se especifica en el diagrama de barras.



*Figura 1. Diferencia de numero de vainas por plantas.*

#### 4.2. Numero de tallo por planta.

En la tabla 7 en el análisis varianza estadístico se ha presentado una significancia entre bloques y una alta significancia entre tratamientos, a una prueba de F (0,05), con un resultado del promedio general de 6,05 en número de tallo en el cultivo de haba a los 90 días analizado, con un coeficiente de varianza de 2,23%.

**Tabla 6.**

*Análisis de Varianza en número de tallos por planta*

| Fuente Variación | GL | SC   | CM   | F    | P-Valor | Significancia |
|------------------|----|------|------|------|---------|---------------|
| Bloques          | 3  | 0,02 | 0,01 | 0,08 | 0,96    | *             |
| Tratamiento      | 3  | 2,94 | 0,98 | 9,78 | 0,0034  | **            |
| Error            | 9  | 0,9  | 0,1  |      |         |               |
| Total            | 15 | 3,86 |      |      |         |               |

\*= significancia

C.V= 5,23%

\*\*= Alta significancia

Según análisis de la prueba de Scott & Knott en tabla 7 se observa respecto al comparativo de promedios de producción número de tallo por planta a los 90 días, se podría afirmar que no hay diferencia entre los tratamientos T4, T3, T1, Si existiendo una diferencia el tratamiento T2 de los demas, donde nos muestra su efectividad de los Bioestimulantes, donde la producción en números de tallos en el tratamiento T2 con 2 litros de Biol llego producir 7 tallos ala compara ración T4 testigo 6 tallos.

**Tabla 7.**

*Comparación entre tratamientos en producción de numero de tallos por planta*

| Tratamiento | Biol    | Numero de Tallos | Prueba de Scott & Knott |
|-------------|---------|------------------|-------------------------|
| T4          | Testigo | 5,63             | A                       |

|    |                |      |   |
|----|----------------|------|---|
| T3 | 2.5 L. de Biol | 5,8  | A |
| T1 | 1 L. Biol      | 6,03 | A |
| T2 | 2 L. Biol      | 6,75 | B |

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes( $p>0.05$ )

En la figura 2 se puede diferenciar claramente que en cuanto a promedios el tratamiento T2 a supero en producción de tallos frente a los demás tratamientos.

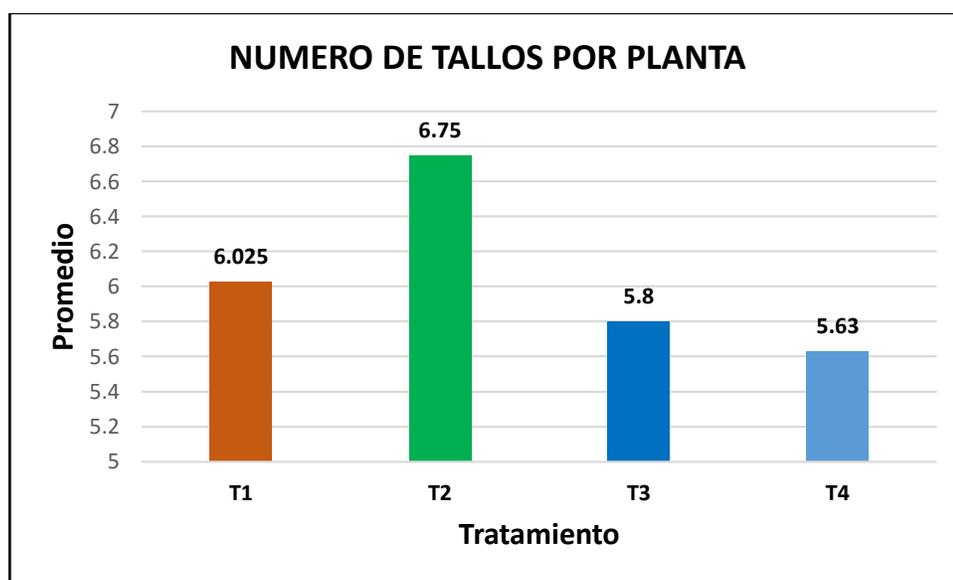


Figura 2. Diferencia de numero de tallos por planta.

### 4.3. Rendimiento por parcelas

En la tabla 9 en el análisis varianza estadístico se ha presentado una significancia entre bloques y una alta significancia entre tratamientos, a una prueba de F (0,05), con un resultado del promedio general de 15,38 en rendimiento por parcela en cultivo de haba a los 90 días analizado, con un coeficiente de varianza de 6,94%.

**Tabla 8.***Análisis de Varianza en rendimiento por parcelas*

| Fuente Variación | GL | SC    | CM   | F    | P-Valor | Significancia |
|------------------|----|-------|------|------|---------|---------------|
| Bloques          | 3  | 0,25  | 0,08 | 0,07 | 0,972   | *             |
| Tratamiento      | 3  | 23,25 | 7,75 | 6,8  | 0,0109  | **            |
| Error            | 9  | 10,25 | 1,14 |      |         |               |
| Total            | 15 | 33,75 |      |      |         |               |

\* = significancia

C. V = 6,94%

\*\* = Alta significancia

Según análisis de la prueba de Scott & Knott en tabla 10 se observa respecto al comparativo de promedios de producción en rendimiento a los 90 días, donde nos indica una diferencia entre T4, T3, T1, Si una diferencia el tratamiento T2 de los demás, se podría afirmar la respuesta de efectividad en rendimiento por parcelas del cultivo de haba, donde la producción en rendimiento por parcelas en el tratamiento T2 con 2 litros de Biol llevo producir 17.25 Kg/ parcela ala comparación T4 testigo 6 14 Kg/ parcela.

**Tabla 9.***Comparación en rendimiento Kg/ parcela en los tratamientos*

| Tratamiento | Biol        | Rendimiento | Prueba de Scott & Knott |
|-------------|-------------|-------------|-------------------------|
| T4          | Testigo     | 14          | A                       |
| T3          | 2.5 L. Biol | 14,75       | A                       |
| T1          | 1 L. Biol   | 15,1        | A                       |
| T2          | 2 L. Biol   | 17,25       | B                       |

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes( $p > 0.05$ )

En la figura 3 se puede diferenciar claramente que en cuanto a promedios el tratamiento T2 a supero en rendimiento por parcelas frente a los demás tratamientos.

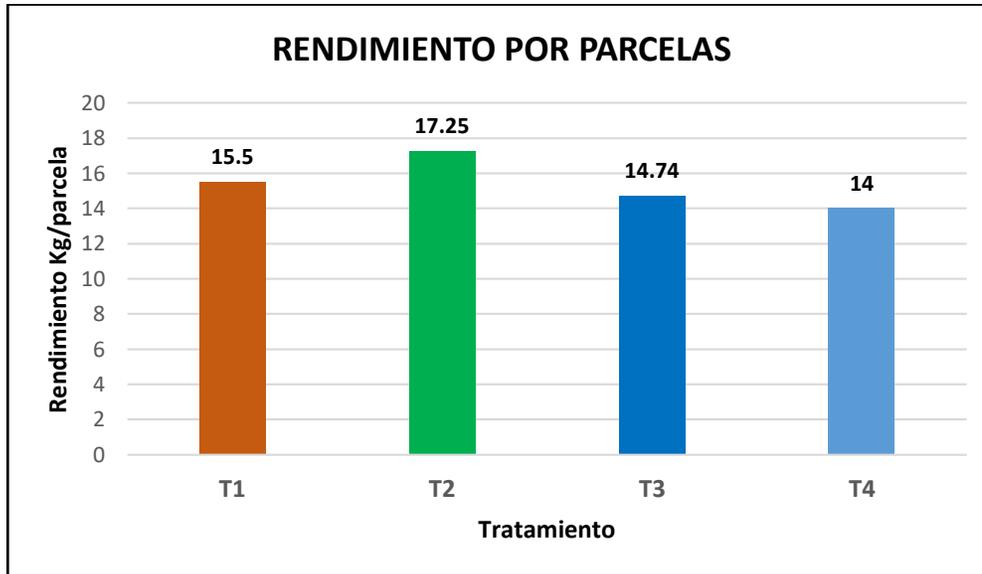


Figura 3. Diferencia de rendimiento por parcelas.

#### 4.4. Rendimiento por orden merito

Al realizar la prueba de comparación de medias utilizando la prueba de Rango Múltiple prueba de Scott & Knott ( $\alpha:0,05$ ), se determinó que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, siendo el tratamiento T2, con el mayor porcentaje de rendimiento y el T4 (testigo) ocupa el último lugar en el orden de mérito. En cambio, los tratamientos T1, T3 son estadísticamente iguales como se puede apreciar en tabla 11.

**Tabla 10.**

*Comparaciones rango múltiple de mayor a menor rendimiento Kg/parcela*

| Tratamiento  | Promedios | Orden merito | Biol (Bioestimulante) |
|--------------|-----------|--------------|-----------------------|
| T2           | 17,25     | A            | 2 Litro               |
| T1           | 15,5      | B            | 1 Litro               |
| T3           | 14,75     | B            | 2,5 Litro             |
| T4 (Testigo) | 14        | C            | 0 Litro               |

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes( $p>0.05$ )

En cuanto a rendimiento en el tratamiento T2 presentó el porcentaje más alto, lo cual podría atribuirse que la aplicación de 2 litros de biol fue mejor, concluyendo en una parcela de 15.12 m<sup>2</sup> se produce 17,25 Kg de haba, en una hectárea sería 11408,73 Kg/ha. En toneladas 11,408 t/ha, frente al testigo T4 en ese mismo tamaño de área 15,12 m<sup>2</sup> produce 14 Kg, calculando por hectárea sería 9,261 t/ha. con una diferencia 2,147 t/ha. Con una diferencia de 20% en rendimiento con producción favorable aplicando el biol de 2 L. en mochila de 20 litros.

## CAPITULO V. DISCUSIONES

Según Saray (2011), los resultados obtenidos con la aplicación de biol en el Rendimiento de haba (*Vicia Faba L.*) supera en rendimiento de 20% hasta 30% toneladas hectareas, expresado en t/ha. (La Malina 2012). Con respecto a los tratamientos numéricamente existe cierta diferencia con poca notoriedad, pero si se quiere hablar estadísticamente todos los tratamientos son significativos, lo cual quiere decir que la dosis de abonamiento utilizado tuvo respuesta optima, por lo que podemos afirmar que la dosis de 2 litro de biol T2 se diferencia de los T1,T2,T4 testigo, son iguales.

Proviene de selecciones masales e individuales de una población local procedente de Andahuaylas. Además, las variedades de haba varían de acuerdo a las zonas de producción; la variedad amarilla adaptándose mayormente zonas de sierra también en la costa, dependiendo su rendimiento una vez se adapta (Camarena, 2003). Con respecto al lugar de nuestro experimento comunidad de Pomacocha se adapta para el desarrollo del haba variedad amarilla, ya que se encuentra en la sierra a una altura de 3250 msnm a un promedio de temperatura 14 °C hasta 18°C, clima favorable del cultivo de leguminosas

Otra explicación para que exista cierta homogeneidad entre los tratamientos fertilizados y el no fertilizado, podría ser que aun los fertilizantes han sido poco aprovechados, es por ello solo hay diferencias en tratamientos no existiendo alta significancia.

Con respecto a los tratamientos numéricamente existe diferencia, estadísticamente todos los tratamientos son significativos, lo cual quiere decir que la dosis de abonamiento utilizado tuvo respuesta optima, por lo que podemos afirmar que la dosis de 1 litro de biol, 2 litro de biol, 2.5 litros de biol y testigo, pertenecientes al T1, T2, T3 y Testigo respectivamente, no son iguales. Y el T2 tuvo mejor respuesta y mayor rendimiento.

## **CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

- El tratamiento T2 (dosis de 2 litros de biol) alcanzo los mejores promedios en las variables: número de vainas por planta, número de tallos por planta, diferenciándose con 20% más en rendimiento 11.408 t/ha frente al T4 testigo donde rinde 9.26 t/ha, con una diferencia de 2,147t/ha.
- Con respecto al número de vainas de planta el análisis estadístico nos indica que todos los tratamientos en estudio son diferentes, el cual pues nos lleva a concluir que las dosis de fertilizante aplicado en los dos primeros tratamientos tienen respuesta positiva.
- Por los datos obtenidos se puede concluir que el haba es un cultivo que requiere una fertilización.
- El haba en las condiciones de Pomachaca, no presenta problemas sanitarios ya sea de plagas, enfermedades u otros. Por ello se puede decir que es muy resistente a problemas fitosanitarios, facilitando su manejo.
- En cuanto al número de tallos por cada planta el análisis estadístico nos muestra que todos los tratamientos son diferentes, por lo que podemos afirmar que el haba responde óptimamente con fertilización en las condiciones de Pomachaca Huari.

### **6.2. Recomendaciones**

- En cualquier proyecto de investigación a realizar posteriormente se debe tener en cuenta la calidad de la semilla a utilizar, entre los más importantes se debe estimar el porcentaje de germinación, la pureza de la variedad, de esta manera se garantizará en un porcentaje significativo el buen desarrollo de la investigación.
- Otro de los factores que se debe tener en cuenta en el proyecto de investigación es el análisis del suelo, los cuidados que demanda la investigación, además de ser precisos en las evaluaciones siempre tomando en cuenta los parámetros a evaluar.
- Otra de las labores que se debe tener en cuenta en la producción de haba es que el campo de cultivo debe estar libre malezas, esto para evitar que sean competencia del cultivo en sí.

- Las condiciones agro ecológicas de la Sierra y en especial en áreas de la comunidad de Pomachaca - Huari, son aptas para la producción de cultivo de haba porque favorece las condiciones ambientales.
- Para producir el cultivo de haba con aplicaciones de biol en condiciones de comunidad de Pomachaca sería ideal emplear el tratamiento T2

## REFERENCIA BIBLIOGRAFIA

- Alviar, J. (2010). *Tecnología orgánica de la granja integral ecológica*. Bogotá, Colombia: Editorial Ilexus.
- Bayron, C. (1996). *Estudio del Desarrollo de las Exportaciones de la Arveja China y el Brócoli en Guatemala en Base a la Producción en pequeña Escala*. RUTA IIIIGEXPRONT.
- Biblioteca Agrícola. (1998). *Práctica de cultivos II*. Barcelona, España: Edit. Océano.
- Bidwell, R. (1983). *Fisiología Vegetal*. México: Edit. AGT. S.A.
- Bullón, D. R. O. (1985). *Producción y Protección de Cultivos*. Lima, Perú.: Editores e Impresores, S. R. L.
- Cabrera, H. (2004). *Fertilización Biológica de Arveja (Pisum sativum L.), Variedad Remate con Rhizobium Leguminosarumby. Viceae. Canaán a 2750 msnm*. Ayacucho (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Calderon L. y Dardon D. (1994). *Efecto de podas en dos etapas de desarrollo en el cultivo de arveja china, Disciplina de Protección Vegetal*. ICTA. Guatemala.
- Camarena, M. (2003). *Manual del cultivo de arveja*. Universidad Nacional Agraria la Molina, Cáritas Diocesana Huancavelica, Fondo Ítalo peruano. Lima, Perú: Edid. Agraf S.R.L.
- Campos. (1992). *Aspectos Botánicos y Agronómicos de la arveja y Haba Misión Agrícola de la Univercidad de Carolina del Norte*. Ancash, Perú.
- CARITAS DEL PERÚ. (2007). *Cultivo de la arveja en la sierra*. Huancavelica, Perú: Grafica E.I.R.L.
- Casseres, E. (1980). *Producción de Hortalizas*. IICA. Turrialba, Costa Rica.
- Cuberos, J. (1998). *Leguminosas de Grano*. Madrid - España.: Edit. Mundi Prensa.

- Delgado, B. (2000). *Fertilización Nitrogenada y Potásica en el Rendimiento de Arveja verde (pisum Satibum L.), cultivar Rondo*. Cayma-Arequipa (tesis de pregrado). UNA-La Molina.
- Domínguez. (1989). *Tratado de Fertilización*. Madrid, España: Edit. Mundi Prensa.
- Evans. (1983). *Horticultura*. Barcelona, España: Editorial Limusa.
- Faiguenbaum, H. (1993). *Cultivo de arveja. En: H. Fainguenbaum*. Santiago, Chile: Católica de Chile, Facultad d Agronomía, Depto. de Ciensas Vegetales .
- FAO. (2002). *Captura de Carbono en los Suelos para un Mejor Manejo de la Tierra. Informes Sobre recursos Mundialles de Suelos. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación*. Roma.
- Fenalce. (2010). (*Federacion Nacinal de cultivadores de Cereales y leguminosas*). *El cultivo de la arveja historia e importancia*. Córdoba, Argentina.
- Fernández, C. (1968). *Horticultura Intensiva*. Madrid, España: Ministerio de Agricultura.
- FIA. (2008). (*Fundación para la Innovación Agraria*). *Resultados y lecciones en introducción de arvejas Sugar Snap*. . Araucanía, Chile.
- Gordon, H. (1984). *Horticultura*. Mexico: Edit. AGT. S.A.
- Gritton, E. T. (1986). "*Pea Breeding*". In: *Vegetable Breeding*. USA: M.J. Basset Connecticut.
- Hilario, L. (2009). *Densidad de las Plantas en el Rendimiento en vaina Verde de Cinco Variedades de Arveja (Pisum sativum L) en Vinchos a 3220 msnm*. . Ayacucho – Perú: (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Infoagro. (16 de Abril de 2015). <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes>. Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes>
- Infoagro. (23 de 01 de 2018). *El Cultivo de Guisante*. . Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes>: <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes>

- INIA. (2008). *Cultivo de la Arveja*. Lima, Perú: Serie Folleto 24-08.
- Kay, D. (1979). *Leguminosa alimenticia*. Zaragoza, España: Edit. acribia S.A.
- Krarup, C., y Moreira, I. (1998). *Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural*.  
*Recuperado en <http://www.puc.cl/sw.educ/hort0498>*
- Kugler, W. (2012). *Experimentos de nutrición en el cultivo de arveja. Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Proyecto Regional Agrícola. Instituto Nacional de Tecnología Agraria. Argentina*.
- Landeo, B. (2010). *Uso de Cuatro Tipos de Tutores en el Rendimiento de Grano Verde en Tres Variedades de Arveja (Pisum sativum L.) Vinchos 3 220 msnm.* . Ayacucho-Peru (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Leñanos, F. (1980). *Hortalizas de fruto. Manual de Cultivo Moderno*. . Barcelona, España.: Edit De Vecchi, S.A.
- Leons, S. (1998). *Prueba de rendimiento de arveja (Pisum sativum L.), en cuatro fórmulas de abonamiento y tres densidades de siembra. Andahuaylas a 2900 m.s.n.m.* Andahuaylas (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Lopez, T. (1994). *Horticultura*. . Mexico: Edit. Trillas.
- Manual Agropecuario. (2002). *Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficientes. Fundación Hogares Juveniles Campesinos*. . Bogotá- Colombia: Biblioteca de Campo.
- Maroto, J. (2000). *Horticultura herbácea especial*. Madrid-España: Edic. mundial-prensa. 4ta edid.
- Mateo, J. (1961). *Leguminosas de grano*. . Barcelona, España: Colección Agrícola Salvat.
- MINAG. (2010). *Oficina de Información Agraria, Superficie de Siembra y Cosecha*. Ayacucho – Perú.

- Monteros, G., Sumba, L., y Salvador S. (2015). *Productividad agrícola en el Ecuador, Dirección de Análisis y Procesamiento de la información, coordinación General del Sistema de Información Nacional Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca Quito. Ecuador.*
- Morales, A. (2004). *Efecto de dos densidades y cuatro Densidades de siembra de Arveja, variedad remate en Chupas-Chiara a 3300 msnm. . Ayacucho-Peru (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.*
- Peralta, E. ( 1998). *Manual Agrícola de Leguminosas Editorial INIAP Quito, Ecuador.*
- Puga, J. (1992). *Manual de las arvejas. Quito, Ecuador.*
- Ramos, A. Camarena. ( 1996 y 2003). *El guisante. El cultivo de las leguminosas de grano., Valladolid.*
- Rea, M. (2012). *Evaluación de la aclimatación y rendimiento de 15 cultivares de arveja (Pisum sativum L.) a campo abierto, en Macaji, Canton Riobamba, Provincia de Chimborazo (tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2209>*
- Rodriguez y Maribona, B. (1993). Rendimiento y sus componentes en variedadesrendimiento y sus componentes en variedades de guisantes (Pisum sativum L.) con diferentes grados de estrés hídrico. *Invest. Agr: Producción. Verg*, 8(2), 158-167.
- Rodriguez, J. (1998). Práctica de Manejo Integrado en los cultivos de arveja china y dulce en Guatemala. *Revista Agricultura. Guatemala.*
- Tamaro , D. (1960). *Manual de Horticultura. Barcelona, España.: Editorial Gustavo Gili S.A.*
- Tisdale y Nelson. (1985). *Fertilidad de Suelos y Fertilizantes. Barcelona, España.: Edit. Montaner y Simón S.A.*
- Torrebiarte, C. (1992). *La producción de arveja china en Guatemala.*

- Ugás, R., Siura, S., Delgado, F., Casas, A. y Toledo, J.. (2000 ). *Datos básicos de cultivos hortícolas*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Velasco, U. (2004.). *Rendimiento de cinco variedades de Arveja ( Pisum sativum L.), con distintas formas de manejo en Canaán a 2720 msnm*. Ayacucho (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Villareal, F. (2006). *Determinación del efecto en la productividad del cinco dosis del bioestimulantes "Flores" en tres variedades de arveja (Pisum sativum L. ) Aplicado en dos épocas* (tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador.
- Zamorano, C. (2008). Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja (Pisum sativum) en Fusagasugá, Cundinamarca (Colombia). *Agronomía Colombiana*, 26(3), 443-450.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: Tablas del análisis estadístico entre tratamientos y bloques

**Tabla 11**

*Diferencia en número de vainas por planta en tratamientos*

| Bloques            | Tratamientos |       |       |     | Total/Bloques |
|--------------------|--------------|-------|-------|-----|---------------|
|                    | T1           | T2    | T3    | T4  |               |
| I                  | 47           | 55    | 47    | 43  | 192           |
| II                 | 48           | 49    | 44    | 47  | 188           |
| III                | 53           | 54    | 46    | 45  | 198           |
| IV                 | 45           | 55    | 48    | 49  | 197           |
| Total Tratamientos | 193          | 213   | 185   | 184 | 775           |
| Promedios          | 48,25        | 53,25 | 46,25 | 46  | <b>48,44</b>  |

**Tabla 12**

*Diferencia de numero de tallos por plantas en cada tratamiento*

| Bloques           | Tratamiento |      |      |       | Total/ bloques |
|-------------------|-------------|------|------|-------|----------------|
|                   | T1          | T2   | T3   | T4    |                |
| I                 | 5,9         | 6,7  | 5,8  | 5,7   | 24,1           |
| II                | 5,9         | 6,9  | 6,2  | 5,3   | 24,3           |
| III               | 6,2         | 6,8  | 5,7  | 5,3   | 24             |
| IV                | 6,1         | 6,6  | 5,5  | 6,2   | 24,4           |
| Total tratamietos | 24,1        | 27   | 23,2 | 22,5  | 96,8           |
| Promedios         | 6,025       | 6,75 | 5,8  | 5,625 | <b>6,05</b>    |

**Tabla 13**

*Diferencia de rendimiento por parcelas en cada tratamiento*

| Bloques           | Tratamientos |       |       |    | Total/bloques |
|-------------------|--------------|-------|-------|----|---------------|
|                   | T1           | T2    | T3    | T4 |               |
| I                 | 16           | 17    | 15    | 13 | 61            |
| II                | 16           | 16    | 14    | 15 | 61            |
| III               | 16           | 17    | 15    | 14 | 62            |
| IV                | 14           | 19    | 15    | 14 | 62            |
| Total Tratamiento | 62           | 69    | 59    | 56 | 246           |
| Promedios         | 15,5         | 17,25 | 14,75 | 14 | <b>15,38</b>  |

## ANEXO 2: Galería de fotos



**Figura 4. Campo experimental con sistema de riego**



**Figura 2. Área diseñada de campo experimental**