

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



T E S I S

**Evaluación del efecto de aplicación de tres tipos de biol con diferentes dosis
en el rendimiento del cultivo de holantao (*Pisum sativum var. saccharatum*)
en el distrito de Cayna, Provincia de Ambo Región Huánuco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Rosmery FRETTEL ONOFRE

Asesor

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



T E S I S

**Evaluación del efecto de aplicación de tres tipos de biol con diferentes dosis
en el rendimiento del cultivo de holantao (*Pisum sativum var. saccharatum*)**

en el distrito de Cayna, Provincia de Ambo Región Huánuco

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS

PRESIDENTE

Mg Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ

MIEMBRO

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 100-2023/UIFCCAA/V

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

Presentado por
FRETEL ONOFRE, Rosmery

Escuela de Formación Profesional
Agronomía - Pasco

Tipo de trabajo
Tesis

“Evaluación del efecto de aplicación de tres tipos de biol con diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de holantao (*Pisum sativum* var. *saccharatum*) en el distrito de Cayna, Provincia de Ambo Región Huánuco”

Asesor
Mg. DE LA ROSA QUINO, Fidel

Índice de similitud
22%

Calificativo
APROBADO

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

Cerro de Pasco, 21 de octubre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huanes Tovar
Director

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A DIOS

Por darnos sabiduría y talento en mi profesión
pido con clamor a él gracias por todo.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Por habernos forjado como la persona que somos en la
actualidad, muchos de nuestros logros se lo debemos a
ustedes. Por formaron con reglas y con algunas libertades,
pero al final de cuenta nos motivaron constantemente para
alcanzar nuestros anhelos.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi más sincero reconocimiento al Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO por su asesoramiento en la presente tesis.

Es propicia la oportunidad de agradecer a la plana docente de la Escuela de Agronomía de la UNDAC por brindarme los conocimientos y sus experiencias que han servido de mucho en nuestra formación y la culminación de la carrera.

No quiero olvidar de agradecer a mis colegas y al personal administrativo de mi alma mater.

RESUMEN

En la investigación se planteó como objetivo: Evaluar el efecto de aplicación de dos tipos de biol con dos dosis en el comportamiento agronómico del holantao en el distrito de Cayna y establecer el efecto de las interacciones entre los diferentes tipos de biol y las dosis establecidas que permiten mejorar la producción del holantao en el distrito de Cayna, se utilizó un diseño distribuidos en una factorial 3x2 (tres tipos de biol y dos dosis), se preparó el biol de ovino, vacuno y porcino, se aplicó 1 y 2 litros por 15 litros de agua, luego de los resultado se observa la aplicación de biol de porcino influye en altura de plantas y número de vainas por plantas con 82.53 cm y 26.75 vainas, mientras que el biol de vacuno influye en largo de vainas y ancho de vainas con 9.68 y 1.99 cm, la aplicación de biol de ovino influye en el peso de vainas por planta y peso de vainas por hectárea con valores de 233.33 gramos y 7,45 t/ha, se recomienda realizar la aplicación del biol de ovino a una dosis de 2 l/15 litros de agua en el cultivo de holantao por los rendimientos obtenidos en toneladas por hectárea.

Palabra clave: Dosis de biol, rendimiento de holantao..

ABSTRACT

The objective of the research was: Evaluate the effect of applying two types of biol with two doses on the agronomic behavior of holantao in the district of Cayna and establish the effect of the interactions between the different types of biol and the established doses that allow to improve the production of holantao in the district of Cayna, a design distributed in a 3x2 factorial (three types of biol and two doses) was used, the biol of sheep, cattle and pigs was prepared, 1 and 2 liters were applied per 15 liters of water, after the results, the application of pig biol influences the height of plants and number of pods per plant with 82.53 cm and 26.75 pods, while the bovine biol influences the length of pods and width of pods with 9.68 and 1.99 cm, the application of sheep biol influences the weight of pods per plant and weight of pods per hectare with values of 233.33 grams and 7.45 t/ha, it is recommended to apply sheep biol at a dose of 2 l/15 liters of water in the cultivation of holantao by the yields obtained in tons per hectare.

Key word: Dose of biol, yield of holantao.

INTRODUCCIÓN

El holantao se siembra en muchos países del mundo, en los últimos tiempos ha adquirido importancia en los mercados nacionales e internacionales, debido a la gran demanda existente, específicamente en la preparación de comida china proporcionan proteína, vitaminas, sales minerales, entre otros desde el punto de vista nutricional. En el Perú, el holantao se cultiva en la Costa y la Sierra, cuyo rendimiento promedio nacional en grano seco está alrededor de 850 kg/ha, mientras que el rendimiento de arveja verde es de 3000 a 8000 kg/ha. (UNALM 2000).

Las estadísticas resaltadas en el párrafo anterior reflejan que es posible incrementar la producción del holantao, pero por la falta de una adecuada identificación y control de plagas, los agricultores se ven limitados al momento de realizar un control fitosanitario, consecuentemente tienen limitaciones para la comercialización del producto en el mercado internacional, que les ocasiona grandes pérdidas. Bueno (2022)

Las arvejas dulce y china o guisantes, son variedades de la especie *Pisum sativum* L. perteneciente a la familia Fabaceae. Es una de las plantas cultivadas más antiguas ya que se ha encontrado que las utilizaron pueblos neolíticos del cercano oriente, en los años 7,000 a 6,000 A.C. Su cultivo se expandió a regiones templadas y zonas altas de los trópicos de todo el mundo (Benavides et al 2010).

El constante uso de los productos químicos produce una contaminación al medio ambiente y al suelo, haciendo que los productos sean más contaminados trayendo como consecuencia la aparición de nuevas enfermedades, el uso excesivo de los productos químicos deja restos de partículas químicas en las hojas y frutos, el biol es un producto orgánico elaborado a base de plantas y desechos alimenticios 100% natural de sin aditivos artificiales. El presente trabajo de investigación pretende conocer el efecto de diferentes

dosis del biol en el Holantao, ampliando la seguridad alimentaria en nuestro país, y favorecer a nuestros agricultores en el manejo de este cultivo.

En la actualidad, el uso de agroquímicos ha crecido considerablemente, lo que aumenta los costos de producción y causando graves problemas para el medio ambiente, en tal circunstancia los biofertilizantes son una alternativa viable para mejorar la rentabilidad de los cultivos particularmente para la agricultura en granjas pequeñas y medianas empresas con sistemas de producción intensiva, como las verduras. (Méndez y Viteri, 2007),

Por lo expuesto, la investigación se realizó con la finalidad de efectuar la identificación de la dosis correcta de aplicación del biol en el cultivo del holantao en la localidad de Cayna, que servirá de guía para efectuar programas de fertilización orgánica tendientes a mejorar el rendimiento del cultivo y consecuentemente mejorar los ingresos de los agricultores.

Se planteó los siguientes objetivos

Evaluar el efecto de aplicación de dos tipos de biol con dos dosis en el comportamiento agronómico del holantao en el distrito de Cayna

Establecer el efecto de las interacciones entre los diferentes tipos de biol y las dosis establecidas que permiten mejorar la producción del holantao en el distrito de Cayna.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|------|---|---|
| 1.1. | Identificación y determinación del problema | 1 |
| 1.2. | Delimitación de la investigación | 3 |
| | 1.2.1. Delimitación | 3 |
| 1.3. | Formulación del problema..... | 3 |
| | 1.3.1. Problema general | 3 |
| | 1.3.2. Problemas específicos | 3 |
| 1.4. | Formulación de Objetivos | 3 |
| | 1.4.1. Objetivo general | 3 |
| | 1.4.2. Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.5. | Justificación de la Investigación..... | 4 |
| | 1.5.1. Científica | 4 |
| | 1.5.2. General | 4 |
| 1.6. | Limitaciones de la investigación | 4 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1. | Antecedentes de estudio | 5 |
| 2.2. | Bases teóricas - científicas..... | 6 |
| 2.2.1. | Generalidades e importancia del cultivo | 6 |
| 2.2.2. | Propiedades nutritivas | 7 |
| 2.2.3. | Taxonomía..... | 7 |
| 2.2.4. | Características botánicas | 8 |
| 2.2.5. | Situaciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo..... | 9 |
| 2.2.6. | Biol | 19 |
| 2.3. | Definición de términos básicos | 26 |
| 2.3.1. | Biol | 26 |
| 2.3.2. | Biofertilizante | 26 |
| 2.4. | Formulación de Hipótesis..... | 26 |
| 2.4.1. | Hipótesis general | 26 |
| 2.4.2. | Hipótesis específico..... | 26 |
| 2.5. | Identificación de variables..... | 26 |
| 2.5.1. | Variable dependiente | 26 |
| 2.5.2. | Variable Independiente..... | 27 |
| 2.6. | Definición Operacional de variables e indicadores | 27 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|------|------------------------------|----|
| 3.1. | Tipo de investigación | 28 |
| 3.2. | Nivel de investigación | 28 |
| 3.3. | Método de investigación..... | 28 |
| 3.4. | Diseño de investigación..... | 29 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.4.1. | Factores en estudio | 29 |
| 3.4.2. | Características..... | 29 |
| 3.5. | Población y muestra | 31 |
| 3.6. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 31 |
| 3.6.1. | Evaluación | 31 |
| 3.7. | Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación..... | 33 |
| 3.8. | Técnicas de procesamiento y análisis de datos..... | 33 |
| 3.9. | Tratamiento Estadístico | 33 |
| 3.10. | Orientación ética filosófica y epistémica | 33 |
| 3.10.1. | Autoría..... | 33 |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | | |
|--------|--|----|
| 4.1. | Descripción de trabajo de campo | 34 |
| 4.1.1 | Ubicación del campo experimental | 34 |
| 4.1.2. | Ubicación Política | 34 |
| 4.1.3. | Localización Geográfica..... | 34 |
| 4.1.4. | Evaluación del suelo..... | 35 |
| 4.1.5. | Interpretación de resultados..... | 36 |
| 4.1.6. | Manejo del experimento | 37 |
| 4.2. | Presentación, análisis e interpretación de resultados..... | 40 |
| 4.2.1. | Porcentaje de emergencia | 41 |
| 4.2.2. | Altura de plantas | 42 |
| 4.2.3. | Número de vainas por planta | 44 |
| 4.2.4. | Largo de vainas..... | 46 |
| 4.2.5. | Ancho de vainas | 47 |

| | |
|--|----|
| 4.2.6. Peso de vainas por planta | 48 |
| 4.2.7. Peso de vainas por tratamiento | 50 |
| 4.2.8. Peso de vainas por hectarea | 51 |
| 4.3. Prueba de Hipótesis | 53 |
| 4.4. Discusión de resultados | 53 |
| 4.4.1. Altura de plantas | 53 |
| 4.4.2. Número de vainas por planta | 54 |
| 4.4.3. Longitud de vainas | 54 |
| 4.4.4. Ancho de vainas | 55 |
| 4.4.5. Peso de vainas por planta | 55 |
| 4.4.6. Producción de vainas por hectárea | 56 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Efectos de los análisis de suelo | 35 |
| Tabla 2 Datos Meteorológicos | 36 |
| Tabla. 3 varianza para porcentaje de emergencia..... | 41 |
| Tabla 4 Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia..... | 42 |
| Tabla 5 Varianza para altura de plantas (cm)..... | 42 |
| Tabla 6 Prueba de Duncan para biol | 43 |
| Tabla 7 Prueba de Duncan para dosis | 43 |
| Tabla 8 Prueba de Duncan para altura de plantas | 44 |
| Tabla 9 Varianza para número de vainas por planta | 44 |
| Tabla 10 Varianza para largo de vainas | 46 |
| Tabla 11 Prueba de Duncan para largo de vainas | 46 |
| Tabla 12 Varianza para ancho de vainas | 47 |
| Tabla 13 Varianza para peso de vainas por planta | 48 |
| Tabla 12 Prueba de Duncan peso de vainas por planta | 49 |
| Tabla 13 Prueba de Duncan para peso de vainas por planta | 49 |
| Tabla 14 Varianza para peso de vainas por tratamiento..... | 50 |
| Tabla 15 Prueba de Duncan peso de vainas por tratamiento..... | 50 |
| Tabla 16 Varianza para peso de vainas por hectárea..... | 51 |
| Tabla 17 Prueba de Duncan peso de vainas por hectárea..... | 52 |
| Tabla 18 Prueba de Duncan para peso de vainas por hectárea..... | 52 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Fig 1 Croquis experimental | 30 |
| Fig 2 Número de vainas por planta | 45 |
| Fig 3 Ancho de vainas | 48 |

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Los agricultores en el callejón de Huaylas en la actualidad están optando por la siembra del cultivo de holantao debido al precio de comercialización ya que es un producto de exportación a países como EE.UU., Países Bajos, Canadá y Reino Unido.

Trujillo (2021) menciona que: el cultivo del holantao es un cultivo importante para la economía de pequeños productores dedicados a la horticultura, ya que permite el uso de mano de obra intensiva, generando empleo, considerándose como una alternativa de desarrollo económico; sin embargo, los productores de nuestra región presentan problemas de bajo rendimiento por falta de conocimientos de cultivares adaptados a nuestras condiciones agroecológicas, técnicas inadecuadas para su siembra, cosecha y procesamiento, Así también, existe limitada disponibilidad de semillas de calidad, altos costos unitarios de producción y ventas muy por debajo del mercado de exportación.

La arveja tipo holantao, como toda leguminosa, constituyen una fuente importante de fibra, las cuales son de dos tipos: soluble e insoluble; la fibra soluble, contribuye a disminuir los niveles elevados de colesterol y azúcar presente en la sangre; mientras que, la fibra insoluble, permite regular el buen funcionamiento del intestino, evitando de esta manera el estreñimiento.

La agricultura orgánica de nuestro país, es de mucha importancia debido a que aporta la alimentación y preservar la salud humana. Por lo tanto, los productos orgánicos son más saludables y libres de agentes tóxicos con la utilización de abonos orgánicos provenientes del estiércol del animal como el biol que son de rápida absorción y balancean los nutrientes a la planta lo que estimula el normal crecimiento son biodegradables no contaminan el ambiente, posibilitando que mejoren las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo que es principal elemento de origen a la vida. Quispe (2021)

El biol es un abono foliar orgánico líquido, preparado a base de estiércol fresco y otros ingredientes orgánicos, los cuales son fermentados en recipientes herméticamente cerrados, donde no debe ingresar aire. El biol por lo general se aplica al follaje (hojas y tallos) de las plantas (Gamarra, 1999).

Gamarra M. (1999) Manual ampliado de sanidad vegetal. Edición COPACA. Convenio Perú-Alemania para Cultivos Andinos. Cusco Perú. 95 p

La incorporación de biol orgánico aportará nutrientes, para mejorar el nivel de producción, además propiciar la retención de la humedad en el suelo, incrementando el rendimiento de los cultivos ofrecidos. Por estas razones se justifica para ejecución del presente proyecto

Por todo lo expuesto se ha propuesto la ejecución del presente trabajo de investigación buscando mejorar las condiciones económicas de la familia campesina y la introducción de nuevas tecnologías en la producción del holantao.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación

Esta investigación se llevó a cabo en localidad de Cayna jurisdicción del de la Provincia de Ambo Región Huánuco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye la aplicación de tres tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento del Holantao ?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo influye la aplicación de tres tipos de biol a diferentes dosis en el comportamiento agronómico del Holantao ?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de aplicación de tres tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento del Holantao en el distrito de Cayna

1.4.2. Objetivos específicos

Evaluar el efecto de aplicación de dos tipos de biol con dos dosis en el comportamiento agronómico del holantao en el distrito de Cayna

Establecer el efecto de las interacciones entre los diferentes tipos de biol y las dosis establecidas que permiten mejorar la producción del holantao en el distrito de Cayna..

1.5. Justificación de la Investigación

1.5.1. Científica

Se busca dar un enfoque práctico al agricultor del distrito de Cayna sobre el uso del fertilizante orgánico tipo biol en holantao mejorando su producción y rentabilidad.

1.5.2. General

- Nos permitirá conocer el efecto del biol en cuanto a rendimiento y comportamiento agronómico del holantao.
- Presentar alternativas de solución en cuanto al uso de fertilizante orgánico tipo biol en el cultivo de holantao en el distrito de YCayna.
- Los resultados que se obtengan será de relevancia social, ya que beneficiará a los estudiantes y la comunidad en general, así mismo servirá de guía para realizar otros trabajos de investigación.
- Permitir que los campesinos tengan la oportunidad de realizar su siembra utilizando el cómo fertilizante foliar y no contaminando el suelo y el ambiente.
- Incentivas en los productores de nuestra zona, el cultivo del holantao, incrementando el valor dietético en su sistema alimenticio.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron limitaciones en cuanto al agua de riego y el cambio climático.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Melgarejo (2019), efectuó un trabajo en holantao con el objetivo de evaluar el efecto de dos bioestimulantes con tres dosis en el cultivo de holantao (*Pisum sativum* var. *saccharatum*.) en el distrito de Yanahuanca, utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCR) distribuidos en una factorial de 2X3 (dos bioestimulantes y tres dosis de aplicación) los bioestimulantes utilizados fueron el Aminofol y el Orgabiol, los mismos que fueron aplicados en tres dosis de: 1.5 l/ha; 2.0 l/ha y 2.5 l/ha

La mayor producción por hectárea lo obtuvo el T5 (aplicación del bioestimulante orgabiol con una dosis de 2.0 l/ha) con 10.26 toneladas por hectárea, se recomienda la aplicación del bioestimulante orgabiol a una dosis de 2.0 l/ha en el cultivo de holantao, por que con este tratamiento se obtuvieron plantas con las mejores características en su desarrollo y mayor rendimiento en toneladas por hectárea.

Murga (2020), efectuó un trabajo en el centro experimental de Cañabamba, Ancash sobre el efecto del abono orgánico Seaweed creme en holantao, el diseño utilizado fue el de Bloque Completa al Azar, con cinco tratamientos (dosis de Seaweed creme más un testigo), los resultados obtenidos en el experimento han demostrado que la dosis del fertilizante orgánico Seaweed creme permitieron obtener un mayor rendimiento con el uso de 100ml en 20L de agua, de igual manera la mayor altura de planta se obtuvo con el tratamiento 5 y 2 que son los que mejores resultados obtenidos con respecto a las variables: altura de las plantas, longitud de vaina, peso de vainas, y numero de vainas por planta, fueron tratadas con una aplicación del fertilizante orgánico Seaweed creme con la dosis de 100 y 30ml en 20l de agua, la relación Beneficio/ Costo se determinó que el tratamiento 5 (fertilizante orgánico Seaweed creme 100ml/20L agua) obtuvo un valor de S/7.26 esto nos quiere decir que por cada nuevo sol invertido se ganara S/6.26.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Generalidades e importancia del cultivo

Las arvejas china y dulce se diferencian de la arveja común porque las primeras producen vainas dulces de paredes succulentas y carecen del pergamino, que recubre interiormente las paredes de la vaina. Además, las variedades comerciales de arvejas dulces ó "sugar snap" se caracterizan porque sus semillas son rugosas, de cotiledones verdes, atractivas para el mercado y ausencia de pigmentación antocianina que podría conferir sabores amargos (Mera et al.2007).

La arveja china, por su parte, se consume cuando los granos están muy poco desarrollados y en ese estado no existe el inconveniente de la transformación

de azúcares y coincide con que muchas de las variedades de arveja china son de semilla lisa (Mera et al., 2007).

2.2.2. Propiedades nutritivas

Gudiel (1987) indica que, el holantao extrae del suelo al finalizar su periodo fenológico el nitrógeno obteniendo parte de este por medio de sus nódulos nitrificantes, también extrae fósforo y potasio.

FIA (2008) indica que, la arveja china en cuanto a su requerimiento nutricional es similar a la arveja común, se recomienda que el uso excesivo del nitrógeno provoca baja producción del holantao.

Fenalce (2010) menciona 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.

2.2.3. Taxonomía

Peña (2009), clasifica de la siguiente manera:

| | |
|--------------|--------------------------------------|
| Reino | : Plantae |
| División | : Magnoliophyta |
| Clase | : Magnolipsida |
| Familia | : Fabaceae |
| Género | : Pisum |
| Especie | : Pisum sativum L. var. macrocarpon. |
| Nombre común | : Holantao. |

2.2.4. Características botánicas

A. Raíz

Según Krarup (1993) señala que presentan un sistema radicular compuesto de una raíz primaria, raíces secundarias y terciarias, se desarrollan más temprano que la parte aérea, usando gran parte de las reservas cotilefonares y asimiladas iniciales.

Calderón et al. (2000) agregan que esta arveja china muestra una típica raíz pivotante, esta si bien puede alcanzar hasta 1 m de profundidad, lo normal es que no penetre más allá de 50 cm.

B. Tallo

Según Krarup (1993) el tallo es herbáceo que puede alcanzar hasta 1,75 m de altura, de hábito trepador y anguloso; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame. La variedad *Pisum sativum* L. var. Oregon sugar Pod II presenta un sistema caulinar habitualmente indeterminado, trepador, que puede alcanzar hasta 2m de altura.

Sandoval, et al. (1998) menciona que en todos los cultivares las plantas generalmente presentan un hábito de crecimiento erecto hasta el comienzo de la floración. Posteriormente, debido al mayor grosor que va adquiriendo el tallo, al aumento que se va produciendo en longitud que los entrenudos, al mayor aumento que van teniendo las hojas y el peso de las vainas, las plantas comienzan a tenderse, hasta

llegar al punto en que muchas veces las vainas producidas en el primer nudo reproductivo entran en contacto con el suelo.

C. Hojas

Byron (1996) afirma que en cada uno de los primeros dos nudos y en forma alterna, se desarrolla una hoja rudimentaria de tipo escamoso, denominada bráctea trífida. Estas hojas escamosas, que son pequeñas e insignificantes, se encuentran reducidas a un peciolo rudimentario; estas últimas se presentan unidas.

D. Inflorescencia

La “arveja” *Pisum sativum L.* es una planta autógama con una polinización que dura entre dos a tres días. Las flores se localizan solitarias, en pares o en racimos; y se encuentra entre dos a tres flores por cada inflorescencia; cada punto donde se emite una inflorescencia se le denomina nudo reproductivo. La forma de la flor es papilionada, debido a que toma la forma de una mariposa; presenta una coloración generalmente blanca. Byron (1996)

E. Fruto

Gudiel (2010) menciona que, es una vaina que tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades.

2.2.5. Situaciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo

A. Clima

Veliz (1978), sostiene que los factores climáticos que más influyen en este cultivo es: la temperatura, luz y humedad del suelo.

En cuanto a la temperatura, el mismo autor manifiesta, que todas las plantas responden a una temperatura mínima está entre 3 y 4 0 C. Sobre cero, la máxima un poco más de 30 ° C de manera que debajo de este y/o encima de estas temperaturas no se produce el crecimiento y desarrollo. La temperatura optima de este cultivo esta entre los 15 y 18 °C es muy importante hacer una distinción entre la temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo.

Gudiel (2010) explica que, necesita climas templado y frío, alturas comprendidas entre los 1,500 – 2,500 metros sobre el nivel del mar, con temperatura ambiental entre los 10 y 28° C. Temperaturas más altas pueden provocar la caída de las flores o acelerar la maduración produciendo vainas de mala calidad. La precipitación pluvial debe entre los 1,500- 2,000 mm. Por año.

B. Suelo

El INIAP (1999), menciona que la arveja prefiere suelos de textura franco- franco arenosos con buenas condiciones de drenaje de pH. 5,6 - 6,8 resisten a algunos niveles de salinidad, también prefieren suelos sueltos y airoso.

Calderón (1996), afirma que la arveja china se adapta a una gran variedad de suelos, con excepción de los muy compactos (arcillosos). Prefiere los francos, francos arcillosos, fértiles, profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH (grado de acidez de la tierra para su siembra) de 6,0 a 7,0.

Se adapta a una gran variedad de suelos, con excepción de los muy compactos (arcillosos). Prefiere los francos, francos arcillosos,

profundos, buen contenido de materia orgánica, bien drenados y un PH de 6.0 – 7.0. Gudiel (2010)

C. Etapas de desarrollo

1. Pregerminación

En condiciones adecuadas de temperatura y de humedad de la semilla comienza a embeber agua a través de la testa y el micrópilo, aumentando gradualmente de tamaño hasta el segundo día, luego comienza un proceso de gran actividad para posteriormente germinar (Parra, 2004). Existe pérdida de la permeabilidad de las membranas, la que provoca que una serie de exudados constituidos de glucosa, sucrosa, fructosa y maltosa se difundan en la superficie circundante e induzcan la germinación. (Villarreal, 2006)

2. Germinación

La germinación empieza al 4to día de la siembra; aparecen el hipocótilo y la radícula que empiezan a crecer el primero hacia la superficie del suelo y el otro en sentido contrario. (PUGA, 1992). La germinación es hipógea con la particularidad de que sus cotiledones no salen a la superficie debido a que el hipocotilo no se alarga. (Epuin, 2004).

3. Formación de hojas verdaderas

Una vez que ha emergido la pequeña planta, empieza a desarrollarse el primer par de hojas verdaderas a la vez que se desprenden los cotiledones o falsas hojas. (PUGA, 1992). Esta emergencia ocurre a los 10 o 15 días de la siembra en donde la

plúmula da paso al primer par de hojas verdaderas a partir de ese momento y bajo estas se hace visible el epicotilo estructura que lleva consigo dos hojas rudimentarias llamadas brácteas trífidas. (Epuin, 2004).

4. Desarrollo vegetativo

Empieza cuando la planta desarrolla las primeras hojas verdaderas, sucesivamente se forman los nudos vegetativos y el tallo principal comienza a ramificarse a partir del segundo nudo. El crecimiento del tallo continúa, las hojas, foliolos y zarcillos van apareciendo y las ramas se desarrollan igual que el tallo principal, pero de menor tamaño. (Villarreal, 2006). Esta fase se cumple entre tres y seis semanas según el tipo y la variedad de arveja. (Puga, 1992).

5. Floración

La floración se inicia de los 25 a 30 días de la siembra, en las variedades precoces y a los 40 o 45 días en las variedades de arvejas para consumo en fresco (Puga, 1992).

Los botones florales, al formarse, crecen encerrados por las hojas superiores, produciéndose la fase de fecundación poco antes de que ocurra la apertura de flores. (Villarreal, 2006)

La fecundación dura de dos a tres días, verificándose únicamente en horas de máxima intensidad solar, la dehiscencia de las anteras se realiza antes de la apertura de la flor, agrupándose el polen en los extremos de la quilla. (COQUE 2000 citado por Villarreal, 2006).

6. Fructificación

Puga (1992) explica que, la aparición de los frutos en holantao se inicia a los 15 - 20 días de aparecidas las flores, realizada el proceso de fecundación los pétalos se vuelven al ovario fecundado, se marchitan y se desprenden, dejando en evidencia una vaina pequeña que porta rudimentos del estilo en su ápice, los filamentos de los estambres rodean inicialmente a la vaina, pero prontamente se secan y caen. Este hecho netamente morfológico comienza a los 125 días de la siembra y tiene una duración de 25 días aproximadamente. (Villarreal, 2006; Parra; 2004).

7. Maduración de los frutos

La cavidad de las vainas se llena prácticamente en forma completa cuando los granos alcanzan el estado de madurez para consumo en verde (Parra, 2004).

Las vainas de los primeros nudos reproductivos, luego de lograr una primacía en el crecimiento sufren un retraso, que se presenta hasta el estado de madurez para consumo en verde (Villarreal, 2006).

La madurez para consumo en verde se logra se logra con un contenido promedio de humedad en los granos de 72 a 74 %. (Parra, 2004) y el tamaño promedio de los granos al obtener este estado de madurez es dependiente de los cultivares (Villarreal, 2006).

D. Manejo agronómico

Gudiel (2010), explica el manejo del cultivo del holantao de la siguiente manera:

1. Época

El holantao se siembra todo el año, en la época seca con riego. La variedad, de preferencia se le cultiva de agosto a febrero y la variedad Mammoth Melting Sugar de febrero a mayo. Las variedades dulces pueden cultivarse todo el año.

2. Preparación del terreno:

Esta labor puede realizarse 30 días antes de la siembra, arando a una profundidad de 30 cm. con 2 pasos de rastra, se recomienda aplicar 20-30 toneladas por hectárea de abono orgánico, se pueden trazar los surcos a distancias de 0.80 – 1.20 metros, 10 días antes de la siembra, a lo largo de las hileras marcadas abrir un surco de 10 centímetros de profundidad, distribuyendo a lo largo de los mismos 1 onz. por cada metro, de fertilizante 15- 15 -15 ò 10- 30 – 10, inmediatamente cubrirlo con la tierra.

3. Plantación

La siembra se hará directamente en el terreno sobre los surcos marcados, utilizando 105 lb de semilla por hectárea (72 lb. por manzana), colocando 1 semilla a cada 4 cm. a una profundidad de 4 cm. Gudiel (2010).

4. Colocación de posteo o Tutores:

La colocación de los postes (Tutores) Debe realizarse después de marcar los surcos o 10 días después de la siembra, poniendo 1

poste a cada 5 metros para las variedades enanas y a cada 4 metros para las variedades gigantes a lo largo de la hilera, de preferencia deben ser de bambú o de cualquier otro material maderable que se encuentre en la región. Para las variedades enanas los postes deben tener 1.50 a 1.60 metros de altura y para las variedades gigantes 2.20 a 2.30 metros. Se necesitan de 1,930 a 2,290 postes (Tutores) por hectárea (1,350 a 1,600 por manzana). Los postes tienen una duración de 2 años.

5. Colocación de la rafia plástica:

La colocación de la rafia (pita) plástica, es muy importante para que sirva de sostén al cultivo. En cada surco de arveja la primera hilera de rafia se coloca a 10 cm. de la superficie del suelo cuando el cultivo tenga 15 días de sembrado. Cada hilera lleva 2 hiladas de rafia pasando una a cada lado de los postes con un fuerte amarre. Para las variedades enanas se necesitan de 6 a 8 hileras de rafia distanciadas de 15 – 20 cm. y para las variedades gigantes 12 hileras colocadas a la misma distancia. Se necesitan de 50 a 60 rollos de 10 lb cada uno de rafia plástica por Hectárea (35 – 40 rollos por manzana)

6. Fertilización:

Gudiel (2010) explica que, un plan de fertilización recomendable es el siguiente:

1a. 10 días antes de la siembra aplicar 6 quintales por hectárea de fertilizante de fertilizante 15 – 15 – 15 ò 3 quintales de 10 – 30 –

10, (4 quintales de 15 – 15- 15 o 2 quintales de 10 – 30 – 10 por manzana).

2a. A los 40 días después de la siembra aplicar 6 quintales de Nitrato de calcio y 3 quintales de Muriato de Potasio 0- 0 – 60, por hectárea, distribuyendo en banda lateral a lo largo de las hileras separado 10 cm. de la base de los tallos y enterrando 5 cm.

3a. Efectuar de 5 a 6 aplicaciones de fertilizante foliar completo con elementos menores, por ejemplo, Bayfolàn, 3 litros por hectárea, la primera aplicación a los 15 días de la siembra y las siguientes a intervalos de 10 días.

7. Control de plagas:

Plagas del suelo.

- Gallina ciega: Phyllophaga Sp.
- Gusano nochero: Agrotis Sp. Prodenia Sp.
- Gusano alambre: Agriotes Sp.
- Larva de tortuguilla: Diabrotica Sp
- Nematodos: Meloidogyne Sp. Pratylenchus Sp.

Control:

Contra las 4 primeras plagas aplicar al momento de la siembra 100 lb por hectárea (70 lb. por manzana) de insecticida granulado Lorsban (Clorpirifos) al 5%. Distribuido sobre los surcos de siembra. Contra las plagas (e) nematodos aplicar 3 litros de Oxamil (Vydate) por hectárea en 100 galones de agua.

Masticadoras

- Gusano de la hoja: Aphis Sp.

- Gusano medidor: Mocis Sp.
- Gusano peludo: Estigmene Sp0.
- Gusano minador: Liriomyza Sp. Agromyza Sp.
- Tortugillas: Diabròtica Sp.

Plagas del follaje. (Chupadoras)

- Pulgón: Aphis Sp.
- Mosca blanca: Aleurodes sP. Bemisia Sp.
- Chinche: LoxaViridis
- Trips: Thrips Sp.
- Saltón Peregrinus Sp.
- AcarosTetranichus Sp.

h) Colecta

Cuando el cultivo ha completo su periodo vegetativo la colecta se lleva a cabo a los 65 y 70 días después de la siembra cortando las vainas tiernas que tengan como mínimo 6 cm. de largo y máximo 10 cm, la síntoma para realizar la colecta es cuando las semillas empiezan a formarse y las caras de las vainas se encuentran casi pegadas, las vainas deformes y con manchas se desechan en la planta empacadora y se toma como rechazo, la colecta se realiza intercalada cada dos días, teniendo una duración de 25 a 30 días. La producción bruta por hectárea puede estimarse entre 20 a 25,000 lb por hectárea estimándose un 25 % de rechazo en época de poca lluvia y hasta 40 – 50 % en época de mucha lluvia.

López (2013) menciona que al realizar la cosecha se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Índice de madurez

La madurez comercial puede coincidir o no con la madurez fisiológica, su consumo se realiza antes que la vaina madure.

2. Recojo

Para realizar una buena recolección hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cosechar el producto en las horas más frescas del día.
- Decidir sobre el momento oportuno de recolección.
- No recoger frutos del suelo.
- Las vainas se cosechan a mano, dejando de 1-2 cm. del cáliz.
- No cosechar frutos verdes, tampoco frutos sobre maduros.
- Se cosecha todos los días para que la planta siga produciendo
- El producto cosechado debe mantenerse bajo sombra mientras está en el campo, para evitar su deshidratación. Para ello se define un lugar de acopio y se construye un tinglado o techado para que dé sombra.
- Cuidado al depositar las vainas en las jabas, evitando que se maltraten. Este paso ha sido mejorado en el tiempo ya que, en la primera campaña, se usaban recipientes inadecuados.
- Transporte diario a la planta de acopio.
- Utilizar el número adecuado de operarios y la forma más conveniente de contratación laboral.

3. Calidad de vainas de arveja china

La calidad se define con elementos cuantificable, por ejemplo, tamaño (centímetros), color (escala de colores), sabor (dulzura,

acidez, insípido, amargura), textura (porosidad, liso, áspero), libre de defectos físicos (torceduras, daño mecánico, daño por plagas y enfermedades). La mala calidad no se considera como un agente de contaminación, ya que en los principios básicos de la inocuidad alimentaria no hay evidencia documental o testimonial que una persona haya sufrido trastornos en su salud y/o emocional por consumir un alimento de mala calidad.

FIA (2008) manifiesta que la cosecha de vainas de la arveja china se efectúa cuando los granos se encuentran “semi-maduros” o de crecimiento medio, con paredes de las vainas succulentas. Este indicador de madurez de cosecha es válido tanto para arveja destinado en verde y seco.

2.2.6. Biol

A. Concepto y generalidades

El biol es un abono orgánico líquido que resulta de la fermentación del estiércol de animales, enriquecido con plantas leguminosas y medicinales que sirve para estimular el desarrollo de los cultivos (Yugsi, 2001 – 76 p.).

Es un abono orgánico líquido, resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales: guano, rastrojos, etc., en ausencia de oxígeno. (Moreno, 2015 – 206 p.).

B. Ventajas del uso del biol

Restrepo (2001), menciona las ventajas del biol de la siguiente manera:

- Activa los microorganismos del suelo.

- Incrementa la floración (frutales) y ayuda en el cuajado de los frutos.
- Recupera a los cultivos dañados por plagas, animales, heladas, granizadas y sequías.
- Funciona como repelente de algunos insectos (loritos y piquipiquis).
- Ayuda en el desarrollo foliar de la planta (hortalizas de hoja).
- Preserva el medio ambiente por ser un abono que se obtiene de productos sanos y saludables.
- Tiene bajo costo de producción y no requiere inversión, se puede preparar en la chacra o en un pequeño terreno.
- Se logran incrementos de hasta el 30 % en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos artificiales.
- Es fácil de elaborar, pues no requiere de una receta determinada.
- Mejora el vigor de los cultivos, y le permite soportar con mayor eficacia los ataques de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima (sequías, heladas, granizadas).
- Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de promotores de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas

C. Desventajas del uso del biol. (INIA, 2005 – 10 p.).

Desde su preparación hasta la maduración es largo.

Se tiene que aplicar varias veces para lograr su efectividad.

D. Componentes para la elaboración del biol

1. Estiércol

Es el estiércol de mayor importancia y es producido en grandes cantidades por las explotaciones ganaderas. Su aplicación hace más consistente al suelo arenoso o da ligereza al gredoso y refresca las tierras cálidas, calizas y margosas. De todos los estiércoles, el del vacuno es el que actúa con mayor uniformidad y durante un mayor periodo de tiempo. La duración de su fuerza depende principalmente del género de alimento dado al ganado que lo genera. El estiércol de mayor calidad proviene de animales criados con una alimentación controlada y optimizada a las necesidades del animal, por el contrario, los animales mal alimentados, principalmente a base de paja, producen un estiércol pobre y de poco valor (Moreno, 2015 – 206 p.).

2. Suero de leche

La leche Tiene la función de reavivar el biopreparado de la misma forma que lo hace la melaza; aporta vitaminas, proteínas, grasa y aminoácidos para la formación de otros compuestos orgánicos que se generan durante el periodo de la fermentación del biofertilizante, al mismo tiempo permite la reproducción de la microbiología de la fermentación (Restrepo, 2007).

3. Melaza

La melaza es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico lo que favorece a la actividad microbiológica. La melaza es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro (Mosquera, 2010 – 24 p.).

4. Levadura

Aporta a que se inicie el proceso de fermentación del abono (Mosquera, 2010 – 24 p.).

5. Agua

El agua crea las condiciones favorables para el desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante el proceso de la fermentación. Además, tiene la propiedad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono. Tanto el exceso como la falta de agua son perjudiciales para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal se logra agregando, cuidadosamente, el agua a la mezcla de los ingredientes (Mosquera, 2010 – 24 p.).

6. Minerales

Las sales son complementos minerales para completar la calidad nutritiva del biofermentado, necesaria para corregir las carencias de ciertas tierras. Como por ejemplo las enmiendas rocas calizas y magnésicas, la roca fosfórica, rocas ricas en potasio y rocas silíceas (Picado, 2005 – 66 p.).

La adición de algunas sales minerales (zinc, magnesio, cobre, hierro, cobalto, molibdeno), para enriquecer los biofertilizantes, es opcional y se realiza de acuerdo con las necesidades y recomendaciones para cada cultivo en cada etapa de su desarrollo, las sales minerales o sulfatos pueden ser sustituidos por ceniza de leña o por harina de rocas molidas, con excelentes resultados (Restrepo, 2007).

E. Procedimientos para la elaboración del biol

Según: (Motato, 2008). En primer lugar se pone en el fondo del recipiente es estiercol o rumen del animal, luego se agrega agua y se va removiendo constantemente, luego se agrega el resto de los ingredientes, revolver hasta obtener una mezcla homogénea, luego añadir agua hasta centímetros bajo el nivel superior del tanque, una vez realizado con éxito las labores de mezcla homogénea de los ingredientes tanque debe ser llenado herméticamente y en la parte superior colocar la manguera procurando que uno de sus extremos quede en el espacio vacío del tanque y el otro introducirlo en el agua de la botella de dos litros semi-llena, sirviendo como escape para liberación del gas producto de la fermentación anaeróbica.

Hay que dejar la mezcla en fermentación, sin agitarla, hasta que no se observen burbujas en el agua de la botella; esto es indicativo que la fermentación ha finalizado, y se consigue en un tiempo de 30 a 45 días. La mezcla fermentada se debe resolver intensamente, luego cernirla empleando la tela o lienzo.

Este Biol obtenido, puede ser conservado en recipientes plásticos, bien cerrados por un tiempo máximo de seis meses.

F. Elaboración

Es el más sencillo de preparar y se describe a continuación, según (Restrepo, 2007).

Primer paso: En el recipiente plástico de 200 litros, disolver en 100 litros de agua, 50 kilos de estiércol fresco de bovino y 4 kilos de ceniza, revolver hasta lograr una mezcla homogénea.

Segundo paso: Disolver en un balde, 10 litros de agua, 2 litros de leche cruda o 4 litros de suero y 2 litros de melaza y agregar en el recipiente plástico de 200 litros de donde se encuentra el estiércol de bovino disuelto con la ceniza.

Tercer paso: Completar el volumen total del recipiente que contiene todos los ingredientes, con agua, hasta 180 litros y revolver.

Cuarto paso: Es importante tapar herméticamente el recipiente para dar inicio a la fermentación del biofertilizante y conectar al sistema de la evacuación de gases

Quinto paso: Colocar el tanque que contiene el biofertilizante a reposar bajo la sombra a una temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias, la temperatura ideal sería la del rumen de los bovinos, más o menos 38 °C a 40 °C.

Sexto paso: El tiempo mínimo que dura la fermentación es de 20 a 30 días, en lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede llevar hasta 60 días, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color.

F. Modo de uso del biol

Restrepo, (2007), menciona que el modo de uso del biol, es de la siguiente manera:

- Este fertilizante debe utilizarse siempre diluido en agua, nunca debe utilizarse puro, se puede aplicar en forma foliar, es decir sobre las hojas, para ser absorbido a través de ellas.
- Aplicación foliar (sobre las hojas): Se debe usar una concentración del 5% de biol en agua. Es decir, 500 cm³ (1/2

litro) de biol cada 10 litros de agua o 5 litros de biol cada 100 litros de agua.

- Aplicación sobre el suelo (Riego): Se debe usar una concentración de no más del 10% de biol en agua. Es decir, 1 litro de biol cada 10 litros de agua o 10 litros de biol cada 100 litros de agua.
- Conviene realizar aplicaciones cada 20 o 30 días.
- En algunos lugares suelen aplicarse durante la operación de riego, utilizando dosificadores. Esto solo es posible por ser un fertilizante líquido, recordemos que nada de esto podemos hacer con fertilizantes o abonos sólidos.

G. Composición química del biol

| Tipos de Biol | Nitrógeno total (mgL-1) | Fósforo total (mgL-1) | Potasio total (mgL-1) |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Biol de vacuno | 1366.4 | 239.4 | 4720.4 |
| Biol de cuy | 1187 | 309.6 | 4,832.0 |
| Biol de aves de engorde | 1708.4 | 329.1 | 5760.0 |
| Biol de porcinos | 1121.2 | 167.0 | 1940.0 |

FUENTE: Acosta (2019)

| BIOL | pH | C.E. (dS. mg-1) | K (mg. L -1) | Amonio (mg. L -1) | P (mg. L -1) | Mg (mg. L -1) | Calcio (mg. L -1) |
|--------|------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| VACUNO | 3.36 | 0.06 | 232.5 | 0.03 | 159.81 | 336 | 400 |
| CONEJO | 5.7 | 0.25 | 2555 | 698.3 | 94.3 | 0 | 1200 |
| OVINO | 7.96 | 0.17 | 2662.5 | 455.7 | 22.83 | 486 | 140 |

FUENTE: Pérez et.al (2018)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Biol

El biol es un biofertilizante foliar de producción casera, que contiene nutrientes y hormonas como producto de la fermentación o descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de los desechos orgánicos de origen animal y vegetal. Colqui (2005).

2.3.2. Biofertilizante

Un biofertilizante es un fertilizante orgánico natural que ayuda a proporcionar a las plantas todos los nutrientes que necesitan y a mejorar la calidad del suelo creando un entorno microbiológico natural. Por ejemplo, se propone producir y utilizar biofertilizante para mejorar el rendimiento de los cultivos mediante bacterias nitrificantes (rizobios), hongos micorrizas y otros microorganismos capaces de aumentar la accesibilidad de los nutrientes de las plantas presentes en el suelo. Restrepo (2001)

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La aplicación foliar de tres tipos de biol y dos dosis en el cultivo de Holantao (*Pisumsativum* var. *saccharatum*.) mejoran los rendimientos.

2.4.2. Hipótesis específico

La aplicación foliar de tres tipos de biol y dos dosis en el cultivo de Holantao (*Pisumsativum* var. *saccharatum*.) mejoran las características agronómicas.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable dependiente

Rendimiento del holantao

2.5.2. Variable Independiente

Dosis de biol

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

| VARIABLES | INDICADORES | ÍNDICES |
|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE | | OVINO |
| BIOL | PORCINO | VACUNO |
| | | 1 l/15 litros de agua |
| | DOSIS | 2 l/15 litros de agua |
| VARIABLE DEPENDIENTE | | |
| Rendimiento de | Altura de plantas | m/planta |
| Holantao | Longitud de vainas | cm/vaina |
| | Vainas por planta | Vainas /planta |
| | Nro. Granos por vaina | Granos por vaina |
| | Ancho de vainas | Cm/vaina |
| | Peso de vainas por vaina | g/vaina |
| | Rendimiento/ha. | t/ha |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es Aplicada, porque recurre a la ciencia agronómica para evaluar la eficiencia de tipos de biol con diferentes dosis de aplicación en holantao bajo condiciones agroclimáticas del distrito de Cayna.

3.2. Nivel de investigación

La realización del presente trabajo de investigación corresponde al nivel explicativo, porque permite explicar el efecto de una variable (independiente) sobre otra (dependiente).

3.3. Método de investigación

El método de investigación que se utilizará será el experimental, porque se manipulará la variable independiente(biol) y se midió la variable dependiente (características agronómicas del holantao

3.4. Diseño de investigación

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el de Bloque Completamente Randomizado con una factorial de 3x2 (tres tipos de biol y dos sois) de 18 unidades experimentales.

3.4.1. Factores en estudio

| A. Tipo de biol | <u>Clave</u> |
|------------------------------|--------------|
| - Biol a base de ovino | A 1 |
| - Biol a base de vacuno | A 2 |
| - Biol a base de porcino | A 3 |
| B. Dosis | |
| - 1 litro /15 litros de agua | B 1 |
| - 2.0 l/15 litros de agua | B 2 |

3.4.2. Características

A. Del área

| | |
|------------------------|--------------------------|
| Largo: | 23.00 m |
| Ancho: | 11.00 m |
| Área total: | 253.00 m ² |
| Área experimental | 189.00.00 m ² |
| Área neta experimental | 21.60 m ² |
| Área de caminos | 64.00 m ² |

B. De la parcela

| | |
|------------------------|---------------------|
| Longitud: | 3.00 m |
| Ancho: | 3.00 m |
| Área neta: | 9.00 m ² |
| Área neta experimental | 1.20 m ² |

C. Parcelas

Largo: 21.00 m
Ancho: 3.00 m
Total: 63.00 m²
N° de parcelas por bloque: 7
N° total de parcelas del experimento: 21

D. Surco

Surcos /parcela neta: 03
Surcos / experimento: 63
Surcos /bloque: 21
Distancia entre surcos: 1.00 m
Distancia entre planta : 0.30 m
Plantas por parcela : 30
Plantas a evaluarse por parcela : 04

Fig 1 Croquis experimental

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 |
| II | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 201 |
| III | 303 | 304 | 305 | 306 | 301 | 302 |

- Área total : 253.00 m²
- Área experimental : 189.00 m²
- Área neta experimental : 25.20 m²
- Área de caminos : 64.00 m²

3.5. Población y muestra

La población en estudio lo conformaron plantas de holantao.

- **Población:** Plantas de holantao 540
- **Muestra:** 04 Plantas por cada tratamiento.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Evaluación

Se evaluaron las siguientes variables:

1. Porcentaje de emergencia

Una vez realizado la siembra de la arveja, se contó el número total de plantas emergidas por cada tratamiento.

2. Frutos por plantas

Esta variable se llevó a cabo, contando el número de vainas por planta dentro de las parcelas experimentales.

3. Longitud de vainas

Se evaluaron 08 vainas ubicadas en los surcos centrales de cada parcela neta experimental, se realizaron la medición con la ayuda de un flexómetro

4. Ancho de plantas

Se evaluaron las vainas ubicadas dentro de la parcela experimental con ayuda de un flexómetro..

5. Altura de plantas

La evaluación se realizó cuando las plantas se encuentran en plena floración, en 4 golpes por parcela neta experimental, utilizando un flexómetro, efectuándose la medida desde la base de la planta hasta su ápice.

6. Número de granos por vainas

Se evaluó 04 plantas de cada unidad experimental, se contó el número de vainas, se promediará.

7. Producción por plantas

Las plantas localizadas dentro de la unidad experimental se evaluaron, para esta labor se utilizó una balanza de precisión, se pesaron las vainas por planta,

8. Producción por tratamiento

Estos datos fueron tomados de granos de semilla por tratamiento (surco central de cada tratamiento) considerado para la evaluación mediante el pesado de vainas verdes, para dicho fin se utilizó una balanza analítica

9. Peso total de vainas por hectárea

Los datos obtenidos de cada tratamiento experimental se llevaron a kilogramos por tratamiento se realizó la conversión de kilogramos por hectárea, lo que permitió determinar el rendimiento de cada variedad en estudio.

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

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de variabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en %. Según Calzada (2007), son aceptables valores menores a 40%. para este tipo de trabajo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), para calcular la prueba de significación Duncan se utilizó en software infostat.

3.9. Tratamiento Estadístico

| N° | Tipo x dosis | Tratamiento |
|----|--------------|-------------|
| 1 | A1B1 | 1 |
| 2 | A1B2 | 2 |
| 3 | A2B1 | 3 |
| 4 | A2B2 | 4 |
| 5 | A3B1 | 5 |
| 6 | A3B2 | 6 |

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

3.10.1. Autoría

Se puede precisar con claridad que el Bach, Rosmery FRETTEL ONOFRE es el autor del mencionado trabajo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Cayna en el lugar de Haiki, distante a 40 kilómetros de la ciudad de Yanahuanca.

4.1.2. Ubicación Política

| | |
|-----------|-----------|
| Región | : Huánuco |
| Provincia | : Ambo |
| Distrito | : Cayna |
| Lugar | : Haiki |

4.1.3. Localización Geográfica

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Región Geográfica | : Marañón- Amazonas |
| Sub-cuenca | : Alto Huallaga |
| Altitud | : 3 400 m.s.n.m. |
| Temperatura | : 10 – 23 ^a C. |

4.1.4. Evaluación del suelo

Para realizar el conocimiento de la cantidad de fertilizantes químicos y orgánicos aplicarse al suelo, era necesario realizar el análisis de suelo la primera fase el muestreo consistió en tomar las sub muestras y finalmente las muestras compuestas.

Tabla 1 Efectos de los análisis de suelo

| Análisis mecánico | Resultado | Resultado |
|---------------------------|------------------|------------------|
| - Arena | 38.00 % | Franco Arcilloso |
| - Limo | 30.00 % | |
| - Arcilla | 32.00% | |
| Análisis químico | | |
| - Materia orgánica | 3.35 % | Medio |
| - Nitrógeno | 0.70 % | Medio |
| - Reacción del suelo (pH) | 7.0 | Neutro |
| Elementos disponibles | | |
| - Fósforo | 12.8ppm | Alto |
| - Potasio | 170.0ppm | Medio |

4.1.5. Interpretación de resultados

El cuadro muestra los datos de registro que tiene el suelo en donde se hace mención que la textura es franco arcilloso, elementos mayores medio, alto, y materia orgánica medio, por tanto, manifiesta el abonamiento del suelo.

Tabla 2 Datos Meteorológicos

| Meses | Temperatura | | Humedad | Precipitación |
|-----------|-------------|------|---------------|-----------------------|
| | Max. | Min. | Relativa % | Total mensual (mm) |
| Junio | 27.5 | 4.3 | 85.5 | 4.8 |
| Julio | 23.5 | 7.5 | 81.3 | 15.5 |
| Agosto | 20.5 | 6.5 | 82.7 | 45.7 |
| Setiembre | 21.4 | 9.5 | 80.3 | 100.7 |
| Octubre | 19.5 | 10.5 | 81.5 | 235.8 |
| | | | TOTAL | 402.50 |

FUENTE: SENAMHI (2022)

Durante este período la mayor temperatura se registró en el mes de junio con 27.5 °C, mientras la menor temperatura se presentó durante el mes de junio del mismo año con 4.3 °C. La humedad relativa oscila entre 80.3 y 85.5% lo cual favorece al desarrollo del cultivo de alfalfa.

La mayor precipitación se registró durante el mes de octubre con 235.8 mm, la menor precipitación se presentó en el mes de junio del mismo año con 4.8 mm, producto del cambio climático que sufre nuestro planeta, el total de precipitación durante todo el experimento fue de 402.50 mm.

4.1.6. Manejo del experimento

A. Muestreo para el análisis de suelo del medio experimental

Antes de realizar el análisis de suelo se procedió al muestreo para homogenizar las submuestras en una sola muestra compuesta la misma que se envió al laboratorio para su análisis respectivo.

B. Preparación y demarcación del terreno

Se ejecutó dos días antes para instalar el cultivo, se realizó el deshierbo la maleza para facilitar la labor de roturación del terreno, luego se procedió a sacar el exceso de piedras que hubo y por último se niveló el terreno para eliminar los terrones que quedaron.

C. Demarcación de terreno

Luego que la parcela estaba lista, se procedió a realizar la delimitación del campo experimental, se utilizó estacas, cordel, wincha, realizando esta labor de acuerdo al croquis establecido.

D. Preparación de terreno

Esta labor se realizó efectuando un riego de ensaño, roturación del terreno utilizando herramientas de la zona.

E. Siembra

La siembra se abrió en el mes de junio del 2017, se realizó en forma manual directa al suelo por golpes depositando tres semillas a un intervalo de 1.00 x 0.30 metros. El abonamiento orgánico que se utilizó es a base de abono descompuesto de vacuno, aplicando 150 gramos durante la siembra.

F. Indisposición de siembra

- Entre plantas : 0.30 m
- Entre surcos : 1.00 m

G. Abonamiento

Se utilizó abonos orgánicos y químicos de acuerdo al resultado del análisis de suelo realizado se utilizó la urea, fosfato diamónico y cloruro de potasio en cantidades de 220 k/ha de fosfatodiamónico, 140 k/ha de cloruro de potasio y 90 k/ha de urea, por planta se utilizó, 7; 4 y 3 gramos por planta.

La aplicación del biol se realizó en tres oportunidades; la primera a los 45 días después de la siembra, luego cada quince días en tres oportunidades.

PREPARACIÓN DEL BIOL

1. Materiales e insumos

- Bidón de 50 litros de capacidad
- 01 manguera
- Un acople de manguera
- 01 Botella de plástico
- Rumen de ovino, vacuno o porcino.
- 01 Litro de leche
- 01 kg de azúcar o medio litro de melaza
- Media barra de levadura
- Medio kilogramo de concentrado para cerdos
- Medio kilogramo de carbón molido
- Medio kilogramo de ceniza

- 1 kilogramo de alfalfa picado

2. Preparación

- En el tacho de plástico disolver en agua, el rumen hasta obtener una mezcla homogénea.
- Se recomienda mezclar bien el agua con el rumen.
- En un recipiente con agua tibia disolver el azúcar, la leche, mezclar bien. Posteriormente disolver en el tacho.
- En el recipiente se agrega la mezcla de agua, azúcar y levadura, se revuelve bien y se agrega ceniza.
- Se agrega las hojas picadas, carbon molido y se completa con agua el recipiente.
- Sobre la superficie del recipiente colocar una manguerita para la salida de los gases.

H. Labores culturales

1. Deshierbo y aporque

Los trabajos culturales de deshierbo y aporque se realizó en forma manual, tiene como objetivo dar aireación y soporte a la planta facilitando el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y evitando el compacto y pudrición de las raíces.

Las malezas son plantas nocivas en el campo por que compiten por espacio, luz y nutrientes con el cultivo sembrando, de esta manera hay competencia disminuyendo el crecimiento y cosecha del cultivo, la labor de deshierbo se ejecutó a los 45 días después de la siembra.

2. Riegos

Cuando la planta se encuentra en pleno crecimiento y formación de vainas se realizó los riegos ligeros y frecuentes en el momento oportuno, eludiendo la formación de lagunas de agua dentro del campo de cultivo, dando mayor preferencia cuando la planta se encontraba en plena floración y formación de las vainas.

3. Entutorado

Esta labor se realiza con la finalidad de sujetar por el centro a las plantas de manera queden encasillados en sus respectivos surcos.

I Plagas y enfermedades

Al inicio del establecimiento del campo experimental se tuvo el ataque de babosas, los mismos que fueron controlados en forma manual, en horas de la noche con la ayuda de un mechero se realizó el recojo de las babosas.

J. Cosecha

Se realizó cuando las vainas maduras tomaron un color verde intenso y en el momento que alcanzaron las dimensiones requeridas por el mercado de destino. La cosecha en la parcela se realizó en dos oportunidades.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para determinar las diferencias estadísticas se utilizó el análisis de variancia. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el software Infostat

4.2.1. Porcentaje de emergencia

Tabla. 3 Varianza para porcentaje de emergencia

| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft 0.05 | Sign. |
|------------|-----------------|------|------|------|------------|-------|
| Bloques | 2 | 2.33 | 1.17 | 7 | 4.1 | * |
| Biol | 2 | 1.33 | 0.67 | 4 | 4.1 | N.S. |
| Dosis | 1 | 0.66 | 0.06 | 0.33 | 4.96 | N.S. |
| BiolxDosis | 2 | 3.11 | 1.56 | 9.33 | 4.1 | * |
| Error | 10 | 1.67 | 0.17 | | | |
| Total | 17 | 8.5 | | | | |

C.V. = 0.41

El análisis de variancia para porcentaje de emergencia en holantao indica que existe diferencia estadística entre bloques y tratamientos, de igual forma se aprecia que el coeficiente de variabilidad es 0.41 % Calzada (1970) indica como muy bueno la toma de los datos fueron similares.

Tabla 4 Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia

| MÉRITO | TRATAMIENTO | MEDIA (%) | NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05 | |
|--------|-------------|-----------|--------------------------------|---|
| 1 | T 1 | 100.00 | A | |
| 2 | T 4 | 100.00 | A | |
| 3 | T 5 | 99.67 | A | B |
| 4 | T 2 | 99.67 | A | B |
| 5 | T 3 | 99.00 | B | C |
| 6 | T 6 | 98.67 | C | |

La presente tabla de Duncan para porcentaje de emergencia indica que, no hay significación entre los primeros cuatro tratamientos según el orden de mérito de ello el T1 Y T4 muestran 100 % de emergencia.

4.2.2. Altura de plantas

Tabla 5 Varianza para altura de plantas (cm)

| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft | 0.05 | Sign. |
|------------|--------------|---------|--------|--------|------|------|-------|
| Bloques | 2 | 2.25 | 1.13 | 0.39 | 4.1 | | N.S. |
| Biol | 2 | 1203.53 | 601.77 | 209.84 | 4.1 | | * |
| Dosis | 1 | 33.21 | 33.21 | 11.58 | 4.96 | | * |
| BiolxDosis | 2 | 35.37 | 17.68 | 6.17 | 4.1 | | * |
| Error | 10 | 28.68 | 2.87 | | | | |
| Total | 17 | 1303.04 | | | | | |

C.V. = 2.44

El análisis de variancia para altura de plantas en holantao indica que existe diferencia estadística entre biol, dosis y la interacción biol por dosis, de igual forma se aprecia que el coeficiente de variabilidad es 2.44% Calzada (1970) indica como muy bueno la toma de los datos fueron similares.

Tabla 6 Prueba de Duncan para biol

| Mérito | Tratamiento | Media (cm) | Nivel de significación 0.05 |
|--------|-------------|------------|-----------------------------|
| 1 | T3 | 79.63 | A |
| 2 | T2 | 68.83 | B |
| 3 | T1 | 59.63 | C |

La presente tabla para tipos de biol nos muestra que existe significación entre los diversos tratamientos mostrando que los datos no fueron uniformes, de ello el biol de porcino obtuvo 79.63 cm.

Tabla 7 Prueba de Duncan para dosis

| Mérito | Tratamiento | Media (cm) | Nivel de significación 0.05 |
|--------|-------------|------------|-----------------------------|
| 1 | T2 | 70.72 | A |
| 2 | T1 | 68.01 | B |

La presente tabla para dosis de biol nos muestra que existe significación entre los diversos tratamientos mostrando que los datos no fueron uniformes, de ello la dosis 2 l/15 litros de agua obtuvieron 70.72 cm.

Tabla 8 Prueba de Duncan para altura de plantas

| MÉRITO | TRATAMIENTO | MEDIA (cm) | NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05 |
|--------|-------------|---------------|--------------------------------|
| 1 | T 6 | 82.53 | A |
| 2 | T 5 | 76.73 | B |
| 3 | T 4 | 70.50 | C |
| 4 | T 3 | 67.17 | D |
| 5 | T 1 | 60.12 | E |
| 6 | T 2 | 59.13 | E |

La presente tabla de Duncan muestra que, existe significación entre los diferentes datos de los tratamientos, esto significa que los promedios son diferentes entre ellos, por lo tanto la aplicación de biol repercute en esta variable y en cuanto a altura de plantas los datos no fueron uniformes de ello el T6 (biol de ovino – 2 l/15 litros de agua) obtuvo 82.53 cm obtuvo el primer lugar.

4.2.3. Número de vainas por planta

Tabla 9 Varianza para número de vainas por planta

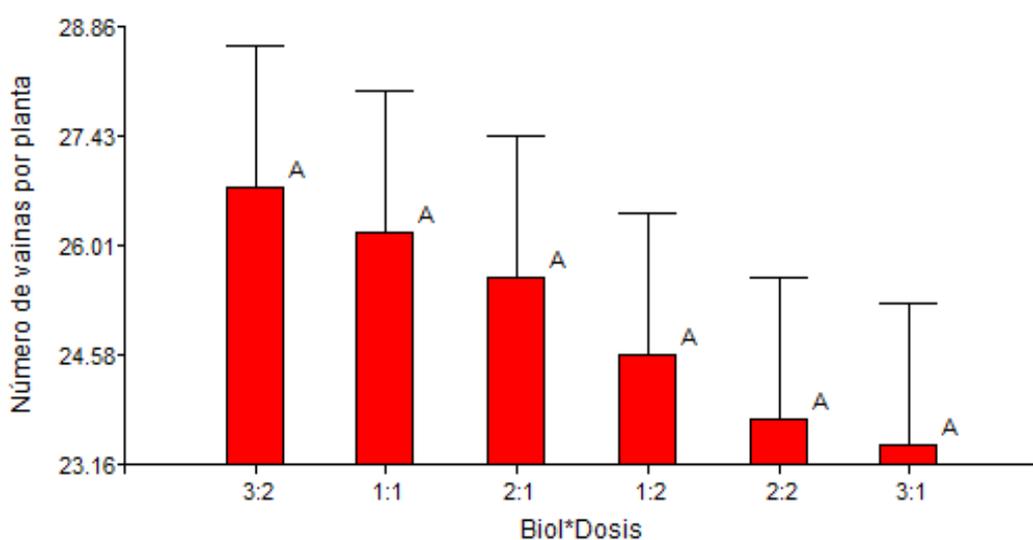
| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft 0.05 | Sign. |
|--------------|-----------------|--------|-------|--------|------------|-------|
| Bloques | 2 | 211.02 | 5.51 | 0.39 | 4.1 | N.S. |
| Biol | 2 | 1.52 | 0.76 | 209.84 | 4.1 | N.S. |
| Dosis | 1 | 0.003 | 0.003 | 0.0003 | 4.96 | N.S. |
| Biol x Dosis | 2 | 25.47 | 12.73 | 1.24 | 4.1 | N.S. |
| Error | 10 | 28.68 | 2.87 | | | |
| Total | 17 | 140.41 | | | | |

C.V. = 12.78

El análisis de variancia para número de vainas por planta en holantao muestra que no existe significación entre los diversos tratamientos en estudio tanto anivel de tipos de biol, dosis y la interacción dosis por biol

La variación es 12.78 % Calzada (1970) indica como bueno la toma de los datos fueron similares.

Fig 2 Número de vainas por planta



La presente figura para número de vainas por planta en holantao muestra que los datos son uniformes para todos los tratamientos, por tanto la aplicación de biol no tuvo efectos en cuanto a esta variable, pero el T6 (bio de procino – 2 l/15 litros de agua) obtuvo 26.75 vainas

4.2.4. Largo de vainas

Tabla 10 Varianza para largo de vainas

| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft 0.05 | Sign. |
|--------------|-----------------|-------|------|------|------------|-------|
| Bloques | 2 | 8.67 | 4.34 | 0.87 | 4.1 | N.S. |
| Biol | 2 | 11.26 | 5.63 | 1.13 | 4.1 | N.S. |
| Dosis | 1 | 1.57 | 1.57 | 0.31 | 4.96 | N.S. |
| Biol x Dosis | 2 | 9.12 | 4.56 | 0.91 | 4.1 | N.S. |
| Error | 10 | 49.86 | 4.99 | | | |
| Total | 17 | 80.48 | | | | |

C.V. = 25.94

El análisis de variancia para largo de vainas por planta en holantao muestra que no existe significación entre los diversos tratamientos en estudio tanto a nivel de tipos de biol, dosis y la interacción dosis por biol

La variación es 25.94 % Calzada (1970) indica como bueno la toma de los datos fueron similares.

Tabla 11 Prueba de Duncan para largo de vainas

| MÉRITO | TRATAMIENTO | MEDIA (cm) | NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05 |
|--------|-------------|---------------|--------------------------------|
| 1 | T 4 | 9.68 | A |
| 2 | T 2 | 9.04 | A |
| 3 | T 6 | 8.96 | A |
| 4 | T 3 | 8.96 | A |
| 5 | T 5 | 8.79 | A |
| 6 | T 1 | 6.22 | A |

La presente tabla de Duncan para largo de vainas en holantao nos indica que, no existe significación de los datos en cuanto a largo de vainas, los diferentes tipos de biol

no surtieron efecto concerniente a largo de vainas. de ello el T4 (biol de vacuno – 2 l/15 litros de agua) ocupó el primer lugar con 9.68 cm.

4.2.5. Ancho de vainas

Tabla 12 para ancho de vainas

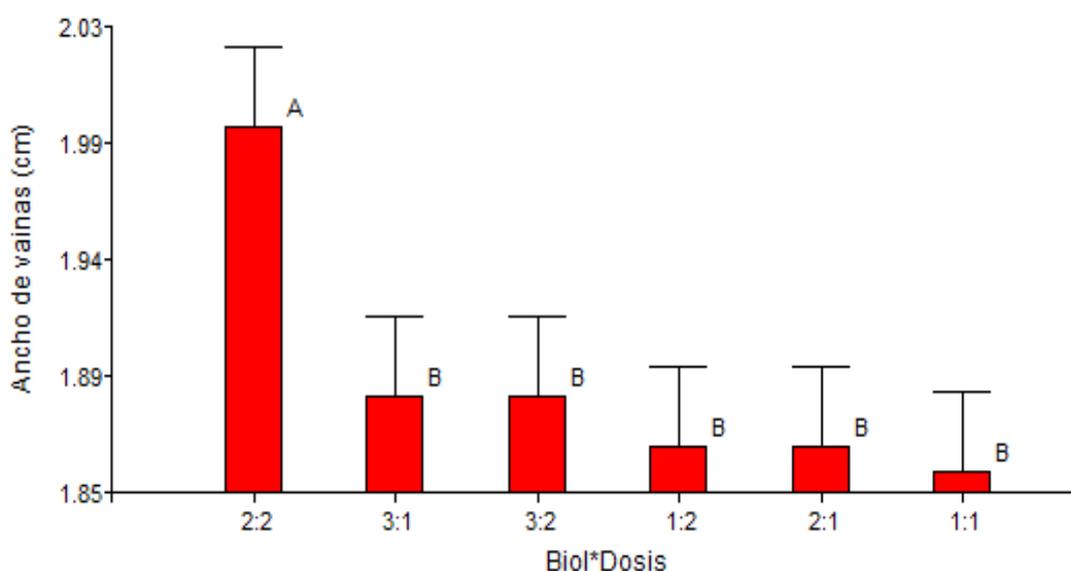
| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft | |
|--------------|-----------------|--------|---------|------|------|-------|
| | | | | | 0.05 | Sign. |
| Bloques | 2 | 0.0001 | 0.00005 | 0.02 | 4.1 | N.S. |
| Biol | 2 | 0.01 | 0.005 | 1.67 | 4.1 | N.S. |
| Dosis | 1 | 0.01 | 0.01 | 3.33 | 4.96 | N.S. |
| Biol x Dosis | 2 | 0.01 | 0.005 | 1.67 | 4.1 | N.S. |
| Error | 10 | 0.03 | 0.003 | | | |
| Total | 17 | 0.07 | | | | |

C.V. = 2.92

La tabla de variancia para ancho de vainas indica que, no existe significación entre las variables estudiadas y la interacción biol por dosis, la cual nos indica que la aplicación de biol no tuvo efecto en cuanto a ancho de vainas en holantao.

La variación es 2,92 % Calzada (1970) indica como muy bueno la toma de los datos fueron similares.

Fig 3 Ancho de vainas



La presente fiura para ancho de vainas por planta en holantao muestra que los datos son uniformes pero el T4 (bio de ovino – 2 l/15 litros de agua) obtuvo 1.99 cm.

4.2.6. Peso de vainas por planta

Tabla 13 Varianza para peso de vainas por planta

| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft | |
|--------------|--------------|---------|---------|------|------|-------|
| | | | | | 0.05 | Sign. |
| Bloques | 2 | 1233.33 | 616.67 | 3.63 | 4.1 | N.S. |
| Biol | 2 | 233.33 | 116.67 | 0.69 | 4.1 | N.S. |
| Dosis | 1 | 1605.56 | 1605.56 | 9.44 | 4.96 | * |
| Biol x Dosis | 2 | 1477.78 | 738.89 | 4.35 | 4.1 | * |
| Error | 10 | 1700.00 | 170.00 | | | |
| Total | 17 | 6250.00 | | | | |

C.V. = 6.36

La presente tabla para peso de vainas por planta en holantao muestra que no existe significación entre bloques y tipos de biol, pero si muestra significación entre dosis de biol y la interacción tipos de biol por dosis

La variación es 6.36 % Calzada (1970) indica como muy bueno la toma de los datos fueron similares.

Tabla 12 Prueba de Duncan peso de vainas por planta

| Mérito | Tratamiento | Media (g) | Nivel de significación 0.05 |
|--------|-------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | T2 | 214.44 | A |
| 2 | T1 | 195.56 | B |

La presente tabla para dosis de biol concerniente a peso de vainas por planta en holantao nos muestra que existe significación entre los diversos tratamientos mostrando que los datos no fueron uniformes, de ello la dosis 2 l/15 litro de agua obtuvo 214.44 gramos

Tabla 13 Prueba de Duncan para peso de vainas por planta

| MÉRITO | TRATAMIENTO | MEDIA (g) | NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05 | |
|--------|-------------|-----------|-----------------------------|---|
| 1 | T 2 | 223.33 | A | |
| 2 | T 6 | 210.00 | A | |
| 3 | T 4 | 210.00 | A | B |
| 4 | T 3 | 210.00 | A | B |
| 5 | T 5 | 196.67 | B | C |
| 6 | T 1 | 180.00 | C | |

La tabla de duncan muestra que, los tratamientos (T2, T6, T4 y T3) sus datos fueron uniformes concernientes a peso de vainas por planta de holantao, los diferentes tipos de biol utilizados si surten efectos en cuanto a peso de vainas por planta por que el resto de los tratamientos tuvieron diferentes datos, de ello el T2 y T6 muestran los mayores resultados con 223.33 y 210.00 gramos.

4.2.7. Peso de vainas por tratamiento

Tabla 14 Varianza para peso de vainas por tratamiento

| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft | 0.05 | Sign. |
|--------------|-----------------|------|------|-------|------|------|-------|
| Bloques | 2 | 0.63 | 0.32 | 2.23 | 4.1 | | N.S. |
| Biol | 2 | 0.03 | 0.01 | 0.11 | 4.1 | | N.S. |
| Dosis | 1 | 1.81 | 1.81 | 12.80 | 4.96 | | * |
| Biol x Dosis | 2 | 1.03 | 0.52 | 3.65 | 4.1 | | * |
| Error | 10 | 1.41 | 0.14 | | | | |
| Total | 17 | 4.91 | | | | | |

C.V. = 6.21

El análisis de variancia para peso de vainas por tratamiento en holantao muestra que no existe significación entre bloques y tipos de biol, pero si muestra significación entre dosis de biol y la interacción tipos de biol por dosis

La variación es 6.21 % Calzada (1970) indica como muy bueno la toma de los datos fueron similares.

Tabla 15 Prueba de Duncan peso de vainas por tratamiento

| Mérito | Tratamiento | Media (k) | Nivel de significación 0.05 |
|--------|-------------|--------------|-----------------------------------|
| 1 | T2 | 6.10 | A |
| 2 | T1 | 6.00 | B |

La presente tabla para dosis de biol concerniente a peso de vainas por tratamiento en holantao nos muestra que no existe significación entre los diversos

tratamientos mostrando que los datos fueron uniformes, de ello la dosis 2 l/15 litro de agua obtuvo 6.10 kilogramos.

Tabla 16 Prueba de Duncan para peso de vainas por tratamiento

| MÉRITO | TRATAMIENTO | MEDIA (k) | NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05 | |
|--------|-------------|--------------|--------------------------------|---|
| 1 | T 2 | 6.70 | A | |
| 2 | T 6 | 6.30 | A | B |
| 3 | T 4 | 6.10 | A | B |
| 4 | T 5 | 5.90 | B | |
| 5 | T 3 | 5.90 | B | C |
| 6 | T 1 | 5.40 | C | |

La tabla de duncan muestra que, los tratamientos (T2, T6, Y T4) sus datos fueron uniformes concernientes a peso de vainas por tratamiento de holantao, los diferentes tipos de biol utilizados si surten efectos en cuanto a peso de vainas por tratamiento por que el resto de los tratamientos tuvieron diferentes datos, de ello el T2 y T6 muestran los mayores resultados con 6.70 y 6.30 respectivamente.

4.2.8. Peso de vainas por hectarea

Tabla 16 Varianza para peso de vainas por hectárea

| Variación | Grados libre | S.C. | C.M. | Fc | Ft 0.05 | Sign. |
|--------------|-----------------|------|------|-------|------------|-------|
| Bloques | 2 | 0.79 | 0.39 | 2.27 | 4.1 | N.S. |
| Biol | 2 | 0.04 | 0.02 | 0.10 | 4.1 | N.S. |
| Dosis | 1 | 2.24 | 2.24 | 12.90 | 4.96 | * |
| Biol x Dosis | 2 | 1.27 | 0.64 | 3.67 | 4.1 | * |
| Error | 10 | 1.74 | 0.17 | | | |
| Total | 17 | 4.91 | | | | |

C.V. = 6.20

El análisis de variancia para peso de vainas por hectárea en holantao muestra que no existe significación entre bloques y tipos de biol, pero si muestra significación entre dosis de biol y la interacción tipos de biol por dosis

La variación es 6.20 % Calzada (1970) indica como muy bueno la toma de los datos fueron similares.

Tabla 17 Prueba de Duncan peso de vainas por hectárea

| Mérito | Tratamiento | Media (t/ha) | Nivel de significación 0.05 |
|--------|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| 1 | T2 | 7.08 | A |
| 2 | T1 | 6.37 | B |

presente tabla para dosis de biol concerniente a peso de vainas por hectárea en holantao nos muestra que existe significación entre los diversos tratamientos mostrando que los datos no fueron uniformes, de ello la dosis 2 l/15 litro de agua obtuvo 7.08 t/ha..

Tabla 18 Prueba de Duncan para peso de vainas por hectárea

| MÉRITO | TRATAMIENTO | MEDIA (t/ha) | NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05 | |
|--------|-------------|-----------------|--------------------------------|---|
| 1 | T 2 | 7.45 | A | |
| 2 | T 6 | 7.00 | A | |
| 3 | T 4 | 6.78 | A | B |
| 4 | T 3 | 6.56 | B | |
| 5 | T 5 | 6.55 | B | C |
| 6 | T 1 | 6.00 | C | |

La tabla de Duncan muestra que, los tratamientos que ocuparon los tres primeros lugares según el orden de mérito no muestran diferencia significativa entre sus promedios con datos de 7.45, 7.00 y 6.78 t/ha, superando al resto de los tratamientos.

4.3. Prueba de Hipótesis

Luego de haber obtenido los resultados e interpretado los mismos, se puede afirmar que, la aplicación foliar del biol de ovino en dosis de 2 l/15 litro de agua mejora el rendimiento del cultivo del holantao en el distrito de Cayna.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Altura de plantas

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación sobre altura de plantas en holantao, los datos se observan en el anexo 2 y de acuerdo al análisis de variancia se no observa una diferencia significativa entre tratamientos y bloques en estudio, el Coeficiente de variabilidad es 2,44 % aceptable para las condiciones del trabajo.

Melgarejo (2019) efectuó un trabajo sobre Respuesta del cultivo de holantao (*Pisum sativum var. saccharatum*) a la aplicación de dos bioestimulantes con tres dosis en el distrito de Yanahuanca Provincia de Daniel Carrión, aplicando el bioestimulante aminofol 2.5 l/ha obtuvo 73.28, los datos fueron inferiores al presente trabajo que se obtuvo 82.53 cm aplicando biol de porcino 2 l/15 litros de agua.

Villanueva (2014), en un trabajo realizado sobre el estudio de 03 fuentes de materia orgánica en el cultivo de holantao, obtuvo un promedio de 60 centímetros, Haroldo (2003) obtuvo una altura de plantas de 2.00 metros en trabajo realizado en invernadero, por su parte Murga (2020) aplicando 100 ml del abono orgánico

seaweed creme obtuvo 30.14 cm y Quilla (2020) en una dosis de fertilización 140 y 120 k/ga de nitrógeno y potasio obtuvo 84 cm.

4.4.2. Número de vainas por planta

En la presente investigación sobre número de vainas por planta el T6 (biol de porcino con 2 l/15 litros de agua) reporta el dato más alto con 26.75 vainas por planta, la cual indica que el biol de porcino influye en la cantidad de vainas por planta, los datos son superiores al obtenido por Murga (2020) quien aplicando 100 ml del abono orgánico seaweed creme obtuvo 16.5 vainas por planta pero son inferiores al obtenido por Melgarejo (2019) quien obtuvo 39.39 vainas por planta con la aplicación del bioestimulante orgabiol a 2.5 l/ha.

Ruiz (1996) explica que la cantidad de vainas por planta en el cultivo de holantao y otros cultivos depende de la humedad adecuada, buena preparación de terreno y la variedad que se utiliza, es así que en el presente trabajo se obtuvo un promedio de 39.39 plantas con aplicación del bioestimulante orgabiol a una dosis de 2.5 l/ha, Villanueva (2014) obtuvo un promedio de 21 vainas por planta.

4.4.3. Longitud de vainas

Concerniente a la investigación sobre longitud de vainas se aprecia que no hay significación entre las variables estudiadas, el T4 (biol de vacuno con 2 l/15 litros de agua) reporta 9.68 cm indicando que el tipo de biol y la dosis influye en la longitud de vainas del holantao, dichos valores son semejantes en longitud a los reportados por Jiménez (2004) en FCH cultivar Blanca y a lo reportado por Ávila *et al.* (2010) con valores de 8 y 9 cm en cultivares de FCH. Esto indica que por la aplicación de los bioestimulantes a diferentes dosis, por su parte Melgarejo (2019) obtuvo 8.77 cm con la aplicación de orgabiol 2.5 l/ha. Murga (2020) quien aplicando 100 ml del abono orgánico seaweed creme obtuvo 7.16 cm.

4.4.4. Ancho de vainas

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación sobre ancho de vainas en holantao, los datos se observan en el anexo 5 y de acuerdo al análisis de variancia se no observa que no existe diferencia significativa entre tratamientos y bloques en estudio, el Coeficiente de variabilidad es 2,92% aceptable para las condiciones del trabajo, el T4 (biol de vacuno con 2 l/15 litros de agua) reporta 1.99 cm dichos valores son semejantes en longitud a los reportados por Melgarejo (2019) quien obtuvo 2.3 cm con la aplicación de orgabiol 2.5 l/ha. Villanueva (2014) obtuvo 2.3 centímetros.

4.4.5. Peso de vainas por planta

El peso de las vainas por planta está influenciada por el número de vainas por planta, a mayor número de vainas por planta mayor será el peso de la misma, de igual forma las diferentes dosis de aplicación de los tipos de biol influyen en el peso de vainas del cultivo de holantao, en el presente trabajo que se aprecia que existe significación entre dosis y la interacción biol por dosis, el T2 (biol de ovino con 2 l/15 litros de agua) obtuvo 223.33 gramos por planta, dichos valores son semejantes en peso de vainas a los reportados por Melgarejo (2019), quien obtuvo 283.33 gramos con la aplicación del bioestimulante orgabiol 2.5 l/ha, a su turno Villanueva (2014), en un trabajo realizado sobre el estudio de 03 fuentes de materia orgánica en el cultivo de holantao, obtuvo un promedio de 525 gramos por planta.

Murga (2020) quien aplicando 30 ml del abono orgánico seaweed creme obtuvo 30.14 gramos por planta.

4.4.6. Producción de vainas por hectárea

La producción por hectárea se relaciona directamente por el peso de vainas por planta, de igual forma las diferentes dosis de aplicación de los tipos de biol influyen en el peso de vainas del cultivo de holantao, en el presente trabajo que se aprecia que existe significación entre dosis y la interacción biol por dosis, el T2 (biol de ovino con 2 l/15 litros de agua) obtuvo 7.45 t/ha y el T6 (biol de porcino con 2 l/15 litros de agua) obtuvo 7.00 t/ha, dichos datos obtenidos son inferiores por los obtenidos por Melgarejo (2019) y Murga (2020), quienes obtuvieron valores de 10.26 y 12.26 t/ha, Villanueva (2014), obtuvo 12.37 toneladas por hectárea, Haroldo (2003), en trabajo realizado sobre evaluación de ocho variedades de arveja dulce *Pisum sativum* L en Chimaltenango, la mejor producción obtuvo 8,708 Kg/ha, Delgado de la Flor obtuvo 3 t/ha. Sánchez (2013), explica que el rendimiento, depende mucho de varios aspectos como el piso ecológico, el ecotipo, la calidad del suelo, factores climáticos, las labores culturales oportunas, el manejo adecuado en el proceso productivo.

Mera et al (2007) concluye que las variedades del tipo “Shugar snap” evaluadas mostraron una buena adaptación a siembras de primavera en la zona sur de Chile., de acuerdo a los resultados, pueden obtenerse sin mayor dificultad rendimientos de 10 tn/ha de vaina, sin embargo, es posible superar las 15 tn/ha con condiciones favorables que comparado con el resultado de la presente investigación se obtuvo un rendimiento máximo de 10 t/ha aplicado biol de ovino.

Krarp. C. (1993) considera que los rendimientos totales dependen de muchos factores, pero fundamentalmente de la variedad. Las variedades de enrame de ciclo productivo largo, alcanzan rendimientos entre 8 y 12 ton/Ha de vainas totales,

Quilla (2020) en una dosis de fertilización 140 y 120 k/ga de nitrógeno y potasio obtuvo 8.88 t/ha.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de del biol de porcino en dosis alta en 15l de agua, influyó en el desarrollo y crecimiento de la planta, obteniéndose de esta manera la mayor producción.
2. La aplicación del biol de porcino en dosis alta, mostró mayor efecto en el crecimiento de las plantas y número de vainas por planta con valores de 82.53 cm y 26.75 vainas por planta.
3. Concerniente al largo y ancho de las vainas de holantao la aplicación de biol de vacuno a dosis alta obteniendo valores de 9.68 y 1,99 cm.
4. La interacción biol de ovino a la dosis de 2 l/15 litro de agua obtuvo el mayor rendimiento

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la aplicación del biol de ovino a una dosis de 2 l/15 litros de agua en el cultivo de holantao por los rendimientos obtenidos en toneladas por hectárea.
2. Seguir investigando en los diferentes aspectos del cultivo del holantao por ser un cultivo de mucha importancia para el país.
3. Realizar estudios con otras variedades de arveja china, para tener una mejor información del desarrollo de este cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides, A; Hernández, R; Ramírez, H; Sandoval, A. (2010).** Tratado de Botánica Económica Moderna. Buenavista, Saltillo, México
- Bueno, G. (2022).** Identificación de plagas en el cultivo de holantao (*Pisum sativum* L.) en Huacaybamba Huánuco. [Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional Hermilio Valdizan]
- Cisneros, A. (2010).** Rendimiento de Arveja (*Pisum sativum*) tipo holantao en pisos altitudinales Lagunilla a 2400 msnm, Cannan a 2750 y Chiara a 3200 msnm Ayacucho. [Tesis Ingeniero Agrónomo. Ayacucho, Perú, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga]
- BYRON, 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 III-GEXPRONT.
- Calderón L. Dardón D. Marquéz J. y DEL CID M. 2000.** Manejo Integrado de Arveja China (*Pisum sativum* var.). Ministerio de Agricultura; Ganadería y Alimentación (M.A.G.A.), Instituto de Ciencia, Tecnología y Agricultura (I.C.T.A.), Misión Técnica Agrícola de la República China (M.I.T.A.G.) 1ra. Ed. Guatemala, septiembre de 2000. s.n.t. 33p.
- Castro, Á. (2004).** Buenas prácticas para el manejo de productos agrícolas, Enfermedades transmitidas por los Alimentos: El caso de frutas y hortalizas. Costa Rica.
- Colque, T.; Rodríguez, D.; Mujica, A.; Canahua, A.; Apaza, V. Y Jacobsen, S. (2005).** Producción de biol abono líquido natural y ecológico. Manual. INIA-Proyecto Quinoa Organica-Scanagri. Puno, Perú.

- EPUIN A, (2004).** Evaluación de tres bioestimulantes comerciales sobre el rendimiento de cuatro variedades de papa, bajo condiciones de secano en el valle central de la IX región.
- Gamarra, M. (1999)** Manual ampliado de sanidad vegetal. Edición COPACA. Convenio Perú-Alemania para Cultivos Andinos. Cusco Perú. 95 p.
- Gudiel V. 1987.** Manual Agrícola SUPERB. VI Edición. Litografías Modernas. Guatemala. 393 p.
- FENALCE (Federación Nacional de cultivadores de Cereales y leguminosas).** (2010). El cultivo de la arveja historia e importancia. Cordova, argentina, Argentina.
- FIA (Fundación para la Innovación Agraria).** (2008). Resultados y lecciones en introducción de arvejas Sugar Snap. Araucanía, Chile. pp. 6-26.
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria, Lima).** (2005). Tecnologías innovativa apropiadas a la conservación in situ de la agrobiodiversidad. Informe del 2005. 4-10 p. 1 Lima – Perú.
- KRARUP, C. 1993.** Cultivo de Arveja China. En: H. Faiguenbaum (ed.). Curso: Producción de Leguminosas Hortícolas y Maíz Dulce. P. U. Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Depto. de Ciencias Vegetales, Santiago, Chile. 24-53 p.
- Quispe, H. (2018).** “Evaluación productiva de dos variedades de arveja (*pisum sativum* l.) con sistema de tutorado en la localidad de Moyabaya-provincia Larecaja”. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés].
- Quilla, J. (2020).** efecto de diferentes niveles de nitrógeno y potasio en el rendimiento del cultivo de holantao (*Písum sativum* L.) en el distrito de Marcará, Cachuas,

Ancash 2019” [Tesis pregrado. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo]

López, P. (1998). Determinación del agente que causa la lija en las vainas de arveja china. (*Pisum sativum* L). Altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Universidad Rafael Landívar (URL). Guatemala.

Melgarejo, Y. (2019). Respuesta del cultivo de holantao (*Pisum sativum* var. *saccharatum*) a la aplicación de dos bioestimulantes con tres dosis en el distrito de Yanahuanca Provincia de Daniel Carrión. [Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]

Méndez, M. y Viteri, S. (2006) Alternativas de biofertilización para la producción sostenible de cebolla de bulbo (*Allium cepa*) en Cucaita, Boyacá

Mera, M.; Kehr, E.; Mejias, J.; V. (2007). Arvejas (*pisum sativum* L.) de Vaina Comestible Sugar Snap: Antecedentes y Comportamiento en el Sur de Chile. Agric. Téc. [online]. 2Q07, vol.67, n.4 , pp. 343-352

Murga, E. (2020). Efecto de diferentes dosis del fertilizante orgánico seaweed creme (*Ascophyllum nodosum*) en el holantao (*Pisum sativum* var. *saccharatum*) en Cañasbamba - Yungay, Ancash – 2019. [Tesis pre grado. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo]

Motato A, et-al. (2008). Elaboración y uso de abono orgánico para el cacao que se cultiva en Manabi

Mosquera, Byron. Brasil, (2010). Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Informe del 1010. Nancy Puente Figueroa (FONAG). 24 p. Brasil

Peña, M. (2008). Cultivo de arvejas.

- Picado, J y Añasco, A. (2005).** Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Informe del 2005.[ed.] corporación educativa para el desarrollo costarricense. 66 p. Costa Rica.
- Restrepo, J. (2001).** Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. San José, C.R. IICA. p. 19 – 20; 53 – 55.
- Sandoval, J. Calderón, L. Sánchez, P y Sellar, S. 1998.** Prácticas de Manejo Integrado en los Cultivos de Arveja China y Dulce en Guatemala. Revista Agricultura, Año I, No 4. Guatemala, pp. 53-56
- Trujillo, E. (2021).** “Rendimiento de tres variedades en vaina verde de arveja (*Pisum sativum* L.) con tres modalidades de siembra en Huari-Ancash”. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
- Villarreal, F. (2006).** Determinación del efecto en la productividad de cinco dosis del bio-estimulante “Florone” en tres variedades de arveja (*Pisum sativum*) aplicado en dos épocas. San José-Carchi. Tesis de grado previo a la obtención del título del Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas
- Yugsi, L. Quito, 2011.** Elaboración y uso de abonos orgánicos informe del 2011. 76 p. Quito - Ecuador.

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante la conducción del experimento se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Vernier
- Cinta métrica
- Balanza de precisión
- Observación personal

PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD A continuación, se muestra los instrumentos de validación y confiabilidad de los datos



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
ESTRATEGIA SUPLENIR EL SECTOR AGROPECUARIO



SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6266 y 24-7011
 NOMBRE : ROSMERY FRETTEL ONOFRE
 LOCALIDAD : CAYNA, AMBO, HUANUCO

RESULTADOS DE ANALISIS

| | | |
|---------|-------------------|------------|
| Cayna | 131-2016 | 29/05/2017 |
| Potasio | SP de Laboratorio | Perú |

| | | | | | | | | | | | TEXTURA | | |
|-------|----|-----|------|------|--------|---|------|-------|---------|------|---------|--|--|
| TD | CE | M.O | P | K | Al | N | mn | arena | arcilla | limo | Franco | | |
| g/100 | % | % | cent | cent | cent/g | % | cent | % | % | % | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

INTERPRETACION DE ANALISIS :

| | | BAJO | MEDIO | ALTO |
|---------------|---|------|-------|------|
| Nitrogeno (N) | | | X | |
| Fósforo (P) | | | | X |
| Potasio (K) | X | | X | |
| S. M.O. | | | X | |

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

| NUTRIENTES | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|--|-------------|---------------------------------------|------------------|----------|-------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------|------------------|
| | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha | Kg/ha |
| FORMULA | 50 | 100 | 80 | | | | | | |
| Recomendaciones y observaciones Especiales | | | | | | | | | |
| Cultivo | | | | HOLANTAO | | | | | |
| Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista | de la Suelo | Aplicar todo el P ₂ y el K | | | Fosfato diamonico | | 200 Kg/ha | | |
| | | | | | Cloruro de Potasio | | 70 Kg/ha | | |
| | | | | | Nitrogeno | | 0 Kg/ha | | |
| | | | | | Nitrogeno | | 90 Kg/ha | | |

INIA
 Estación Experimental Agraria
 2000 Ave. 100^a Sur
 HUANUCO
 Dr. MSc. César Cayro Conales
 del Área de Suelos

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

| | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------------|---|---------------------------|
| Apellidos y nombres del Informante | Grado Académico | Cargo o Institución donde labora | Nombre del Instrumento de Evaluación | Autor (a) del Instrumento |
| Pedro PEÑA CJHAVEZ | Ing° Agrónomo | Director Agencia Agraria Yanahuanca | Cuestionario para validación de tipos y dosis de biol en papa | Rosmery FRETTEL ONOFRE |
| Título de la tesis: Evaluación del efecto de aplicación de tres tipos de biol con diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de holantao (<i>Pisum sativum var. saccharatum</i>) en el distrito de Cayna, Provincia de Ambo Región Huánuco | | | | |

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 0- 20% | Regular 21 - 40% | Buena 41 - 60% | Muy Buena 61 - 80% | Excelente 81 - 100% |
|---------------------------|--|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado. | | | | | X |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en conductas observables. | | | | | X |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología. | | | | | X |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | X |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende a los aspectos de cantidad y calidad. | | | | | X |
| 6. INTENCIONALIDAD | Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas. | | | | | X |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa. | | | | | X |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-------------------|---|
| 8. COHERENCIA | Entre los índices, indicadores y las dimensiones. | | | | | X |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | X |
| 10. OPORTUNIDAD | El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado | | | | | X |
| III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones. | | | | | | |
| IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81% | | | | | | |
| Yanahuanca, 15 de febrero del 2024 | 43535458 |  | | | 978589822 | |
| Lugar y Fecha | N° DNI | Firma del experto | | | N° Celular | |

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS INFORMATIVOS:

| | | | | |
|---|-----------------|----------------------------------|---|---------------------------|
| Apellidos y nombres del Informante | Grado Académico | Cargo o Institución donde labora | Nombre del Instrumento de Evaluación | Autor (a) del Instrumento |
| Rocio Karim Gilian Paitan | Ing° Agrónomo | Docente Undac | Cuestionario para validación de tipos y dosis de biol en papa | Rosmary FRETTEL ONOFRE |
| Título de la tesis: Evaluación del efecto de aplicación de tres tipos de biol con diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de holantao (<i>Pisum sativum var. saccharatum</i>) en el distrito de Cayna, Provincia de Ambo Región Huánuco | | | | |

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 0- 20% | Regular 21 - 40% | Buena 41 - 60% | Muy Buena 61 - 80% | Excelente 81 - 100% |
|---------------------------|--|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado. | | | | | X |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en conductas observables. | | | | | X |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología. | | | | | X |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | X |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende a los aspectos de cantidad y calidad. | | | | | X |
| 6. INTENCIONALIDAD | Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas. | | | | | X |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa. | | | | | X |
| 8. COHERENCIA | Entre los índices, indicadores y las dimensiones. | | | | | X |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-------------------|---|
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | X |
| 10. OPORTUNIDAD | El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado | | | | | X |
| VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones. | | | | | | |
| VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81% | | | | | | |
| Cerro de Pasco, 12 de febrero del 2024 | 44520476 |  | | | 910504096 | |
| Lugar y Fecha | Nº DNI | Firma del experto | | | Nº Celular | |

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

IX. DATOS INFORMATIVOS:

| | | | | |
|--|-----------------|----------------------------------|---|---------------------------|
| Apellidos y nombres del Informante | Grado Académico | Cargo o Institución donde labora | Nombre del Instrumento de Evaluación | Autor (a) del Instrumento |
| Toribio HURTADO ALVARADO | Ing° Agrónomo | Docente Undac | Cuestionario para validación de tipos y dosis de biol en papa | Rpsmery FRETTEL ONOFRE |
| Título de la tesis: Evaluación del efecto de aplicación de tres tipos de biol con diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de holantao (<i>Pisum sativum var. saccharatum</i>) en el distrito de Cayna, Provincia de Ambo Región Huánuco. | | | | |

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 0- 20% | Regular 21 - 40% | Buena 41 - 60% | Muy Buena 61 - 80% | Excelente 81 - 100% |
|---------------------------|--|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado. | | | | | x |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en conductas observables. | | | | | x |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología. | | | | | x |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | x |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende a los aspectos de cantidad y calidad. | | | | | x |
| 6. INTENCIONALIDAD | Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas. | | | | | x |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa. | | | | | x |
| 8. COHERENCIA | Entre los índices, indicadores y las dimensiones. | | | | | x |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-------------------|---|
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | x |
| 10. OPORTUNIDAD | El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado | | | | | x |
| XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados. | | | | | | |
| XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81% | | | | | | |
| Cerro de Pasco, 15 de febrero del 2024 | 42644201 |  | | | 931191875 | |
| Lugar y Fecha | N° DNI | Firma del experto | | | N° Celular | |

Tabla 1 Porcentaje de emergencia

| TABLA I PORCENTAJE DE BROTIAMIENTO (%) | | | | | | | |
|--|-----|-------|------|-----|-------|-----|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 100 | 99 | 98 | 100 | 99 | 98 | |
| II | 100 | 100 | 99 | 100 | 100 | 99 | |
| II | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Total | 300 | 299 | 297 | 300 | 299 | 297 | |
| X | 100 | 99.67 | 99.0 | 100 | 99.67 | 99 | 99.56 |

Tabla 2 Altura de plantas

| TABLA 2 ALTURA DE PLANTAS (cm) | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 60.50 | 60.40 | 65.50 | 69.70 | 75.80 | 85.50 | |
| II | 61.35 | 58.50 | 68.50 | 70.50 | 78.50 | 80.60 | |
| II | 58.50 | 58.50 | 76.50 | 71.30 | 75.90 | 81.50 | |
| Total | | | | | | | |
| X | | | | | | | |

Tabla 3 Número de vainas por planta

| TABLA 3 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | | | | | | | |
| II | 23.25 | 24.50 | 26.00 | 22.50 | 31.50 | 30.25 | |
| II | 21.50 | 27.50 | 24.75 | 24.50 | 27.50 | 25.50 | |
| Total | 27.75 | 23.25 | 24.00 | 23.25 | 22.50 | 21.25 | |
| X | | | | | | | |

Tabla 4 Largo de vainas

| TABLA 4 Largo de vainas | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 8.50 | 9.03 | 9.62 | 9.65 | 9.00 | 8.96 | |
| II | 8.92 | 9.10 | 8.81 | 9.38 | 9.15 | 9.07 | |
| II | 8.95 | 9.53 | 8.46 | 9.80 | 8.72 | 9.10 | |
| Total | | | | | | | |
| X | | | | | | | |

Tabla 5 Ancho de vainas

| TABLA 5 ANCHO DE VAINAS (cm) | | | | | | | |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 1.84 | 1.82 | 1.92 | 2.05 | 1.90 | 1.84 | |
| II | 1.85 | 1.91 | 1.82 | 2.00 | 1.93 | 1.86 | |
| II | 1.88 | 1.87 | 1.96 | 1.93 | 1.83 | 1.96 | |
| Total | | | | | | | |
| X | | | | | | | |

Tabla 6 Rendimiento por planta

| TABLA 6 RENDIMIENTO POR PLANTA (g) | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 180 | 230 | 200 | 200 | 190 | 220 | |
| II | 170 | 230 | 200 | 230 | 210 | 210 | |
| II | 190 | 210 | 190 | 180 | 190 | 200 | |
| Total | | | | | | | |
| X | | | | | | | |

Tabla 7 Rendimiento por tratamiento

| TABLA 7 RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO (k) | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 5.4 | 6.9 | 6.0 | 6.0 | 5.7 | 6.6 | |
| II | 5.1 | 6.9 | 6.0 | 6.9 | 6.3 | 6.3 | |
| II | 5.7 | 6.3 | 5.7 | 5.4 | 5.7 | 6.0 | |
| Total | | | | | | | |
| X | | | | | | | |

Tabla 8 Rendimiento por hectárea

| TABLA 8 RENDIMIENTO POR HECTÁREA (t/ha) | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|-------|
| TRATAMIENTO | | | | | | | |
| Bloques | T 1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | Total |
| I | 6.00 | 7.67 | 6.67 | 6.67 | 6.33 | 7.33 | |
| II | 5.67 | 7.67 | 6.67 | 7.67 | 7.00 | 7.00 | |
| II | 6.33 | 7.00 | 6.33 | 6.00 | 6.33 | 6.67 | |
| Total | | | | | | | |
| X | | | | | | | |



Fig 1 Elección del terreno



Fig 2 Limpieza de terreno



Fig 3 Roturación de terreno



Fig 4 Práctica de roturación de terreno



Fig 5 Trazado de campo para instalación Fig 6 Trazado de surcos para siembra



Fig 7 Siembra directo de holantao



Fig 8 Aplicación de abono orgánico



Fig 9 Crecimiento del holantao



Fig 10 Evaluación de tesista



Fig 11 Aplicación de biol



Fig 12 Tesista en campo experimental



Fig 13 y 14 Supervisión de los jurados



Fig 15 y 16 Preparación del biol



Fig 17 y 18 Evaluación de preparación del biol



Fig 19 y 20 Biol listo para su uso



Fig 21 Almuerzo de supervisión