

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE HOLANTAO (*Pisum sativum* L.)
EN HUACAY BAMBABA – HUÁNUCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

Bach. Salazar Bueno, Gutner

ASESOR:

Ing. M.Sc. Briceño Yen, Henry

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis adorados padres Beda y Fausto, a mi amada esposa Glicería y a mis queridos hijos Ricardo, Lorena, Paola y Emma.

A mis hermanas por el apoyo incondicional y haber confiado en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por ser mi principal guía, por darme la vida y la fuerza necesaria para salir adelante y lograr alcanzar esta meta.

A la Universidad José Carlos Mariátegui; por haberme permitido formarme profesionalmente y concluir mis estudios.

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco; por haberme permitido formar parte de la gran familia Valdizana y ser un profesional en Agronomía.

A mi asesor M.Sc. Henry Briceño Yen, por su apoyo incondicional en la redacción del proyecto, hasta la redacción del informe de tesis.

A mis amigos los que me alentaron a continuar con mi proyecto de superación profesional.

IDENTIFICACION DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE HOLANTAO (*Pisum sativum* L.) EN HUACAYBAMBA – HUANUCO

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Huacaybamba, provincia de Huacaybamba, región Huánuco en Perú. Tuvo como objetivo identificar los insectos plaga en el cultivo de holantao o arveja china (*Pisum sativum* L.). El tipo de investigación fue aplicada con dos factores: tres parcelas de cultivo y dos órganos de la planta de holantao (hoja y vaina) bajo el diseño de bloques completos al azar, considerando como bloques las frecuencias de evaluación de los insectos plaga; es decir, se tuvo un total de seis unidades de observación. Luego de la identificación de dos insectos plaga (*Acyrtosiphon pisum* y *Frankliniella* sp.) en el cultivo de la zona a cargo de una especialista en entomología, se evaluaron dos variables aleatorias, tales como, el número de individuos por planta de holantao de *A. pisum* y número de individuos por planta de holantao de *Frankliniella* sp., haciendo un total de cinco evaluaciones con una frecuencia de cinco días. Los datos fueron organizados en una base y luego se estimaron los estadísticos descriptivos, luego se prosiguió con los análisis de varianza y la prueba múltiple de comparación de promedios en casos necesarios. Los resultados indican que el comportamiento de las poblaciones de ambas plagas son indistintos a nivel de las parcelas y órgano de la planta estudiadas; el áfido con mayor presencia en follaje de la parcela 1, mientras que el trips en menor densidad, se encontró mayor número de trips en las vainas de las plantas de la parcela 2, estadísticamente diferentes al resto.

Palabras clave: arveja china, hoja, insecto plaga, vaina.

**PEST IDENTIFICATION IN THE HOLANTAO CROP (*Pisum sativum* L.) IN
HUACAYBAMBA - HUANUCO**

ABSTRAC

The research was developed in the Huacaybamba district and province, Huánuco region in Peru. The aim was to identify and their dynamics of the pest insects in the holantao crop (*Pisum sativum* L). The research type was applied with two factors: three farms of holantao crop and two pieces of the holantao plant (leaf and seedcase) under the design of complete random blocks, considering as blocks the evaluation frequencies of the pest insects; that is, there were a total of six observation units. After the identification of two pest insects (*Acyrtosiphon pisum* and *Frankliniella* sp.) for the cropped area by a specialist in entomogy, two random variables were studied, such as, the number of *A. pisum* per plant of holantao and number of *Frankliniella* sp. per holantao plant, making a total of five evaluations with a frequency of five days. The data were organized in a base and then the descriptive statistics were estimated, then, when it is necessary, the analysis of variance and the multiple test of comparison of means were continued. The results indicate that the behavior of the populations of both pests without indistinct at the level of the farms and pieces of the plant studied; the aphid with the highest presence in leaves of the three farms, while the lower density thrips, a greater number of insects were found in the seedcase of the two farms, statistically different to the other averages.

Keywords: snow pea, leaf, pest insect, seedcase.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 10 |
| II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 12 |
| 2.1 Fundamentación del problema de Investigación | 12 |
| 2.2 Formulación del problema | 13 |
| 2.4 Objetivo específico | 13 |
| 2.5 Justificación | 13 |
| 2.6 Limitaciones | 13 |
| 2.7 Formulación de Hipótesis general y específicas | 14 |
| 2.8 Variables | 15 |
| 2.9 Definición teórica y operacionalización de variables | 16 |
| III. MARCO TEÓRICO | 17 |
| 3.1 Antecedentes | 17 |
| 3.2 Bases teóricas | 18 |
| 3.2.1 Origen del holantao | 18 |
| 3.2.2 descripción del fruto del holantao | 19 |
| 3.2.3 Condiciones agroecológicas del cultivo del holantao | 19 |
| 3.2.4 Principales plagas que causan daño al cultivo del holantao | 20 |
| 3.3 Usos del holantao | 23 |
| 3.4 Importancia del cultivo del holantao | 24 |
| 3.5 Bases conceptuales | 25 |
| 3.6 Bases antropológicas | 26 |
| IV. MÉTODOS | 28 |
| 4.1 Ámbito | 28 |
| 4.1 Zona de vida | 28 |
| 4.2 Población | 29 |
| 4.3 Muestra | 30 |

| | |
|--|----|
| 4.4 Metodología del muestreo..... | 30 |
| 4.5 Nivel y tipo de estudio | 31 |
| 4.6 Diseño de Investigación | 32 |
| 4.7 Métodos, técnicas e instrumentos | 32 |
| 4.8 Validación y confiabilidad del instrumento | 34 |
| 4.9 Procedimiento | 34 |
| 4.10 Consideraciones éticas | 37 |
| CAPITULO V. RESULTADOS | 41 |
| 5.1 Daños en el follaje | 41 |
| 5.2 Daños en la vaina | 41 |
| 5.3 Dinámica poblacional..... | 42 |
| CAPITULO VI. DISCUSIÓN | 49 |
| CONCLUSIONES | 52 |
| RECOMENDACIONES | 53 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 54 |
| ANEXOS | 59 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 01. Variables y operacionalización de variables</i> | 16 |
| <i>Tabla 02. Composición de 100 gramos de arveja china</i> | 25 |
| <i>Tabla 03 Toma de muestras de plantas con daño en follaje y en vaina</i> | 30 |
| <i>Tabla 04 Esquema de la base del número de individuos</i> | 38 |
| <i>Tabla 05 Esquema del ANAVA</i> | 39 |
| <i>Tabla 06 Estadísticos descriptivos.....</i> | 43 |
| <i>Tabla 07 ANAVA</i> | 45 |
| <i>Tabla 08 Prueba de promedios de Tukey</i> | 46 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01. Ubicación de las parcelas de estudio | 29 |
| Figura 02. Parcelas de estudio y las rutas de muestreo | 32 |
| Figura 03. Pulgón y trips del holantao | 42 |
| Figura 04. Media mas errores estandares del numero de individuos afidos y trips | 44 |
| Figura 03. Prueba de comparación de promedios de Tukey | 47 |
| Figura 03. Grafico de distribución de abundancias de pulgon y trips | 48 |

I INTRODUCCION

El holantao (*Pisum sativum* L.) es un cultivo distribuido en los países sudamericanos, teniendo gran importancia en los mercados nacionales e internacionales, debido a la gran demanda existente, específicamente en la preparación de comida china que proporcionan proteína de 18 a 30%, 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. Por ejemplo, la producción del holantao en el distrito de Huacaybamba, inició su cultivo en el año 2019 en pequeñas parcelas; sin embargo, este cultivo a pesar de tener una gran demanda y por ende buenos precios, no rinde mayores ingresos económicos, dado en gran medida por el ataque de plagas cuyos daños desmerecen el producto comercial destinado al mercado ya que al efectuar la selección se generan gran cantidad de descarte produciéndose pérdidas económicas considerables para el agricultor.

El éxito del cultivo de holantao depende, entre otros factores, de una adecuada identificación de las plagas que atacan este cultivo en el distrito de Huacaybamba y evidentemente que ello será la base para el desarrollo de investigaciones respecto a un control adecuado de plagas del cultivo puesto que favorecerá al incremento del rendimiento y calidad del mismo.

Por lo expuesto, la investigación se realizó con la finalidad de efectuar la identificación de las principales plagas que atacan al follaje y a la vaina, y los que servirán para que se programen adecuadas medidas de control de las mismas tendientes a mejorar el rendimiento del cultivo y consecuentemente mejorar los ingresos de los agricultores.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1 Fundamentación del problema de Investigación

Gritton (1986) indica que el cultivo de arveja es originario del Asia central, su cultivo se ha extendido por todo el mundo gracias a la gran diversidad genética existente en la especie, que ha permitido el desarrollo de nuevos cultivares que crecen muy bien en climas diversos.

Según IICA (1993), la productividad y calidad de la arveja china es afectada por una serie de factores, principalmente de diversas plagas y enfermedades. Dentro de las plagas insectiles de importancia económica que afectan al cultivo se pueden mencionar los trips (*Frankliniella insularis* y *Frankliniella williamsi*) agentes causales del manchado de la vaina, siendo este problema el más severo del cultivo; la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), gusanos cortadores (*Heliothis zea* y *Copitarsia* sp.), y pulgones (*Aphis gossypii*).

En la provincia de Huacaybamba, donde también se cultiva la arveja (*Pisum sativum* L.) los daños ocasionados por plagas juegan un rol importante en la merma de la producción. Los agricultores desconocen las especies de insectos que afectan el cultivo por lo que el tipo de control se ve limitado, obligando a utilizar productos químicos de amplio espectro, la misma que perjudica la salud, el medio ambiente y a la fauna benéfica.

2.2 Formulación del problema

a. Problema general

¿Cuáles serán las plagas que atacan al cultivo de holantao (*Pisum sativum* L) en condiciones de Huacaybamba, Huánuco?

b. Problemas específicos

¿Cuáles serán las plagas que atacan al follaje en el cultivo de holantao (*Pisum sativum* L) en Huacaybamba, Huánuco?

¿Cuáles serán las plagas que atacan a la vaina del cultivo de holantao (*Pisum sativum* L) en Huacaybamba, Huánuco?

2.3 Objetivo general

Identificar las plagas que afectan al cultivo de holantao (*Pisum sativum* L.) en las condiciones en Huacaybamba, Huánuco.

2.4 Objetivos específicos

1. Identificar los insectos plaga que atacan al follaje del cultivo de holantao (*Pisum sativum* L.) en Huacaybamba, Huánuco.
2. Identificar los insectos plaga que atacan las vainas del cultivo de holantao (*Pisum sativum* L.) en las condiciones de Huacaybamba, Huánuco.

2.5 Justificación

2.5.1 Económico

Desde el punto de vista económico, la identificación de las plagas permitirá diseñar una estrategia de control adecuado y contribuirá a que los agricultores

puedan invertir en el rubro para generar mejores ingresos económicos para su familia.

2.5.2 Social

Desde el punto de vista social, la investigación se justifica porque el cultivo del holantao genera puestos de trabajo durante el manejo del cultivo hasta la post cosecha, lo cual contribuye con la articulación de las familias para su acceso a los servicios sociales.

2.5.3 Impacto ambiental

Desde el punto de vista ambiental, la investigación se justifica porque la identificación de las plagas permite diseñar una adecuada estrategia en el control de estos, previa evaluación, sin ocasionar impactos negativos en el ambiente como con secuencia de un control sin orientación técnica.

2.6 Limitaciones

2.6.1 Interna

No se tuvieron limitaciones para el desarrollo de la presente investigación

2.6.2 Externa

No se tuvieron limitaciones para el desarrollo de la presente investigación

2.7 Formulación de Hipótesis generales y específicas.

a. Hipótesis general:

Existen plagas que causan daños en el cultivo de holantao en Huacaybamba-Huánuco

b. Hipótesis específicas

1. Existen plagas que causan daños en el follaje del cultivo de holantao en Huacaybamba – Huánuco.
2. Se evidencian plagas causando daño en las vainas del cultivo de holantao en Huacaybamba- Huánuco

2.8 Variables

2.8.1 Variable independiente

1. Cultivar de holantao

Los cultivares se dividen en dos tipos, la alverja común (*Pisum sativum*) y la arveja holantao, una variedad especial con respecto al anterior. Entre los cultivares de holantao se tiene: arvejas dulces (Sugar Snap Peas), denominada *P. sativum* L. var. *Saccharatum* y arvejas chinas (Snow Peas), denominada *P. sativum* L. var. *Macrocarpon*. Ambas se caracterizan por no tener fibras en las valvas y en las suturas ventral y dorsal del fruto y por ello son comestibles en estados inmaduros.

2.8.2 Variable dependiente

- Daños en follaje y

- Daños en la vaina

2.8.3 Variables intervinientes

Condiciones agroecológicas

2.9 Definición teórica y operacionalización de las variables

Tabla 01. Variables y operacionalización de variables

| Variables | Dimensiones | Indicadores |
|---------------------|---------------------|--|
| Cultivo de Holantao | Plantas de holantao | LS Shugar Suprema |
| Plagas insectiles | Plagas del follaje | Comedores de hoja Perforadores de la hoja Mosca minadora Picador-chupador |
| | Plagas de la vaina | Comedor de vainas Perforador de vainas Picador-chupador |

Fuente: Elaboración propia

Las definiciones de las variables se presentan en la sección de bases teóricas.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

Según los estudios de Córdova (2017), las plantas de holantao son susceptibles a la presencia de *Erysiphe* sp en condiciones de estrés hídrico, ambiente seco y altas temperaturas, el agua es un factor que limita seriamente los rendimientos, menciona también que más frecuentes son *Heliothis* que ocasiona daños al barrenar las vainas e inmediatamente de su eclosión la Larva1 se introduce a la vaina, realizando piquetes muchas veces imperceptibles; asimismo la *Lyriomisa huidobrensis* L es una plaga clave en arveja, es una plaga de importancia porque dañan las hojas minándolas y las altas temperaturas favorecen su reproducción, asimismo señala a Trips de la vaina del fruto.

Según menciona Rojas O. (2020) que los trips son plagas que atacan simultáneamente hojas y vainas del cultivo de holantao, pero los ataques son mayores en la zona sierra en épocas de estiaje, a partir del mes de abril, atacando directamente a las vainas, los pulgones son plagas que atacan los brotes y hojas tiernas.

Según IICA (1993), la productividad y calidad de la arveja china es afectada por diversas plagas siendo de importancia económica que afectan al cultivo se pueden mencionar los trips agentes causales del manchado de la vaina, siendo este problema el más severo del cultivo; la mosca minadora gusanos cortadores, y pulgones.

El MIDAGRI (2009) menciona que dentro de la problemática de las hortalizas los productores son en su mayoría pequeños productores y se cuenta con una alta incidencia de plagas y enfermedades.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Origen del holantao

Wikipedia (2012), señala que se han encontrado restos fosilizados de guisantes en yacimientos arqueológicos del próximo Oriente que datan de hace unos 10,000 años. Las especies cultivables aparecieron relativamente poco después de la cebada y el trigo, por tanto se deduce que ya se venía cultivando hacia el año 7800 a. c. y para el año 2000 a. c. lográndose extender su cultivo por Europa y hacia el este de la India y al siglo XVI solo se utilizaba como grano seco o para la alimentación animal como forraje, a partir de ese momento, también se empezó a consumirse en verde.

El SENA, SAC y FENALCE (2010) indica que la arveja (*Pisum sativum* L.), es uno de los cultivos más antiguos de la humanidad y que hay indicios del consumo con fines alimenticios de arvejas silvestres hace unos 10000 a. C, en una excavación arqueológica en Jarmo, al noreste de Irak, se encontraron arvejas que datan de 7000 a. C. y también en los restos arqueológicos de la edad de bronce en Suiza contienen restos de arveja que datan del año 3000 a. C.

El SENA, SAC y FENALCE (2010) indica que la arveja (*Pisum sativum* L.), es uno de los cultivos más antiguos de la humanidad y que hay indicios del consumo

con fines alimenticios de arvejas silvestres hace unos 10000 a. C, en una excavación arqueológica en Jarmo, al noreste de Irak, se encontraron arvejas que datan de 7000 a. C. y también en los restos arqueológicos de la edad de bronce en Suiza contienen restos de arveja que datan del año 3000 a. C.

3.2.2 Descripción del fruto del holantao

Según Byron (1996) manifiesta que el fruto del cultivo del holantao es una vaina de color verde carnosas, que se cosecha antes que se forme fibra; es de aspecto comprimido y plana cuya longitud siendo entre 12 a 6 cm de largo, teniendo las semillas formas rugosas, lisas o redondas, Mientras que Sandoval *et al.* (1998) Mencionan que los frutos están constituido por dos valvas que conforman el pericarpio; las vainas presentan un ápice agudo o truncado y un pedicelo corto que puede ser recto o curvo, las vainas manifiestan su desarrollo a través de un aumento en longitud y ancho; para luego sus paredes aumentar de grosor y aumentando su cavidad en los 10 días posteriores de la antesis; sin embargo, se mantienen planas en apariencia hasta alcanzar su máxima desarrollo.

3.2.3 Condiciones agroecológicas del cultivo del holantao

Hernández (1998) nos indica que la arveja china o holantao tolera temperaturas entre un rango de 21 a 24 °C como máximo y de 7 °C. Mínima, siendo el óptimo entre 15 a 18 °C y tiene buena adaptabilidad entre 1000 a 3000 m.s.n.m.; mientras que Calderón (1996) afirma que es un cultivo que se adapta a varios tipos de suelos, no soportando suelos muy compactos (arcillosos), adaptándose bien a

francos, francos arcillosos, fértiles, profundos, con buen drenaje, con buena fertilidad orgánica y cuyo pH varié de entre 6.0 a 7.0.

3.2.4 Principales plagas que causan daños al cultivo del holantao

Según IICA (1993), nos indica que la calidad y productividad de la arveja china o Holantao es afectada por diversos factores, esto debido al ataque de ciertas plagas y enfermedades y dentro ellas hay plagas de importancia económica que afectan al cultivo se encuentran: Los trips (*Frankliniella insulares* y *Frankliniella Williams*) agentes causales del manchado de la vaina, siendo este el problema más severo del cultivo; también la mosca minadora (*Lyriomiza huidobrensis*), los gusanos cortadores (*Heliothis sea* y *Copitarsia sp.*) y pulgones (*Aphis gossypii*).

a. Mosca minadora (Díptera: Agromyzidae): Según Córdova (2017), nos dice que causan daños en su estado adulto al ovipositar y en estado larvario alimentándose, de hojas como de vainas.

Según Calderón *et al* (2000), indican que este insecto era considerado hasta hace poco tiempo una plaga secundaria en arveja; sin embargo, actualmente es de mucha importancia económicamente y el uso indiscriminado de plaguicidas permite que adquieran resistencia a los insecticidas y que al mismo tiempo elimina a sus controladores biológicos que influye en el incremento poblacional del insecto.

Las hembras de este insecto perforan el haz de las hojas produciendo picaduras de color claro, luego eclosionando las larvas de color amarillo (2 mm) emergen de 3 a 5 días después de la ovoposición. Estas larvas se alimentan del

mesófilo de las hojas, lo que provoca las galerías en forma de serpentina, y dicho estado se prolonga de 5 y 7 días, para luego pasar al estadio de pre-pupa y pupa por un periodo de 8 y 12 días y de 2 a 3 semanas respectivamente, según García y Álvarez (1991-1992), manifiesta que del daño es causado por el ataque de las larvas a las hojas y los adultos dañan las vainas al alimentarse y al tratar ovipositar sobre las mismas. Los daños a la vaina asociado a las moscas minadoras se manifiestan por pequeñas lesiones circulares de 0.5 a 1.5 mm de diámetro con una coloración café claro del centro y el borde de un color café rojizo, solo a un lado de la vaina y raramente en la parte posterior.

Según Salas *et al.* (1988), Estudiaron aspectos biológicos y ecológico de *Liriomyza huidobrensis* L , bajo condiciones de temperatura y humedad relativa promedio de 27,38°C y 74,28%, la duración de los diferentes fases de desarrollo fue la siguiente: huevo, 3.5 días; larva, 6 días; pre pupa, 5.13 horas y pupa 8.15 días; por su parte Lizárraga (1990) manifiesta que en el invierno (14.6 ± 0.8 °C y $88.4 \pm 2.9\%$ de humedad relativa), el huevo eclosiona en 6 días y la larva desarrolla en 13, la pupa en 21, completando el ciclo biológico en 40 días, en primavera (17.3 ± 0.7 °C y $88 \pm 3.3\%$ de humedad relativa), el ciclo biológico disminuye, incubando los huevos en 2.9 días, las larvas desarrollan en 11 días en promedio, igual que la pupa completando el ciclo biológico en 25 días. A principios del verano (20.4 ± 0.9 °C y $82.1 \pm 4\%$ de humedad relativa) el ciclo biológico su duración es menor, llegando a 19 días, con una incubación del huevo de 3 días, desarrollo larval en 9 días y la pupa en 7 días.

b. Trips de la vaina (Thysanoptera: Thripidae): Metcalf y Flint (1972) manifiestan que los trips afectan la vaina al alimentarse y ovipositar, debido al cual ocasionan daños como pequeñas manchas negras y de forma alargada e irregular, de 0.5 a 1.0 mm de largo y menor de 0.5mm de ancho, a simple vista se aprecian puntos negros, estas manchas negras se encuentran dispersas en la vaina. Debido al aparato bucal de los trips, raspador-chupador (intermedio entre el tipo picador – chupador y el tipo masticador) cuya pieza bucal está adaptada para lacerar la epidermis de las plantas y chupar la savia que exudan.

García y Álvarez (1993), nos dicen que los daños se pueden observar en forma de protuberancias piramidales muy pequeñas tipo ronchas, piquete de zancudo o lija, dispuestas en grupo en el extremo de la vaina en la parte media y poco en la parte basal, encontrándose en un lado o en ambos lados de la vaina, manifestándose más en el lado expuesto al sol. Las protuberancias son una respuesta al daño producido por la ovoposición, dándose el desarrollo del embrión. Al eclosionar éste deja una perforación que cicatriza rápidamente, pudiendo observarse ronchas brillantes primeras donde aún no ha eclosionado el insecto.

c. *Prodiplosis longifila* (Díptera: Cecidomyiidae): Rojas O. (1995), manifiesta que esta plaga causa severos daños a nivel de hojas brotes y vainas y su presencia es básicamente en la costa esto debido a la alta humedad preponderante, por tanto, no se ha reportado de su presencia en la sierra, y el daño que causan es el de deformar los órganos de la planta como son hojas y vainas paralizando el desarrollo de las plantas.

d. *Copitarsia* sp.: García y Álvarez (1993), indican dicen que se han encontrado larvas en vainas, introduciéndose las larvas a través de las perforaciones previamente realizadas por este y luego se alimentan de los tejidos de la vaina, y los granos en formación. El daño causado por este insecto se puede percibir rápidamente por la presencia de la perforación y adentro de la vaina se localiza el insecto ocasionando daños.

e. *Heliothis* sp.: Sánchez y Vergara (2003) mencionan que se alimentan de preferencia de los frutos o vainas y ocasionalmente de hojas alcanzando niveles severos de infestación. La hembra pone sus huevos (oviposita) en los brotes tiernos; y en las flores, luego de la eclosión, las larvas van directamente hacia las flores, alimentándose y provocando la caída de estas; las vainas o frutos son barrenados completamente provocando la destrucción y disminución de los rendimientos.

f. Áfidos o pulgones (Homóptera: Aphididae): Calderón *et al* (2000), menciona que es una plaga que ataca varios tipos de cultivos (ataca a frijol, lechuga, crucíferas, papa, tomate y otras) y también afectan el cultivo de arveja china. La única especie que se encuentra con frecuencia en el cultivo de holantao es *Myzus persicae*. El adulto es de color verde pálido o amarillo y las ninfas tienden a ser de color amarillo pálido.

3.3 Usos del holantao

Botánicamente se denomina holantao porque es considerado como hortaliza o legumbre, herbácea de hábito rastrero o trepador, cuyas características morfológicas lo hacen distinguible, Se utiliza bastante en la preparación de comida,

especialmente la oriental teniendo un importante mercado en los países de Estados Unidos y Europa. MINCETUR (2005) menciona que el holantao o arveja china se consume fresco o en conserva, siendo utilizado como ingrediente en la preparación de diferentes platos culinarios de la cocina oriental.

3.4 Importancia del cultivo del holantao

Calderón *et al.* (2000), Indican que la arveja china es un cultivo muy cotizado en los mercados internacionales, los mismos que en la actualidad están generando grandes ganancias a los productores de América central, siendo vital para el desarrollo económico de muchas familias campesinas, la cual en los últimos años viene considerándose como una alternativa debido a su alta demanda, la cual es enviada a Estados Unidos y a países que cuentan con un gran número de inmigrantes orientales; es un cultivo que requiere bastante mano de obra por tanto generando de puestos de trabajo a un gran número de familias campesinas, permitiendo ingresos económicos para un sector con escasa capacidad adquisitiva, también las características del cultivo permiten al empleo generalizado de mano de obra femenina por su habilidad y delicadeza al momento de la recolección y empaque de la arveja china.

Composición química del holantao

Tabla 02. Composición de 100 gramos de arveja china

| | | | |
|----------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| Calorías | 106.00 % | Fósforo | 134.00 mg |
| Agua | 72.60 % | Hierro | 1.70 mg |
| Proteínas | 7.10 g | Vitamina A | 383.03 UI |
| Carbohidratos | 18.80 g | Vitamina B1 | 0.28 mg |
| Fibra | 3.40 g | Vitamina B2 | 0.18 mg |
| Cenizas | 0.90 g | Niacina | 2.15 mg |
| Calcio | 27.00 mg | Vitamina C | 22.30 mg |

Fuente: Calderón et al. (2000)

3.5 Bases conceptuales

Según el concepto moderno que da Jiménez (2009) sobre las plagas manifiesta que es toda aquella población de insectos u otro ser vivo fitófago que atacan a los cultivos establecidos por los seres humanos y cuyo nivel poblacional sube hasta producir una reducción o anulación del rendimiento del cultivo y pérdidas económicas, en este concepto van implícitos la naturaleza fitófaga de la plaga, niveles altos de la población que afectan el rendimiento y ocasiona pérdidas económicas, por lo que se puede entender que una población de insectos fitófagos sólo adquiere el estatus de plaga cuando su nivel poblacional sube hasta perjudicar el cultivo ocasionando pérdidas económicas.

Martínez (2010) manifiesta que actualmente, se utilizan a nivel mundial grandes cantidades de plaguicidas con el propósito de eliminar las plagas y enfermedades que atacan a los cultivos, logrando con ello garantizar una mayor

productividad del campo y obtener mejores beneficios económicos, ya que las pérdidas que ocasionan las plagas pueden llegar hasta un 40% de la producción total.

Jiménez (2009) también dice el concepto de plaga agrícola implica la disminución del volumen cosechable del cultivo, disminución calidad del producto y por ende el aumento en los costos de producción, la pérdida de calidad, pésima presentación, disminución del valor nutricional u cualquier otra característica influyen a que el producto baje su valor.

3.6 Bases antropológicas

El *Pisum sativum* es una de las plantas cultivadas más antiguas de la historia. Las referencias de la arveja datan de 10 000 años a. C. dice que el centro de origen fue en etiopia junto con los países de Asia Central y Mediterráneo. Siendo introducida en Europa desde Asia por los romanos y griegos como cultivo, hacia los años 500 a. C. fue introducida a América por los europeos, principalmente por los españoles, durante la colonización (Smýkal et al., 2011; Maroto, 1992), y en el año de 1987 se dio inicio la siembra del holantao arveja china en Guatemala y en el Perú la producción es destinado al mercado externo a partir del año 2000 (Samuel 2004).

Según manifiesta Calderón et al. (2000), la arveja china es un producto de amplia aceptación internacionalmente, el cual en la actualidad está generando grandes divisas para los productores Centro Americanos, lo que demanda el alto uso de mano de obra, creando puestos de trabajo para un gran número de agricultores, el cual es una gran alternativa de ingresos para un sector con escasa

capacidad económica también es importante mencionar que las características del cultivo han conllevado al empleo generalizado de mano de obra femenina debido a su habilidad, delicadeza y destreza que le permiten desarrollar un mejor trabajo de recolección y empaque.

IV. MÉTODOS

4.1 **Ámbito**

La investigación se llevó a cabo en la localidad de Quichiragra, cuya ubicación política y posición geográfica de las parcelas de los productores es la siguiente:

Ubicación política

Región: Huánuco.
 Provincia: Huacaybamba.
 Distrito: Huacaybamba.
 Lugar: Huacaybamba

Posición geográfica de la parcela 1

Latitud sur: 08° 59 442”
 Longitud Oeste: 076° 59 532”
 Altitud: 3152-3184 msnm
 Propietario: Inocente López, Porfirio

Posición geográfica de la parcela 2

Latitud sur: 09°00'33.4”
 Longitud Oeste: 77°00'304”
 Altitud: 3161-3182 msnm.
 Propietario: Sifuentes Espinoza, Fidencio

Posición geográfica de la parcela 3

Latitud sur: 09°00'45.5”
 Longitud Oeste: 077° 00'44.0”
 Altitud: 3078-3091 msnm
 Propietario: Huerta Pascasio, Elvis

Se observa en la Figura 01 el croquis de ubicación de las parcelas en estudio.

4.2 **Zona de vida**

Según el mapa ecológico del Perú, actualizado por la EX ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales) el lugar corresponde a la zona de vida Bosque Pluvial Pre-Montano Tropical. Se vislumbra los climas templado subhúmedo, seco y frío. Con relación a su mineralogía lo conforman: el Precámbrico, Cretáceo Inferior Marino Continental, Paleozoico Inferior Granodiorita Granito, y el Cretáceo Inferior Superior Volcánico Sedimentario. Bosque Seco de

los Valles Interandinos, ecosistema predominante páramo y una zona deforestada. Regiones naturales Suni, Puna y Rupa, cuya flora y fauna es diversa.

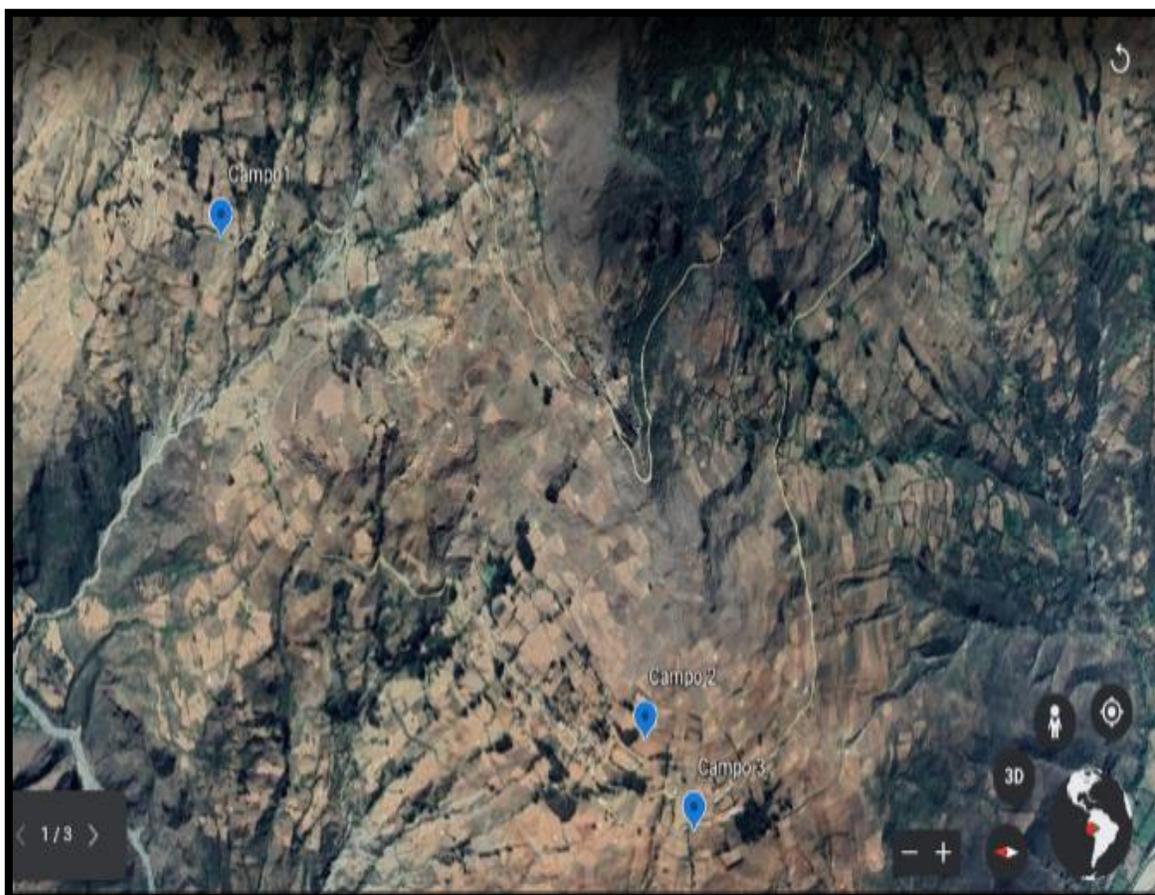


Figura 01. Croquis de las tres parcelas de estudio

Fuente: Google Earth - 2021

4.3 Población

La población en estudio estuvo conformada por 362,500 plantas de los tres campos de cultivo de holantao de propiedad de agricultores independientes, cuyas superficies se especifican en la sección 3.8.

4.4 Muestra

Constituido por las plantas afectadas por las plagas en los tres campos de productores de holantao. El tamaño de muestra fue de 150 plantas, donde se observaron daños a nivel del follaje y de las vainas; en cada parcela se efectuó el muestreo de las plantas que presentaban los daños indicados. Tabla 3.

Tabla 03 Toma de muestras de plantas con daño en follaje.

| Fechas de muestreo | |
|--------------------|------------|
| Primera | 21/08/2021 |
| Segunda | 28/08/2021 |
| Tercera | 04/09/2021 |
| Cuarta | 11/09/2021 |
| Quinta | 18/09/2021 |

El tipo de muestreo fue probabilístico, porque cualquiera de las plantas del holantao de cada parcela tuvo la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

4.5 Metodología de muestreo

Se utilizó el método de muestreo en zigzag, tratando de cubrir toda el área de cada una de las parcelas estudiadas. El procedimiento para tal fin consistió en ubicar las plantas afectadas, y con la ayuda de un balde transparente de 20 litros se taparon por encima las plantas para evitar que los insectos saltaran o volaran y debajo se puso un papel bond de color blanco luego se sacudían las plantas a fin de que caigan los insectos al papel y poder recolectarlas y se procedió a enviar los

especímenes a la especialista Dra. Agustina Valverde Rodríguez, para su identificación respectiva.

4.6 Nivel y tipo de estudio

Es aplicada y descriptivo, consistió en la colecta e identificación de los insectos plaga en las parcelas instaladas del cultivo del holantao en hojas y vainas; se generó nuevos conocimientos previos para solucionar problemas tecnológicos, plasmados en la identificación de plagas en el cultivo del holantao o arveja china, en la localidad de Quichiragra, Distrito de Huacaybamba.

Según Marroquín, P (2012) el Tipo de Investigación fue aplicada o tecnológica: Es la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad.

Nivel de Investigación Descriptiva: se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Este nivel de Investigación responde a las preguntas: quién, qué, dónde, cuándo.

4.7 Diseño de Investigación

La investigación consistió etapa de campo y etapa de laboratorio. La etapa de campo se inició con la identificación de las parcelas de estudio previo acuerdo con cada uno de los agricultores dedicados al cultivo del holantao. Luego se definieron las rutas zigzag para los muestreos de las unidades de análisis (planta) y realizar las evaluaciones de plantas afectadas por plagas realizándose la observación y colecta respectiva de plantas dañadas en cinco momentos.

En la Figura 02 se presentan los croquis de las tres parcelas con las rutas zigzag.



_____ Daño en follaje

_____ Daño en vaina

Figura 02. Parcelas de estudio y las rutas zigzag para el muestreo

Fuente: Google Earth - 2021

4.8 Métodos, técnicas e instrumentos

1. Técnicas para obtener información bibliográfica

- 1 Se procedió a registrar y analizar los datos obtenidos de las fuentes bibliográficas pertinentes (libros académicos, artículos científicos, tesis de ingeniero agrónomo, otros) desde una perspectiva objetiva y sistemática con respecto al tema investigado, de tal manera dichos datos sirvieron para elaborar el marco teórico de la investigación, así como elaborar el debate de los resultados de este.

2 Técnicas para obtener datos de campo

1 Observación: se observó los daños causados por las plagas en estudio en la hoja y vaina de la planta de holantao.

2 Síntomas Daños observados en follaje y en la vaina.

3 Instrumentos:

Materiales

1. Material vegetal

1 Plantas cultivadas de holantao

2. Material de escritorio

1 Tablero

2 Papel bond

3 Lapicero

4 Libreta de campo

5 Lápiz

3. Material de campo

1 Lupas

2 Envases de plástico

3 Cúter

Equipos

1 Cámara fotográfica

2 GPS

3 Laptop

4 Celular

4.9 Validación y confiabilidad del instrumento

No se realizó ninguna encuesta u otra actividad que involucra el uso de instrumentos respectivos.

4.10 Procedimiento

1. Fase de campo: consistió en la ejecución de las siguientes actividades:

- 1 Mapeo de la localidad de estudio.
- 2 Identificación de las parcelas de estudio.
- 3 Delimitación de las parcelas de estudio y definición de las rutas zigzag en cada parcela.

4 Caracterización de las parcelas de estudio:

Parcela 1: 4,800 m²

Parcela 2: 6,500 m²

Parcela 3: 3,200 m²

Área total de estudio: 14,500 m²

Distanciamiento entre surcos: 0.80 m

Distanciamiento entre plantas: 0.05 m

Número de plantas por golpe: 1

5 Colecta de plantas con daño en follaje y vainas

2. Fase de laboratorio:

Del follaje y vainas de las plantas con daño que habían sido colectadas se procedió a tomar las muestras de los insectos para su respectiva identificación a nivel de especie, género y familia. Habiéndose contado con la colaboración de la Especialista Dra. Agustina Valverde Rodríguez para la identificación correspondiente de las especies, mediante el uso de las claves respectivas.

Claves para pulgón

Cuerpo: ninfas de color verde claro brillante, adultos verdes claro con poco brillo

Ojos: rojo oscuro

Estructura de locomoción: ápteros y aladas, los machos son los ápteros y las hembras aladas.

Tamaño del cuerpo: 2, 3 a 4,6 mm

Forma del cuerpo: ovoide alargados tendiente a convexo.

Cornículos o sifones: muy desarrollados de color oscuro en el margen distal

Antenas: filiformes, largas que, sobrepasando la base de los sifones de color pálido con 4 artejos oscuros, al igual que las patas y la cauda.

Aparato bucal: picador chupador (estiletos)

Dorso: 3 a 5 puntos dispersos en el dorso, mancha tenue entre el tercer y cuarto segmento abdominal

Filamento caudal medio: prominente, bien desarrollado

Hembras aladas: 2 pares, membranosas, translucidas, Las alas anteriores más grandes con la vena costa engrosada (angulo apical-anal)

IDENTIFICACIÓN

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Super familia: Aphidoidea

Familia: Aphididae

Orden: Homoptera

Género: Acyrthosiphon

Nombre científico: *Acyrthosiphon pisum*

Referencia

Simbaqueba, R., Serna, F., & Posada-Flórez, F. J. (2014). Curaduría, morfología e identificación de áfidos (Hemíptera: Aphididae) del Museo Entomológico UNAB. Primera aproximación. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 18(1), 222-246.

Claves para trips

Cuerpo. Segmento X del abdomen cónico Ctenidium en el VIII segmento abdominal posterior al espiráculo; Tibia III café oscuro, pálida en el extremo basal

Ovipositor: hembra presenta ovipositor aserrado

Alas: alas anteriores con venas longitudinales, con una constricción media y con puente maxilar presente; con 2 hileras de setas continuas en el ala anterior; seta posteromarginal I (pm I) con 8 segmentos en la antena; con 2 pares de setas anteroangulares mayores (aaM).

Cabeza: Cabeza, pronoto y abdomen con fuerte reticulación, particularmente las patas muy fina; segmentos antenales III y IV, con microtrichia, segmentos terminales de la antena largos y delgados no elongados.

Cabeza hundida en la frente, la gena claramente arqueada, visiblemente estrechada hacia la parte posterior, mejillas no visiblemente estrechadas posteriormente.

Antenas: Pedicelo del segmento antenal III muy largo, con una longitud que es el doble del diámetro del borde sub-basal no más de 1,5 veces el diámetro del borde sub-basal.

IDENTIFICACIÓN

Phylum: Arthropoda

Orden: Thysanoptera

Género: Frankliniella

Nombre científico: *Frankliniella* sp

Referencias

Soto-Rodríguez, G. A., Rodríguez-Arrieta, J. A., González Muñoz, C., Cambero-Campos, J., & Retana-Salazar, A. P. (2017). Clave para la identificación de géneros de Thrips (Insecta: Thysanoptera) comúnmente asociados a plantas ornamentales en Centroamérica. *Acta zoológica mexicana*, 33(3), 454-463.

Soto-Rodríguez, G. A., & Retana, Axel P. (2003). Clave ilustrada para los géneros de Thysanoptera y especies de *Frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 27(2) ,55-68.

4.11 Consideraciones éticas

Previo al desarrollo de la investigación en campo, se procedió a informar a los agricultores de la zona de estudio sobre los alcances del estudio y se solicitó autorización para acceder a las parcelas muestra. La información de los agricultores propietarios de las parcelas de holantao muestreadas para el estudio de identificación de los insectos plaga se mantiene en reserva y se utiliza sólo los datos de las variables estudiadas para fines del presente informe de tesis. Además, es importante precisar que no se manipularon plantas ni insectos, sólo se observaron la interacción correspondiente.

4.12 Tabulación y análisis de datos

Los datos del número de insectos de trips y de afidos fueron organizados en una base de datos de seis columnas por 150 filas; considerando en las columnas, las fuentes de variación que influyeron en los datos observados y las variables estudiadas, mientras que en filas el número de veces que se repiten cada una de las observaciones (tamaño de muestra). En la Tabla 02 se presenta los detalles de dicha base de datos.

Tabla 04. Esquema de la base de datos del número de individuos de trips y áfidos en el cultivo de holantao (*P. sativum*)

| Parcela | Planta | Órgano | Momento de evaluación | N° de individuos de pulgón | N° de individuos de trips |
|-----------|--------|--------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|
| Parcela 1 | P1 | Hoja | ... | n_1 | n_1 |
| Parcela 1 | P1 | Vaina | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Parcela 1 | ... | ... | ... | n_{50} | n_{50} |
| Parcela 2 | P1 | Hoja | ... | ... | ... |
| Parcela 2 | P1 | Vaina | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Parcela 2 | ... | ... | ... | n_{100} | n_{100} |
| Parcela 3 | P1 | Hoja | ... | ... | ... |
| Parcela 3 | P1 | Vaina | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | n_{150} | n_{150} |

Con la base de datos organizada se procedió a realizar los análisis con el software InfoStat (2919e) (Di Rienzo *et al.* 2011-2019). Se realizaron los siguientes análisis (Di Rienzo *et al.* 2009; Balzarini *et al.* 2011): primero se estimaron los estadísticos descriptivos y luego se procedió con el análisis de varianza (ANAVA) y la prueba de comparación de los promedios de Tukey para el número de trips y áfidos. Se utilizó el enfoque de p-valor para el contraste de las hipótesis estadísticas (si $p\text{-valor} < \alpha$, hay significancia estadística en la fuente de variación, mientras que si $p\text{-valor} > \alpha$, no hay significancia para la fuente de variación. El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + O_j + (\rho O)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = representa la respuesta del número de insectos por planta, áfidos o trips, en las i -ésimas parcelas de cultivo de holantao y j -ésimo órgano de la planta de holantao.

μ = media general del conjunto de datos observados del número de individuos de áfidos o trips.

ρ_i = efecto de la i-ésima parcela de cultivo de holantao.

O_j = efecto de la j-ésimo órgano de la planta de holantao.

ρO_{ij} = efectos adicionales de las interacciones para cada combinación de los niveles de los factores parcela y órgano.

ϵ_{ijk} = Error asociado con la ijk-ésima observación del número de individuos de áfidos por planta de holantao o el número de trips por dichas plantas.

El esquema de los ANAVA se presenta en la Tabla 03.

Tabla 05. Esquema del ANAVA del número de individuos de trips o áfidos en el cultivo de holantao (P. sativum)

| Fuente de variación | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrado medio | F | p-valor |
|-----------------------------|---|--|---|-------------------------------|---------|
| Factor parcela (P) | $SC_p = \sum_{i=1}^p \frac{(Y_{i..})^2}{n_{i.}} - \frac{(Y_{...})^2}{n_{..}}$ | $gl_p = p-1$ | $CM_p = \frac{SC_p}{gl_p}$ | $\frac{CM_p}{CM_\epsilon}$ | |
| Factor órgano de planta (O) | $SC_o = \sum_{j=1}^o \frac{(Y_{.j.})^2}{n_{.j}} - \frac{(Y_{...})^2}{n_{..}}$ | $gl_o = o-1$ | $CM_o = \frac{SC_o}{gl_o}$ | $\frac{CM_o}{CM_\epsilon}$ | |
| Interacción PO | $SC_{po} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^o \frac{(Y_{ij.})^2}{n_{ij}} - \frac{(Y_{...})^2}{n_{..}}$ | $gl_{po} = (p-1)(o-1)$ | $CM_{po} = \frac{SC_{po}}{gl_{po}}$ | $\frac{CM_{po}}{CM_\epsilon}$ | |
| Error de la observación | $SC_\epsilon = SC_T - SC_p - SC_o - SC_{po}$ | $gl_\epsilon = gl_t - gl_p - gl_o - gl_{po}$ | $CM_\epsilon = \frac{SC_\epsilon}{gl_\epsilon}$ | | |
| Total | $SC_T = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^o \sum_{k=1}^{n_{ij}} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y_{...})^2}{n_{..}}$ | $gl_t = n_{..} - 1$ | | | |

Las hipótesis estadísticas para los ANVA fueron:

H_0 = las medias del número de insectos (áfidos o trips) en las parcelas de holantao son iguales.

H_1 = las medias del número de insectos (áfidos o trips) en las parcelas de holantao son diferentes.

H_0 = las medias del número de insectos (áfidos o trips) en los órganos de las plantas del holantao son iguales.

H_1 = las medias del número de insectos (áfidos o trips) en los órganos de las plantas del holantao son diferentes.

H_0 = las medias del número de insectos (áfidos o trips) en las parcelas de holantao y en los órganos de las plantas del holantao son iguales.

H_1 = las medias del número de insectos (áfidos o trips) en las parcelas de holantao y en los órganos de las plantas del holantao son diferentes.

Previo a los ANAVA se realizaron las pruebas apriori de normalidad y homocedasticidad, así mismo, se realizaron pruebas aposteriori para comparar los promedios de las fuentes de variación para casos que resultaron significativos en el ANAVA, mediante la prueba múltiple de Tukey.

V. RESULTADOS

5.1. Daños en el follaje

Al momento de efectuar el muestreo se encontraron plantas que presentaban daños causados en el follaje denotándose lo siguiente, presencia de pulgones, encrespamiento de las hojas, y una clorosis, en las hojas principalmente del tercio superior, asimismo en plantas muy afectadas se observó presencia inicial de fumagina y arrosetamiento de los ápices terminales.

Identificación

Mediante el uso de las Claves respectivas (Ver Anexo 2) para géneros y especies de áfidos (Hemiptera: Aphididae). Se determinó que la plaga en estudio es el Pulgón, especie *Acyrtosiphon pisum* perteneciente al Genero *Acyrtosiphon* Orden *Homóptera* y familia *Aphididae*.

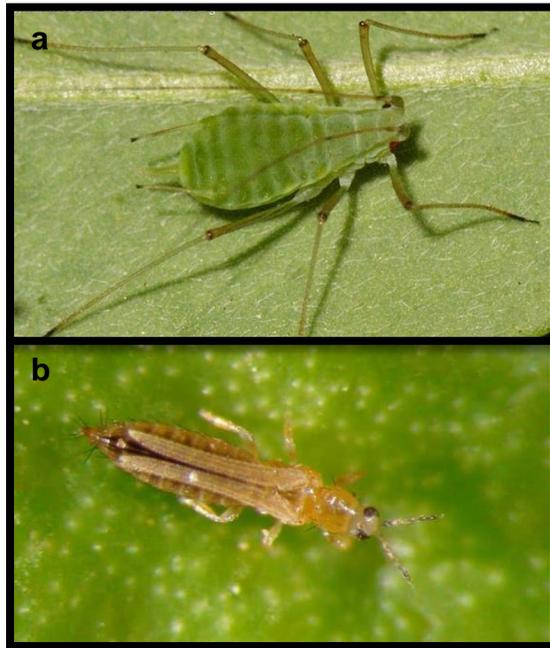
5.2. En las vainas

Identificación

Mediante el uso de las Claves respectivas (Ver Anexo 2) para géneros y especies de áfidos (Hemiptera: Aphididae). Se determinó que la plaga en estudio es el Pulgón, especie *Acyrtosiphon pisum* perteneciente al Genero *Acyrtosiphon* Orden *Homóptera* y familia *Aphididae*.

En la Figura 03 se presentan fotografías referenciales de los ejemplares de ambas especies plaga.

Figura 03. Pulgón del holantao (*Acyrtosiphon pisum*) (a) y trips del holantao (*Frankliniella* sp.) (b) identificados en las parcelas de producción de holantao de Huacaybamba, Huánuco. Tomadas de www.google.com (biodiversidad virtual Invertebrados), Agromatica (Manejo y control de *Frankliniella*)



5.3 Dinámica poblacional del pulgón (*A. pisum*) y trips (*Frankliniella* sp.) en el cultivo de holantao (*p. sativum*) en Huacaybamba

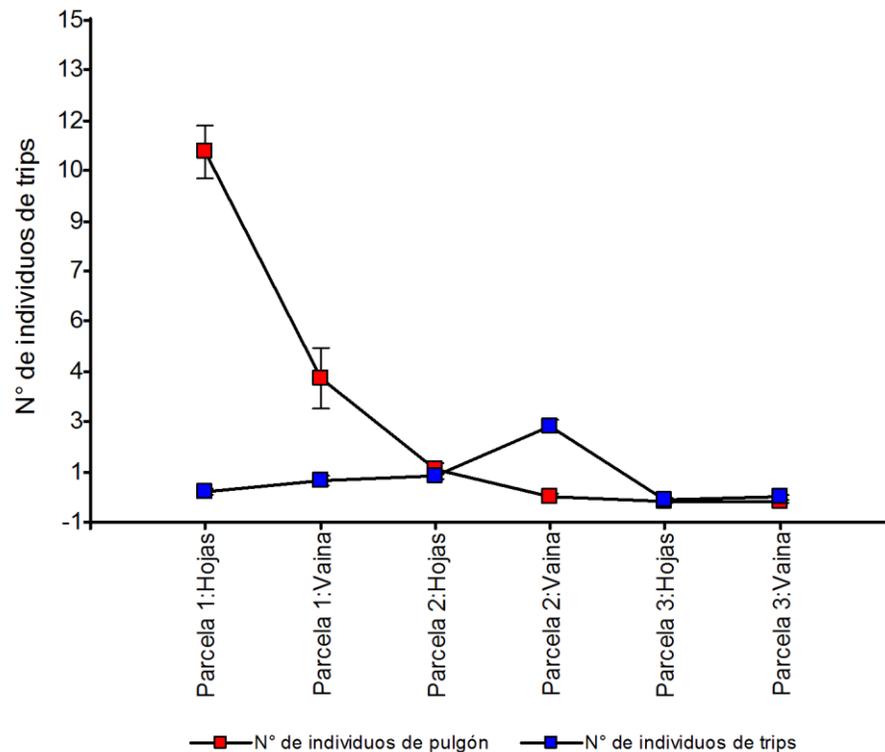
Según los promedios y las desviaciones estándares de la abundancia de individuos de *A. pisum* en el cultivo de holantao, resultó mayor cantidad de estos insectos en el campo 1, con valores más probables que varían desde 7 ± 6 pulgones por planta; mientras que la abundancia de *Frankliniella* sp. resultó mayor en el campo 2, con valores más probables de 2 ± 1 individuos por planta. En el caso del pulgón el menor número de insectos por planta fue cero y el mayor número resultó de 15 individuos, cuya distribución según los CV resultaron muy dispersos en los campos 2 y 3; la abundancia mínima del trips también fue de cero insectos por planta y el valor más alto resultó de cuatro insectos por planta en la parcela 2, con una distribución amplia en las parcelas 1 y 3 según los CV. Mayores detalles de los estadísticos descriptivos para la abundancia de ambas plagas en las parcelas estudiadas se presentan en la Tabla 04. Los datos observados del número de individuos de ambas plagas en las tres parcelas de estudio para el periodo de evaluación se presentan en los anexos 02, 03, 04, 05 y 06.

Tabla 06. Estadísticos descriptivos del número de individuos de *A. pisum* y *Frankliniella sp* por planta en tres parcelas de cultivo de holantao (*P. sativum*)

| Campo | Variable | Media | D.E. | Var(n-1) | CV | Mín | Máx | Asimetría | Kurtosis |
|---------|--|-------|------|----------|--------|-----|-----|-----------|----------|
| Campo 1 | Nº de individuos de pulgón (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) | 7 | 6 | 31.27 | 75.36 | 0 | 15 | -0.15 | -1.54 |
| | Nº de individuos de trips (<i>Frankliniella sp.</i>) | 1 | 1 | 0.41 | 110.65 | 0 | 2 | 0.65 | -0.58 |
| Campo 2 | Nº de individuos de pulgón (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) | 1 | 1 | 0.66 | 116.34 | 0 | 3 | 0.85 | -0.30 |
| | Nº de individuos de trips (<i>Frankliniella sp.</i>) | 2 | 1 | 1.20 | 65.25 | 0 | 4 | 0.78 | -0.16 |
| Campo 3 | Nº de individuos de pulgón (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) | 0 | 0 | 0.11 | 273.55 | 0 | 1 | 2.41 | 3.47 |
| | Nº de individuos de trips (<i>Frankliniella sp.</i>) | 0 | 0 | 0.16 | 202.03 | 0 | 1 | 1.55 | 0.25 |

Según los ANAVA el número de individuos o abundancias de ambas plagas resultaron estadísticamente diferentes a niveles de significancia de 5% y 1% en las tres parcelas estudiadas ($p < 0.0001$ para ambos insectos plaga), así como en las hojas y vainas de la planta ($p < 0.0001$ para ambos insectos plaga) y la cantidad de ambos insectos resultó estadísticamente diferente en las parcelas y órganos (interacción de ambos factores tal como se presenta en la Figura 04) del cultivo de holantao ($p < 0.0001$ para ambos insectos plaga).

Figura 04. Media más errores estándares del número de individuos de áfidos (*Acyrtosiphon pisum*) y del número de individuos de trips (*Frankliniella* sp.) en hojas y vainas de tres parcelas de holantao (*Pisum. sativum*) de Huacaybamba



En ninguno de los casos se encontró diferencias estadísticas a nivel de bloques, lo que hacen suponer que no existen diferencias sistemáticas entre las fechas o momentos de evaluación ($p = 0.0287$ para número de áfidos por planta y $p = 0.2858$ para número de trips por planta), aunque para el casi de áfidos la diferencia es marginal, es decir sólo al 5% de nivel de significancia podría haber diferencias estadísticas en el promedio de insectos por planta entre los diferentes momentos de evaluación.

De acuerdo con los coeficientes de determinación ajustadas (R^2_{Aj}) el 71% de la variación de individuos de áfidos son explicados desde el modelo matemático considerando los factores parcela y órgano de planta; mientras que en el caso del número de individuos de trips el modelo explica el 60% de la variación observada. Con base a las condiciones donde se realizaron el estudio de la dinámica poblacional de los insectos plaga los porcentajes que explican el modelo pueden

ser considerados prudentes. Los detalles de los cálculos de los ANAVA se presentan en la Tabla 05.

En vista de que resultaron estadísticamente significativos las interacciones (parcelas * órgano de planta) tanto para el número de pulgones como para el número de trips por planta, se decidió realizar el estudio de estas interacciones mediante la prueba múltiple de comparación de promedios de Tukey. Dado que ambas variables son discretas no fue necesaria verificar el cumplimiento de los supuestos para los ANAVA.

Tabla 07. ANAVA del número de individuos de pulgones (*Acyrtosiphon pisum*) (a) y del número de individuos de trips (*Frankliniella sp.*) (b) en el cultivo de holantao (*Pisum sativum*) en tres parcelas de Huacaybamba.

| a | F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---|--------------------------|-------------------|-----|---------------|--------|---------|
| | Modelo | 2337,77 | 9 | 259,75 | 41,39 | <0.0001 |
| | Parcela | 1646,41 | 2 | 823,21 | 131,17 | <0.0001 |
| | Órgano de planta | 256,11 | 1 | 256,11 | 40,81 | <0.0001 |
| | Parcela*Órgano de planta | 365,21 | 2 | 182,61 | 29,1 | <0.0001 |
| | Momento de evaluación | 70,04 | 4 | 17,51 | 2,79 | 0,0287 |
| | Error | 878,6 | 140 | 6,28 | | |
| | Total | 3216,37 | 149 | | | |
| | | $R^2_{Aj} = 0,71$ | | C.V. = 91,21% | | |
| b | F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| | Modelo | 91,63 | 9 | 10,18 | 26,15 | <0.0001 |
| | Parcela | 59,08 | 2 | 29,54 | 75,87 | <0.0001 |
| | Órgano de planta | 16,01 | 1 | 16,01 | 41,11 | <0.0001 |
| | Parcela*Órgano de planta | 14,57 | 2 | 7,29 | 18,72 | <0.0001 |
| | Momento de evaluación | 1,97 | 4 | 0,49 | 1,27 | 0,2858 |
| | Error | 54,51 | 140 | 0,39 | | |
| | Total | 146,14 | 149 | | | |
| | | $R^2_{Aj} = 0,6$ | | C.V. = 76,09% | | |

Según la prueba de Tukey (Figura 05 y Anexo 08) con una significancia de $\alpha = 0.05$, se encontró diferencias estadísticas significativas para el promedio del

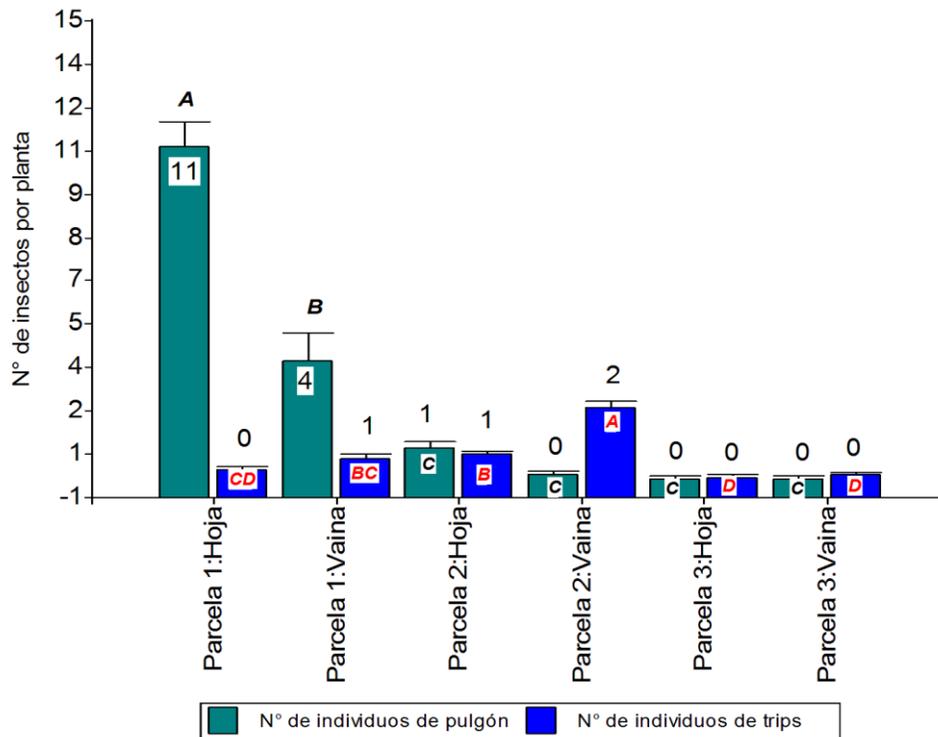
número de individuos de *Acyrtosiphon pisum* y *Frankliniella* sp. En hojas del holantao de la parcela 1, seguido en orden de mérito el promedio en las vainas del holantao de la misma parcela; mientras que en las hojas y vainas de las plantas de las parcelas 2 y 3 los promedios resultaron sin diferencia estadística. En el caso de *Frankliniella* sp, el promedio de insectos resultó estadísticamente diferentes en las vainas de la parcela 2, seguido de las hojas de la misma parcela, seguido en orden descendente el promedio para las vainas de la parcela 2, luego en las hojas de la parcela 1, mientras que en el caso de la parcela 3 resultaron cero insectos tanto en hojas como en vainas del cultivo.

Tabla 08. Prueba de comparación de promedios de Tukey ($\alpha = 0.05$) para el número de individuos de pulgones (*Acyrtosiphon pisum*) (a) y del número de individuos de trips (*Frankliniella* sp.) (b) en el cultivo de holantao (*P. sativum*) en Huacaybamba.

| a Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.07281 | | | | | |
|------------------------------------|--------|--------|----|------|-----------------------------------|
| Error: 6.5878 gl: 144 | | | | | |
| Parcela | Órgano | Medias | n | E.E. | Signaficancia ($\alpha = 0.05$) |
| Parcela 1 | Hojas | 10.92 | 25 | 0.51 | A |
| Parcela 1 | Vaina | 3.92 | 25 | 0.51 | B |
| Parcela 2 | Hojas | 1.12 | 25 | 0.51 | C |
| Parcela 2 | Vaina | 0.28 | 25 | 0.51 | C |
| Parcela 3 | Vaina | 0.12 | 25 | 0.51 | C |
| Parcela 3 | Hojas | 0.12 | 25 | 0.51 | C |
| b Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.50577 | | | | | |
| Error: 0.3922 gl: 144 | | | | | |
| Parcela | Órgano | Medias | n | E.E. | Signaficancia ($\alpha = 0.05$) |
| Parcela 2 | Vaina | 2.44 | 25 | 0.13 | A |
| Parcela 2 | Hojas | 0.92 | 25 | 0.13 | B |
| Parcela 1 | Vaina | 0.76 | 25 | 0.13 | B C |
| Parcela 1 | Hojas | 0.4 | 25 | 0.13 | C D |
| Parcela 3 | Vaina | 0.24 | 25 | 0.13 | D |
| Parcela 3 | Hojas | 0.16 | 25 | 0.13 | D |

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

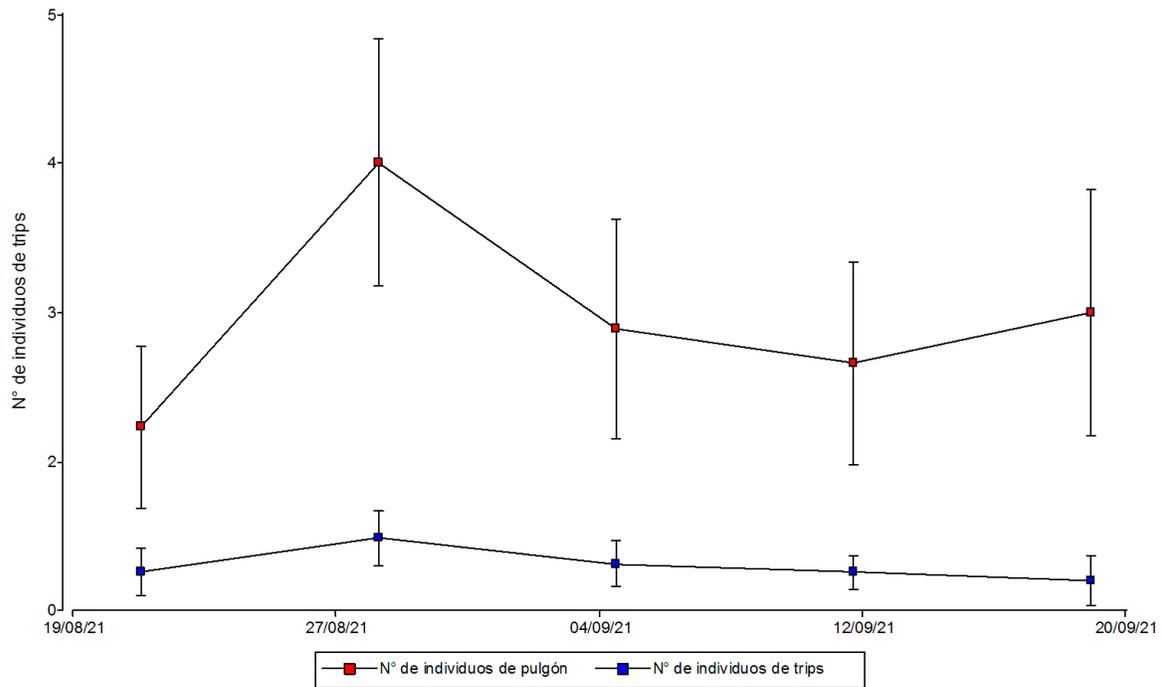
Figura 05. Prueba de comparación de promedios de Tukey ($\alpha = 0.05$) para el número de individuos de pulgones (*Acyrtosiphon pisum*) y del número de individuos de trips (*Frankliniella* sp.) a nivel de campos de cultivo (a) y órgano de planta (b) del cultivo de holantao (*P. sativum*) en Huacaybamba



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

La tendencia de la abundancia de ambas plagas resultó casi homogénea durante el periodo de evaluación, pero hubo mayor cantidad de pulgones por planta con respecto al número de trips, incluso en el primer caso hubo un incremento en la abundancia durante la segunda semana de evaluación. En la Figura 06 se presentan las curvas de tendencia de la abundancia de ambas plagas para el periodo de monitoreo.

Figura 06. Gráfico de distribución de las abundancias del pulgón (*Acyrtosiphon pisum*) y del trips (*Frankliniella* sp.) durante el periodo de monitoreo en el cultivo de holantao en tres parcelas de Huacaybamba



VI. DISCUSION

La identificación de insectos plaga en las zonas productoras de holantao de la provincia de Huacaybamba, permitió conocer la existencia de dos especies importantes por el daño que vienen ocasionado. El pulgón es la mayor amenaza, a nivel del follaje, aunque en el caso del trips también está presente en los campos causando daño a nivel de la vaina, (producto de valor comercial) la misma que de no efectuarse un adecuado programa de control tendería al incremento poblacional lo que en años venideros pueden ocasionar pérdidas considerables a los agricultores del rubro. Coincidiéndose con Martínez (2010) quien señala que el uso de plaguicidas permite eliminar las plagas logrando con ello garantizar una mayor productividad del campo y obtener mejores beneficios económicos, ya que las pérdidas que ocasionan las plagas pueden llegar hasta un 40% de la producción total. Asimismo es menester señalar que como parte de un adecuado control debemos tener en cuenta lo que sostiene Vivas (2017) respecto al uso de un conjunto de herramientas que manejadas de manera coordinada y oportuna logra mantener bajas las poblaciones de plagas de manera que no provoquen pérdidas de naturaleza económica a nuestros productores agrícolas; partiendo de una adecuada identificación de la plagas, objetivo de la presente investigación.

En las zonas productoras de holantao de la provincia, la abundancia de *A. pisum* es particular porque en otras áreas de producción de holantao (*P. sativum*), como Ancash predomina el *Myzus persicae* (Córdova 2017). Según el mismo autor, las plagas claves del cultivo en Huarmey (*Heliothis* sp y *Liriomyza huidobrensis*) son diferentes a los identificados en Huacaybamba; para Huarmey no se han encontrado reportes de las especies de *Acyrtosiphon pisum*, y *Frankliniella* sp. Estas diferencias de las plagas se pueden deber a los factores ambientales, puesto que las parcelas de colecta en el lugar de estudio se encuentra sobre los 3000 msnm, por tanto, se considera que las condiciones a dicha altitud no son favorables para *L. huidobrensis*, asimismo no se presentó *Heliothis* sp probablemente debido a la rotación de los cultivos que se practica en la zona.

Solís (2014) manifiesta que Huacaybamba fue tierra de grandes potreros e inmensos pastos de alfalfares y vacunos; de lo que se deduce que anteriormente era una zona ganadera por lo tanto hubo abundantes parcelas instalados con alfalfa, un hospedero del *Acyrtosiphon pisum*, el cual con el paso del tiempo al disminuir progresivamente los campos de alfalfa dicha plaga haya encontrado nuevas plantas hospedantes, como la arveja para grano seco arbustos y malezas donde permanecen latentes y posteriormente con la introducción del cultivo del holantao en la zona en el año 2019 obtuvo condiciones favorables para su infestación, en periodo de alrededor de tres años, reportándose como una plaga de mucha importancia debido a su alta tasa de reproducción.

La presencia significativa de la *Frankliniella* sp. Se debe posiblemente a que esta es una plaga polífaga, capaz de atacar más de 200 especies vegetales y la mayoría de las hortalizas, (INIA 2018), existiendo variedad de plantas cultivadas y silvestres en el ámbito estudiado donde no se realizan adecuados controles fitosanitarios de las plagas fitófagas, puesto que son campos cuya producción es destinada al autoconsumo y además no hay estudios anteriormente realizados. Además, el trips es un insecto prácticamente imperceptible a simple vista, por lo que los agricultores percibían el daño pero desconocían al individuo, hasta el incremento de las parcelas instaladas del cultivo del holantao, es cuando aprecian los daños significativos del insecto en el producto cosechable.

La diferencia de la presencia de las plagas en los diferentes campos estudiados se debe probablemente a las diferentes medidas de control que realizan los productores, asimismo a las condiciones de disponibilidad de agua y el entorno florístico presenta una gran variedad de plantas silvestres y malezas en los campos adyacentes.

La presencia del pulgón de la especie *A. pisum* no es muy frecuente en la mayoría de los campos cultivados de holantao en el ámbito nacional, pero si es frecuente encontrarlos en el cultivo de la alfalfa, col, avena (Valencia et al. 1975). El daño causado por el trips es de mayor intensidad en las vainas tiernas ocasionando la pérdida del producto; mientras que el ataque de los pulgones es básicamente al

área foliar debilitando a la planta al succionar los nutrientes que necesita para su desarrollo y el cual puede ocasionar pérdidas considerables del órgano cosechable.

A. pisum ataca más a las hojas y brotes tiernos esto debido a su órgano de alimentación picador chupador que hace que pueda succionar de hojas y brotes tiernos; mientras que la *Frankliniella* sp ataca directamente a las vainas que es el producto comercial con su aparato bucal raspador chupador.

CONCLUSIONES

1. La plaga identificada causando daño en las hojas fue el picador-chupador *Acyrtosiphon pisum* cuyo nombre común es pulgón.
2. A nivel de vainas se identificó el raspador-chupador conocido como trips *Frankliniella* sp.

RECOMENDACIONES

- 1 Desarrollar investigaciones aplicadas que permitan generar tecnología para el manejo integrado de las plagas identificadas en el presente estudio.
- 2 Es necesario que los actores del sector agrario de la provincia de Huacaybamba consensuen acciones para desarrollar un plan de manejo del cultivo de holantao.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, G; Calderón, E García, E. 1993. Manejo Integrado De Plagas En Arveja China Fase I: (1991-1992) 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 Republica China (M.I.T.A.G.) 1ra. ed. Guatemala.
- Acuña, R; Glauco, S. 2004. Utilización de programas fitosanitarios compatibles con el ambiente en arveja *Pisum sativum* como cultivo no tradicional de exportación en la empresa frutas tropicales de Guatemala, S.A. – FRUTESA. Guatemala.
- Balzarini, M; Casanoves, F; Di Rienzo, J; Gonzalez, L; Bruno, C; Córdoba, M; Robledo; R; Tablada, M. 2011. Estadística y biometría: Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de Agronomía. Argentina, Brujas.
- Balzarini, MG; Casanoves, F; Di Rienzo, JA; González, LA; Robledo, CW; Tablada, EM. 2019. InfoStat/E (en línea, software estadístico). Córdoba, Argentina. Consultado 30 mayo 2020. Disponible en <https://www.infostat.com.ar/>
- 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. Guatemala.
- Caicedo, VC; Peralta I, E. 1999. Chocho, Frejol y Arveja leguminosas de grano comestible con un gran mercado potencial en Ecuador. Quito, Ecuador.
- Calderón, 1 996. Arveja China. Guía Práctica para su Cultivo. Guatemala: Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales. Guatemala.
- Calderón, L.; Dardón, D.; Márquez, H; Márquez, J.; Mayra Del Cid. 2000. Manejo integrado del cultivo de Arveja China. Icta, Guatemala.

- Cisneros, AY. 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. 105 p.
- Córdova, TS. 2017. Manejo fitosanitario en el cultivo de arveja Holantao en Huarmey. Tesis Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 76 p.
- Fernández, HF. 2013. Manejo Postcosecha de *Pisum sativum* L. var. Saccharatum "Arveja China". Tesis Licenciado. Lima, Perú, Universidad José Faustino Sánchez Carrión. 82 p.
- Gritton, E.T.1986. "Pea Breeding". In: Vegetable Breeding. Ed. M.J. Basset Connecticut, USA. 352 p.
- Hernández, G. 1998. . Evaluación de cuatro colores de trampas para la captura de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard) en arveja china (*Pisum sativum* L.). Ingeniero Agrónomo, Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala. 88 p.
- IICA. 1993. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) Proyecto de desarrollo Rural Sostenible de zonas de fragilidad Ecológica en la región del Trifinio: Sub proyecto integrado de desarrollo de la zona de San Marcos, Ocotepeque, Honduras. San Marcos, Honduras, 134 p.
- INIA. 2018 (Instituto de investigaciones agropecuarias) Manejo Integrado de Plagas. 2018 Centro Regional INIA La Platina. Santiago Chile. https://web.inia.cl/mateo/files/2018/09/FICHA_INIA_02.pdf
- Ixcot C, GC. 1998. Evaluación de altura trampas de colores en la captura del Trips del genero *Frankliniella* sp y *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en parcelas productoras comerciales de arveja china *Pisum sativum* L. en finca la sierra

azul Patzum, chimaltemango. Tesis Ing. Agrónomo Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala. 88 p.

Jiménez, E 2009. Métodos de Control de Plagas, Managua, Nicaragua, 145 p.

Marroquín, CEA. 2015. Realizado la evaluación de cuatro extractos vegetales para el control de trips con el propósito de disminuir el daño en la vaina de Arveja china (*Pisum sativum*) diagnóstico S.A. Guatemala. 107 p.

Marroquín, P. 2012. Exposición Metodología de la investigación Lima Perú 26 p.

Martínez, N. 2010. Manejo integrado de plagas: Una solución a la contaminación ambiental. *Comunidad y Salud*, 8(1), 073-082.

Metcalf, C. y Flint, W.1962. Insectos destructivos e insectos útiles; costumbres y su control. México 1208 p.

Melgarejo, IY. 2019. Respuesta del cultivo de Holantao (*Pisum sativum*) a la aplicación de dos bioestimulantes con tres dosis en el distrito de Yanahuanca Provincia de Daniel A. Carrión. Cerro de Pasco, Perú. 94 p.

MIDAGRI 2009 (Ministerio de agricultura y riego) Foro Concertación para el Desarrollo Agrario del Valle Chillón, Programa Nacional De Investigación Hortalizas Sede E.E.A Donoso-Huaral.

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. 2005. Plan Operativo POP – Holantao, Ayacucho, Perú. 28 p.

Rojas, M. 2015. Tipos de investigación científica: una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación (en línea). *Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(1):1-14. Consultado 18 oct. 2021. Disponible en <https://bit.ly/3uFr62i>

Rojas, O. 2020. Manejo integrado de plagas en el cultivo de Holantao. Consultado 11 oct. 2021. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=tC53oGHoX7g>

- Salas, J; Álvarez, C; Parra, A; Mendoza, O. 1988. Biología y hábitos de vida de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard el pasador de la hoja de la papa (*Solanum tuberosum*). Guatemala, 68 p.
- Samuel N. 2004 Evaluación de diferentes densidades de siembra de haba (*Vicia faba* L.) como cultivo trampa para trips (trips sp.) en el cultivo de arveja china (*Pisum sativum* L.) en la aldea xeabaj, santa Apolonia, Chimaltenango, Guatemala 82 p.
- Sandoval, J; Calderon, L; Sanchez, G y Sellar. 1998. Prácticas de Manejo Integrado en los cultivos de Arveja china y dulce en Guatemala, Guatemala 56 p.
- SENA, SAC y FENALCE 2010. El cultivo de la Arveja, historia e importancia, Colombia 34 p.
- Simbaqueba, R., Serna, F., & Posada-Flórez, F. J. 2014. Curaduría, morfología e identificación de áfidos (Hemiptera: Aphididae) del Museo Entomológico UNAB. Primera aproximación. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 18(1), 222-246.
- Solís, E. 2014. Estampas de Huacaybamba II, Lima Perú 185 p.
- Soto-Rodríguez, G. A., Rodríguez-Arrieta, J. A., González Muñoz, C., Cambero-Campos, J., & Retana-Salazar, A. P. 2017. Para la identificación de géneros de Thrips (Insecta: Thysanoptera) comúnmente asociados a plantas ornamentales en Centroamérica. Acta zoológica mexicana, 33(3), 454-463
- Soto-Rodríguez, G. A., & Retana, Axel P. 2003. Clave ilustrada para los géneros de Thysanoptera y especies de Frankliniella presentes en cuatro zonas hortícolas en Alajuela, Costa Rica. Agronomía Costarricense, 27(2) ,55-68.
- Universidad Nacional Agraria La Molina. 2000. Rendimiento promedio nacional del holantao. Lima, Perú. 31 p.
- Valencia, L; Guerra, C y Gutarra F. 1975. Los Afidos (Homoptera, Aphididae) del valle del Mantaro, plantas hospedantes y enemigos naturales Lima, Perú 97 p.

Vivas C. L. E. 2017. El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 5(2), 67-69.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

| Problema | Objetivo | Hipótesis | Variable dimensiones | Metodología |
|--|---|--|--|---|
| <p>Problema General</p> <p>¿Cuáles serán las plagas que atacan al cultivo de holantao (<i>Pisum sativum</i> L) en condiciones de Huacaybamba, Huánuco?</p> | <p>Objetivo General</p> <p>Identificar las plagas que afectan al cultivo de holantao en las condiciones de Huacaybamba Huánuco.</p> | <p>Hipótesis General</p> <p>Existen plagas que causan daños en el cultivo de holantao en Huacaybamba-Huánuco.</p> | <p>Variable Independiente</p> <p>Cultivares de Holantao.</p> | <p>Ámbito de Estudio</p> <p>Muestreo de Plaga</p> |
| <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuáles serán las plagas que atacan al follaje en el cultivo de holantao (<i>Pisum sativum</i> L) en el distrito y provincia de Huacaybamba, Huánuco?</p> <p>¿Cuáles son las plagas que atacan a la vaina del cultivo de holantao (<i>Pisum sativum</i> L) en Huacaybamba, Huánuco?</p> | <p>Objetivos Específicos</p> <p>Identificar las plagas que atacan al follaje del cultivo de holantao (<i>Pisum sativum</i> L)</p> <p>Identificar las plagas que atacan las vainas del cultivo de holantao.</p> | <p>Hipótesis Específicas</p> <p>Existen plagas que causan daños en el follaje del cultivo de holantao en Huacaybamba – Huánuco.</p> <p>Se evidencian plagas causando daño en las vainas del cultivo de holantao en Huacaybamba-Huánuco.</p> | <p>Variable Interviniente</p> <p>Condiciones agroecológicas</p> | <p>Indicadores</p> <p>Identificación de plagas de Follaje</p> <p>Identificación de plagas de las vainas.</p> |

Título de la Investigación: “Identificación de Plagas en el Cultivo de Holantao (*Pisum sativum* L) en Huacaybamba - Huánuco”

| Tipo y nivel de investigación | Población y muestra | Diseño de investigación | Técnicas de recolección de información | Instrumentos de recolección de información |
|---|---|---|--|---|
| <p>Tipo de Investigación</p> <p>El tipo de investigación es aplicada porque generará nuevos conocimientos tecnológicos plasmados en la identificación de plagas en el cultivo del holantao o arveja china, en la localidad de Huacaybamba.</p> <p>Nivel de Investigación</p> <p>El nivel de investigación es descriptivo y explicativo, porque se identificarán las plagas en campos instalados con el cultivo del holantao en follajes y vainas.</p> | <p>Población</p> <p>Conformada por todas las plantas de los diferentes campos cultivados con holantao, pertenecientes a agricultores independientes.</p> <p>Muestra</p> <p>Las plantas afectadas por las diferentes plagas presentes en los tres campos de productores de Holantao.</p> <p>Tipo de muestra</p> <p>Probabilístico, Muestreo Aleatorio Simple (MAS) cualquiera de las plantas del holantao tendrá la misma probabilidad de formar parte de la muestra.</p> | <p>Tipo de Diseño</p> <p>El presente trabajo de investigación no se ajusta a un diseño ya que se tomarán muestras de follaje y de vainas atacadas por plagas en los campos instalados de Holantao.</p> | <p>Técnicas bibliográficas</p> <p>Análisis de contenido</p> <p>Para estudiar y analizar de manera objetiva y sistemática documentos leídos, que servirán para elaborar el sustento teórico.</p> <p>Fichaje</p> <p>Permitirá obtener aspectos de los materiales leídos y que ordenados servirá para de valiosa fuente para elaborar la literatura citada.</p> <p>Técnica de campo</p> <p>Observación: Se recoge información sobre las observaciones realizadas directamente en el campo.</p> | <p>Instrumentos bibliográficos</p> <p>Fichas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Textuales - Comentarios. - Resumen <p>Fichas de localización</p> <p>Bibliográficas. Hemerográficas. Internet</p> <p>Instrumentos de campo</p> <p>Libreta de campo; donde se registrarán las actividades de evaluación en cultivo y todos los datos obtenidos.</p> |

Anexo 02. Ficha de recojo de datos (fecha 1)

FECHA DE RECOJO DE DATOS 21/08/2021

DISTRITO HUACAYBAMBA

| MUESTREO DE FOLLAJE DE HOLANTAO – PULGONES | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 4 | 5 | 4 | 3 | 12 | 28 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |

| MUESTREO DE VAINAS – TRIPS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 14 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Anexo 03. Ficha de recojo de datos (fecha 2)

FECHA DE RECOJO DE DATOS 28/08/2021

DISTRITO HUACAYBAMBA

| MUESTREO DE FOLLAJE DE HOLANTAO – PULGONES | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 12 | 15 | 8 | 7 | 11 | 53 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

| MUESTREO DE VAINAS – TRIPS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 5 |
| 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 16 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Anexo 04. Ficha de recojo de datos (fecha 3)

FECHA DE RECOJO DE DATOS 04/09/2021

DISTRITO HUACAYBAMBA

| MUESTREO DE FOLLAJE DE HOLANTAO – PULGONES | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 8 | 11 | 12 | 13 | 12 | 56 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 6 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| MUESTREO DE VAINAS – TRIPS | | | | | | |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 14 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |

Anexo 06. Ficha de recojo de datos (fecha 4)

FECHA DE RECOJO DE DATOS 11/09/2021

DISTRITO HUACAYBAMBA

| MUESTREO DE FOLLAJE DE HOLANTAO – PULGONES | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| CAMPO Nº/PLANTAS EVALUADAS | Planta 1 | Planta 2 | Planta 3 | Planta 4 | Planta 5 | TOTAL |
| 1 | 8 | 11 | 10 | 13 | 13 | 55 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota biográfica

Nombre: Gutner Salazar Bueno

Fecha de nacimiento: 31 de julio de 1972

Lugar de nacimiento: Huacaybamba, Huánuco

Estudios primarios: I.E.P. 21012 - Barranca

Estudios secundarios: I.E. Guillermo E. Billinghamurst - Barranca

Estudios superiores: Universidad José Carlos Mariátegui – Moquegua.

Bachiller por: Universidad José Carlos Mariátegui – Moquegua.

Trayectoria laboral: FONCODES

Anexo 08. Panel fotográfico del manejo de las parcelas de cultivo de holantao: instalación (a), coordinación con agricultores para las evaluaciones de plagas (b), visita de monitoreo del campo instalado (c) y campo con cultivo en plena producción (d)



Anexo 09. Panel fotográfico de la identificación de daños del pulgón y trips en cultivo de holantao: presencia de líquido dulce y brillante en las hojas y tallo por ataque de pulgones (a) y vainas dañadas por ataque de trips (b)



Anexo 10. Evaluación de áfidos y trips en parcelas de cultivo de holantao: evaluación en hojas (a) y en vainas (b)





"Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019- SUNEDU/CD

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

En la ciudad de Huánuco los 24 días del mes de febrero o del año 2022, siendo las 15.00 horas con 00 minutos de acuerdo al Reglamento General de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL** los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N.º 045-2022-UNHEVAL/FCA-D de fecha 10/02/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE HOLANTAO (*Pisum sativum* L) EN HUACAYBAMABA - HUANUCO"

Presentado por el Bachiller en Ingeniería Agronómica: **GUTNER SALAZAR BUENO**, Bajo el asesoramiento del: M.Sc. Henry Briceño Yen.

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

| | | |
|--------------------|---|------------------------------------|
| PRESIDENTE | : | Ing. Edwin Vidal Jaimes |
| SECRETARIO | : | Dra. Agustina Valverde Rodríguez |
| VOCAL | : | M. Sc. Severo Ignacio Cárdenas |
| ACCESITARIO | : | Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado |

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por: UNANIMIDAD con el cuantitativo de 14 y cualitativo de BUENO, quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 17:10 horas.

Huánuco, 24 de febrero del 2022



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



"Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019- SUNEDU/CD

OBSERVACIONES:

La Secretaria del Jurado Dra. Agustina Valverde no se presentó a la sustentación, quedando conformado el Jurado Calificador de la siguiente manera:

PRESIDENTE : Ing. Edwin Vidal Jaimes
SECRETARIO : M. Sc. Severo Ignacio Cárdenas
VOCAL : Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado

Huánuco, 24 de febrero del 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, de del 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

| | | | | | | | | |
|----------|-------------------------------------|----------------------|--|-----------|----------|--|-----------|--|
| Pregrado | <input checked="" type="checkbox"/> | Segunda Especialidad | | Posgrado: | Maestría | | Doctorado | |
|----------|-------------------------------------|----------------------|--|-----------|----------|--|-----------|--|

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

| | |
|---------------------|-----------------------|
| Facultad | CIENCIAS AGRARIAS |
| Escuela Profesional | INGENIERIA AGRONOMICA |
| Carrera Profesional | INGENIERIA AGRONÓMICA |
| Grado que otorga | |
| Título que otorga | INGENIERO AGRÓNOMO |

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

| | |
|---------------------|--|
| Facultad | |
| Nombre del programa | |
| Título que Otorga | |

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

| | |
|--------------------------------|--|
| Nombre del Programa de estudio | |
| Grado que otorga | |

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

| | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Apellidos y Nombres: | SALAZAR BUENO, GUTNER | | | | Nro. de Celular: | 942078048 |
| Tipo de Documento: | DNI | <input checked="" type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> |
| Nro. de Documento: | 15851922 | | | | Correo Electrónico: | Gutsabu@hotmail.com |

| | | | | | | |
|----------------------|-----|--------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Apellidos y Nombres: | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> |
| Nro. de Documento: | | | | | Nro. de Celular: | |
| | | | | | Correo Electrónico: | |

| | | | | | | |
|----------------------|-----|--------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Apellidos y Nombres: | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> |
| Nro. de Documento: | | | | | Nro. de Celular: | |
| | | | | | Correo Electrónico: | |

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

| | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| ¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda) | SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> | | |
| Apellidos y Nombres: | BRICEÑO YEN, HENRY | | | ORCID ID: | 0000-0002-0629-3014 | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input checked="" type="checkbox"/> | Pasaporte | <input type="checkbox"/> | C.E. | <input type="checkbox"/> |
| | | | | | Nro. de documento: | 22484406 |

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

| | |
|-------------|------------------------------------|
| Presidente: | ING. VIDAL JAIMES, EDWIN |
| Secretario: | DRA. VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA |
| Vocal: | M.Sc. IGNACIO CARDENAS SEVERO |
| Vocal: | |
| Vocal: | |
| Accesitario | DR. CORNEJO Y MALDONADO ANTONIO S. |

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

| |
|---|
| a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación) |
| IDENTIFICACION DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE HOLANTAO (Pisum sativum L.) EN HUACAYBAMBA - HUANUCO |
| b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU) |
| TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO |
| c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias. |
| d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros. |
| e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional. |
| f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente. |
| g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado. |
| h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. |

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---|
| Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación) | | | 2022 |
| Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios) | Tesis <input checked="" type="checkbox"/> | Tesis Formato Artículo | Tesis Formato Patente de Invención |
| | Trabajo de Investigación | Trabajo de Suficiencia Profesional | Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos |
| | Trabajo Académico | Otros (especifique modalidad) | |
| Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras) | ALVERJA CHINA | INSECTO PLAGA | HOJAS - VAINAS |
| Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda) | Acceso Abierto <input checked="" type="checkbox"/> | Condición Cerrada (*) | |
| | Con Periodo de Embargo (*) | Fecha de Fin de Embargo: | |
| ¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda): | | | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> |
| Información de la Agencia Patrocinadora: | | | |

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

| | | |
|--|----------------------|---|
| Firma:  | |  |
| Apellidos y Nombres: | SALAZAR BUENO GUTNER | |
| DNI: | 15851922 | Huella Digital |
| Firma: | | |
| Apellidos y Nombres: | | Huella Digital |
| DNI: | | |
| Firma: | | |
| Apellidos y Nombres: | | Huella Digital |
| DNI: | | |
| Fecha: 22 DE NOVIEMBRE DE 2022 | | |

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.