

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**TESIS**

**DIVERSIDAD DE PLAGAS INSECTILES ASOCIADAS AL  
CULTIVO DE HABAS (*Vicia faba* L.) EN EL DISTRITO DE TINTA,  
PROVINCIA CANCHIS, REGIÓN CUSCO**

**PRESENTADO POR:**

Br. LUZ MERY CONZA PERALTA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO**

**ASESOR:**

Mgt. MARÍA MERCEDES DEL CASTILLO  
ESPINOZA

**CO-ASESOR:**

Mgt. ALEX AYTE TURPO

**CUSCO – PERÚ**

**2025**



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor ..... MARÍA MERCEDES DEL CASTILLO ESPINOZA .....  
..... quien aplica el software de detección de similitud al  
trabajo de investigación/tesis titulada:

DIVERSIDAD DE PLAGAS INSECTILES ASOCIADAS AL CULTIVO DE  
HABAS (Vicia faba L.) EN EL DISTRITO DE TINTA, PROVINCIA [ANCHIS,  
REGIÓN CUSCO

Presentado por: Luz Mery Conza Peralta ..... DNI N° 73584956 ;

presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de .....  
BIOLOGO .....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por ..... 2 ..... veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6º del *Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de ..... 1 ..... %.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 15 de DICIEMBRE de 2025 .....

de la Contraloría  
Firma

Post firma MARÍA MERCEDES DEL CASTILLO ESPINOZA

Nro. de DNI 23806961

ORCID del Asesor 0000-0003-2981-9442

#### Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259540542633

# Luz Mery Conza Peralta

## TESIS CULMINADA LUZ.docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

**Identificador de la entrega**

trn:oid::27259:540542633

165 páginas

**Fecha de entrega**

14 dic 2025, 4:59 p.m. GMT-5

19.410 palabras

**Fecha de descarga**

14 dic 2025, 6:02 p.m. GMT-5

106.422 caracteres

**Nombre del archivo**

TESIS CULMINADA LUZ.docx

**Tamaño del archivo**

16.3 MB

## 1% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Colindencias menores (menos de 20 palabras)

### Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

### Fuentes principales

- |    |   |
|----|---|
| 1% | Fuentes de Internet                           |
| 0% | Publicaciones                                 |
| 0% | Trabajos entregados (trabajos del estudiante) |

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de Integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

*A Dios y a mi familia en especial a mis queridos padres Julian y Briguida por haberme formado como la persona que soy en la actualidad, todos los logros que voy logrando son gracias a ustedes por siempre estar apoyándome y motivándome en todo, a mi hermano Raúl que siempre estuviste en mis tropiezos y caídas me diste ese aliento para poder salir adelante y no dejarme caer y a mi pequeña hija kristhel que tu fuiste el motor más grande para salir adelante.*

*Luz Mery*

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestra tricentenaria casa de estudio Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco,  
a la Facultad de Ciencias Biológicas Escuela profesional de Biología.

Expreso mi sincero agradecimiento a mi Asesora Mgt. María Mercedes del Castillo Espinoza y Co-asesor M.Cs. Alex Ayte Turpo, porque ellos me brindaron su apoyo, colaboración, orientación, paciencia para poder culminar con mi trabajo de investigación.

De igual manera agradecer a mis compañeros Rodrigo, Raquel, Marianela , Flor de maría y Erwin quienes estuvieron colaborándome en el transcurso de mi investigación.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	I
ABSTRACT.....	II
INTRODUCCIÓN .....	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	IV
JUSTIFICACIÓN .....	V
OBJETIVOS .....	VI
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>vi</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>vi</b>
CAPÍTULO I .....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
<b>1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	1
1.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES .....	5
<b>1.2 BASES TEÓRICAS.....</b>	<b>7</b>
1.2.1 PLAGAS .....	7
1.2.1.1 CLASIFICACIÓN DE PLAGAS DE ACUERDO A SU NATURALEZA..	8
1.2.1.2 PRINCIPALES PLAGAS QUE CAUSAN DAÑOS A LOS CULTIVO DE	
HABAS.....	9
1.2.1.2.1 <i>Aphis fabae</i> .....	10
1.2.1.2.2 <i>Sitona lineatus</i> .....	15

1.2.1.2.3 <i>Diabrotica speciosa</i> .....	18
1.2.1.2.4 <i>Liriomyza trifolii</i> .....	22
1.2.1.2.5 <i>Delia platura</i> .....	26
1.2.2 EL CULTIVO DE HABA .....	30
1.2.2.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN .....	30
1.2.2.2 POSICIÓN SISTEMATICA DE <i>Vicia fabae L.</i> .....	30
1.2.2.3 MORFOLOGÍA DE <i>Vicia fabae L.</i> .....	31
1.2.2.4 FENOLOGÍA DE <i>VICIA FABAE L.</i> .....	32
1.2.2.5 CLIMA Y SUELO PARA EL CULTIVO DE HABAS .....	35
1.2.2.6 CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA.....	36
1.2.2.7 VARIEDADES DE HABAS SEMBRADAS EN EL PERÚ .....	37
1.2.2.8 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS HABAS .....	38
1.2.3 DIVERSIDAD BIOLÓGICA .....	40
1.2.3.1 PARÁMETROS POBLACIONALES .....	40
1.2.3.2 METODOS DE MEDICIÓN AL NIVEL DE ESPECIES .....	41
<b>1.3 MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>42</b>
1.3.1 PLAGAS .....	42
1.3.2 HABAS .....	42
1.3.3 FENOLOGÍA.....	42
1.3.4 DIVERSIDAD DE ESPECIES .....	43
1.3.5 PARÁMETROS POBLACIONALES .....	43
1.3.6 DIVERSIDAD ALFA.....	43
1.3.7 DIVERSIDAD BETA.....	43

1.3.8 RIQUEZA DE ESPECIES.....	43
 CAPÍTULO II .....	44
MATERIALES Y MÉTODOS .....	44
 <b>2.1 ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>44</b>
2.1.1 CARACTERISTICAS DE LAS PARCELA .....	45
2.1.2 CARACTERISTICAS DEL DISTRITO DE TINTA.....	48
2.1.2.1 TOPOGRAFÍA .....	48
2.1.2.2 HIDROGRAFIA .....	48
2.1.3 COMPONENTES BIOLOGICOS.....	49
 <b>2.2 CARACTERISTICAS CLIMATICAS.....</b>	<b>50</b>
2.2.1 CLIMA.....	50
1.1.1 ECOSISTEMAS .....	52
 <b>2.3 MATERIALES.....</b>	<b>53</b>
2.3.1 MATERIAL BIOLÓGICO .....	53
2.3.2 MATERIALES DE CAMPO.....	53
2.3.3 MATERIALES DE GABINETE .....	54
2.3.4 PROGRAMAS (SOFTWARE) .....	54
 <b>2.4 METODOLOGÍA.....</b>	<b>55</b>
2.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	55
2.4.2 DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN TAXONOMICA DE LAS PLAGAS INSECTILES.....	55

2.4.2.1 TRABAJO DE CAMPO .....	55
2.4.2.2 RECORRIDO DEL CAMPO .....	59
2.4.2.3 COLECTA .....	60
2.4.3 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES .....	61
2.4.4 DETERMINACIÓN DE LOS INDICES DE DIVERSIDAD .....	62
2.4.4.1 ÍNDICE DE DIVERSIDAD ALFA.....	62
2.4.4.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA.....	65
CAPÍTULO III.....	67
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	67
<b>3.1 COMPOSICIÓN TAXONOMICA DE LAS PLAGAS INSECTILES.....</b>	<b>67</b>
3.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS PLAGAS INSECTILES .....	67
3.1.2 DETERMINACIÓN DE LAS PLAGAS INSECTILES .....	73
<b>3.2 PARAMETROS POBLACIONALES DE LAS PLAGAS INSECTILES.....</b>	<b>74</b>
3.2.1 ABUNDANCIA.....	74
3.2.2 FRECUENCIA .....	78
3.2.3 ANALISIS DE PLAGAS EN PERIODO FENOLÓGICO DEL HABA DE ACUERDO A LA ABUNDANCIA DE ESPECIE .....	80
3.2.4 FECHAS DE COLECTA POR PARCELA CON SU RESPECTIVOS INDIVIDUOS COLECTADOS.....	84
<b>3.3 DIVERSIDAD DE PLAGAS INSECTILES EN <i>VICIA FABA</i> .....</b>	<b>85</b>
3.3.1 DIVERSIDAD ALFA.....	85
3.3.1.1 RIQUEZA DE ESPECIES.....	85

3.3.1.2 ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON.....	86
3.3.1.3 INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON .....	89
3.3.1.4 INDICE DE CHAO1 .....	91
3.3.2 DIVERSIDAD BETA.....	93
3.3.2.1 INDICE DE JACCARD .....	93
3.3.2.2 INDICE DE WHITTAKER.....	95
<b>3.4 DISCUSIÓN .....</b>	<b>96</b>
CONCLUSIONES .....	98
RECOMENDACIONES.....	99
BIBLIOGRAFÍA .....	100
ANEXOS .....	112

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Morfología de <i>Aphis fabae</i> .....	10
<b>Figura 2</b> Características generales de <i>Aphis fabae</i> .....	11
<b>Figura 3</b> Características generales en su forma áptero .....	12
<b>Figura 4</b> Características generales en su forma alada.....	13
<b>Figura 5</b> Ciclo de vida de <i>Aphis fabae</i> .....	14
<b>Figura 6</b> Morfología de <i>Sitona lineatus</i> .....	15
<b>Figura 7</b> Características generales de <i>Sitona lineatus</i> .....	16
<b>Figura 8</b> Ciclo de vida de <i>Sitona lineatus</i> .....	17
<b>Figura 9</b> Morfología de <i>Diabrotica speciosa</i> .....	18
<b>Figura 10</b> Características generales de <i>Diabrotica speciosa</i> .....	20
<b>Figura 11</b> Ciclo de vida de <i>Diabrotica speciosa</i> .....	21
<b>Figura 12</b> Morfología de <i>Liriomyza trifolii</i> .....	22
<b>Figura 13</b> Características generales de <i>Liriomyza trifolii</i> .....	23
<b>Figura 14</b> Ciclo de vida de <i>Liriomyza trifolii</i> .....	25
<b>Figura 15</b> Morfología de <i>Delia platura</i> .....	26
<b>Figura 16</b> Características generales de <i>Delia platura</i> .....	27
<b>Figura 17</b> Ciclo de vida de <i>Delia platura</i> .....	29
<b>Figura 18</b> Fenología del Haba.....	34
<b>Figura 19</b> Variedad que se utiliza en Tinta Munay Angelica .....	38
<b>Figura 20</b> Mapa del Área de estudio de las 2 Parcelas (Sewanaco y San Antonio).....	46
<b>Figura 21</b> Distancia entre las parcelas.....	47
<b>Figura 22</b> Climatodiagra del Estación Meteorológica de Sicuani. SENAMHI (2019-2023) ....	52

<b>Figura 23</b> <i>Parcela 1 (Sewanaco)</i> .....	57
<b>Figura 24</b> <i>Parcela 2 (San Antonio)</i> .....	58
<b>Figura 25</b> <i>Técnica de muestreo por Zig-Zag Parcela 1 (Sewanaco)</i> .....	59
<b>Figura 26</b> <i>Técnica de muestreo por Zig-Zag Parcela 2 (San Antonio)</i> .....	60
<b>Figura 27</b> <i>Aphis fabae en su forma áptero</i> .....	67
<b>Figura 28</b> <i>Aphis fabae en su forma alada</i> .....	68
<b>Figura 29</b> <i>Delia platura</i> .....	69
<b>Figura 30</b> <i>Liriomyza trifolii</i> .....	70
<b>Figura 31</b> <i>Diabrotica speciosa</i> .....	71
<b>Figura 32</b> <i>Sitona lineatus</i> .....	72
<b>Figura 33</b> <i>Abundancia relativa de la Parcela 1 (Sewanaco)</i> .....	75
<b>Figura 34</b> <i>Abundancia relativa de la Parcela 2 (San Antonio)</i> .....	77
<b>Figura 35</b> <i>Frecuencia de especies de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)</i> .....	79
<b>Figura 36</b> <i>Reporte de plagas por etapa fenología del Haba para la Parcela 1 (Sewanaco)</i> ....	81
<b>Figura 37</b> <i>Reporte de plagas por etapa fenología del Haba para la Parcela 2 (San Antonio)</i> ..	83
<b>Figura 38</b> <i>Curva de rarefacción para riqueza de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)</i> .	85
<b>Figura 39</b> <i>Diversidad de Simpson de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)</i> .....	88
<b>Figura 40</b> <i>Índice de Shannon de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)</i> .....	90
<b>Figura 41</b> <i>Índice de CHAO1 de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)</i> .....	91
<b>Figura 42</b> <i>Índice de Jaccard de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)</i> .....	94

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Plagas que causan daños al cultivo de habas a nivel nacional.....	9
<b>Tabla 2</b> Variedades del haba en la sierra peruana.....	37
<b>Tabla 3</b> Composición Nutricional Promedio de <i>Vicia faba</i> .....	39
<b>Tabla 4</b> Composición Nutricional Promedio en comparación con otros cultivos.....	40
<b>Tabla 5</b> Datos de Temperatura y Precipitación de la Estación Meteorológicos de Sicuani para el distrito de Tinta (2019-2023).....	51
<b>Tabla 6</b> N° de colectas y fechas en cada parcela.....	56
<b>Tabla 7</b> Reporte de Especies determinada de Parcela 1(Sewanaco) y Parcela 2 (San Antonio). .....	73
<b>Tabla 8</b> Abundancia de Especies de la Parcela 1 (Sewanaco).....	74
<b>Tabla 9</b> Abundancia de Especies de la Parcela 2 (San Antonio).....	76
<b>Tabla 10</b> Frecuencia de Especies de Ambas PARCELAS (Sewanaco y San Antonio) .....	78
<b>Tabla 11</b> Parcela 1 (Sewanaco) reporte de plagas por etapa fenología .....	80
<b>Tabla 12</b> Parcela 2 (San Antonio) reporte de plagas por etapa fenología.....	82
<b>Tabla 13</b> Individuos colectados por fechas.....	84
<b>Tabla 14</b> Índice de Diversidad de Simpson de la Parcela 01 (Sewanaco) .....	86
<b>Tabla 15</b> Índice de Diversidad de Simpson de la Parcela 2 (San Antonio).....	87
<b>Tabla 16</b> Índice de Simpson de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio) .....	88
<b>Tabla 17</b> Índice de Diversidad de Shannon para la Parcela 01 (Sewanaco) .....	89
<b>Tabla 18</b> Índice de Diversidad de Shannon para la Parcela 02 (San Antonio).....	90
<b>Tabla 19</b> Índice de Shannon de ambas Parcelas .....	91
<b>Tabla 20</b> Índice de CHAO1 de ambas Parcelas .....	92

<b>Tabla 21</b>	<i>Índice de Jaccard de especies comunes en ambas Parcelas .....</i>	93
<b>Tabla 22</b>	<i>Índice de Jaccard de ambas parcelas .....</i>	93
<b>Tabla 23</b>	<i>Índice de Whittaker de ambas Parcelas .....</i>	95

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	<i>Reconocimiento y medidas de los campos de cultivos.....</i>	112
<b>Anexo 2</b>	<i>Instalación de las trampas dentro del cultivo.....</i>	112
<b>Anexo 3</b>	<i>Colecta de pulgones por observación directa.....</i>	113
<b>Anexo 4</b>	<i>Colecta por red entomológica.....</i>	114
<b>Anexo 5</b>	<i>Separación de especies .....</i>	115
<b>Anexo 6</b>	<i>Determinación de plagas insectiles .....</i>	116
<b>Anexo 7</b>	<i>Base de datos de todas las especies .....</i>	116
<b>Anexo 8</b>	<i>Claves taxonómicas para la determinación de plagas insectiles .....</i>	130
<b>Anexo 9</b>	<i>Constancia de permiso de la comunidad de tinta.....</i>	147

## RESUMEN

El presente trabajo Diversidad de plagas insectiles asociadas al cultivo de habas (*Vicia faba* L.) se ejecutó en el distrito de Tinta- Canchis - Cusco, desde setiembre del 2022 a marzo del 2023. El objetivo fue determinar la diversidad de plagas insectiles, su composición taxonómica, analizar los parámetros poblacionales y evaluar los índices de diversidad. Para la captura de insectos de gran velocidad de vuelo se utilizó redes entomológicas, para pulgones se utilizó captura Manuel, para insectos plaga de movimiento lento se utilizó trampas pitfall. Para la determinación taxonómica fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación Zoológica (CEINZ) UNSAAC. Se determinó 3 órdenes, 5 familias y 5 especies, con las especies *Aphis fabae*, *Delia platura*, *Liriomyza trifolii*, *Diabrotica speciosa* y *Sitona lineatus*, con la diferencia que *Sitona lineatus* fue solo exclusiva en la Parcela 1 (Sewanaco); la especie más abundante en ambas parcelas fue *Aphis fabae* con 61.96% en la Parcela 1 y 68.44% en la Parcela 2, con frecuencias relativas homogéneas y en la fenología del cultivo se apreció el incremento de plagas en las etapas de floración y fructificación. Los índices ecológicos revelan mayor diversidad y equidad en Sewanaco (Simpson: 0.577; Shannon:1.173) que en San Antonio (Simpson:0.495; Shannon:0.955). Chao1 indican baja riqueza específica con ligeras diferencias a favor de Sewanaco. La similitud entre ambas parcelas fue alta (Jaccard: 0.8; Whittaker: 0.1111) sugiriendo una comunidad entomológica comparable en ambas parcelas.

**PALABRAS CLAVE:** Insectos, Especies, *Vicia faba*, Diversidad.

## **ABSTRACT**

This study, "Diversity of Insect Pests Associated with Broad Bean (*Vicia faba* L.) Cultivation," was conducted in the district of Tinta, Canchis, Cusco, from September 2022 to March 2023. The objective was to determine the diversity of insect pests, their taxonomic composition, analyze population parameters, and evaluate diversity indices. Entomological nets were used to capture fast-flying insects, manual capture was used for aphids, and pitfall traps were used for slow-moving pest insects. Taxonomic identification was performed at the laboratory of the Zoological Research Center (CEINZ) of UNSAAC. Three orders, five families, and five species were identified: *Aphis fabae*, *Delia platura*, *Liriomyza trifolii*, *Diabrotica speciosa*, and *Sitona lineatus*. *Sitona lineatus* was found exclusively in Plot 1 (Sewanaco). The most abundant species in both plots was *Aphis fabae*, with 61.96% in Plot 1 and 68.44% in Plot 2, exhibiting homogeneous relative frequencies. Crop phenology showed an increase in pests during the flowering and fruiting stages. Ecological indices revealed greater diversity and evenness in Sewanaco (Simpson: 0.577; Shannon: 1.173) than in San Antonio (Simpson: 0.495; Shannon: 0.955). Chao1 indicates low species richness, with slight differences favoring Sewanaco. The similarity between both plots was high (Jaccard: 0.8; Whittaker: 0.1111) suggesting a comparable entomological community in both plots.

**K EYWORDS:** Insect species, *Vicia faba*, diversity.

## INTRODUCCIÓN

Las plagas en cultivos de habas son diversas, esta condición depende de los factores climáticos, que pueden favorecer el desarrollo de plagas en un agro ecosistema (Ramos, 2003)

En la zona andina son un problema grave, causan daños que afectan diversas partes de la planta, y provocando disminución de rendimiento del cultivo y pérdidas económicas para los agricultores ( SENASA, 2023)

Las plagas insectiles en los cultivos peruanos representan un desafío significativo para la producción agrícola, estas representan principales amenazas para la producción agrícola, al causar daños directos a los cultivos y afectar su rendimiento (Kroschel & Mujica, 2011)

Uno de los principales problemas en plagas es el factor sanitario que ha adquirido una creciente importancia debido a los niveles de tolerancia a los pesticidas (Bielza, P., 2005)

Las plagas de insectos que afectan a los cultivos de habas son el principal obstáculo para la producción sostenible, lo es también la falta de conocimientos y experiencia de los productores en gestión agronómica (Suarez, et al., 2014)

El cultivo de habas es de suma importancia nutricional, que se ha ajustado a las áreas andinas del Perú y es considerada relevante económico en la zona cusqueña y específicamente en las provincias de Canchis, Quispicanchis y Anta. Es las áreas en las que se cultiva más y que tiene mayor variabilidad genética es ampliamente aceptada entre los consumidores debido a su alto contenido proteico y su modo de consumo es en grano seco o verde (Curi, 2023)

Por este motivo, se plantea en la investigación: determinar la diversidad de plagas insectiles asociadas al cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en el Distrito de Tinta, Provincia Canchis, Región Cusco con la finalidad de determinar y documentar las principales plagas insectiles que afectan el cultivo de habas en estas zonas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el distrito de Tinta, el cultivo de habas, es de importancia económica y alimentaria, ya que estas generan economías al agricultor, el haba es un cultivo tradicional en sistemas altoandinos, pero enfrenta limitaciones productivas. Su producción está siendo afectadas por problemas fitosanitarios en sus etapas de crecimiento, los agricultores presentan deficiencia en el conocimiento técnico sobre el manejo fitosanitario, afectando la producción del cultivo. Así mismo, no disponen de información sobre los diferentes insectos plaga, que faciliten la implementación de medidas de control, así como la conservación del medio ambiente (SENASA, 2017)

por lo cual se plantea el siguiente problema y las siguientes incógnitas:

- ❖ ¿Cuál será la diversidad de plagas insectiles asociadas al cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en el distrito de Tinta, provincia Canchis, región Cusco?

### **Problemas específicos**

- ¿Cuál será la composición taxonómica de plagas insectiles asociadas al cultivo de habas en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco?
- ¿Cuáles son los parámetros poblacionales de las especies plaga?
- ¿Cuál será el índice de diversidad alfa y beta de plagas asociadas al cultivo de habas en el distrito de Tinta, provincia Canchis, región Cusco?

## **JUSTIFICACIÓN**

La determinación de plagas insectiles en el cultivo de habas en el distrito de Tinta, provincia Canchis, región Cusco, permitirá a los agricultores locales mejorar sus prácticas agrícolas, donde se proporcionará datos sobre la diversidad de insectos, composición y dinámica poblacional de las especies entomológicas y su relación con los cultivos, es decir fomentará una educación basada en la realidad local donde la población podrá conocer a los insectos plagas que afectan sus sembríos (Kroschel & Mujica, 2011)

La investigación aportará al conocimiento sobre la diversidad de plagas que afectan los cultivos de habas en la zona de estudio, al contar con datos sobre la diversidad de insectos y los cultivos de habas, se podrá fortalecer la formación técnica de la comunidad y de los futuros estudiantes promoviendo de esta manera una educación práctica y contextualizada, donde podrán aprender directamente sobre los insectos que afectan sus cultivos, como identificarlos y posteriormente qué hacer frente a ellos de manera más práctica y rápida, con el fin de generar información científica que fortalezca las capacidades de los agricultores, mejore la productividad (Kroschel & Mujica, 2011)

La ausencia de estudios en la zona impide la implementación de medidas de control adecuadas y sostenibles, generando pérdidas productivas y riesgos ambientales.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la diversidad de plagas insectiles asociadas al cultivo de habas (*Vicia faba L.*) en el distrito de Tinta, provincia Canchis, región Cusco.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Registrar la composición taxonómica de especies de plagas insectiles asociadas al cultivo de habas en Distrito de Tinta, Canchis, Cusco.
- Determinar los parámetros poblacionales de las especies plaga.
- Estimar los índices de diversidad alfa y beta de plagas asociadas al cultivo de habas en el Distrito de Tinta, Provincia Canchis, Región Cusco.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Checa, O. (1990) En el cultivo del haba en Colombia reportó 22 especies de insectos que pueden alimentarse de esta leguminosa y aunque no todos ellos causan daño económico, se estima que las plagas pueden disminuir el rendimiento hasta en 60 %. En el presente artículo se hace una breve descripción sobre la biología, hábitos y métodos de control de las principales plagas del haba, las cuales se han dividido de acuerdo con el tipo de daño en plagas del suelo, del tallo, del follaje y de la vaina. La principal plaga del haba en Colombia es el barrenador del tallo *Melanagromyza lini* el cual ha causado pérdidas superiores al 50 % en las áreas más afectadas. Dentro de las plagas del suelo se destacan los trozadores *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith. La mosca de las semillas *Delia cilicrura* (Romdam) y varias especies de chiza. En cuanto a las plagas del follaje de mayor importancia se encuentran el minador *Liriomyza pos Brazilensis*, los trips *Franklinella tuberosis* y los áfidos *Acyrtosiphon dirhodum* (Walker); *Aphis craccivora* (koch) y *Aphis fabae* (Scopoli).

Atakan,E. (2019) Investigó la fauna de insectos dañinos y beneficiosos en habas de granjas comerciales en la provincia de Adana, región de Cukurova en Turquía, Señalando que la observación del estado de insectos dañinos puede contribuir a los estudios de control integrado de plagas en campos de haba de la región. Se obtuvo los siguientes resultados: 14 insectos dañinos de 4 géneros. La fauna de insectos plaga estaba dominada por *Frankliniella occidentalis* (Pergande), un trips occidental de las flores con 444 individuos, que representaban el 40,07 % de los adultos. Se encontró un número considerablemente alto de pulgones y trips. Se han registrado 9 especies

de insectos depredadores de 2 géneros. *Orius niger* (Wolff), el insecto depredador más común, representó el 76,83% de los adultos recolectados. *Orius niger* se encontró con frecuencia con trips en las flores de las plantas. Durante los periodos de muestreo, no se detectaron daños por especies de insectos plaga. Según este estudio, se puede cultivar habas durante el período de invierno a primavera, particularmente.

Nuessly,G. et al. (2004) en este artículo se hizo el estudio de “Insectos asociados con *vicia faba* (fabales: fabaceae) en el sur de florida” del país de Estados Unidos, nos indica sobre 100 accesiones de frijol haba (*Vicia faba* L., Fabales: Fabaceae) del Depósito de Semillas USDA-NSSL en Prosser, WA se cultivaron al aire libre en el sur de Florida desde diciembre de 2000 hasta abril de 2001 y desde octubre de 2001 hasta abril de 2002 para evaluar su potencial como cultivo forrajero e iniciar selecciones de genotipos superiores. Se observaron insectos herbívoros y sus depredadores para asociaciones de alimentación y se recolectaron para su identificación durante las dos temporadas de ensayos. Se observó 61 especies de insectos herbívoros y depredadores nectarívoros y parasitoides alimentándose o fueron capturados en hojas, tallos, flores, nectarios extra florales o vainas de frijol haba. Además, se observó 32 especies de insectos depredadores y parásitos comiendo insectos herbívoros o capturados mientras buscaban presas u hospederos en plantas de frijol haba. Los daños más significativos fueron causados por grandes poblaciones de *Aphis craccivora* Koch (Hemíptera: Aphididae) que se alimentaron de terminales y tejido joven de hojas y tallos. Seis especies de Coccinellidae se alimentaron de pulgones y se reprodujeron en el cultivo. Las vainas resultaron dañadas por poblaciones reproductivas de *Leptoglossus phyllopus* (L.) (Hemíptera: Coreidae) y *Nezara viridula* (L.) (Hemíptera: Pentatomidae).

Elsayed, et.al., (2021) El presente estudio fue realizado en la aldea de Refa, Distrito de Assiut, país de Egipto (10 Kilómetros al sur de la ciudad de Assiut, ). El objetivo principal de su estudio fue: examinar algunas prácticas agrícolas como métodos alternativos de insecticidas para controlar las plagas clave de habas en Assiut. Alcanzó los siguientes resultados: En habas plantadas el 7 de octubre, 20 de octubre y 1 de noviembre de 2017–2018, hubo una cantidad promedio de pulgones de 167,52; 1939,44 y 2370,51 por planta. Se observa que la tercera fecha (Tardía) contó con la mayor cantidad de pulgón, que fue de alrededor de 1,22 veces la de la segunda fecha de siembra y 14 veces la de la primera. Significa que, en el crecimiento tardío de las habas, la abundancia de pulgones creció rápidamente. Concluyo que había diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de siembra. La temporada 2018–2019 podría tener la misma tendencia. Por otro lado, las fechas indican que la población de minadores de hojas (Larvas dentro de la mina) alcanzó su punto máximo en la fecha temprana (7 de octubre)

Mohamed & Mahmoud (2023) El presente trabajo se realizó en el distrito de Qirqaris en la Gobernación de Asiut, norte del Alto Egipto (latitud 31°15'37.8 N y longitud 27°07'50.2 E). Se realizó durante la temporada del cultivo del 2022 al 2023, da a conocer la encuesta de insectos dañinos y beneficiosos en el cultivo de frijol de haba registró 44 especies de insectos divididas en 21 plagas, 4 parasitoides, 11 depredadores y 8 polinizadores y visitantes pertenecientes a 10 órdenes y 27 familias. Las especies de plagas más comunes fueron el salta hojas verdes, *Empoasca decipiens* (42,28%), seguido de la mosca del frijol, *Ophiomyia phaseoli* (17,16%); minador de hojas serpantino americano, *Liriomyza trifolii* (16,45%); mosca de la remolacha azucarera, *Pegomya mixta* (9,20%); chinche campylomma, *Campylomma* sp. (7,61%); mosca de la semilla del frijol, *Delia* sp. (3,17%). Además, se encontraron 4 especies nativas de parasitoides (*Chelonus* sp., *Opius nitidulator*, *Dirhinus excavatus*, *Trichogramma* sp.). Las especies depredadores más

abundantes y predominantes durante la temporada fueron las mariquitas de once puntos, *Coccinella undecimpunctata* (44,27%) y *Scymnus nubilus* (35,5%). Mientras que la chinche pirata diminuta, *Orius insidiosus* (6,51%) y la crisopa verde común, *Chrysoperla carnea* (5,52%) se encontraron en una dominancia moderada. Además, las abejas melíferas, *Apis mellifera*, fueron los principales polinizadores de este cultivo vital que se observó en grandes cantidades durante la temporada de crecimiento. Conclusiones: La diversidad de plagas e insectos benéficos en este cultivo vital será esencial para desarrollar y mejorar las técnicas de control de insectos comunes en los campos de habas. Este estudio proporciona por primera vez información detallada sobre la fauna de insectos.

Kiju, et. al. (2024) el presente trabajo se realizó durante la temporada del 2020 al 2021 en la granja Agronómica Arthur post de la Universidad Estatal de Montanas, en el país de Estados Unidos, Se observó una presión significativa de la plaga *Sitona lineatus* en las parcelas de investigación durante ambos años experimentales. El guisante de campo y el haba fueron los preferidos por la etapa adulta que se alimenta del follaje, con todas las variedades excepto una con un promedio de 39,2 a 86,3 muestras por planta. La variedad de guisante Lifter fue significativamente preferida sobre todas las demás comparaciones, con un promedio de 142,4 y 95,0 muestras por planta en 2020 y 2021, respectivamente. La alimentación de *Sitona lineatus* adultos en lentejas y garbanzos fue mínima, con un promedio de 3,3 a 8,2 y de 0,5 a 1,6 muescas por planta, respectivamente. El número de larvas fue mayor en las raíces de las variedades de guisante, un huésped reproductivo conocido, y casi nulo en las raíces de lentejas y garbanzos. El haba también se conoce como huésped reproductivo, pero, inesperadamente, las poblaciones larvarias también fueron bajas en las dos variedades de haba.

### **1.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES**

Guerra, R. (2014) la investigación se llevó a cabo en la localidad de Huarcaya Sarhua-Victor Fajardo-Ayacucho su objetivo principal fue Diagnosticar la presencia de plagas y enfermedades durante la fenología del cultivo de haba (*Vicia faba*) y objetivos específicos: Determinar las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo de haba y se alcanza los siguientes resultados: En la etapa de emergencia, *Hylemia platura* (Mosca de los cotiledones) y *Copitarsia turbata* (Utuscuro) son las plagas más importantes. En la etapa de macollamiento, se presentaron *Aphis fabae* (pulgones) y *Copitarsia turbata* (Utuscuro), aunque con menor frecuencia *Liriomyza huidobrensis* (mosca minadora). En la etapa de botón floral, *Aphis fabae* y los comedores o defoliadores de las hojas como *Diabrotica* sp., *Epicauta* sp., *Epitrix* sp. y *Copitarsia* sp. En la etapa de floración *Aphis fabae* y *Empoasca* sp. están presentes. En la etapa de fructificación y maduración las plagas importantes *Empoasca* sp., *Liriomyza huidobrensis*, *Copitarsia turbata* e *Hylemia* sp. En cuanto a las enfermedades en las etapas de emergencia, botón floral, floración se debe indicar la presencia de un virus a consecuencia de los pulgones, *Fusarium* sp. y *Botrythis* sp, en las etapas de fructificación y floración debemos hacer mención que el *Botrythis* sp, se presenta severamente y por último Rhizoctonia el *Botrythis* sp o Mancha de Chocolate una enfermedad muy severa en la producción de haba en la localidad de Huarcaya.

Romero, J (2018) realizó su trabajo en Santiago de Chuco. La Libertad con el objetivo principal de: Evaluar las principales plagas insectiles en *Vicia faba*. Alcanzando los siguientes resultados: En el caserío de Muchucayda, la principal plaga insectil fue *Ridopsidius piercei*, con un índice de infestación de plantas cortadas del 11% y 24%. En el hogar de Muycan, las plagas insectiles causaron mayores daños: *Diabrotica* sp. Cabrera con un grado de infestación del 54% y

60%, y *Agrotis latifolia* Massaro con un grado de infestación del 13% y 10% de infestación. En el Caserío Chambuc la plaga con mayor daño fue *Diabrotica* sp. Massaro con un grado de infestación de 65% y 71%. La plaga insectil con menor fue *Epitrix yanasara* L. con un grado de infestación del 27% y 12%. Estos daños se produjeron durante las etapas fenológicas de ramificación, botón floral y floración.

Vargas,E. (2018) El trabajo se realizó en El Mantaro, Provincia de Jauja, Región de Junín, Perú. La temporada de cultivo fue el 18 de noviembre del 2017 al 20 de abril del 2018, Su objetivo principal fue: establecer la etapa fenológica del cultivo de habas en que la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* alcanza mayor población y establecer el tipo de muestreo más apropiado para monitorear poblaciones de mosca minadora plaga clave en el cultivo de haba en el valle del Mantaro. En la temporada que realizo fue noviembre del 2017 a abril del 2018, Las evaluaciones se realizaron de 12 a 13 horas durante todo el desarrollo del cultivo y se realizaron una vez cada semana. Finalmente, se obtuvieron los siguientes hallazgos: la mayor cantidad de captura ocurrió durante las etapas fenológicas de floración a fructificación, mientras que los muestreos con redes entomológicas de 180° y 90° registraron la mayor población.

Zuñiga, A. (2021) El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del monitoreo de las plagas en cultivo asociado de haba (*Vicia faba* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.) en la Provincia de Acobamba-Huancavelica-Perú. Para concretar el objetivo la muestra estuvo constituida por parcelas instaladas de los cultivos de haba y arveja en asociación. En la parcela o unidad experimental estuvo instalada con surcos intercalados de haba (03 surcos) y arveja (03 surcos), de 1500 m<sup>2</sup>. Del diagnóstico; En asociación los cultivos de haba y arveja tienen plagas similares en cuanto al desarrollo de toda su fenología como en la etapa de siembra y germinación se presentan plagas como los gusanos de tierra (*Copitarsia* sp.) y la mosca de los cotiledones (*Delia*

*platura*) así en haba la incidencia de *Copitarsia* sp y *Delia platura* es mayor 30 y 45% respectivamente en relación al cultivo de arveja de 10 y 20% de *Copitarsia* sp y *Delia platura* respectivamente, en cuanto al crecimiento vegetativo en el cultivo de haba se presentaron *Copitarsia* sp., *Aphidos* y *Empoasca* sp 10, 30 y 25% respectivamente; En la etapa de floración en el cultivo de haba presenta *Aphidos*, *Empoasca* sp, *Liriomyza* sp y *Trips* sp en 5, 10, 40 y 30% respectivamente mientras que en el cultivo de arveja *Copitarsia* sp, *Aphidos*, *Empoasca*, *Liriomyza* sp y *Trips* sp en 5, 10, 15, 60 y 10% respectivamente en esta etapa la infestación se considera que es mayor en el cultivo de arveja debido a la mayor infestación de plagas claves, en la etapa de la fructificación en el cultivo de haba se presenta *Aphidos*, *Empoasca* sp, *Liriomyza* sp y *Trips* sp en un 10, 30 60 y 10% respectivamente mientras que en el cultivo de arveja los *Aphidos*, *Empoasca* sp, *Liriomyza* sp y *Trips* sp en un 5, 20, 50, 15% respectivamente en etapa se nota claramente que el cultivo de arveja ha sido menos infestado por plagas en relación al cultivo de haba, en la etapa de maduración siguen las mismas plagas como *Aphidos*, *Empoasca* sp, *Liriomyza* sp y *Trips* sp 5, 10, 35 y 25 % respectivamente en cambio en el cultivo de arveja están los *Aphidos*, *Empoasca* sp, *Liriomyza* sp y *Trips* sp 10, 20, 40, 15 %.

## 1.2 BASES TEÓRICAS

### 1.2.1 PLAGAS

Una plaga es cualquier organismo vivo que, por su presencia y cantidad, supone una amenaza grave para la salud de los cultivos y productos almacenados. De igual forma, establece que una plaga es cualquier especie, variedad o biotipo de planta, animal o patógeno que daña las plantas o productos vegetales (FAO, 2016)

Las plagas de insectos pueden aparecer en momentos específicos o todo el año. Cuando una población de insectos reduce la cantidad o la calidad de los alimentos y los forrajes, se considera una plaga. La mayoría se reproducen con bastante rapidez y causan daños (Paker, 1987)

La plaga es toda aquella población de insectos que ataca a los cultivos establecidos por los humanos y cuyo nivel poblacional aumenta hasta producir una reducción o anulación del rendimiento del cultivo y pérdidas económicas (Jimenez, 2009)

#### **1.2.1.1 CLASIFICACIÓN DE PLAGAS DE ACUERDO A SU NATURALEZA**

Indica que de acuerdo al comportamiento de plagas y la importancia que esta tiene para el productor, esta se clasifica en tres categorías (Jimenez, 2009):

- **Plagas claves:**

Son aquellas que captan la atención del agricultor en mayor grado, ya que siempre se presentan y causan pérdidas considerables tanto en la producción como en costos de su manejo.

- **Plagas ocasionales:**

Son aquellas que pueden causar pérdidas importantes, se presentan solo ocasionalmente (no siempre).

- **Plagas potenciales:**

Las cuales, aunque pueden estar presentes siempre, las pérdidas que ocasionan no son muy significativas.

## 1.2.1.2 PRINCIPALES PLAGAS QUE CAUSAN DAÑOS A LOS CULTIVO DE HABAS

**Tabla 1 Plagas que causan daños al cultivo de habas a nivel nacional**

Nombre científico	Familia	Nombre común	Tipo de daño	Región geográfica
<i>Aphis fabae</i>	Aphididae	Pulgón negro	Causan deformaciones en hojas y brotes.	Sierra
<i>Bruchus rufimanus</i>	Chrysomelidae	El gorgojo del haba	Las larvas perforan las semillas	Sierra
<i>Sitona lineatus</i>	Curculionidae	Escarabajo de la hoja de habas	Se alimentan de los nódulos de la raíz	Sierra
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Thripidae	Trips	Punteado plateado, necrosis, caída de flores	Sierra
<i>Liriomyza spp.</i>	Agromyzidae	Minador de hojas	Galerías en el mesófilo, reducción fotosintética	Sierra
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Noctuidae	Gusano cogollero	Defoliación, perforación de vainas	Sierra
<i>Delia platura</i>	Anthomyiidae	Mosca de la semilla	Daños en raíces y tallos jóvenes, marchitez	Sierra
<i>Acyrthosiphon pisum</i>	Aphididae	Pulgón verde	Succión de savia, transmisión de virosis	Sierra
<i>Bemisia tabaco</i>	Aleyrodidae	Mosca blanca	las ninfas y los adultos extraen la savia de las plantas	Sierra
<i>Diabrotica spp.</i>	Chrysomelidae	Vaquita de san Antonio	Las larvas se alimentan de las raíces	Sierra
<i>Copitarsia turbata</i>	Noctuidae	Gusano de tierra	son masticadoras de hojas y flores,	Sierra

Fuente: (Quispe, M., 2011)

### **1.2.1.2.1                  *Aphis fabae***

#### **Figura 1**

*Morfología de Aphis fabae*



**Fuente:** (Cresco, 2024)

#### **Características taxonómicas de *Aphis fabae***

Según (Quirós, et. al, 2009) la clasificación taxonómica del pulgón.

Orden: Hemíptera (Linnaeus, 1758)

Familia: Aphididae (Latreille, 1802)

Género: *Aphis* (Linneo, 1758)

Especie: *Aphis fabae* (Scopoli, 1763)

Nombre común: Pulgón negro

#### **Características generales**

Los áfidos son insectos diminutos que miden de 1.5-3 mm, cuerpo blando pertenecientes al orden Hemíptera, cuya dieta consiste en el floema de las plantas.

Las características que distinguen a los áfidos son las siguientes: un par de sifúnculos; la cara parece surgir entre las coxas anteriores; el segmento final antenal, está dividido en una sección

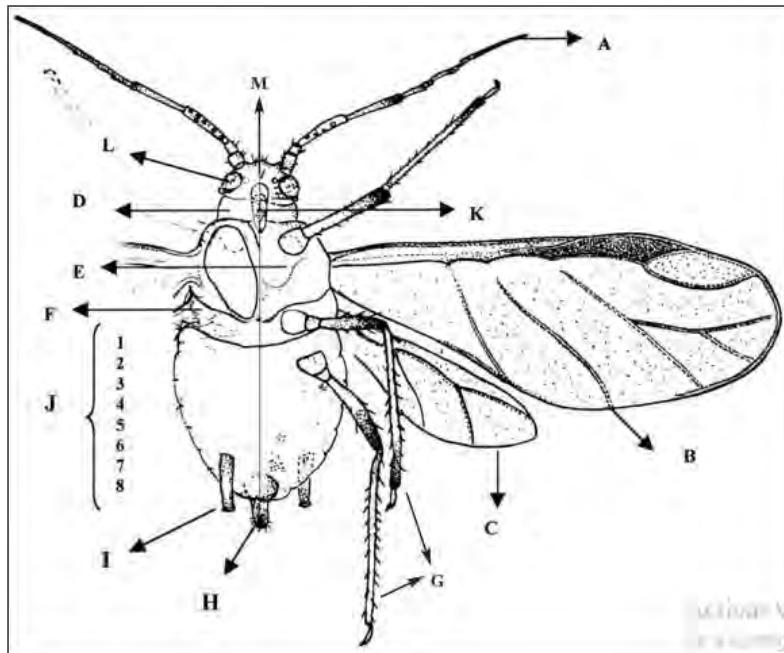
basal y una distal más estrecha, o “processus terminalis”; tiene dos segmentos tarsales; las alas delanteras cuentan con una única vena longitudinal bien desarrollada y los ojos son compuestos, cada uno de ellos con un tubérculo que consta de tres facetas (Voegtlin et al, 2003)

Los pulgones tienen un aparato bucal picador-succionador, que les facilita la extracción de savia vegetal.

Pueden tener alas o no, dependiendo de su fase de desarrollo, y poseen cuerpos suaves con forma oval. Son pequeños insectos, que generalmente son de color verde oscuro, a veces con ceniza grisácea, estas se pueden reproducir rápidamente y pueden producir generaciones en un corto período de tiempo (Mamani, E., 2025)

## Figura 2

*Características generales de Aphis fabae*



**Fuente:** (ADAMA, 2017; Entomofilico, 2012; Voegtlin et al, 2003)

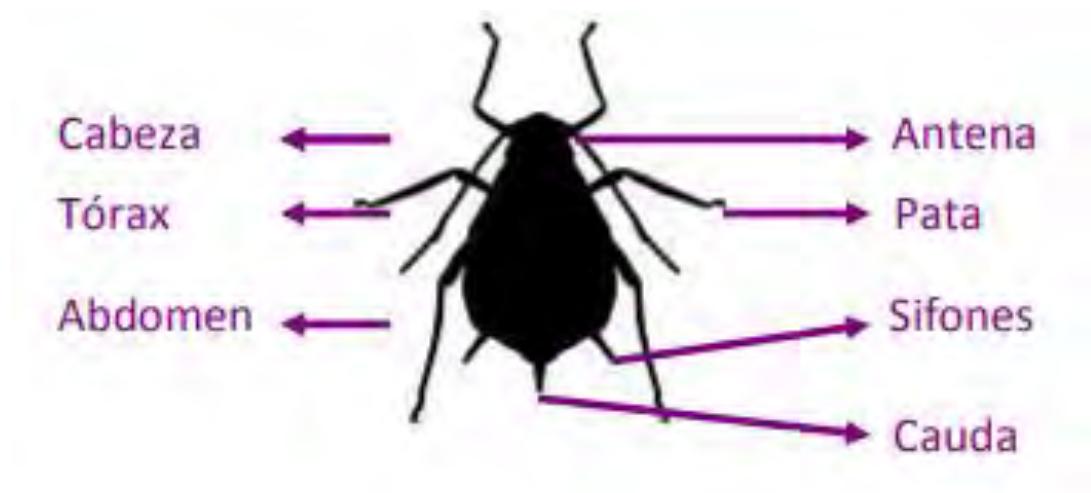
las características de los áfidos. A antena, B ala anterior, C ala posterior, D protórax, E mesotórax, F metatórax, G patas, H cauda, I sifúnculo, J segmentos abdominales I-VIII, K rostro, L ojo compuesto, M cabeza.

### ***Aphis fabae* por su forma se divide en dos**

- *Aphis fabae* áptero

**Figura 3**

*Características generales en su forma áptero*



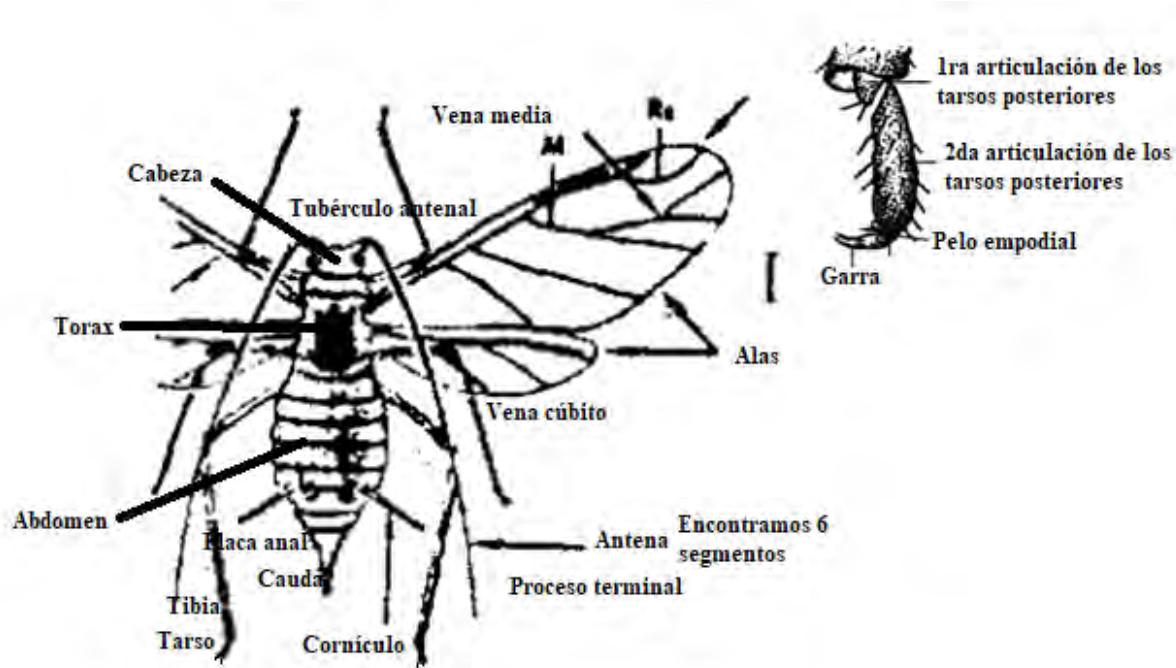
**Fuente:** (Ivana, 2021)

Tienen cuerpo suave, globoso, son pequeños, 1.5-3mm, de color variable dentro de su misma especie negro grisáceo o verdoso con manchas blanquecinas en el abdomen, tienen ojos compuestos. El ultimo segmento antenal dividido y las antenas son más cortas que el cuerpo, la parte basal ancha y la distal más angosta, llamada processus terminalis. Los tarsos con dos segmentos. Estás poseen un par de tubos llamados sifúnculos en la parte distal y dorsal de su abdomen, que estas utilizan para excretar sustancias de defensa y tienen una cauda corta de forma triangular, la función de estos áfidos áptero es la reproducción y expansión local de la colonia sobre la planta hospedadora y producción de melaza (Zumbado, 2018)

➤ *Aphis fabae* alada

**Figura 4**

*Características generales en su forma alada*

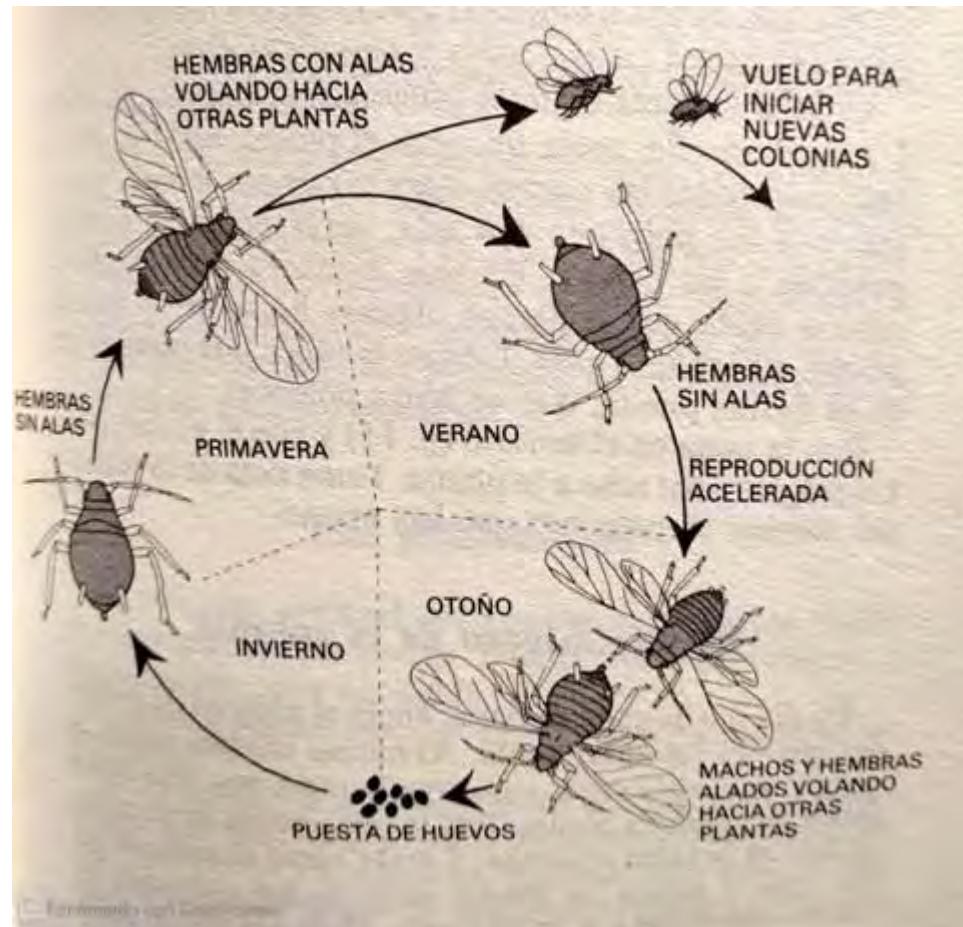


Fuente: (Saenz, 1990)

- ✓ Tamaño pequeño (1.5-3mm)
- ✓ Cuerpo generalmente sub globoso o en forma de pera con una coloración oscura o verde oscuro.
- ✓ Poseen alas transparentes con venación visible, las a las anteriores son más grandes que las posteriores.
- ✓ Normalmente las Antenas con 6 segmentos, son más largas.
- ✓ La función que tienen estas es permiten la dispersión hacia nuevas plantas hospedadoras, especialmente cuando la planta está en deterioro

**Figura 5**

*Ciclo de vida de Aphis fabae*



**Fuente:** (Bishop, 1988)

Esta figura muestra el ciclo de vida de los pulgones, la reproducción por partenogénesis ocurre en primavera y verano porque son épocas cálidas y en cambio la fase sexual ocurre en la temporada de otoño por las épocas de climas templados.

**Daños:**

Debilitamiento de la planta debido a la extracción de savia, lo que se traduce en una disminución del crecimiento y rendimiento de la cosecha. Segrega melaza y luego aparece el hongo negrilla que se coloca sobre las hojas, lo que disminuye la capacidad fotosintética y respiratoria de

la planta, la fumagina o negrilla quema las hojas de las habas. El pulgón tiene un papel fundamental en la transmisión del virus (Ecoregistros, 2021)

### **1.2.1.2.2      *Sitona lineatus***

#### **Figura 6**

*Morfología de Sitona lineatus*



**Fuente:** (Sanidad y Protección Vegetal., 2024)

#### **Características taxonómicas de *Sitona lineatus***

Según (Valderrey, 2024) mencionan la siguiente clasificación taxonómica de *Sitona lineatus*

Orden: Coleóptera (Linneus, 1758)

Familia: Curculionidae (Latreille, 1802)

Género: *Sitona* (Germar, 1817)

Especie: *Sitona lineatus* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Gorgojo de la hoja

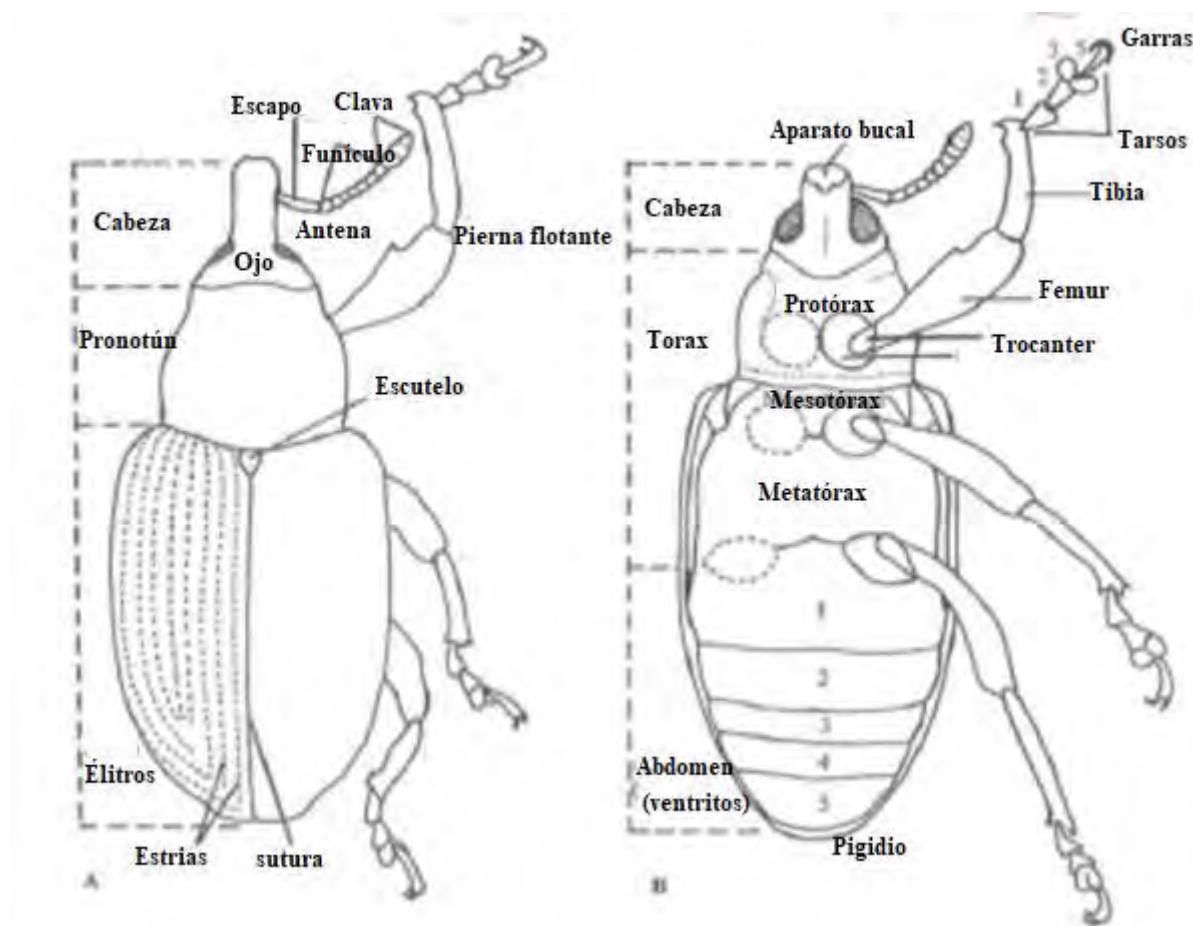
#### **Características generales**

los escarabajos adultos de *Sitona Lineatus* tienen una longitud entre 3 y 5.5 mm. Se distinguen por tener en los élitros una sucesión de escamas coloridas organizadas en líneas alternas

(estrías); es a partir de esta característica que la especie adquiere el nombre *lineatus*, que se traduce como “rayado”, el pronoto y la cabeza también tienen entre las escamas espinas puntiagudas delgadas, las antenas son apiladas, que están compuestas por siete segmentos y son puntiagudas. Aunque las tibias y los tarso son de color rojo, los fémures son oscuros (Sanidad y Protección Vegetal., 2024)

**Figura 7**

*Características generales de Sitona lineatus*



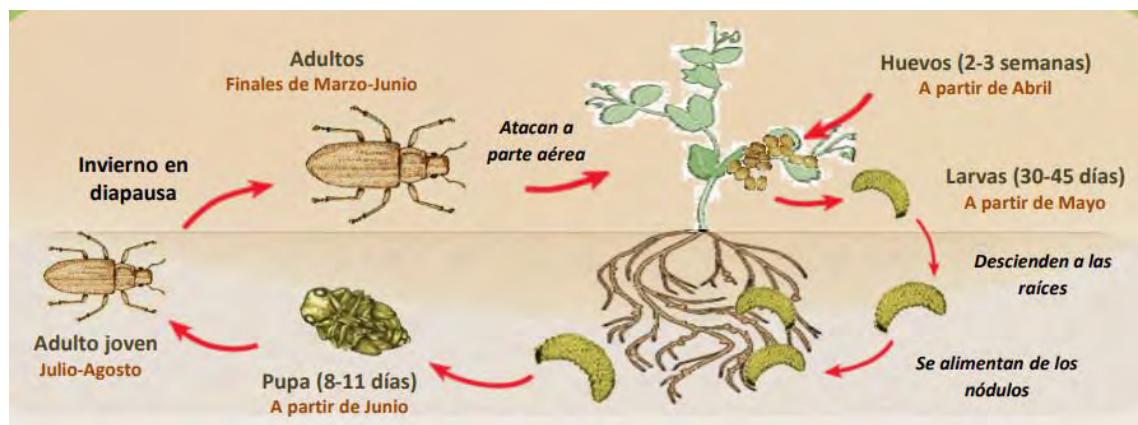
Fuente: (Claudio, 2019)

- ✓ Tamaño de pequeño a grande (3-5.5mm)

- ✓ Cuerpo con forma variable
- ✓ Cabeza alargada en forma de pico corto y grueso
- ✓ Antenas con segmentos y son puntiagudos
- ✓ Fémur oscuro
- ✓ Tibia y tarsos rojizos
- ✓ Formula tarsal 5-5-5( tiene 5 segmentos en cada pata delanteras, medias y traseras )

**Figura 8**

*Ciclo de vida de Sitona lineatus*



Fuente: (Rodríguez, 2024)

Dura de nueve a once semanas aproximadamente y estas se reproducen una generación al año

Huevo: en el momento en que se encuentra en la fase de huevo. El gorgojo se presenta como un diminuto huevo ovalado, frecuentemente pálido, que suele ser depositado en o encima de una fuente alimenticia. Durante su desarrollo, el embrión está cubierta por el huevo.

Larva: el gorgojo, en su fase larval, aparece como un ser que se asemeja a una larva, normalmente careciendo de patas verdaderas y con un cuerpo blando. Es voraz, come activamente para acumular recursos que le permitan crecer.

Pupa: el gorgojo este envuelto en un capullo protector cuando se encuentra en estado de pupa. Experimenta una transformación significativa en la que los órganos y tejidos se reestructuran y evolucionan hacia estructuras propias de la adultez.

Adulto: el gorgojo, al salir de la pupa invaden a los cultivos, presenta un exoesqueleto duro, alas y órganos reproductores que funcionan. Es móvil y se centra en reproducirse durante esta fase (Guerra, 2014)

## DAÑOS

Estos insectos, cortan las hojas en forma de media luna, para ser conducidos a su madriguera para alimentar y criar el hongo *Rogyes gongylophora* que les servirá de alimento a la colonia (Villanueva, 2007)

### 1.2.1.2.3 *Diabrotica speciosa*

#### Figura 9

Morfología de *Diabrotica speciosa*



Fuente: (Innovación, 2018)

## **Características taxonómicas de *Diabrotica speciosa***

Menciona la siguiente clasificación taxonómica de la *Diabrotica speciosa* (Admin, 2021)

Orden: Coleóptera (Linnaeus, 1758)

Familia: Chrysomelidae (Latreille, 1802)

Género: *Diabrótica* (Chevrolat, 1837)

Especie: *Diabrótica speciosa* (Germar, 1824)

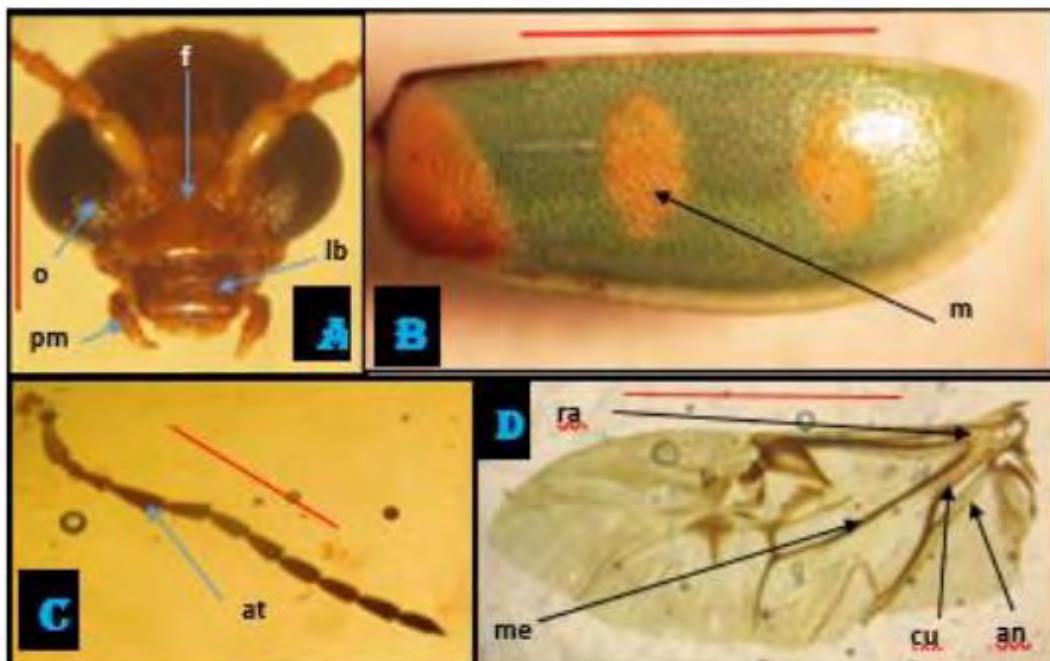
Nombre común: Vaquita de san Antonio.

### **Características generales**

Insectos diminutos, los machos tienen una longitud corporal media de 4-6 mm y las hembras de 5-7 mm; el ancho oscila entre 2.5 y 3.2 mm en total; la coloración del cuerpo es verde oscuro brillante, mientras que la cabeza es marrón amarillento. En la vista dorsal con la frente un poco comprimida; el vértice es levemente convexo, la sutura coronal es evidente, las focetas antenales son poco profundas y las antenas son alargadas y filiformes, compuestas por 11 artejos. Las antenitas tienen longitudes diferentes y los antenitos II y III son más cortos que el I. La coloración de las antenas es monocromática (marrón claro) y todos los antenitos tienen una delgada pubescencia de pequeñas setas blanquecinas (Gutirrez, E. & Villegas, A., 2022)

**Figura 10**

*Características generales de Diabrotica speciosa*



Fuente: (Gutierrez, E. & Villegas, A., 2022)

Nota. A) Cabeza, B) Élitro, C) Antena, D) Ala; o: ojo, at: antenómeros, m: máculas, pm: palpo maxilar, lb: labro, f: frente, ra: vena radial, me: vena medial, cu: vena cubital, an: vena anal.

### Ciclo de vida

Su reproducción durante 60 días aproximadamente todo depende de los factores climáticos y calidad de alimento.

**Figura 11**

*Ciclo de vida de Diabrotica speciosa*



Fuente: (Czepak, 2020)

**Etapas del ciclo de vida**

**Huevo:** las hembras depositan los huevos en el suelo, a menudo en lugares húmedos.

**Larva:** al eclosionar, las larvas se desarrollan bajo tierra, alimentándose de raíces y otras partes de la planta, lo que puede causar daños significativos.

**Pupa:** una vez que la larva está completamente desarrollada, se introduce más en la tierra para formar una cámara pupal, donde se transforma en adulto.

**Adulto:** tras la metamorfosis, los adultos emergen del suelo, se alimentan y se reproducen, y las hembras ponen huevos, completando así el ciclo (Czepak, 2020)

**Daños causados por *Diabrotica***

Indica que el daño causado por *Diabrotica* puede ser causado por larvas y adultos, sin embargo, el daño causado por los adultos se puede distinguir fácilmente porque producen agujeros

de forma irregular en las hojas mientras las larvas atacan las raíces y si el daño ocurre durante la germinación, cuando aparecen las primeras hojas. abiertos, aparecerán en ellos pinchazos similares a los provocados por individuos adultos. Se pueden encontrar en muchos vegetales y los adultos se alimentan de las hojas de las plantas; Las larvas infectan las semillas en germinación, deformando y perforando las hojas primarias y posiblemente dañando el embrión. También pueden perforar el tallo de una plántula y provocar su muerte. Si el sistema de raíces está dañado, la plántula se marchitará. Los adultos comen hojas que causan defectos en toda la hoja (Castellanos, 2017)

#### **1.2.1.2.4      *Liriomyza trifolii***

##### **Figura 12**

*Morfología de Liriomyza trifolii*



**Fuente:** (Hortoinfo, 2022)

##### **Características taxonómicas de *Liriomyza trifolii***

Según (EPPO, 2021) menciona la siguiente clasificación taxonómica de *Liriomyza trifolii*.

Orden: Díptera (Linnaeus, 1758)

Familia: Agromyzidae (Curtis, 1830)

Género: *Liriomyza* (Mik, 1894)

Especie: *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880)

Nombre común: Mosca minadora

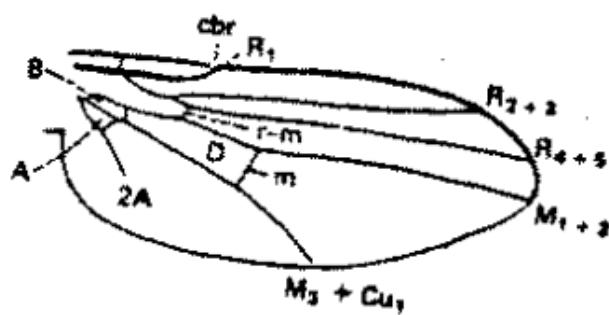
### Características generales

se parece a una mosca pequeña, con una longitud de entre 1 - 2 mm. Se caracteriza por tener un color amarillo, con manchas de color negro y a las claras. Hay una evidencia distinción sexual: el macho es de color negro y amarillo (con el torax negro y las patas y antenas amarillas). Su parte trasera del abdomen es amarilla y negra, con franjas horizontales. Esta cualidad varía entre algunos individuos. Las alas tienen una nervadura transversal en la parte posterior.

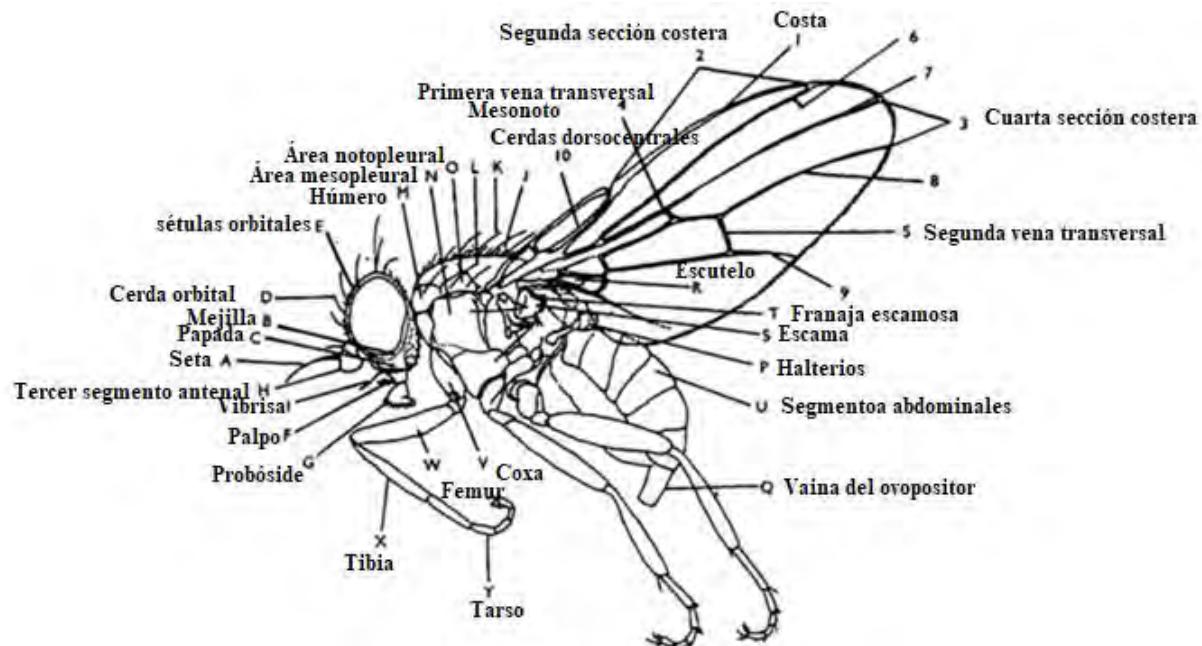
La hembra es similar al macho, aunque tiene una notable mancha amarilla en el abdomen. El tamaño es un poco más grande que el del macho (Hortoinfo, 2022)

### Figura 13

*Características generales de Liriomyza trifolii*



Fuente: elaborado por (Saenz, 1990)



Fuente: (Saenz, 1990)

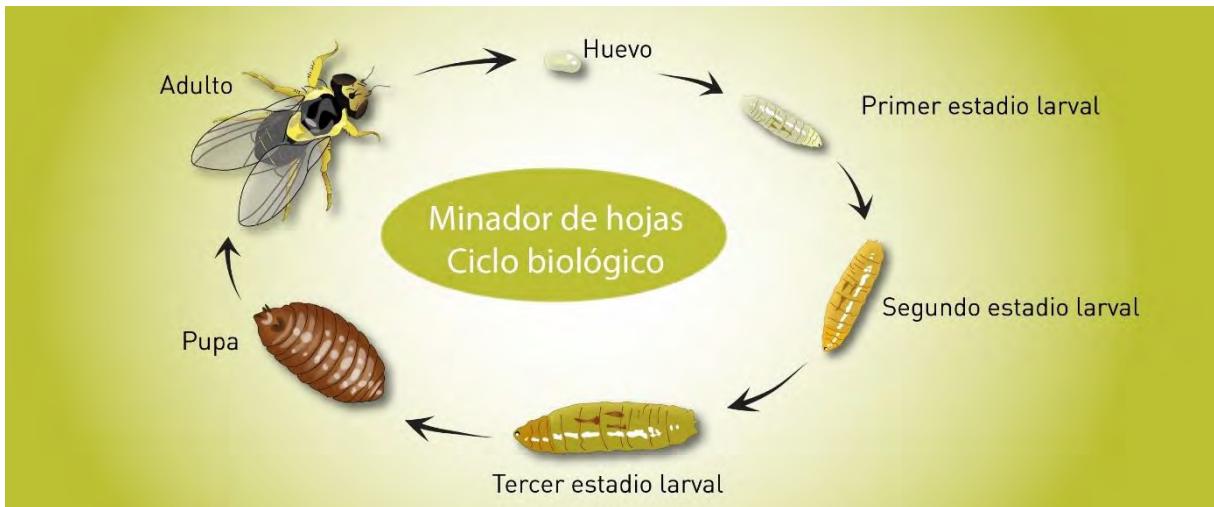
- ✓ Tamaño pequeño (1-2 mm), expansión alar (3-7 mm)
- ✓ Cabeza de color amarillo con ojos rojos
- ✓ Cuerpo moderadamente delgado, con algunas cerdas, color negro o amarillo
- ✓ Vibrisas orales presentes
- ✓ Tibias sin cerdas apicales
- ✓ Vena C rota cerca del R<sub>1</sub>

### Ciclo de vida

El ciclo de vida de *Liriomyza trifolii* dura entre 16 a 30 días, dependiendo siempre de la temperatura ambiental, humedad, la luz y la disponibilidad de alimento.

**Figura 14**

*Ciclo de vida de Liriomyza trifolii*



Fuente: (Biobee, 2023)

### Fases del ciclo vida

**Huevo:** el tiempo que tarda el huevo en eclosionar puede ser variable.

**Larva:** consume el parénquima de la hoja y atraviesa tres etapas larvales.

**Pupa:** el periodo de duración de esta fase también fluctúa en función de las circunstancias.

**Adulto:** después de la emergencia, los adultos se reproducen sexualmente y las hembras depositan huevos en las hojas (Hortoinfo, 2022)

### DAÑOS

En su estado larval, mina hojas produciendo túneles que, terminan por secar el parénquima y terminan con la muerte de la planta, en su estado adulto para alimentarse o para realizar puestas producen picadoras en las hojas, estos daños reducen la capacidad fotosintética (Villanueva, 2007)

### 1.2.1.2.5      *Delia platura*

**Figura 15**

*Morfología de Delia platura*



**fuente:** (Seedcorn maggot, 2022)

#### **Caracterices taxonómicas de *Delia platura***

Según (Meigen, 1826) menciona la siguiente clasificación taxonómica de *Delia platura*

Orden: Díptera (Linnaeus, 1758)

Familia: Anthomyiidae (Robineau-Desvoidy, 1830)

Género: *Delia* (Robineau-Desvoidy, 1830)

Especie: *Delia platura* (Meigen, 1826)

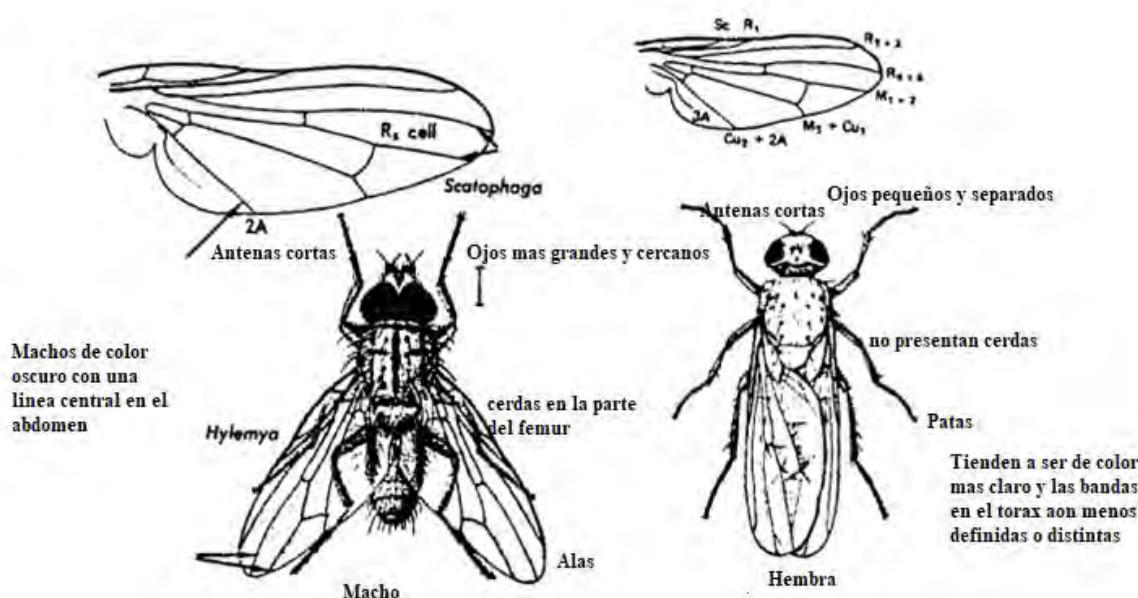
Nombre común: Mosca de la semilla

## Características generales

Sus larvas son de color blanco, de forma cónica y cilíndrica , tienen un tamaño que varía entre 5 y 6 mm. Tienen una cabeza en punta con dos ganchos oscuros (boca) y finalizan su desarrollo alimentándose de cotiledones dentro del suelo. Las pupas, que tienen la forma de un barril y se ubican en el suelo cerca de las raíces, miden entre 4 y 6 mm y son de color negro o marrón oscuro. Los adultos son moscas de un tono gris parduzco que se parecen a las domesticas, pero son más chicas que estas, Tienen tres líneas en la espalda y su tamaño es parecido al de las pupas 4-6 mm (Gesell, 2000)

**Figura 16**

*Características generales de Delia platura*



Fuente: (Saenz, 1990)

- ✓ Tamaño pequeño (4-6 mm), expansión alar (5-23mm)
- ✓ Piezas bucales chupador

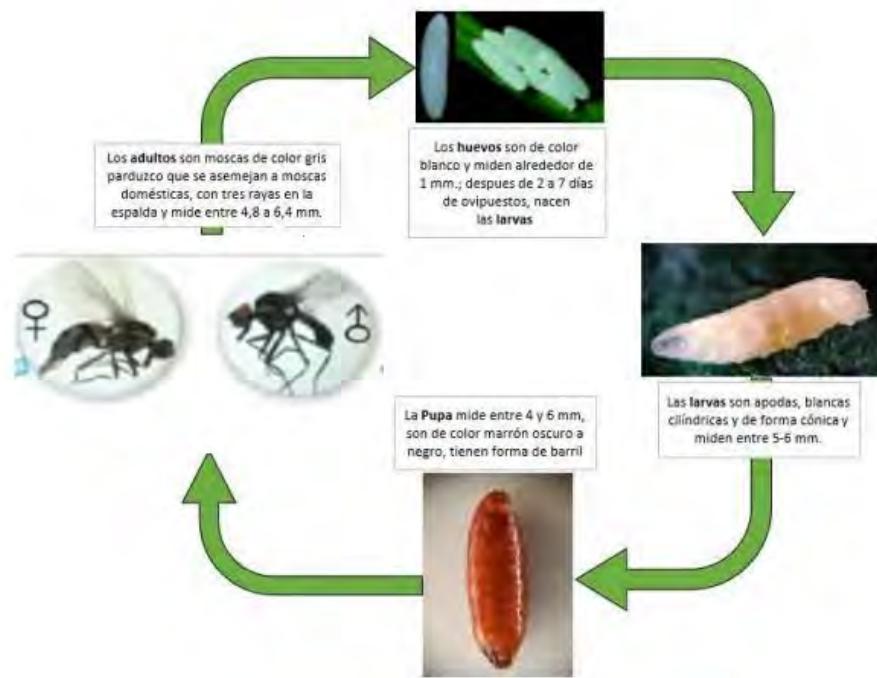
- ✓ Cuerpo delgado a moderadamente robusto, color variable, con escaso y bastantes pelos, cantidad de cerdas variables
- ✓ Celda R<sub>5</sub> con lados paralelos
- ✓ Calipteros frecuentemente pequeños, se encuentra en la base del ala, cubriendo el halterio que es el segundo par de alas modificadas.

### **Ciclo de vida**

Los adultos surgen en la primavera, se reproducen y la hembra pone los huevos individualmente sobre el suelo, cerca de la planta o incluso en su propio cuello. Después de la eclosión, las larvas ingresan al tejido de las plantas, nutriéndose del bulbo (*D. antiquae*), de las raíces (*D. radicum*) o de las semillas que están germinando (*D. platura*). Cuando terminan su desarrollo larval, las pupas se encuentran en el suelo a menos de 15 cm de profundidad (a veces dentro de la galería alimentaria), los adultos aparecen en verano, generando una nueva generación. El ciclo se cierra cuando pasan el invierno en estado de pupa hasta la primavera siguiente (Capinera J. , 2001)

**Figura 17**

*Ciclo de vida de Delia platura*



Fuente: (Guerra, 2024)

## Daños

Estos insectos se comen las semillas recién sembradas, a menudo dejando cáscaras de semillas vacías y evitando la germinación. Ocasionalmente, los gusanos de la semilla de maíz hacen un túnel dentro de los tallos de las plántulas y las semillas en germinación, con un ataque severo hay pérdidas del 30% al 60% en el campo (Funderburk et.al., 1984)

## **1.2.2 EL CULTIVO DE HABA**

### **1.2.2.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN**

El haba es una especie nativa del Suroeste de Asia, aunque otros estiman que es el Noreste de África. Pero en definitiva se originó en el Oriente próximo, extendiéndose rápidamente a Europa, Norte de África, Etiopía y China. quienes mencionan que el centro de origen o dispersión de la *Vicia faba* L. es en el Próximo Oriente Mediterráneo (Colca, 2014)

Menciona que el haba es originaria del Asia Central y de la Región Mediterránea, aunque también se considera Abisinia como otro centro independiente de los anteriores; las variedades, razas y tipos de grano grande son originarios de países mediterráneos, mientras que los de grano pequeño aparecieron primeramente en Asia Sud Occidental (Carranza, 1984)

Asimismo, menciona que en la edad de hierro el cultivo se estableció en Europa y llegó a China el año 1200 d.C y fue llevada a América por los españoles en el siglo XVI. Actualmente, es un cultivo hortícola aprovechado para consumir sus semillas en tierno o industrializadas, bien en conserva, bien congeladas. En ocasiones también se consume junto con la vaina (Laserna, 2013)

### **1.2.2.2 POSICIÓN SISTEMATICA DE *Vicia fabae* L.**

(Horque R. , 2004) indica que el haba tiene la siguiente clasificación sistemática:

Reino: Plantae (Haeckel,1786)

División: Magnoliophyta (Linneo,1735)

Clase: Magnoliopsida (Brongn,1843)

Orden: Fabales (Cronquist, 1981)

Familia: Fabaceae (Laurent,1789)

Tribu: Fabeae

Género: *Vicia* (Linneo,1753)

Nombre científico: *Vicia faba* (Linneo, 1753)

### **1.2.2.3 MORFOLOGÍA DE *Vicia fabae L.***

#### **a) RAÍZ**

El sistema de la raíz radicular es pivotante y adquiere generalmente gran desarrollo. La raíz principal es vigorosa, profunda y se lignifica considerablemente. Las raíces secundarias son menos desarrolladas y por característica general en estas se forman los nódulos, donde se alojan las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico (Horque R. , 2004)

#### **b) TALLO**

Los tallos son erguidos, fistulosos y robustos, de sección cuadrangular y glabra; son herbáceos en los primeros estadios, y varían en altura de 0,50 a 1,80 m, dependiendo de la variedad, densidad de siembra, fertilidad del suelo y condiciones ecológicas; llegan a ser leñosos a la cosecha. Producen macollos que nacen en el cuello de la planta o en la base del tallo y el número fluctúa dependiendo de la variedad; en casos óptimos puede llegar hasta 12, siendo su promedio 4 a 6 macollos (Horque R. , 2004)

#### **c). HOJAS**

Hojas son compuestas pinnadas, con 4 a 7 foliolos glabros de borde entero los que son casi siempre anchos y netamente faciales. La cara superior o haz, suele ser de color verde más intenso, menos nervosa que la cara inferior o envés. El raquis es bien desarrollado y es considerado el eje mediano de la hoja; los foliolos se insertan casi directamente por la falta del peciolo. La hoja se une al tallo por intermedio del peciolo en el nudo del tallo. El peciolo es bien diferenciado por su forma alargada y por ser aplanado o canaliculado hacia arriba. Las estípulas son apéndices que nacen en la base de la hoja, son semisajitadas y su finalidad es proteger las yemas (Horque R. , 2004)

#### d) INFLORESCENCIA

Las inflorescencias son de tipo racimoso de origen axial. Se originan en un pedúnculo desarrollado corto, seguido del raquis donde se insertan las flores por medio de los pedicelos, que son pedunculillos que sostienen a la flor, los que son muy pequeños, aparentemente nulos. De esta manera las flores se encuentran sobre ejes de tercer grado, siendo eje de primer grado; el tallo vegetativo que origina la inflorescencia, el pedúnculo será el eje secundario y el pedicelo el eje terciario y son de racimo unilateral porque las flores se insertan (Horque R. , 2004)

#### e) FLOR

Las flores son de simetría bilateral, zigomorfas, agrupadas en racimos en número de 2 a 12 flores. Tienen la corola más evolucionada, dialipétala con un pétalo superior llamado estandarte o vexilo.

Indica que la flor del haba es grande y está conformada por cinco pétalos, que corresponden al estandarte o pétalo posterior, a las alas o pétalos laterales y a la quilla que está formada por los dos pétalos anteriores unidos entre sí, agrupadas en racimos cortos de 2 a 8 flores, teniendo una mancha grande de color negro o violeta en las alas, que raras veces van desprovistas de mancha (Maca, 2005)

#### f) FRUTO

Menciona que el fruto es una legumbre (vaina) de longitud variable, pudiendo alcanzar hasta más de 25 cm. El número de granos oscila entre 2 y 9. El color de la semilla es verde amarillento, aunque las hay de otras coloraciones más oscuras (Maca, 2005)

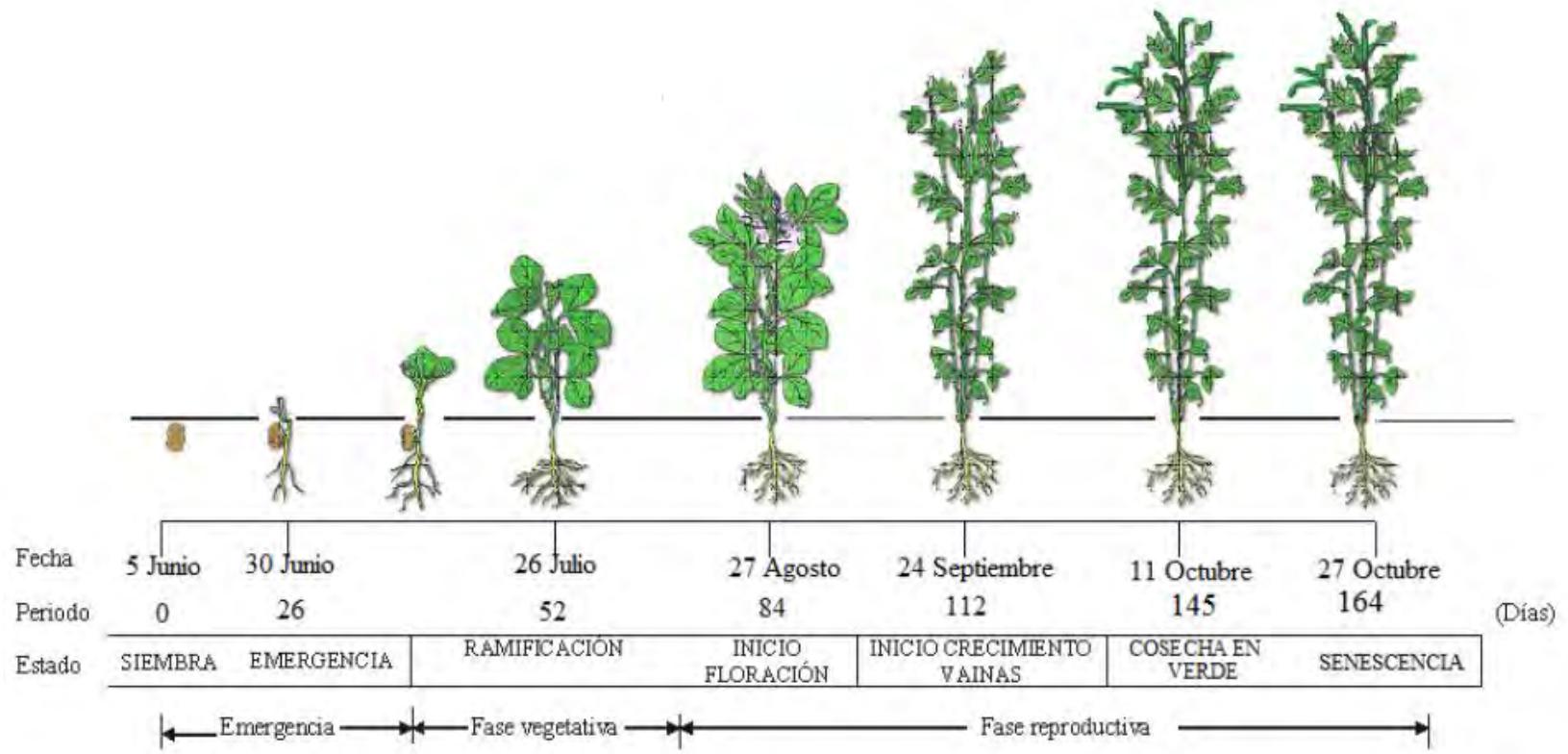
#### **1.2.2.4 FENOLOGÍA DE *Vicia fabae L.***

Los primeros estadios del desarrollo vegetativo del haba verde tienen lugar bajo el suelo. Durante estas etapas, el crecimiento del tallo es muy lento. El crecimiento de hojas y tallos es lineal

y más rápido a medida que planta adquiere más altura. Durante este tiempo termina la fase vegetativa y comienza la fase reproductiva. En esta etapa comienza la formación de flores en las partes inferiores del tallo y los tallos en formación o macollos. La fase reproductiva está asociada con la susceptibilidad a la enfermedad (Aldana, 2010)

**Figura 18**

*Fenología del Haba*



**Fuente:** (Arratea, 2011)

**1. EMERGENCIA:**

Aparecen las plantitas por encima del suelo

**2. MACOLLAJE**

A partir del primer nudo de la planta salen otros tallos pudiendo ser de 3 a 6 según la variedad.

**3. BOTON FLORAL**

Es el embrión de una flor que se encuentra en el tallo de una planta y se protege por las hojas superiores.

**4. FLORACIÓN**

Momento en que se producen la apertura de la primera flor en el tallo principal.

**5. FRUCTIFICACIÓN**

Se aprecian las primeras vainas (1cm) en el tallo principal y simultáneamente se ven las flores marchitas y tienden a caerse los pétalos.

**6. MADURACIÓN**

Las vainas llegan a su tamaño definitivo, el color de las semillas cambia de color verde al color de la variedad, las hojas se toman amarillentas y se secan. (Robinson, 2014)

**1.2.2.5 CLIMA Y SUELO PARA EL CULTIVO DE HABAS**

**a) CLIMA**

Se adapta favorablemente en las zonas alto andinas con climas fríos y secos entre los 2,500 a 3,700 msnm, son muy tolerantes a heladas con precipitaciones de 500 a 800 mm, en sus primeras etapas de desarrollo soporta bajas temperaturas -5 °C, requiere una temperatura mínima para su germinación 6 °C, en la floración 10°C para evitar caídas y aborto de flores (Horque R. , 2004)

La planta tiene ciertas exigencias a los factores adversos climáticos y a la fertilidad de suelos para obtener una buena producción por hectárea de cultivo; crece satisfactoriamente hasta los 3,500 metros de altura, moderadamente frío y seco, sin embargo, se han adaptado a las regiones templadas y húmedas en diferentes partes del mundo. El clima y el suelo son las condiciones principales que hacen favorables las áreas para la producción (Montesinos, 2017)

El haba tolera los cambios bruscos de las temperaturas, puede soportar en las primeras etapas de su desarrollo, pero si no son prolongados la planta se recupera, soporta T °C hasta de 5 a 7 °C perece cuando la T °C está por debajo de 4°C; para la floración los requerimientos son de 10°C y para la fructificación 16°C, se les considera resistentes a las sequías (Horque R. , 2004)

#### b) SUELO

La planta de haba crece bien en suelos fértiles, con un pH entre 6.5 a 7.5 debido a la disponibilidad de algunos nutrientes que existe en el suelo y que sea de textura franco que permita una mejor eficiencia de absorción de los nutrientes de NPK, donde las características físicas, químicas y biológicas del suelo tengan la influencia en la calidad del haba y en rendimiento (Montesinos, 2017)

#### **1.2.2.6 CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA**

También siguiendo la misma línea (Confalone, 2008) indica que el haba (*Vicia faba* L.) es la séptima legumbre de grano en importancia en el mundo y la típica leguminosa de doble utilización (tanto para alimentación humana como animal), constituyendo en muchos países la mayor fuente de proteína en alimentación humana.

Acota que su empleo en rotaciones, se debe tanto a su excelente papel en la fijación de nitrógeno atmosférico, como a la buena estructura física que deja en el suelo. Ambas cualidades

explican el papel que siempre jugó en la agricultura para “convertir” en agrícola un terreno recién rotulado (Cubero, 1992)

Menciona que, en el mundo, la principal forma de utilización del haba es como leguminosa de grano, pero en varios países, su uso más importante es como hortaliza. Los granos se consumen generalmente cocidos en ensaladas y acompañando diferentes platos (Apablaza, 2005)

#### **1.2.2.7 VARIEDADES DE HABAS SEMBRADAS EN EL PERÚ**

Las variedades que se siembran en el Perú son las siguientes.

**Tabla 2**

*Variedades del haba en la sierra peruana*

Sierra norte	Sierra central	Sierra sur
Ancash 313	Amarilla	Blanca Anta
Eclipse	Blanca Anta	Verde Anta
Grande rayada	Munay Angelica INIA 409	Raymi Sevilla
Sincos		Cusqueñita
Mediano plomizo	Morado grande	Quelcao de Anta
Sinae	Rojo Cusco	Rojo Cusco
	Raymi	Chacha de Anta
	Verde gigante	Antoniana INIA 221
	Pacae blanco	Hinan Carmen INIA 417
	<b>Fortaleza INIA 429</b>	
	Pacae Rojo	
	Mantaro	

**Fuente:** (Montesinos, 2017)

### **Variedad que se utiliza en el distrito de TINTA:**

Munay Angelica: INIA 409 – “Munay Angélica” su tiempo de crecimiento, proviene de la Línea PNICA 46 originada de una crusa simple entre la variedad Blanco Anta y la Línea 43, resistente a *Botrytis fabae*, introducida del ICARDA. Su fenología tarda de 120 a 180 días, El cruzamiento y selección fue realizado, entre 1989 y 2003, por el equipo del programa nacional de Leguminosas de Grano del INIA en la Estación Experimental Andenes Cusco (Horque R. , 2004)

#### **Figura 19**

*Variedad que se utiliza en Tinta Munay Angelica*



**Fuente:** (Horque R. , 2004)

#### **1.2.2.8 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS HABAS**

El haba junto con otras legumbres como los frijoles, los garbanzos y las lentejas, las legumbres son una importante fuente de alimento para todos los grupos de bajos ingresos del país. Su importancia radica en su mayor valor proteico que otras fuentes como el maíz y los

frijoles. También se expresa en términos de otros valores nutricionales como el contenido de calorías, grasas y carbohidratos (Melendez, 2021)

**Tabla 3**

*Composición Nutricional Promedio de Vicia faba*

Características	Valor
Humedad (%)	10.60
Energía (calorías)	350.00
Proteína (g)	24.80
Grasa (g)	1.40
Carbohidratos totales (g)	60.40
Fibra cruda (g)	7.00
Cenizas totales (g)	3.30
Calcio (g)	97.80
Fosforo (g)	373.00
Hierro (g)	6.66
Vitamina A (U.I) *	100.00
Tiamina (mg)	0.90
Riboflavina (mg)	0.183
Niacina (mg)	15.44
Ácido ascórbico (mg)	4.00

U.I.\* unidades internacionales

**Fuente:** (Agustín, 1989)

**Tabla 4**

*Composición Nutricional Promedio en comparación con otros cultivos*

Leguminosas	Proteína	Grasa	Ceniza	Humedad
	%	%	%	%
<i>Vicia faba (haba)</i>	27,7	1,0	3,2	11,5
<i>Phaseolus vulgaris (frijol)</i>	20,3	0,9	3,6	9,9
<i>Phaseolus rimensis (judía de la vaina)</i>	19,6	0,9	3,7	9,8

**Fuente:** (Kanamori,et. al., 1982)

### **1.2.3 DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

Se refiere a la diversidad de la vida en todos sus niveles y formas, desde los genes hasta los ecosistemas, incluyendo la diversidad de especies de animales, plantas y microorganismos, así como los ecosistemas en los que residen y las relaciones que tienen entre sí. Esta variedad esencial para que los ecosistemas funcionen de manera saludable, dado que cada especie cumple un papel singular en la estabilidad y el equilibrio del medio ambiente (MINAN, 2019)

#### **1.2.3.1 PARÁMETROS POBLACIONALES**

Se llama parámetros poblacionales a las características cuantitativas y cualitativas que permiten describir, medir y analizar la dinámica de una población en ecología, son los atributos que nos permitirá entender cómo se organiza, crece y se regula un grupo de individuos de la misma especie en un espacio y tiempo determinados (Rabadán, 2020)

##### **a) ABUNDANCIA**

Es un parámetro muy importante que permite conocer el número de individuos, que componen una población dentro de una comunidad (Mostacedo, 2000)

$$A_r = \frac{N_i}{\sum N} \times 100$$

Donde:

$A_r$ : Abundancia relativa.

N: Muestra o especie

### b) FRECUENCIA

Es el número de veces qué un valor o dato específico aparece en un conjunto de datos, se puede decir que indica la cantidad de veces que se repite en un determinado momento o elemento que se está midiendo (Mattehew, 2022)

#### 1.2.3.2 METODOS DE MEDICIÓN AL NIVEL DE ESPECIES

Los estudios se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación con la estructura del paisaje la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker R. , 1972)

##### ➤ Diversidad Alfa ( $\alpha$ ):

Es el número de especies presentes en un lugar, pero puede variar mucho de un lugar a otro, aun dentro de un mismo tipo de comunidad y en un mismo paisaje (Moreno & Halffter., 2001).

Es la riqueza de especies de una muestra territorial (Whittaker, 1960).

➤ **Diversidad Beta ( $\beta$ ):**

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje (Sugg, 1996)

➤ **Diversidad gamma:**

Es la riqueza de especies de un conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de la diversidad alfa como la diversidad beta (Whittaker R. , 1972)

### **1.3 Marco conceptual**

#### ***1.3.1 Plagas***

Cualquier organismo que cause daño a otro ser vivo de interés para los humanos es conocido como plaga. Hay plagas de interés sanitario, por ejemplo, los vectores de enfermedades humanas y animales(como las pulgas, garrapatas o mosquitos) y las agrícolas que perjudican tanto a las plantas sembradas como a las cosechas , estén estas almacenadas o no (Peréz, 2024)

#### ***1.3.2 Habas***

La legumbre de grano más importante en todo el mundo es el haba (*Vicia faba L.*) que ocupa el séptimo lugar. Debido a su elevado aporte de vitaminas, proteínas, sales minerales e hidratos de carbono, este alimento es muy nutritivo. Se consume como vainas verdes tiernas o granos tiernos o secos (Intagri, 2021)

#### ***1.3.3 Fenología***

El análisis de la coincidencia de los sucesos del ciclo vital en animales y plantas, como la migración, la hibernación, la formación de hojas, la floración y la reproducción, se denomina fenología (Mejia, 2009)

#### ***1.3.4 Diversidad de especies***

La diversidad de especies se refiere a la cantidad o riqueza de especies distintas que existen en un país, región o ecosistema específico. Esta riqueza ha sido parcialmente investigada, y esto se demuestra porque cada vez que se lleva a cabo un inventario en áreas nuevas, se encuentran especies inéditas (Libretexts., 2022)

#### ***1.3.5 Parámetros poblacionales***

Es una medida numérica que detalla una característica específica de una población entera se denomina parámetro poblacional. Se trata de un valor fijo y desconocido que se quiere calcular o deducir a partir de una muestra. La varianza, la desviación estándar, la proporción y la media son algunos de los parámetros más frecuentes (Lim, 2024)

#### ***1.3.6 Diversidad alfa***

Es la riqueza de especies de una muestra territorial (Whittaker, 1960)

#### ***1.3.7 Diversidad beta***

Evalúa las diferentes (o recambios) entre las especies de dos lugares, dos comunidades o dos paisajes (Whittaker, R., 1975)

#### ***1.3.8 Riqueza de especies***

La cantidad total de especies únicas dentro de un ecosistema, una comunidad biológica, un bioma o cualquiera otra área delimitada (Rafferty, 2023)

## CAPÍTULO II

### 2 MATERIALES Y MÉTODOS

#### **2.1 ÁREA DE ESTUDIO**

El presente trabajo se realizó en cultivos de haba ubicada en el distrito de Tinta, provincia Canchis del departamento de Cusco. Tinta es uno de los ocho Distritos de la Provincia de Canchis. Limita por el norte con el Distrito de Combapata, por el este con el Distrito de San Pedro, por el Sur con el Distrito de Yanaoca y por el Oeste con el de Pampamarca, con coordenadas 13°23'15" de latitud sur y 71°54'00" de longitud oeste, a con una elevación de 3466 m.

#### **TINTA**

#### **LÍMITES**

Por el Norte: Distrito de Combapata

Por el Este: Distrito de San pedro

Por el Sur: Distrito de Yanaoca

Por el Oeste: Distritos de Pampamarca

#### **ACCESIBILIDAD**

Se encuentra aproximadamente a 95 km de la Ciudad del Cusco por la carretera Cusco-Tinta Sicuani, es un sector agrícola con producción de monocultivo como papa, maíz, habas, quinua etc.

## **2.1.1 CARACTERISTICAS DE LAS PARCELA**

### **❖ Parcela 1 (Sewanaco)**

Se escogió este terreno divido a la accesibilidad que el agricultor nos brindó.

**Área:** 200 m<sup>2</sup>

**Tipo de suelo:** Suelo franco

**Orientación:** La parcela 1 se encuentra ubicado a 2000 m. del distrito de Tinta.

**Humedad del suelo:** Humedad capilar

**Variedad de habas:** Munay angelica

**ph:** 6.1 ligeramente acido

**Fertilidad:** Variable

**Altitud:** 3,514

**Distancia del terreno:** 500 m

### **❖ Parcela 2 (San Antonio)**

Se escogió este terreno divido a la accesibilidad que el agricultor nos brindó.

**Área:** 200 m<sup>2</sup>

**Tipo de suelo:** Suelo franco limoso

**Orientación:** La parcela 2 se encuentra ubicado a

**Humedad del suelo:** Humedad intermedia

**Variedad de habas:** Munay angelica

**ph:** 6.1 ligeramente acido

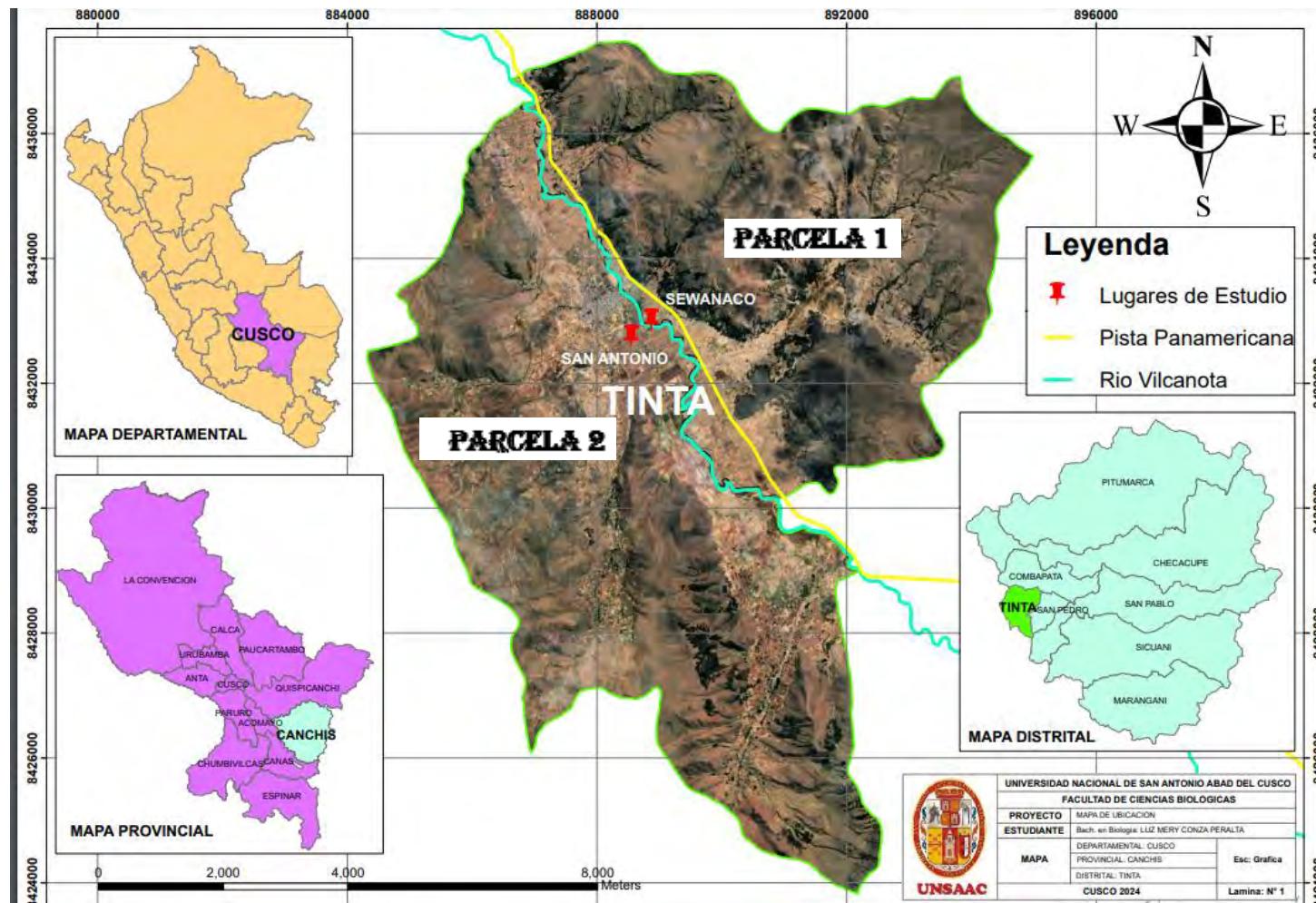
**Altitud:** 3,484

**Fertilidad:** Variable

**Distancia del terreno:** 500 m

**Figura 20**

*Mapa del Área de estudio de las 2 Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*



**Figura 21**

*Distancia entre las parcelas*



Fuente : Google maps

## **2.1.2 CARACTERISTICAS DEL DISTRITO DE TINTA**

### **2.1.2.1 TOPOGRAFÍA**

Presenta una topografía accidentada y variada. Comienza con los arroyos del Valle de Vilcanota y luego conduce a laderas aptas para la agricultura y el pastoreo. Al oeste está el anexo KILLIWARA y al este está la comunidad MACHACMARCA, que tiene una mayor superficie y cultiva maíz, papa y otros productos agrícolas. Al sur se encuentra la comunidad de QUEROMARCA, que cultiva principalmente maíz, papa y habas, entre otros productos agrícolas. Al norte se encuentran las comunidades de UCHU y JUNTTUMA, que se especializan en el cultivo de maíz, papa, habas y otros productos. Sin embargo, las zonas altas del territorio no cuentan con las comunidades de Pata Tinta y CCACCACUCHO, y las zonas más al sur tienen el anexo PICOTAYOC, donde se cultivan papas, frijoles y habas, y la población se basa principalmente en la ganadería y al pastoreo de ovino. Estos lugares cuentan con mayor vegetación Ichu y en áreas rocosas habitan animales silvestres (Mamani, 2024)

### **2.1.2.2 HIDROGRAFIA**

Tinta tiene importantes quebradas y valles, siendo uno de ellos el valle del Vilcanota que es uno de los más significativos para la agricultura. Este valle se beneficia del agua del río Vilcanota, su origen se encuentra por la cordillera del mismo nombre, en sus límites entre las regiones de Cusco y Puno. El río Vilcanota atraviesa por la Provincia de Canchis, donde se ubica el distrito de Tinta, Antes de desembocar en la cuenca del Ucayali, el río Amazonas y finalmente en el Océano Atlántico.

El río Vilcanota es uno de los principales recursos hídricos de la zona manteniendo su caudal constante a su largo del año que va incrementando durante su temporada de lluvias. Donde,

el cambio climático está provocando un aumento en la fusión de hielo y nieve de glaciares, se traduce en un mayor caudal de agua que es transportada por el río. Esta agua es vital para diversas actividades productivas y como también para la vida silvestre.

El río Vilcanota, no es solo existe otros orígenes de agua, como son manantiales y ojos de agua, que estos alimentan a su largo de su recorrido por el distrito de Tinta. Estos afluentes, aunque tienen caudales mínimos que varían según su estación de año, son fundamentales para la irrigación de los terrenos de cultivos y para otras actividades agrícolas (Mamani, 2024)

### **2.1.3 COMPONENTES BIOLOGICOS**

#### **FLORA**

Tinta es un lugar hermoso, con abundancia en alimentos y plantas que florecen en sus cañones, prados, colinas y montañas en primavera, verano y otoño. Este ciclo de crecimiento proporciona al paisaje un verdor vibrante, y los animales domésticos y salvajes a menudo participan en la seguridad del hogar de la familia a través de la práctica de la medicina andina. La flora de la zona es sumamente diversa e incluye cultivos como maíz, papa, trigo, cebada, habas, arvejas, olluco, ocas, izaños, repollo, cebolla, lechuga, zanahoria, capulí, manzanilla, perejil, cilantro, entre otros. alimentos, Además, existen recursos vegetales como la paja, la charamusca o la chamiza, que pueden utilizarse para diversos fines, entre ellos la obtención de madera y leña (Mamani, 2024)

Entre las especies arbóreas presentes en la zona se encuentran el eucalipto y ciprés que no sólo proporcionan madera y leña, sino que también aportan propiedades medicinales. En este sentido, la región tiene una rica tradición en el uso de plantas medicinales. Incluye especies como salvia, ch'irich'iri, yanaroco, chinchercoma y más (Mamani, 2024)

## **FAUNA**

Tinta juega un papel vital en los medios de vida y la economía de sus habitantes. En el pasado, se utilizaban bueyes para arar los campos del valle, pero esta práctica ha disminuido y ahora predomina el engorde y el sacrificio de ganado bien criado. Además del ganado vacuno bien criado, también hay ovejas, burros, cabras, gallinas y cerdos. Recaudar dinero, que es fundamental para cubrir los gastos del hogar. En cuanto a la cría de alpacas, aunque en pequeñas cantidades sólo existe en la comunidad de PATATINTA, las alpacas de la zona siguen siendo una importante fuente de ingresos mediante la venta de su lana.

Desafortunadamente, la vida silvestre enfrenta grandes desafíos ya que muchas especies están en riesgo de extinción. Las poblaciones de cernícalos, canarios, palomas y rabiblancas, han disminuido significativamente, al igual que la presencia de palomas torcasas. Las poblaciones de zorros, zorrillos y comadrejas también se han visto afectadas por los incendios forestales de los últimos 5 años, lo que supone una grave amenaza para la biodiversidad de la región (Mamani, 2024)

## **2.2 CARACTERISTICAS CLIMATICAS**

### **2.2.1 CLIMA**

Su clima está marcado por dos estaciones: lluvias y sequía. La estación de lluvias se manifiesta en los meses de octubre hasta abril aproximadamente y la estación de sequías y bajas temperaturas nocturnas (heladas), se manifiesta entre mayo y Julio y sequia con vientos medios de Julio a Setiembre. así mismo se considera que posee un clima semifrío con invierno seco (mínima humedad). el Distrito de Tinta se encuentra a 12,9 °C oscilando entre una media máxima de 21.8°C (altas temperaturas durante el día) y una media mínima de 0,4°C (bajas temperaturas durante la noche y el amanecer). Hay alrededor de precipitaciones de 527 mm.

**Tabla 5**

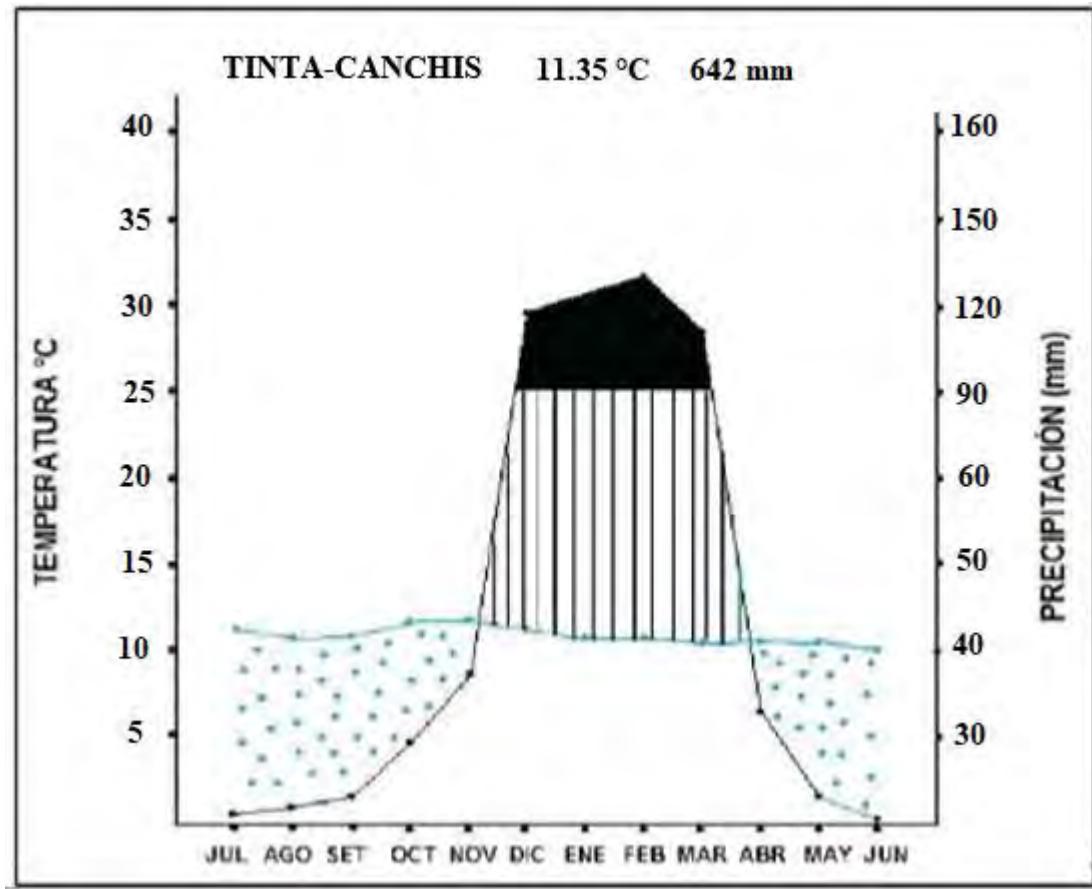
*Datos de Temperatura y Precipitación de la Estación Meteorológicos de Sicuani para el distrito de Tinta (2019-2023)*

MESES	TEMPERATURAS (°C)	PRECIPITACION (mm)
ENERO	12.86	135.4
FEBREO	12.35	115.4
MARZO	12.4	105.6
ABRIL	11.5	46.6
MAYO	9.5	10.5
JUNIO	7.79	0.3
JULIO	9.53	4
AGOSTO	9.98	8
SETIEMBRE	11.5	12.7
OCTUBRE	13.4	37.7
NOVIEMBRE	12.84	69.1
DICIEMBRE	12.55	96.7
Promedio de T°	11.35	-
Precipitación anual	-	642

**Fuente:** SENAMHI (2019-2023)

**Figura 22**

*Climatodiagra del Estación Meteorológica de Sicuani. SENAMHI (2019-2023)*



La temperatura media que prevalece en el distrito de Tinta se registra 11.35 °C, según datos estadísticos. La precipitación anual en el distrito de tinta es 642 mm. Este grafico climático muestra que la temporada seca de mayo a setiembre y la temporada de lluvias de setiembre a principios de abril. Las precipitaciones más intensas caen desde diciembre hasta marzo.

### **1.1.1 ECOSISTEMAS**

**Piso de valle:** las regiones Quechua y Suni (3.400-3650 m.s.n.m) denominándose a toda la zona que se encuentra entre los valles que están formados por los ríos Vilcanota y Salcca, siendo esta la zona más baja y plana con mayores aptitudes para el desarrollo de la actividad agrícola,

Posee actualmente una diversidad diversificada, con productos agrícolas típicos de este piso: Maíz, Habas, Trigo, Papa, Hortaliza y algunos frutales de esta como: Durazno, Capulí, Manzano, etc. aquí también encontrar animales como Ovinos y Vacunos (Sierra, 2021)

## 2.3 MATERIALES

### 2.3.1 MATERIAL BIOLÓGICO

- Plagas insectos
- Cultivos de habas

### 2.3.2 MATERIALES DE CAMPO

- Bolsas de plástico
- Rafia
- Agua
- Detergente
- Cámara fotográfica
- Tijeras
- Cúter
- Lápiz, marcador indeleble
- Libreta de campo
- Receptor GPS
- Altímetro
- Alcohol al 70%
- Envases de plástico
- Pinceles
- Trampas pitfall

- Red entomológica
- Frascos con alcohol a 70%
- Frascos entomológicos

### **2.3.3 MATERIALES DE GABINETE**

- Textos de consulta
- Estiletes
- Pinzas
- Pinceles
- Placas Petri
- Alfileres entomológicos
- Puntillas
- Etiquetas
- Esmalte
- Claves taxonómicas
- Gradilla entomológica
- Estereoscopio- Novel

### **2.3.4 PROGRAMAS (SOFTWARE)**

- PAST4
- Microsoft Excel
- Microsoft Word

## **2.4 METODOLOGÍA**

### **2.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio es una investigación DESCRIPTIVA de corte transversal con un enfoque cuantitativo, que busca determinar y conocer las diferentes plagas insectiles asociadas al cultivo de habas en la zona en estudio.

### **2.4.2 DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN TAXONOMICA DE LAS PLAGAS**

#### ***INSECTILES***

##### **2.4.2.1 TRABAJO DE CAMPO**

El presente trabajo se realizó desde el 02 de setiembre de 2022 que fue la siembra del cultivo de *Vicia fabae* y culminando el 01 de marzo de 2023.

Las evaluaciones se realizaron en dos parcelas de 200m<sup>2</sup>, las parcelas se dividieron por la técnica de Zig-Zag que estas fueron divididas en 3.95 m largo y 5 m ancho para asi obtener los 6 puntos en cada parcela, los bordes fueron separados 2.5 m tanto ancho como largo ya que con este se evitara el temido efecto borde, el cultivo se realizó considerando la distancia de 0.90m por surco y 35 cm entre planta, la parcela 1 con 11 surcos y la parcela 2 con 10 surcos, se seleccionó 2 ejemplares en cada punto, los muestreros se realizaron cada 15 días, obteniendo en total 12 evaluaciones durante todo el periodo de crecimiento del cultivo de haba en las dos parcelas.

**Tabla 6**

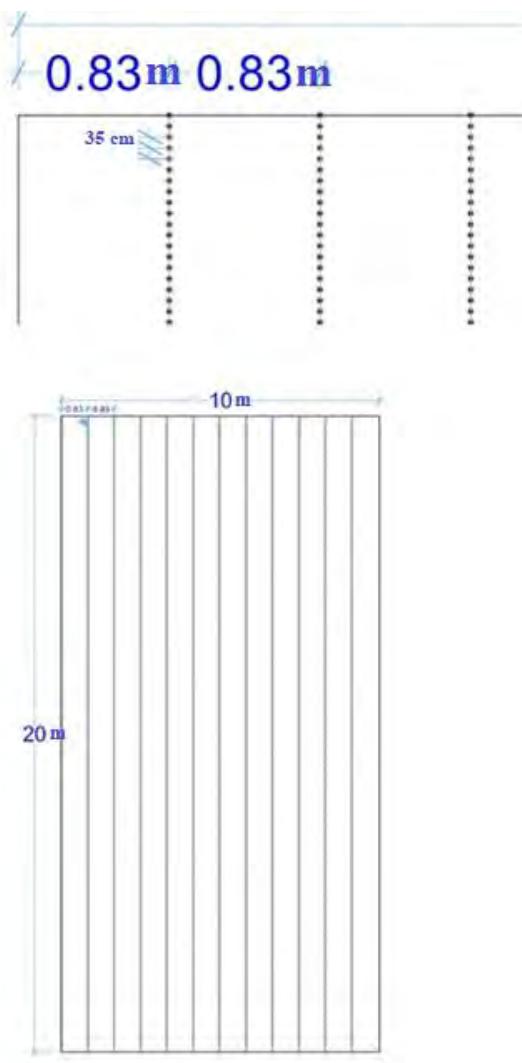
*Nº de colectas y fechas en cada parcela*

<b>Nº de colectas</b>	<b>Fecha de colecta</b>	<b>Dias</b>
Primera colecta	17 DE SETIEMBRE DEL 2022	15
Segunda colecta	02 DE OCTUBRE DEL 2022	15
Tercera colecta	17 DE OCTUBRE DEL 2022	15
Cuarta colecta	01 DE NOVIEMBRE DEL 2022	15
Quinta colecta	16 DE NOVIEMBRE DEL 2022	15
Sexta colecta	01 DE DICIEMBRE DEL 2022	15
Séptima colecta	16 DE DICIEMBRE DEL 2022	15
Octava colecta	31 DE DICIEMBRE DEL 2022	15
Novena colecta	15 DE ENERO DEL 2023	15
Decima colecta	30 DE ENERO DEL 2023	15
Onceava colecta	14 DE FEBRERO DEL 2023	15
Doceava colecta	01 DE MARZO DEL 2023	15

La Tabla 6 se llega a observar que durante el desarrollo del cultivo en cada parcela se hicieron 12 colectas y se llegaron a instalar 6 puntos de muestreo en cada parcela obteniendo así un total de 144 colectas.

**Figura 23**

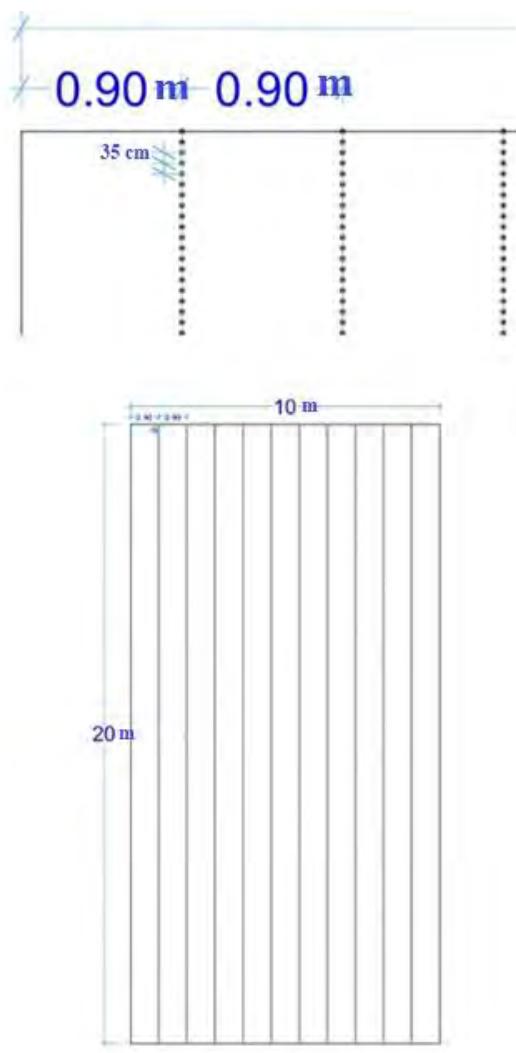
*Parcela 1 (Sewanaco)*



La Figura 23 muestra la Parcela 1 (Sewanaco) se encuentra en el distrito de Tinta, las coordenadas  $14^{\circ}08'38''S$   $71^{\circ}24'20''O$  y una altitud de 3,514 m. la textura de suelo es húmedo con ph ligeramente ácido 6.1 y la densidad es de 8 individuos por  $m^2$ , se llegó a indagar al propietario, indicando que no hubo rotación de cultivos y más aún no se hizo el tractoreo del terreno, la parcela mide  $200\text{ m}^2$  y la distancia de cada surco es 0.83m, se puede apreciar que hay 11 surcos y la distancia que lleva de planta en planta es 35cm.

**Figura 24**

*Parcela 2 (San Antonio)*



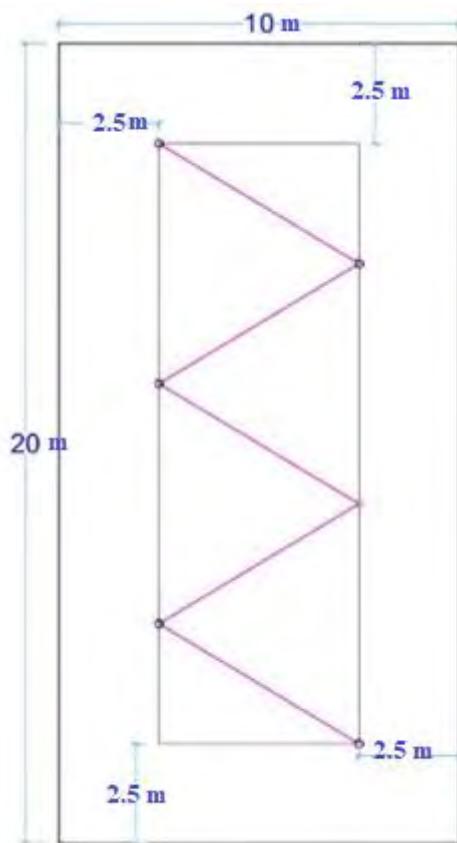
La Figura 24 muestra la Parcela 2 (San antonio) se encuentra en el distrito de Tinta, las coordenadas 14°08'38"S 71°24'20"O y con una altitud de 3,484 m. , la textura de suelo franco limoso con un ph ligeramente acido 6.1 y la densidad es de 8 individuos por m<sup>2</sup>, este cultivo si hubo rotación de cultivos anteriormente se cultivó el maíz y el agricultor indico que hubo tractoreo de la parcela, mide 200 m<sup>2</sup> y la distancia de cada surco es 0.90 m, se puede apreciar que hay 10 surcos y la distancia que lleva de planta en planta es 35cm.

#### 2.4.2.2 RECORRIDO DEL CAMPO

Se recorrió todos los puntos de muestreo observando al azar 2 plantas por cada punto , evitando aquellas ubicada en el borde del campo dentro de un promedio de 2.5 m de distancia del borde de la parcela o de la misma hilera utilizando la técnica de muestreo por Zig-Zag para poder evitar el efecto borde.

**Figura 25**

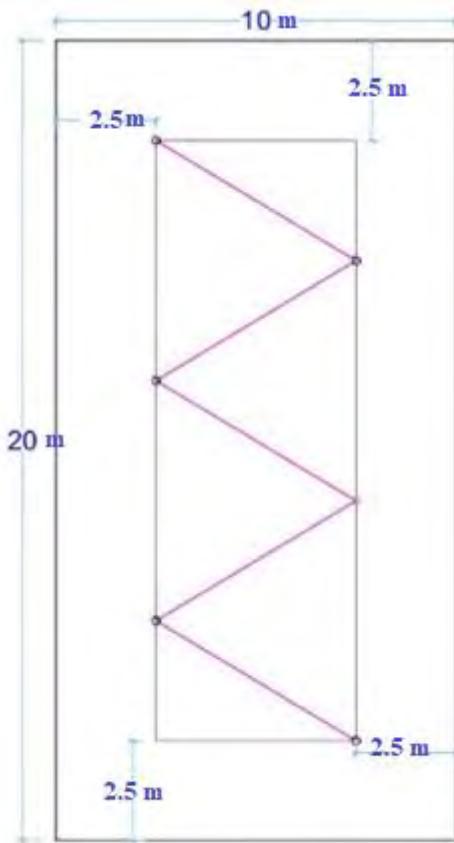
*Técnica de muestreo por Zig-Zag Parcela 1 (Sewanaco)*



**Fuente:** Elaborado en base a (Gutierrez, 2022)

**Figura 26**

Técnica de muestreo por Zig-Zag Parcela 2 (San Antonio)



#### 2.4.2.3 COLECTA

Las técnicas de colecta y captura fueron:

**Redes entomológicas:** Se utilizó en ambos tipos de cultivos y durante todas las salidas de muestreo y la cantidad de pasadas fue 5 en función a la cobertura vegetal, una vez con las muestras dentro de la red se procedió a su traspase a frascos con alcohol al 70 % previo rotulado.

**Trampas de caída o Pit fall:** Se seleccionan los 6 puntos para la instalación de dichas trampas se hizo pequeños agujeros en el suelo hasta que los envases estén al ras de suelo, conteniendo agua y una mínima cantidad de detergente para romper la tensión superficial del agua, estas fueron colocadas dos días antes de las colectas ya que las plagas podrían llegar a

descomponerse, se cernió el contenido en otro recipiente y los insectos capturados a otros tercer, con solución de alcohol al 70% (este último estaba previamente rotulado).

**Captura manual:** Se procedió a selecciona al azar las 2 plántulas y colectar insectos que están en distintos órganos de la planta, posteriormente se traslada a frascos con alcohol a 70% con su respectivo rotulado.

Las horas de colecta fueron por las mañanas de 7-9 am y por las tardes de 3-5 pm intercalando en ambos cultivos ya que la colecta por las mañanas se encuentra mayor cantidad de áfidos y por las tardes los dípteros y es por eso que llega a intercalar las muestras.

#### TRABAJO DE LABORATORIO

Los insectos colectados durante la evaluación, fueron llevados al Laboratorio del Centro de Investigación Zoológica (CEINZ) 306 ubicado en el 3.er piso (Nivel Floor Pata) de la Escuela Profesional de Biología-Facultad de Ciencias Biológicas-Bloque 16- UNSAAC- Av. La cultura N° 733, Distrito Cusco, Provincia Cusco-Perú, para su respectiva determinación taxonómica.

**DETERMINACIÓN TAXONOMICA** Se utilizaron claves para la identificación, material bibliográfico, y el estereoscopio Novel NSZ-608T, lupa, estilete y placas con parafina.

Para la determinación de insectos plaga, realizó empleo las claves taxonómicas de Chu, F. (1946), Kono (1977), Sebastián Barbagallo (2007) Borrer et al. (1981) y Almería (1997).

**TRABAJO DE GABINETE** La información obtenida fue sistematizada y se elaboró las bases de datos.

#### **2.4.3 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES**

- **Abundancia:** Es el número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos.
- ✓ **Abundancia absoluta:** Es el número de individuos por especie.

- ✓ **Abundancia relativa:** Es la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema (Lamprecht, 1990)

$$A_r = \frac{N_i}{\sum N} \times 100$$

Donde:

A= Abundancia relativa

N = muestra o especie (Sonco, 2013)

- **Frecuencia:** Se utiliza para evaluar la constancia de aparición de cada especie en los campos de estudio.
- ✓ **Frecuencia absoluta:** Es el número de unidades de muestreo donde se encuentra las especies.
- ✓ **Frecuencia relativa:** Es la proporción que representa esa frecuencia respecto al total de cultivos evaluados expresados en %.

$$F_r = \frac{F_a}{N} * 100$$

F<sub>a</sub>= frecuencia absoluta de las especies.

N= El número total de datos en la muestra (Sonco, 2013)

## **2.4.4 DETERMINACIÓN DE LOS INDICES DE DIVERSIDAD**

### **2.4.4.1 ÍNDICE DE DIVERSIDAD ALFA**

El método de evaluación de la diversidad propuesto se utiliza según el índice de riqueza, el índice de dominancia y el índice de equidad. (Moreno, 2001)

❖ RIQUEZA DE ESPECIES (S)

Por su sencillez, es el método más común y eficaz para medir parámetros de biodiversidad. Se basa en una medida del número de especies dejando de lado el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001)

• INDICE DE DOMINANCIA

Es un parámetro inverso al concepto de homogeneidad o igualdad comunitaria. Se considera la representatividad de las especies más importantes sin evaluar la contribución de las especies restantes (Moreno, 2001)

❖ INDICE DE SIMPSON

Representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de la especie dominante (Moreno, 2001)

$$\lambda = \sum pi^2$$

Donde:

Pi = Abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir es el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001)

**Índice de Simpson modificado (1-D):** refiere a la forma de ajustar el índice de Simpson original para que valores más altos indiquen mayor diversidad.

**Formula:** 1-D

• INDICE DE EQUIDAD

❖ INDICE DE SHANNON

Esta representa la homogeneidad de los valores de importancia para todas las especies de la muestra. Mide el nivel promedio de incertidumbre al predecir que una especie pertenece a individuos seleccionados al azar de una colección (Moreno, 2001)

$$H' = - \sum P_i^* \ln P_i$$

Donde:

$H'$  = Índice de Shannon

$P_i$  = Abundancia Relativa

Ln = Logaritmo Natural

- MODELOS NO PARAMETRICOS

- ❖ INDICE DE CHAO1

Esta es una estimación de especies en la comunidad basada en el número de especies raras en la muestra (Moreno, 2001)

$$chao1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

**S** = Es el número de especies en una muestra

**a** = Es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra

**b** = Es el número de especies representada por exactamente dos individuos en la muestra.

#### **2.4.4.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA**

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazo de especies o cambio biótico a través de un gradiente ambiental, de la especie(Whittaker R. , 1972)

A diferencia de la diversidad alfa y gamma se puede medir fácilmente en número de especies, las mediciones de la diversidad beta tienen una dimensión diferente, ya que se basan en proporciones y diferencias (Mangurran, 1988)

##### **• INDICES DE SIMILITUD**

Representa la similitud de dos muestras y es una medida inversa de la diversidad beta (el cambio de especies entre dos muestras) (Mangurran, 1988)

###### **❖ ÍNDICE DE JACCARD**

Es una medida estadística que cuantifica la similitud entre dos conjuntos, calculando la proporción entre los elementos comunes y el total de elementos distintos. Su valor oscila entre 0 (ninguna similitud) y 1 (similitud total)

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

c = Número de especies en el sitio A y B

b = Número de especies del sitio B

a = Número de especies del sitio A

##### **• INDICE DE REEMPLAZO**

Estos índices proporcionan un valor de diversidad beta en el sentido biológico presencia o ausencia de especies (Mangurran, 1988)

### ❖ ÍNDICE DE WHITTAKER

Medida que cuantifica el recambio de especies entre comunidades o sitios  
(Whittaker R. , 1972)

$$\beta w = \frac{\gamma}{\alpha} - 1$$

Donde:

$\gamma$  = Riqueza total de especies en el conjunto de parcelas (Diversidad gamma)

$\alpha$  = Numero promedio de especies en las muestras (Alfa promedio)

## TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Con la información obtenida en campo y gabinete se aplicaron los paquetes estadísticos del programa PAST4, Microsoft Excel y Microsoft Word que consisten en la elaboración estadística descriptiva, para saber que especies tienen mayor abundancia y dominancia en porcentajes para así poder conocer la riqueza y abundancia de especies.

## PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se elaboró una base de datos con toda la información recogida en campo y gabinete, se tuvo una población total a evaluar.

Los datos obtenidos de la aplicación del instrumento de recolección de datos fueron ingresados a la base de datos, luego del cual se procesaron estadísticamente como Abundancia, Frecuencia, riqueza, índice de Menhinick, índice de Simpson modificado, índice de Shannon, índice de Chao1, índice Jaccard y el índice de Whitaker a fin de obtener datos específicos para cada variable; se utilizó el programa office – Excel para la estructuración de las tablas y gráficas estadísticas.

## CAPÍTULO III

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 COMPOSICIÓN TAXONOMICA DE LAS PLAGAS INSECTILES

##### 3.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS PLAGAS INSECTILES

###### 1. *Aphis fabae*

**Por su forma**

➤ *Aphis fabae* áptero

**Figura 27**

*Aphis fabae* en su forma áptero



Características de la especie	<i>Aphis fabae</i> áptero
Tamaño	1.5 – 3 mm
Color	Negro brillante o verde oscuro
Aparato bucal	Chupador- Picador
Antena	Filiformes con 6 segmentos
Alas	Sin alas
Desarrollo	Holometábolo

Fuente: (Zumbado, 2018)

➤ *Aphis fabae alada*

**Figura 28**

*Aphis fabae en su forma alada*



Características de la especie	<i>Aphis fabae alada</i>
<b>Tamaño</b>	1.5 – 3 mm
<b>Color</b>	Negro brillante o verde oscuro
<b>Aparato bucal</b>	Chupador – Picador
<b>Antena</b>	Filiformes con 6 segmentos
<b>Alas</b>	Anteriores y posteriores presentes.
<b>Desarrollo</b>	Holometábolo

**Fuente:** (Saenz, 1990)

## **2. *Delia platura***

**Figura 29**

*Delia platura*



Características de la especie	<i>Delia platura</i>
<b>Tamaño</b>	4 -6 mm
<b>Color</b>	Negro brillante o grisáceo con rayas dorsales oscuras
<b>Aparato bucal</b>	Lamedor – Chupador
<b>Antena</b>	Aristadas
<b>Alas</b>	Alas anteriores membranosas Alas posteriores desarrolladas a halterios órgano de equilibrio
<b>Desarrollo</b>	Hemimetábola

Fuente: (Gesell, 2000)

### 3. *Liriomyza trifolii*

Figura 30

*Liriomyza trifolii*



Características de la especie	<i>Liriomyza trifolii</i>
<b>Tamaño</b>	1 – 2 mm
<b>Color</b>	Negro con tórax amarillo y patas claras
<b>Aparato bucal</b>	Lamedor – Chupador
<b>Antena</b>	Aristadas
<b>Alas</b>	Alas anteriores claras y membranosas. Alas posteriores desarrolladas en halterios órgano de equilibrio
<b>Desarrollo</b>	Hemimetábolo

Fuente: (Hortoinfo, 2022)

#### **4. *Diabrotica speciosa***

**Figura 31**

*Diabrotica speciosa*



<b>Características de la especie</b>	<b><i>Diabrotica speciosa</i></b>
<b>Tamaño</b>	Machos 4-6 mm, hembras 5-7 mm
<b>Color</b>	Verde brillante con manchas negras y anaranjadas
<b>Aparato bucal</b>	Masticador
<b>Antena</b>	Filiformes con 11 segmentos
<b>Alas</b>	Alas anteriores fueron transformados en élitros. Alas posteriores membranosas adaptada al vuelo.
<b>Desarrollo</b>	Hemimetábola

**Fuente:** (Gutirrez, E. & Villegas, A., 2022)

## 5. *Sitona lineatus*

Figura 32

*Sitona lineatus*



Características de la especie	<i>Sitona lineatus</i>
Tamaño	3 -5.5 mm
Color	Marrón grisáceo con líneas claras en los élitros.
Aparato bucal	Masticador
Antena	Geniculados
Alas	Alas anteriores fueron modificados a élitros . Alas posteriores membranosas funcional para el vuelo.
Desarrollo	Hemimetábolo

Fuente: (Sanidad y Protección Vegetal., 2024)

### 3.1.2 DETERMINACIÓN DE LAS PLAGAS INSECTILES

En el presente estudio, se determinó que las especies de insectos fitófagos que causan daños a las habas, presentes durante el estudio, fueron:

**Tabla 7**

*Reporte de Especies determinada de Parcela 1 (Sewanaco) y Parcela 2 (San Antonio).*

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	Parcela	
					1	2
Hemíptera	Aphididae	<i>Aphis</i>	<i>Aphis fabae</i>	Pulgón negro	X	X
Díptera	Anthomyiidae	<i>Delia</i>	<i>Delia platura</i>	Mosca de la semilla	X	X
Díptera	Agromizidae	<i>Liriomyza</i>	<i>Liriomyza trifolii</i>	Mosca minadora	X	X
Coleóptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i>	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquita de San Antonio	X	X
Coleóptera	Curculionidae	<i>Sitona</i>	<i>Sitona lineatus</i>	Gorgojo de la hoja	X	-

En la Tabla 7 se observa que en la Parcela 01 (Sewanaco) y Parcela 02 (San Antonio)

En ambas parcelas se puede apreciar un total de 3 órdenes, 5 familias, 5 géneros y 5 especies.

La Parcela 1 (Sewanaco) 5 especies y la Parcela 2 (San antonio) con 4 especies observándose así que no comportan la especie *Sitona lineatus*.

## 3.2 PARAMETROS POBLACIONALES DE LAS PLAGAS INSECTILES

### 3.2.1 ABUNDANCIA

**Tabla 8**

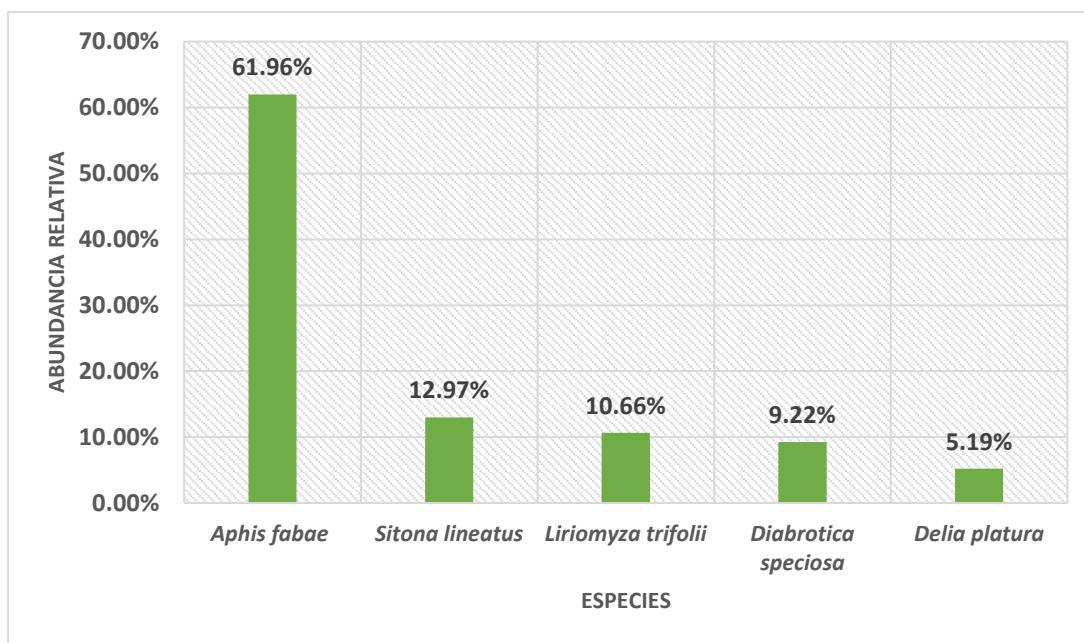
*Abundancia de Especies de la Parcela 1 (Sewanaco)*

ESPECIES	PARCELA		A.
	1	Absoluta	Relativa
<i>Aphis fabae</i>	215	215	61.96%
<i>Delia platura</i>	18	18	5.19%
<i>Liriomyza trifolii</i>	37	37	10.66%
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	32	9.22%
<i>Sitona lineatus</i>	45	45	12.97%
<i>TOTAL</i>	347	347	100.0%

Se aprecia que la especie con mayor abundancia es *Aphis fabae* con 61.96% seguida por otras especies.

**Figura 33**

*Abundancia relativa de la Parcela 1 (Sewanaco)*



En la Tabla 8 y en la Figura 33 se aprecia, que la especie con mayor abundancia relativa para la Parcela 1 (Sewanaco) es *Aphis fabae* con un valor de 61.96 % (215 individuos), esto indica que los pulgones constituyen la plaga más dominante en la parcela 1, esto tiene como resultado el alto riesgo de daño a las plantas de las habas, debido a su alimentación por succión de savia. seguido por la especie *Sitona lineatus* con un valor de 12.97% (45 individuos) nos indica que moderadamente abundante, el cual se alimenta de las raíces, debilitando la planta desde su baso, lo cual causa perforaciones en las hojas, lo que reduce en la capacidad fotosintética, por ende, el crecimiento el cultivo. Seguido por *Liriomyza trifolii* con un valor de 10.66 % (37 individuos) este tiene presencia relevante, que repercute en la debilitación del cultivo, seguido por la especie *Diabrotica speciosa* con un valor de 9.22 % (32 individuos) baja presencia, donde esta especie se alimenta de hojas y flores de las habas, impactando negativamente en la producción de vainas y semilla y la especie con menor abundancia relativa es *Delia platura* con un valor de 5.19 % (18

individuos) con menor frecuencia, es una mosca cuyas larvas se alimentan de las semillas en germinación y plántulas jóvenes, su ataque produce la perdida de plantas en la etapa inicial, cultivo, reduciendo la densidad de la población y el establecimiento de cultivo. Por consiguiente, la plaga más dominante es el pulgón negro de las habas *Aphis fabae*, estas plagas afectan en las fases del desarrollo del cultivo, desde la germinación, floración y formación de vainas reduciendo así la producción de semillas y disminuir la calidad del rendimiento, estos datos resaltan la importancia de implementar manejo integrado de plagas para reducir la incidencia de estas especies y minimizar las pérdidas económicas en la producción de habas en el Distrito de Tinta.

**Tabla 9**

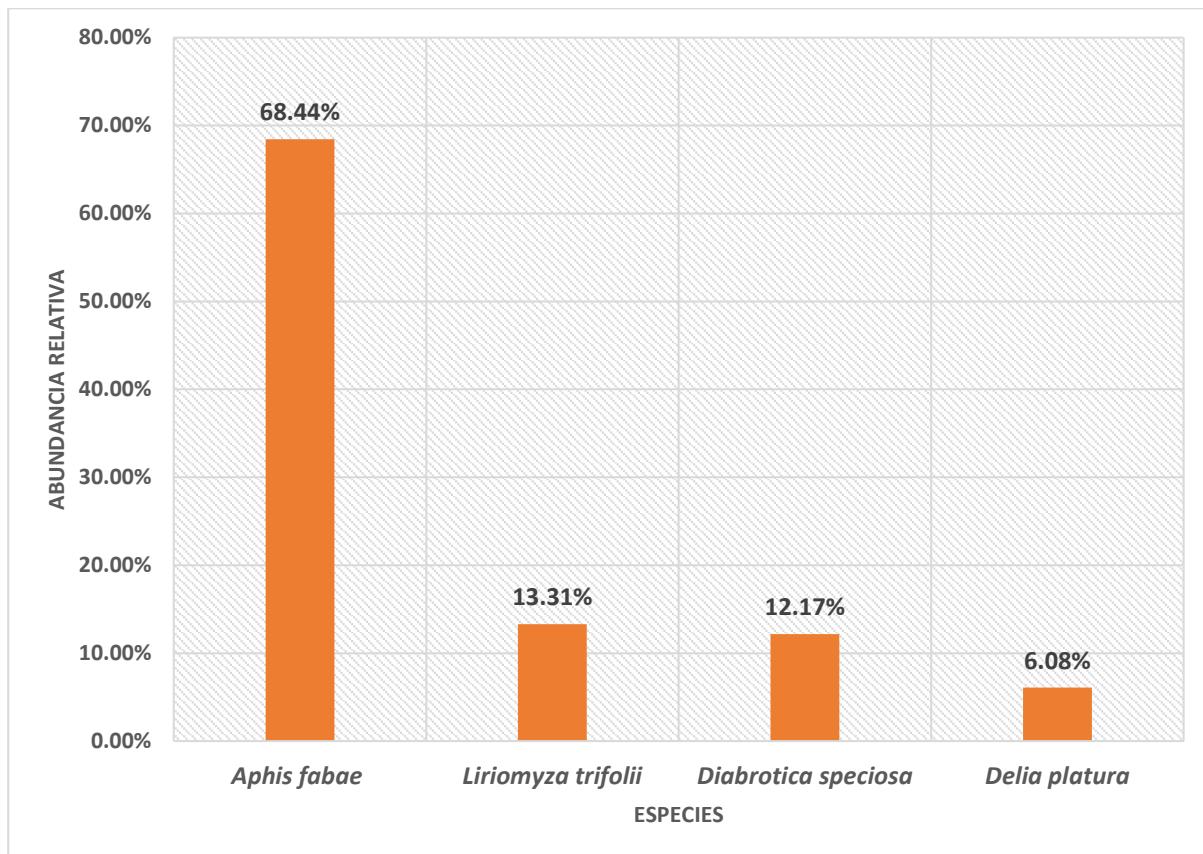
*Abundancia de Especies de la Parcela 2 (San Antonio)*

ESPECIES	PARCELA		A.	A.
	2	Absoluta	Relativa	
<i>Aphis fabae</i>	180	100	68.44%	
<i>Delia platura</i>	16	16	6.08%	
<i>Liriomyza trifolii</i>	35	35	13.31%	
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	32	12.17%	
<i>TOTAL</i>	263	263	100.0%	

Se puede apreciar que la tabla 9 que en mayor abundancia es la especie *Aphis fabae* con 68.44%.

**Figura 34**

*Abundancia relativa de la Parcela 2 (San Antonio)*



En la Tabla 9 y en la Figura 34 que la especie con mayor abundancia relativa para la Parcela 2 es *Aphis fabae* con un valor de 68.44 % (180 individuos) y es la especie con mayor dominancia y se podría decir que es la especie con mayor impacto hacia el cultivo, ,seguido por *Liriomyza trifolii* con un valor de 13.31 % (35 individuos) es una especie moderadamente abundante dentro del cultivo, seguido por la especie *Diabrotica speciosa* con un valor de 12.17% (32 individuos) tiene una presencia relevante dentro del cultivo y la especie con menor abundancia relativa es *Delia platura* con un valor de 6.08 % (16 individuos)se encuentra dentro del cultivo baja pero importante su rol como plaga. Los resultados en la Parcela 2 confirman la supremacía de *Aphis fabae* como el principal agente plaga, seguido de insectos minadores y defoliadores que

contribuyen a la reducción del rendimiento del cultivo. Comparando con la Parcela 1, donde se observa una ligera variación en la composición de la comunidad de insectos, pero la tendencia de dominancia de los *áfidos* se mantiene. Este análisis subraya la necesidad de implementar estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), incluyendo el monitoreo constante, la introducción de enemigos naturales y la rotación de cultivos, con el fin de reducir el impacto de estas plagas y mejorar la productividad del cultivo de habas en el distrito de Tinta.

### **3.2.2 FRECUENCIA**

**Tabla 10**

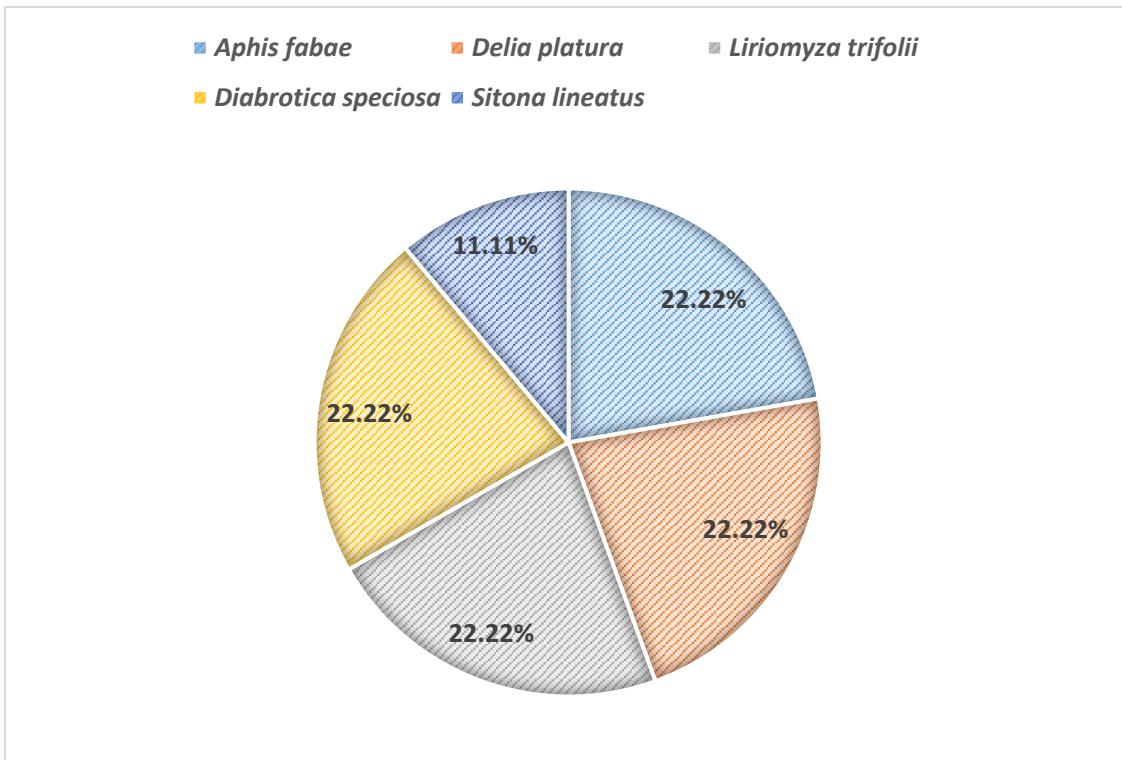
*Frecuencia de Especies de Ambas PARCELAS (Sewanaco y San Antonio)*

ESPECIES	PARCELA		TOTAL	F. Absoluta	F. Relativa
	1	2			
<i>Aphis fabae</i>	X	X	2	2	22.22%
<i>Delia platura</i>	X	X	2	2	22.22%
<i>Liriomyza trifolii</i>	X	X	2	2	22.22%
<i>Diabrotica speciosa</i>	X	X	2	2	22.22%
<i>Sitona lineatus</i>	X	-	1	1	11.11%
<i>TOTAL</i>			9	9	100.00%

Se puede apreciar en la Tabla 10 que ambas parcelas que hay distribución homogénea.

**Figura 35**

*Frecuencia de especies de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*



En la Tabla 10 y la Figura 35 se observa que las especies identificadas en la Parcela 01 y Parcela 02, dónde *Aphis fabae*, *Delia platura*, *Liriomyza trifolii* y *Diabrotica especiosa* es la especie con mayor frecuencia de (22.22 %) por lo cual se tiene una distribución homogénea entre las parcelas, en ambos parcelas las cuales debilitan las plantas a través de la succión de savia, la especie con menor proporción es *Sitona lineatus* (11.11 %) que aunque es la menos abundante y este podría tener mayor preferencia en condiciones dentro del cultivo, su presencia es menos significativa en comparación de las demás plagas, aun así su impacto causa daño a las hojas y raíces de cultivo.

### 3.2.3 ANALISIS DE PLAGAS EN PERIODO FENOLÓGICO DEL HABA DE ACUERDO A LA ABUNDANCIA DE ESPECIE

**Tabla 11**

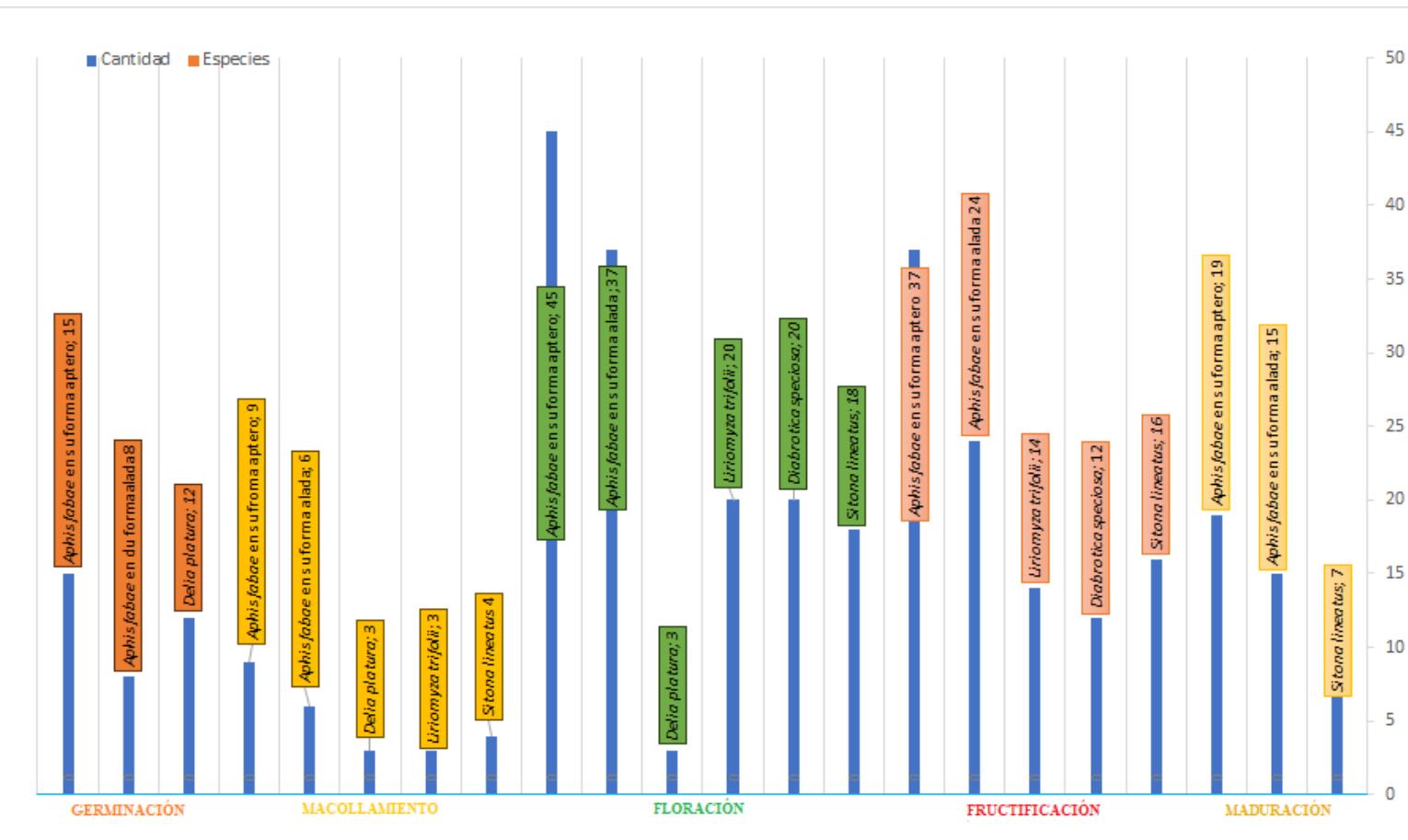
*Parcela 1 (Sewanaco) reporte de plagas por etapa fenología*

Fenología	Cantidad	Especies
Germinación	15	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	8	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	12	<i>Delia platura</i>
Crecimiento y Macollamiento	9	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	6	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	3	<i>Delia platura</i>
	3	<i>Liriomyza trifolii</i>
Floración	4	<i>Sitona lineatus</i>
	45	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	37	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	3	<i>Delia platura</i>
	20	<i>Liriomyza trifolii</i>
Fructificación	20	<i>Diabrotica speciosa</i>
	18	<i>Sitona lineatus</i>
	37	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	24	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
Maduración	14	<i>Liriomyza trifolii</i>
	12	<i>Diabrotica speciosa</i>
	16	<i>Sitona lineatus</i>
Total, de especies	19	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	15	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	7	<i>Sitona lineatus</i>
		347

En la Tabla 11 y Figura 36 se registraron 347 individuos pertenecientes a distintas especies de plagas insectiles, en las 5 fases fenológicas de cultivo se aprecia una mayor dominancia de especie *Aphis fabae* indicando así su capacidad de adaptación y reproducción continua en el cultivo y como también se puede apreciar que hay un incremento de especies en la fase de floración y fructificación.

**Figura 36**

Reporte de plagas por etapa fenología del Haba para la Parcela 1 (Sewanaco)



**Tabla 12**

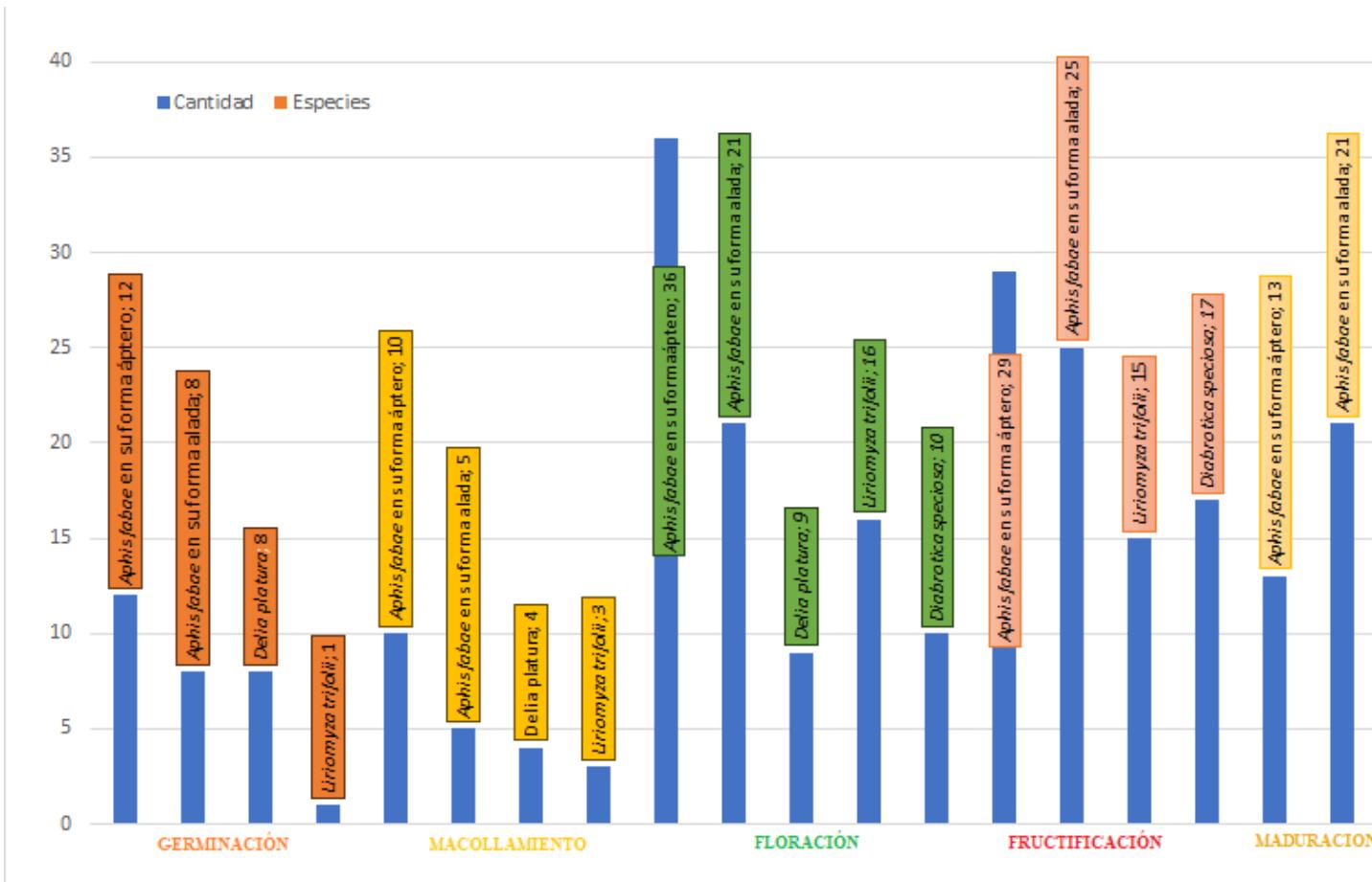
*Parcela 2 (San Antonio) reporte de plagas por etapa fenología*

Fenología	Cantidad	Especies
Germinación	12	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	8	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	8	<i>Delia platura</i>
	1	<i>Liriomyza trifolii</i>
Crecimiento y Macollamiento	10	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	5	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	4	<i>Delia platura</i>
	3	<i>Liriomyza trifolii</i>
Floración	36	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	21	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	9	<i>Delia platura</i>
	16	<i>Liriomyza trifolii</i>
Fructificación	10	<i>Diabrotica speciosa</i>
	29	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	25	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
	15	<i>Liriomyza trifolii</i>
Maduración	17	<i>Diabrotica speciosa</i>
	13	<i>Aphis fabae</i> en su forma áptera
	21	<i>Aphis fabae</i> en su forma alada
Total, de especies		263

Tabla 12 y Figura 37 se registraron un total de 263 individuos pertenecientes a distintas especies de insectos plaga en las 5 fases se puede apreciar que hay una mayor dominancia de *Aphis fabae* indicando así que tienen una capacidad adaptativa dentro del cultivo, se puede apreciar que hay un incremento de especies en las fases de floración y fructificación.

**Figura 37**

Reporte de plagas por etapa fenología del Haba para la Parcela 2 (San Antonio)



**3.2.4 FECHAS DE COLECTA POR PARCELA CON SU RESPECTIVOS INDIVIDUOS COLECTADOS.**

**Tabla 13**

*Individuos colectados por fechas*

Nº DE COLECTA	FECHA	PARCELA 1 (Sewanaco) individuos	PARCELA 2 (San Antonio) individuos
Primera colecta	17 DE SETIEMBRE	14	11
Segunda colecta	02 DE OCTUBRE	21	18
Tercera colecta	17 DE OCTUBRE	25	22
Cuarta colecta	01 DE NOVIEMBRE	42	28
Quinta colecta	16 DE NOVIEMBRE	52	30
Sexta colecta	01 DE DICIEMBRE	49	34
Séptima colecta	16 DE DICIEMBRE	41	34
Octava colecta	31 DE DICIEMBRE	33	28
Novena colecta	15 DE ENERO	29	24
Decima colecta	30 DE ENERO	20	12
Onceava colecta	14 DE FEBRERO	13	12
Doceava colecta	01 DE MARZO	8	10

En la Tabla 13 se observa el número de colectas por individuos que se realizaron en ambas parcelas con sus respectivas fechas de colecta.

### 3.3 DIVERSIDAD DE PLAGAS INSECTILES EN *Vicia faba*

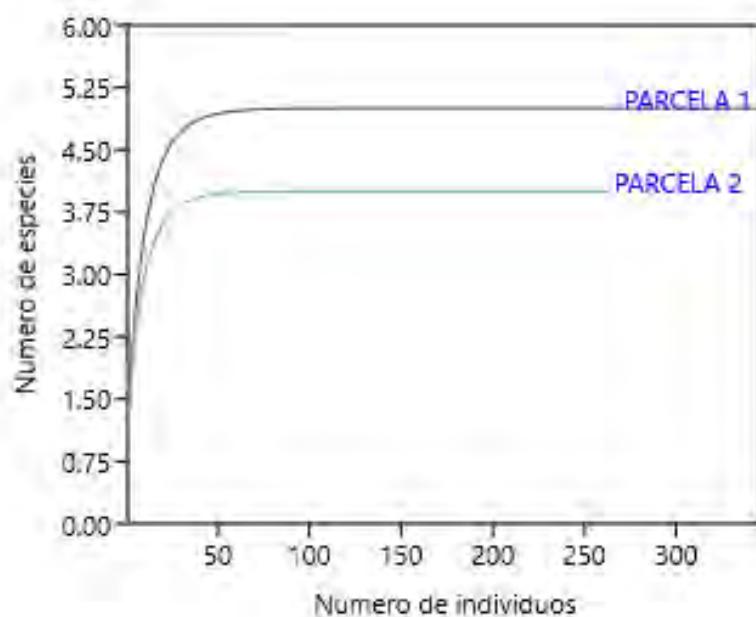
#### 3.3.1 DIVERSIDAD ALFA

##### 3.3.1.1 RIQUEZA DE ESPECIES

Especies que se llegaron a observar para la Parcela 1 fue 5 especies de las cuales son *Aphis fabae*, *Delia platura*, *Liriomyza trifolii*, *Diabrotica speciosa* y *Sitona lineatus*; para la Parcela 2 fue 4 especies que son *Aphis fabae*, *Delia platura*, *Liriomyza trifolii* y *Diabrotica speciosa* en ambas parcelas comparten 4 especies en cambio *Sitona lineatus* solo es exclusivo de Parcela 1

**Figura 38**

Curva de rarefacción para riqueza de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)



En la Figura 38, se observa que en ambos casos se denota un equilibrio entre el número de individuos por especies encontrados en ambas parcelas (Sewanaco y San Antonio), donde se nota un mayor número de especies en la Parcela 1 Sewanaco con 5 especies es una comunidad más diversa en términos de especie, posiblemente asociada a condiciones más favorables para las

especies en comparación con la Parcela 2 San Antonio con 4 especies que tiene menor riqueza, esto indica en estas áreas existe gran proliferación de diferentes plagas dentro del cultivo.

### 3.3.1.2 ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

**Tabla 14**

*Índice de Diversidad de Simpson de la Parcela 01 (Sewanaco)*

ESPECIES	PARCELA		
	1	Pi	$\pi^2$
<i>Aphis fabae</i>	215	0.620	0.384
<i>Delia platura</i>	18	0.052	0.003
<i>Liriomyza trifolii</i>	37	0.107	0.011
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	0.092	0.009
<i>Sitona lineatus</i>	45	0.130	0.017
<i>Total</i>	347	1.000	0.423

$$\text{Parcela 1} = 1 - D = 1 - 0.423 = 0.577$$

En la Tabla 14 que el valor obtenido es de 0.577 esto indica que hay una diversidad moderada de especies (57.7%) de que dos individuos al azar pertenezcan a especies distintas. Este resultado indica que, aunque exista una especie dominante (*Aphis fabae* con 61.96%), el resto de especies contribuyen con proporciones relativamente equilibradas.

**Tabla 15**

*Índice de Diversidad de Simpson de la Parcela 2 (San Antonio)*

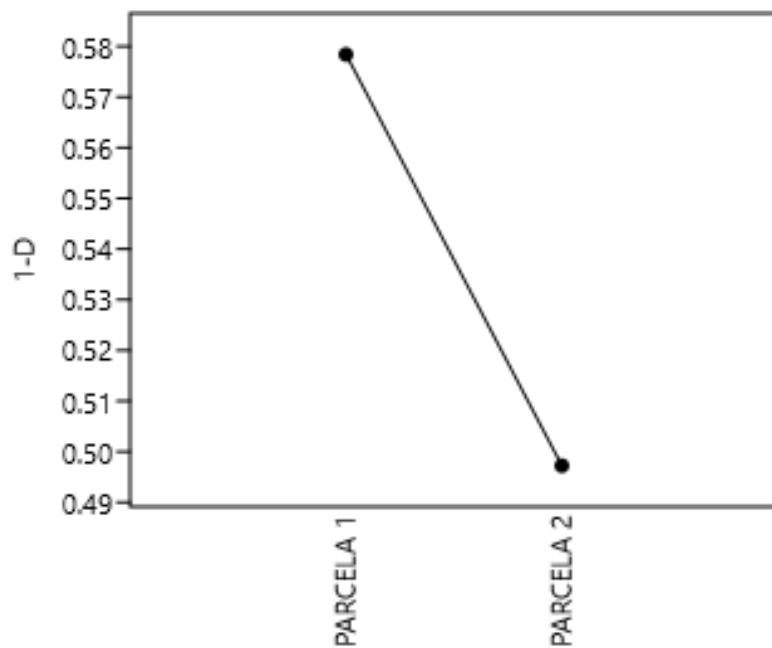
ESPECIES	PARCELA		$\pi^2$
	<b>2</b>	<b>Pi</b>	
<i>Aphis fabae</i>	180	0.684	0.468
<i>Delia platura</i>	16	0.061	0.004
<i>Liriomyza trifolii</i>	35	0.133	0.018
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	0.122	0.015
<b>TOTAL</b>	263	1	0.505

$$\text{Parcela 2} = 1 - D = 1 - 0.505 = 0.495$$

La Tabla 15 se observa que el índice de Simpson es de 0.495 indicando nos un índice de diversidad baja, con predominancia de (*Aphis fabae* 68.44%) esta dominancia reduce la equidad entre las especies presentes, la alta abundancia de una sola especie disminuye la probabilidad de encontrar individuos de especies distintas.

**Figura 39**

*Diversidad de Simpson de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*



**Tabla 16**

*Índice de Simpson de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*

ÍNDICE	PARCELA 1	PARCELA 2
	Sewanaco	San Antonio
SIMPSON	0.577	0.495
Modificado		

La Figura 39 y Tabla 16, los resultados obtenidos para el índice de Simpson son 0.577 para la Parcela 1 (Sewanaco) y 0.495 para la Parcela 2 (San Antonio), nos da a conocer que la Parcela 1 (Sewanaco) presenta una mayor equidad en la distribución de especies, esto sugiere que, aunque en ambas parcelas *Aphis fabae* es la especie más dominante, en Sewanaco el resto de especies

plaga participan de manera más equilibrada (*Sitona lineatus*, *Liriomyza trifolii*, *Diabrotica speciosa*, *Delia platura*). En San Antonio mostro una dominancia mayor de *Aphis fabae* (68.44%), reduciendo la probabilidad de encontrar individuos de diferentes especies en muestras aleatorias y disminuyendo el valor del índice. Por tanto, el índice de Simpson modificado refleja que Sewanaco tiene una comunidad más diversa y menos concentrada en una sola especie a diferencia de San Antonio que hay una especie con mayor dominancia y esta reduce la equidad de especies.

### 3.3.1.3 INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON

**Tabla 17**

*Índice de Diversidad de Shannon para la Parcela 01 (Sewanaco)*

ESPECIES	PARCELA 1	Pi	pi*Lnp <i>i</i>
<i>Aphis fabae</i>	215	0.620	0.297
<i>Delia platura</i>	18	0.052	0.153
<i>Liriomyza trifolii</i>	37	0.107	0.239
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	0.092	0.220
<i>Sitona lineatus</i>	45	0.130	0.265
<i>Total</i>	347	1	1.173

La Tabla 17 el índice de Shannon para la Parcela 1 (Sewanaco) es de 1.173 lo que indica una diversidad moderada dentro de dicho cultivo y hay una alta dominancia de una especie *Aphis fabae*, si bien existe otras especies presentes, su contribución numérica es reducida.

**Tabla 18**

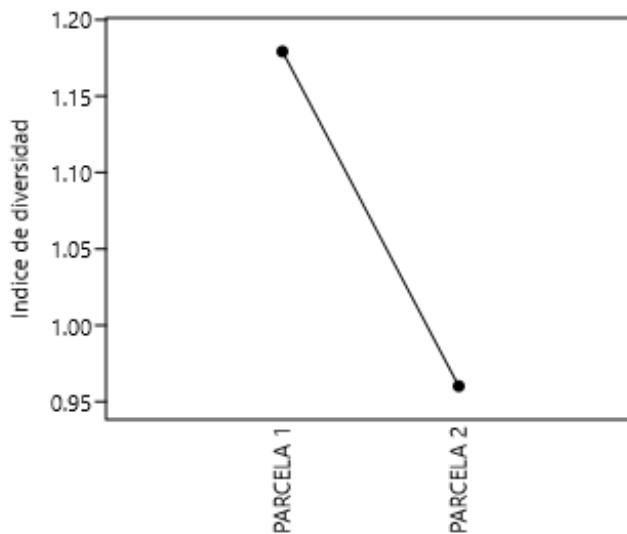
*Índice de Diversidad de Shannon para la Parcela 02 (San Antonio)*

ESPECIES	PARCELA 2	Pi	pi*Lnp <i>i</i>
<i>Aphis fabae</i>	180	0.684	0.260
<i>Delia platura</i>	16	0.061	0.170
<i>Liriomyza trifolii</i>	35	0.133	0.268
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	0.122	0.256
<i>TOTAL</i>	263	1	0.955

La Tabla 18 el índice de Shannon es de 0.955 revela una diversidad baja, atribuible a la alta dominancia de la especie *Aphis fabae*, este valor evidencia que, aunque existen otras especies registradas, su aporte numérico es reducido y la distribución es desigual.

**Figura 40**

*Índice de Shannon de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*



**Tabla 19**

*Índice de Shannon de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*

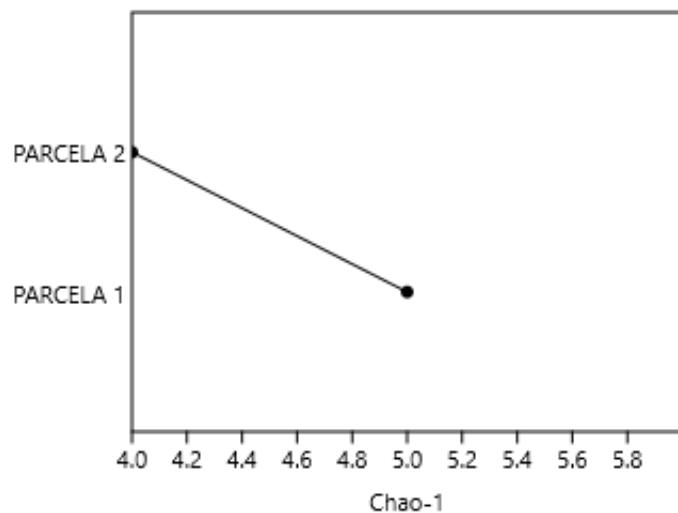
ÍNDICE	PARCELA 1	PARCELA 2
	Sewanaco	San Antonio
SHANNON	1.173	0.955

La Figura 40 y Tabla 19 los valores obtenidos del índice de diversidad de Shannon fueron de 1.173 diversidad moderada con mayor equidad para la Parcela 1 (Sewanaco) y 0.955 diversidad baja dominada por una especie prevalente para la Parcela 2 (San Antonio), este contraste sugiere que la comunidad de insectos en Sewanaco presenta una distribución más equitativa entre especies, lo cual podría estar relacionado con prácticas de manejo más diverso. En cambio, el valor bajo en San Antonio indica una distribución desigual con una especie dominante.

### 3.3.1.4 INDICE DE CHAO1

**Figura 41**

*Índice de CHAO1 de ambas Parcelas (Sewano y San Antonio)*



**Tabla 20**

*Índice de CHAO1 de ambas Parcelas (Sewanaco y San antonio)*

INDICE	PARCELA 1		PARCELA 2	
	Sewanaco	San Antonio		
CHAO1		5		4

La Figura 41 y Tabla 20, el índice de riqueza estimada CHAO1 fue de 5 especies para la Parcela 1 (Sewanaco) y de 4 especies para la Parcela 2 (San Antonio), lo cual esto sugiere que Sewanaco presenta una comunidad ligeramente más rica, podría contener especies raras no detectadas por el muestreo inicial, lo que refleja una estructura comunitaria más compleja. pero en cambio en San Antonio se indica que una comunidad menos diversa o bien una menor proporción de especies raras detectadas durante el muestreo.

### 3.3.2 DIVERSIDAD BETA

#### 3.3.2.1 INDICE DE JACCARD

**Tabla 21**

Índice de Jaccard de especies comunes en ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)

ESPECIES	PARCELA	
	1	2
<i>Aphis fabae alada</i>	X	X
<i>Delia platura</i>	X	X
<i>Liriomyza trifolii</i>	X	X
<i>Diabrotica speciosa</i>	X	X
<i>Sitona lineatus</i>	X	-

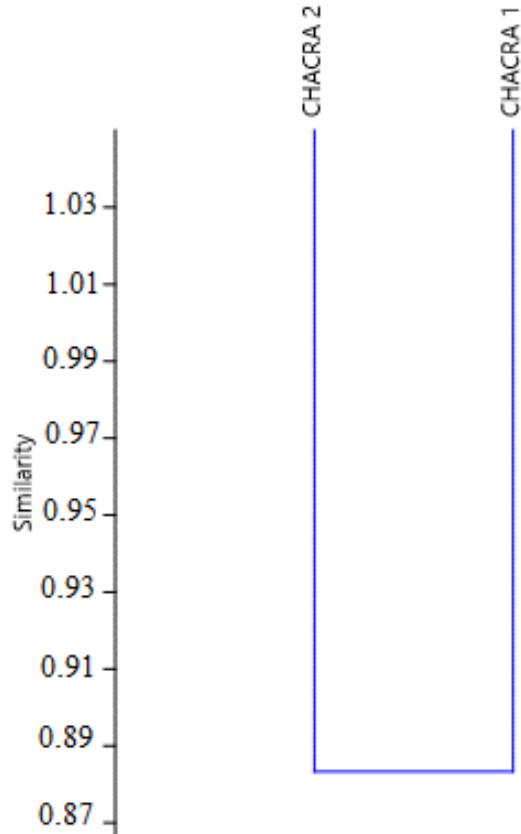
**Tabla 22**

Índice de Jaccard de ambas parcelas (Sewanaco y San antonio)

Columna1	PARCELA	
	1	2
PARCELA		
1	1	0.8
PARCELA		
2	0.8	1

**Figura 42**

*Índice de Jaccard de ambas Parcelas (Sewanaco y San Antonio)*



La Figura 42 el índice de similitud de Jaccard entre la Parcela 1 (Sewanaco) y la parcela 2 (San Antonio) fue de 0.8, lo que indica una alta similitud en la composición de especies entre ambas unidades de cultivo. Este resultado sugiere que la mayoría de las especies registradas es tan presente en ambas parcelas con la diferencia que la parcela 1 tiene a *Sitona lineatus* y la Parcela 2 no.

### 3.3.2.2 INDICE DE WHITTAKER

**Tabla 23**

*Índice de Whittaker de ambas Parcelas (Sewanaco y San antonio)*

ESPECIES	PARCELA	
	1	2
	Sewanaco	San Antonio
<i>Aphis fabae alada</i>	215	180
<i>Delia platura</i>	18	16
<i>Liriomyza trifolii</i>	37	35
<i>Diabrotica speciosa</i>	32	32
<i>Sitona lineatus</i>	45	0
<i>Número de especies</i>	5	4

**Número de especies: 5**

**Número de especies por Parcela: 4.5**

**Whittaker: 0.111111**

La Tabla 23 el índice de diversidad Whittaker entre las Parcelas 1 Sewanaco y la Parcela 2 San Antonio fue de 0.111. Esto sugiere una composición biológica altamente similar, posiblemente influenciada por condiciones ambientales, prácticas agrícolas.

### 3.4 DISCUSIÓN

Atakan, E. (2019) afirma en su estudio se determinaron una cantidad elevada de pulgones y trips y Elsayed, et. al. (2021) coincide que los pulgones se encontraron en mayor cantidad durante toda la época de crecimiento de *Vicia faba*, y en la presente investigación se confirma que *Aphis fabae* es la plaga más dominante durante todo el crecimiento del cultivo.

Checa, O. (1990) afirma que *Melanagromyza lini* es principal plaga junto con *Delia spp* y *Liriomyza spp*. Esto da a conocer que concuerda con el presente estudio ya que *Delia platura* y *Liriomyza trifolii* son frecuentes dentro de las áreas estudiadas, lo que sugiere que son plagas comunes del cultivo de habas.

Guerra, R. (2004) afirma que las plagas más importantes para los cultivos de haba son *Hylemia platura* (Mosca de los cotiledones), *Copitarsia turbata* (Utuscuro) y *Aphis fabae* (pulgones); y con menor frecuencia *liriomyza* (mosca minadora) y *Diabrotica sp.* en base a lo mencionado se confirma que las especies que mayor daño ocasionan fueron *Aphis fabae*, seguido por *Liriomyza trifolii* y *Diabrotica speciosa*.

Nuessly, et al (2014) coincide en que el género *Aphis* está presente como una plaga recurrente de dicha muestra; y en la presente investigación se reafirma que dicha plaga es recurrente por encontrarse *Aphis fabae* en las parcelas evaluadas; por lo cual se intuye que, si bien la frecuencia del género *Aphis* repercute en la producción de haba.

Romero, J. (2018) en su trabajo de investigación da a conocer que hizo un estudio en 3 caseríos, en el primer caserío que es Muchucayda su principal plaga fue *Ridopsidius piercei*, caserío Muycan sus principales plagas fueron *Diabrotica spp*. Y *Agrotis latifolia* y en Chambuc su principal plaga fue *Diabrotica spp*. las plagas con menor daño que hicieron al cultivo de habas

fueron *Delia platura*, en la presente investigación no confirma lo mencionado ya que *Diabrotica speciosa* está presente pero no como una plaga principal y en caso de la plaga *Delia platura* si se afirma que es una plaga de menor daño hace en nuestro cultivo.

Vargas, E. (2018) a firma que en la etapa fenológica más vulnerable a *Liriomyza huidobrensis* fue en la floración y fructificación. Lo que sugiere que *liriomyza trifolii* es una especie dañina durante las etapas de floración y fructificación, destacando la importancia de un manejo temporal del control de minadores foliares.

Zuñiga, A. (2021) en su trabajo de investigación da a conocer toda la etapa fenológica del cultivo de habas, se pudo observar con mayor frecuencia a la especie *Aphis* seguida por *Liriomyza* y en la etapa de germinación la especie de *Delia platura*. Confirmando así en la presente investigación que en toda la etapa fenológica del haba la especie con mayor frecuencia fue *Aphis fabae* y en las etapas de germinación fueron *Aphis fabae* y *Delia platura* y en las etapas de fructificación y floración que mayor daño hicieron las especies *Aphis fabae* y *Liriomyza trifolii*.

## CONCLUSIONES

1. La composición taxonómica de las especies de plagas asociadas al cultivo de habas en las dos parcelas evaluadas. En la Parcela 1 se registraron 5 especies, distribuidas en 3 órdenes, 5 familias y 5 géneros, destacando la presencia de *Sitona lineatus* además de las especies comunes. En la Parcela 2 (San Antonio) se identificaron 4 especies, también en 3 órdenes, pero con 4 familias y 4 géneros, donde *Sitona lineatus* estuvo ausente.
2. El análisis poblacional de las plagas en el cultivo de habas evidencia que *Aphis fabae* se constituye como la especie dominante en ambas parcelas, con abundancias relativas de 61.96 % en (Sewanaco) y 68.44 % en (San Antonio), lo que confirma su papel central en la dinámica de la comunidad insectil. A nivel de frecuencia, se observa una distribución equitativa de las plagas significativas, lo que indica que, aunque existe una marcada dominancia de *Aphis fabae*, las demás especies mantienen una presencia constante en el agroecosistema. Asimismo, la evaluación fenológica del cultivo revela que el incremento poblacional de las plagas coincide con las etapas de floración y fructificación, momentos críticos para el rendimiento del cultivo.
3. El análisis de diversidad de plagas insectiles en el cultivo de habas evidencia que la Parcela 1 (Sewanaco) presentó mayor riqueza y diversidad (5 especies, Simpson = 0.577; Shannon = 1.173), mientras que la Parcela 2 (San Antonio) mostró menor diversidad (4 especies, Simpson = 0.495; Shannon = 0.955), con una distribución menos equitativa y mayor dominancia de ciertas especies. El índice de Chao1 confirma una ligera ventaja en riqueza para Sewanaco. Sin embargo, los índices de Jaccard (0.8) y Whittaker (0.1111) revelan una alta similitud y baja diferenciación en la composición de especies entre ambas parcelas.

## **RECOMENDACIONES**

- Profundizar estudios en diversidad y ecología en diferentes cultivos, y aumentar más puntos de muestreo.
- Priorizar el control de *Aphis fabae*: Es la plaga dominante en ambas parcelas (más del 60 % de abundancia relativa). Se recomienda monitoreo constante y aplicación de medidas de control biológico o cultural en las etapas críticas.
- Monitoreo en etapas fenológicas clave: Las plagas incrementan su población en floración y fructificación, por lo que las acciones de manejo deben concentrarse en esos momentos.
- Rotar cultivos como estrategia vendría a ser clave para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades en el suelo agrícola.
- Capacitación y sensibilización de agricultores debido a que es fundamental fortalecer el conocimiento de los agricultores para poder conservar enemigos naturales de plagas, Esto se puede lograr mediante la implementación de talleres y promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

## Bibliografía

- Admin. (5 de Enero de 2021). *Diabrotica (Diabrotica spp.).* Obtenido de Diabrotica spp.): <https://agroproductores.com/diabrotica-spp/>
- Agustin, k. (1989). Nutriend composition of raw,cooked,canned, and sprouted legumes en : Legumes:chemistry, technology, and human nutrition, 187-217.
- Aldana, L. F. (2010). Manual Técnico Agrícola. Producción comercial y de semilla de haba (Vicia faba L.). *Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola*, 2-35.
- Apablaza, R. (2005). *Determinacion de la presencia del nematodo del bulbo y del tallo (Ditylenchus dipsaci (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936) en semillas de haba (Vicia faba L.) comercializadas en Valdivia y efectos de la infestaci n en plantas.* Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile.
- Arratea, M. (2011). *Guano de islas y potasio en el rendimiento de haba baby (Vicia faba L.) en condiciones edafoclimáticos de Ilave – Puno.* Tesis de pregrado, UNSA, Perú.
- Atakan, E. (2019). Plagas e insectos beneficiosos detectados en habas en la región de Cukurova en Turquía. *Revista Internacional de Agricultura, Medio Ambiente y Esencias Alimentarias*, 72-77.
- Barrios, J. (2014). *Estadistica Basica II.* Apuntes Estadistica.
- Bielza, P. (2005). La resistencia a insecticidas: de los mecanismos a las estrategias de manejo. *Phytohemeroteca.*
- Biobee. (9 de Enero de 2023). Minador de hojas. *BioBee Chile.* Obtenido de <https://biobee.cl/pests/minador-de-hojas/>

- Bishop, O. (1988). Adventures with small animals. *Fanmascotas*. Obtenido de <https://www.fanmascotas.com/pulgones-ciclo-vida-alimentacion-hormigas/>
- Capinera, J. (2001). Hand book of vegetable pests. *ACADEMIC PRESS U.S.A.* Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=nTf3DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Capinera,+J.+L.+2001.+Handbook+of+vegetable+pests,+ACADEMIC+PRESS+U.S.A+Pp+218-221&ots=4dQpDryD3d&sig=nw8Td8u8ldmwKStxdCpZkTcdpg#v=onepage&q&f=false>
- Carranza, M. (1984). *Comparativo de seis cultivares de haba (Vicia faba L.) en dos zonas Ecológicas de Cajamarca*. U. N .C. Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. , Cajamarca, Peru.
- Castellanos, J. (2017). Manejo de la Diabrotica en el Cultivo de Maíz. *Intagri*.
- Checa, O. (1990). Principales plagas del cultivo de habas (Vicia faba L.) en Colombia. *INSTITUTO PERUANO AGROPECUARIO*, 25(4).
- Claudio, S. (2019). COLEOPTERA curculionidae. *Scribd*. Obtenido de [https://es.scribd.com/document/440765127/COLEOPTERA-Curculionidae?language\\_settings\\_changed=Espa%C3%B1ol](https://es.scribd.com/document/440765127/COLEOPTERA-Curculionidae?language_settings_changed=Espa%C3%B1ol)
- Colca, J. (2014). “EFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE LA SOLUBILIDAD PROTEICA, EL ÍNDICE DE UREASA Y LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HABA (*Vicia faba L.*) INIA 423 BLANCA GIGANTE YUNGUYO”. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Del Altiplano Puno, Puno, Peru.
- CONABIO. (31 de Julio de 2022). *¿Qué es la biodiversidad?* Obtenido de Biodiversidad Mexicana: [https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que\\_es](https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es)

Confalone, A. (2008). *Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (Vicia Faba L.)*. Universidad de Santiago de Compostela]. . parametrización del submodelo de fenología de CROPGRO-FABABEAN.

Cresco, C. (10 de Diciembre de 2024). Cómo combatir el pulgón negro de las plantas.

*PortalFruticola.com.* Portal Frutícola. Obtenido de [www.portalfruticola.com/noticias/2021/05/21/como-combatir-el-pulgon-negro-de-las-plantas/](http://www.portalfruticola.com/noticias/2021/05/21/como-combatir-el-pulgon-negro-de-las-plantas/)

Cubero, J. (1992). Las habas. *I Jornadas Técnicas sobre Leguminosas de Grano.*, 241-249.

Curi, L. (15 de ENERO de 2023). EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y RENDIMIENTO EN GRANO SECO DE OCHO CULTIVARES DE HABAS (Vicia faba L.) EN EL DISTRITO DE CACHIMAYO - ANTA - CUSCO. Cusco, Cusco. Obtenido de [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7162/253T20220545\\_T\\_C.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7162/253T20220545_T_C.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Czepak, G. (3 de Julio de 2020). *Revista cultivar.* Obtenido de Revista cultivar: <https://revistacultivar-es.com/noticias/Lucha-contra-la-plaga-diabréctica-speciosa-en-los-tomates>.

Ecoregistros. (2021). Pulgón Negro de las Habas (Aphis fabae). *EcuRed.* Obtenido de <https://www.ecoregistros.org/ficha/Aphis-fabae>

Elsayed, et. al. (2021). Incidencia de ciertas plagas de insectos que infestan los cultivares de haba Vicia faba bajo algunas prácticas. *Revista egipcia de plantas-Instituto de Investigación de Protección*, 440-444.

EPPO. (2021). Liriomyza trifolii (LIRITR). *EPPO.* Obtenido de <https://gd.eppo.int/taxon/LIRITR>

(2018). *Evaluación de las principales plagas insectiles en Vicia faba Var. señorita en Santiago de Chuco, La Libertad*. Universidad Nacional de Trujillo, Libertad.

FAO. (2016). *Glosario de términos fitosanitarios*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de [https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM\\_05\\_2018\\_Es\\_Glossary\\_2019-01-18\\_PostCPM13\\_Updated.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM_05_2018_Es_Glossary_2019-01-18_PostCPM13_Updated.pdf)

Funderburk et.al. (01 de 02 de 1984). Fenología de la larva del maíz (Diptera: Anthomyiidae) en el centro de Iowa y análisis de un sistema de unidades térmicas para predecir el desarrollo en condiciones de campo. *Entomología Ambiental*, 13, 105-109. Obtenido de <https://www.inaturalist.org/posts/29406-delia-platura-mosca-de-la-semilla>

Gesell, S. (5 de Setiembre de 2000). El gusano de la semilla del maíz como plaga del maíz de campo. *Departamento de Entomología, Universidad Estatal de Pensilvania*. Obtenido de <https://extension.psu.edu/seedcorn-maggot-as-a-pest-of-field-corn>

Goodfellow & Slater. (1992). Biodiversity as a source of innovation in Biotechnology. *Annual Review Microbiology*, 46, 219-252.

Guerra, P. (15 de Noviembre de 2024). ESTUDIO DE LA INTERACCION DE LA MOSCA DE LA SEMILLA Delia platura Meigen (Diptera: Anthomyiidae) CON Lupinus mutabilis y Brassica oleracea EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR. Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/9770/253T20241097\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/9770/253T20241097_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guerra, R. (2014). Diagnóstico de las plagas y enfermedades en el cultivo de haba( vicia faba) en la localidad de Huarcaya Sarhua-Victor Fajardo-Ayacucho. Huancavelica, Perú.

Gutierrez, E. (30 de Junio de 2022). DETERMINACIÓN DE INSECTOS ASOCIADOS A CULTIVOS DE KIWICHA. Cusco, Calca, Peru. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6547/253T20220137\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gutirrez, E. & Villegas, A. (2022). *DETERMINACIÓN MORFOLÓGICA Y CARIOTIPICA DEL GÉNERO Diabrotica (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE), EN LAS LOCALIDADES DE K'AYRA Y SAYLLA DE LA PROVINCIA DE CUSCO.* Tesis de pregrado, Cusco.

Obtenido de  
[https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6626/253T20220179\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6626/253T20220179_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Horque, R. (2004). Cultivo de Haba. *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIA).* Obtenido de  
<https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/715ee52d-6df5-4fdb-886f-f334bf6a8f99/content>

Hortoinfo. (9 de Junio de 2022). Minador de las hojas. (*Liriomyza trifolii*). *Hortoinfo.* Obtenido de <https://hortoinfo.es/plagas-minador-liriomyza-trifolii/>

Innovacion, A. (17 de Octubre de 2018). Obtenido de  
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2476616085699014&id=187980247895954&set=a.199574950069817>

Intagri. (2021). El Cultivo de Haba. *Intagri.* Obtenido de  
[https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/el-cultivo-de-haba#:~:text=El%20haba%20\(Vicia%20faba%20L,Fuente:%20Intagri.](https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/el-cultivo-de-haba#:~:text=El%20haba%20(Vicia%20faba%20L,Fuente:%20Intagri.)

Ivanca. (2021). Manuel control de pulgon. *Biobest sistemasw Biologicos.*

doi:file:///C:/Users/Asus/Downloads/Manual%20control%20de%20pulgon.pdf

Jaramillo, A. (2022). Control de Delia platura en Espinaca. *Scribd.* Obtenido de

<https://es.scribd.com/presentation/585289184/CONTROL-DE-DELIA-PLATURA-DIPTERA>

Jimenez, E. (2009). “*Métodos de Control de Plagas*”. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.

Kanamori,et. al. (1982). Aminoacid composition of protein fractions estracted from phaseolus bean and the field bean Vicia faba jour of food sci. 1992-1994.

Kiju, et. al. (2024). Gorgojo de la hoja del guisante, *Sitona lineatus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae), preferencia de alimentación de los adultos y desarrollo larvario en variedades de cultivos de legumbres en Montana. *Pest Management Science.*

Kroschel & Mujika. (2011). Mosca minadora (Diptera: Agromyzidae): Presencia, distribución y asociaciones de parasitoides en cultivos de campo y hortalizas de la costa peruana. *Entomología ambiental*, 217-230.

Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos*. GTZ. República Federal Alemana.

Laserna, S. (22 de Julio de 2013). *Haba, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico*. Obtenido de Agroes.es: <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/haba/357-habas-descripcion-morfologia-y-ciclo>

Libretexts. (01 de Noviembre de 2022). Diversidad de especies. *LibreTexts Español*. Obtenido de [\(es,n%C3%BAmero%20particular%20de%20especies\)](https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Biología/Ecología/Biodiversidad_(Bynum)/6%3A_Diversidad_de_especies#:~:text=Glosario,-Diversidad%20de%20especies&text=el%20n%C3%BAmero%20de%20especies%20diferentes%20en%20un%20%C3%A1rea%20particular%20(es,n%C3%BAmero%20particular%20de%20especies))

Lim, A. (24 de Setiembre de 2024). What Is a Population Parameter? *ThoughtCo*. Obtenido de  
<https://www.thoughtco.com/population-parameter-4588247>

Maca. (2005). *El Cultivo de Haba*. la Paz: Boletín Técnico.

Mahmoud & Mohamed . (2023). Diversidad de insectos dañinos y beneficiosos en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*, Fabaceae) en la Gobernación de Asiut, norte del Alto Egipto. *Instituto de Investigación de Protección Vegetal ARC*.

Mamani, E. (2025). *LOS PULGONES (APHIDIDAE)*. Cusco.

Mamani, M. (15 de Marzo de 2024). *Municipaliad distrital de TINTA*. Obtenido de  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6155348/5432831-plan-de-contingencia-de-incendios-forestales.pdf?v=1712590487>

Mangurran, A. (1988). Ecological diversity and its measurements. *Princeton University Press*, 179.

Mattehew, J. (2022). *Estimación de parámetros poblacionales*. Obtenido de  
[https://espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadistica\\_Aplicada/Libro%3A\\_Responder\\_preguntas\\_con\\_datos\\_-Estadistica\\_introductoria\\_para\\_estudiantes\\_de\\_psicologia\\_\(Crump\)/04%3A\\_Probabilidad%2C\\_muestreo\\_y\\_estimaci%C3%B3n/4.13%3A\\_Estimaci%C3%B3n\\_de\\_par%C3%A1metros\\_poblacionales](https://espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadistica_Aplicada/Libro%3A_Responder_preguntas_con_datos_-Estadistica_introductoria_para_estudiantes_de_psicologia_(Crump)/04%3A_Probabilidad%2C_muestreo_y_estimaci%C3%B3n/4.13%3A_Estimaci%C3%B3n_de_par%C3%A1metros_poblacionales)

Mejia, M. (2009). FENOLOGIA: FUNDAMENTOS YMETODOS. *ciencias agricolas Palmira-valle*. Obtenido de  
[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30663/28227\\_18362.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30663/28227_18362.pdf?sequence=1)

Melendez, W. (2021). *Efecto del Ph y cloruro de sodio sobre las propiedades tecnofuncionales de harina de haba (Vicia faba L.) variedad pacae verde*. Universidad Nacional de Trujillo, Huamachuco, Peru.

MINAN. (2019). Diversidadbiológica. Obtenido de  
[https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/La\\_Biodiversidad\\_en\\_Cifras.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/La_Biodiversidad_en_Cifras.pdf)

Montesinos, E. (4 de Setiembre de 2017). *Cultivo de Haba*. Obtenido de AGRICULTURA ANDINA INKA: <https://edgarespinozamontesinos.blogspot.com/>

Moreno & Halffter. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *Profesorado de Producción Científica*, 487-490.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T – Manuales y Tesis SEA, 1*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Mostacedo, B. &. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz. Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnibpcapcglclefindmkaj/http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf

Nuessly, et.al. (2004). INSECTOS ASOCIADOS CON LA VICIA FABA (FABALES: FABACEAE) EN EL SUR DE FLORIDA. *ENTOMOLOGIA DE FLORIDA*, 87(2).

Paker, J. S. (1987). *Control de plagas de plantas y animales*,. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez . Juarez: LIMUSA.

Peréz, N. (2024). Manejo Ecológico Manejo Ecológico. *Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR*. Obtenido de <https://www.uv.mx/hab/files/2022/06/Manejo-ecologico-de-plagas.pdf>

Petipierre, E. (2000). Fauna Iberica: Coleoptera: Chrysomelidae I. *Museo Nacional de Ciencias Naturales*.

Quirós, et. al. (2009). Contribution to the knowledge of the Aphididae and Phylloxeridae

(Hemiptera: Sternorrhyncha) from Panama. *Neotropical Entomology*.

Quispe, M. (21 de Agosto de 2011). MANUAL DE MANEJO Y CONTROL INTEGRADO DE

PLAGAS Y ENFERMEDADES EN HABA. *AGENCIA AGRARIA Yunguyo*. Yunguyo,

Puno. Obtenido de [https://agropuno.gob.pe/Archivos/Biblioteca/manual\\_mip\\_haba.pdf](https://agropuno.gob.pe/Archivos/Biblioteca/manual_mip_haba.pdf)

Rafferty, J. (25 de Julio de 2023). Species richness | Definition, Examples. *Encyclopedia Britannica*. Obtenido de <https://www.britannica.com/science/species-richness>

Robinson. (2 de Agosto de 2014). *Fenología del haba*. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/235698249/Fenologia-Del-Haba>

Rodríguez, A. (03 de Marzo de 2024). Sitona de leguminosas. *Servicio territoriales de agricultura*.

Obtenido de <https://aprogip.chil.me/download-doc/439867>

Romero, J. (2018). *Evaluación de las principales plagas insectiles en Vicia faba Var, Señorita en*

*Santiago de Chuco. La Libertad*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo,

Trujillo.

Saenz, M. &. (1990). *Entomología sistemática-CENIDA-UNA*. Managua, Nicaragua.

Sanidad y Protección Vegetal. (22 de Marzo de 2024). Sitona Leguminosas Plaga del cultivo de

las leguminosas. Obtenido de [https://sanidadyproteccionvegetal.com/sitona-de-leguminosas/?srsltid=AfmBOoqrkzl\\_f7pU3v0Ni\\_CzlbNZobWYwam2vL6oM\\_cbinOo1t](https://sanidadyproteccionvegetal.com/sitona-de-leguminosas/?srsltid=AfmBOoqrkzl_f7pU3v0Ni_CzlbNZobWYwam2vL6oM_cbinOo1t)

RuZ4ew

Seedcorn maggot. (01 de Abril de 2022). Gusano de la semilla del maíz. *Integrated Crop*

*Management*. Obtenido de <https://crops.extension.iastate.edu/encyclopedia/seedcorn->

maggot#:~:text=Identificaci%C3%B3n,trigo%E2%80%9D%20(Foto%202).&text=Foto%202:%20Gusano%20del%20ma%C3%ADz,Foto%20de%20Brian%20Lang.

SENASA. (28 de Junio de 2023). SENASA mantiene atención de ocurrencia de plagas en todo el país. *SENASA al dia*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-mantiene-atencion-de-ocurrencia-de-plagas-en-todo-el-pais/>

SENASA. (01 de Febrero de 2017). Cusco: Evaluación de cultivos de haba para detección de plagas. *SENASAcontigo*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/cusco-evaluacion-de-cultivos-de-haba-para-deteccion-de-plagas/>

Sierra, J. (2021). *Programa municipal de educacion, Cultura y ciudadania ambiental-EDUCCA Tinta-2021*. Cusco. Obtenido de [https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/pm\\_educca\\_2021\\_md\\_tinta\\_canchis\\_cusco.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/pm_educca_2021_md_tinta_canchis_cusco.pdf)

Sonco, R. (06 de JUNIO de 2013). Estudio de la diversidad Alfa y Beta entre localidades del bosque montano en la Región de MADIDI, LA PAZ, BOLIVIA. BOLIVIA. Obtenido de [https://www.mobot.org/pdfs/research/madidi/sonco\\_2013\\_thesis.pdf](https://www.mobot.org/pdfs/research/madidi/sonco_2013_thesis.pdf)

Suarez, et al. (03 de Diciembre de 2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 372-387. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010)

Sugg, D. (1996). Medición de la biodiversidad. Universidad Estatal de Nueva York en Geneseo. *Ánalisis de datos en ecología comunitaria y paisajística.*, 91-173..

Valderrey, J. (24 de Enero de 2024). *Sitona lineatus* (Linnaeus, 1758). *Naturaleza y Turismo*. Obtenido de <https://www.asturnatura.com/especie/sitona-lineatus>

Vargas, E. (2018). *Fluctuación poblacional de Liriomyza huidobrensis Blanchard y sus parasitoides con cuatro tipos de muestreo en relación a las etapas fenológicas del cultivo de haba en El Mantaro-Jauja*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Centro del Peru, Mantaro.

Villanueva, C. (2007). La Tara. El oro verde de los Incas para el mundo. *UNAM*, 163.

Voegtlin et al. (2003). A guide to the winged aphids (Homoptera) of Costa Rica. *INTERNATIONAL JOURNAL OF TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION* 3, 51.

Whittaker. (1960). Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecol. Monographs*, 279- 338. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://ricottalab.com/wp-content/uploads/2015/10/whittaker-1960.pdf>

Whittaker, R. (Mayo de 1972). Evolución y medición de la diversidad de especies. *TAXON*, 21, 32. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/1218190>

Whittaker, R. (1975). Communities and Ecosystems. *Ecol. Monographs*.

Zapateri. (1993). Biodiversidad y Riqueza biologica. *Entomologia*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/[http://seientomologia.org/PDF/ZAPATERI\\_3/Z03-015-097.pdf](http://seientomologia.org/PDF/ZAPATERI_3/Z03-015-097.pdf)

Zumbado, M. &. (2018). Insectos de Importancia Agrícola. *Guía Básica de Entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO)*., 204. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H10-10951.pdf>

Zuñiga Huaman, A. (2021). “*MONITOREO DE LOS EFECTOS DE LAS PLAGAS EN CULTIVO ASOCIADO DE HABA (*Vicia faba L.*) Y ARVEJA*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.

## ANEXOS

### Anexo 1

*Reconocimiento y medidas de los campos de cultivos*



### Anexo 2

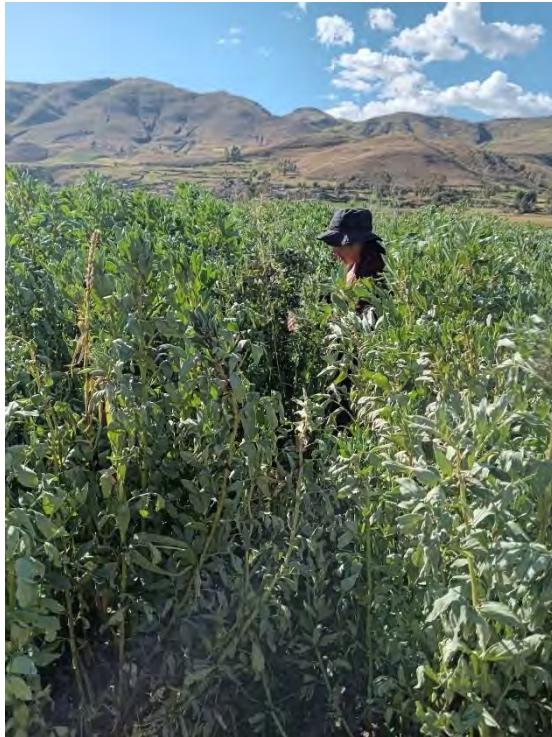
*Instalación de las trampas dentro del cultivo*





**Anexo 3:**

*colecta de Pulgones por observación directa*



**Anexo 4:**

*colecta por red entomológica*



## Anexo 5

### *Separación de especies*



## Anexo 6

Determinación de plagas insectiles



## Anexo 7

Base de datos de todas las especies





















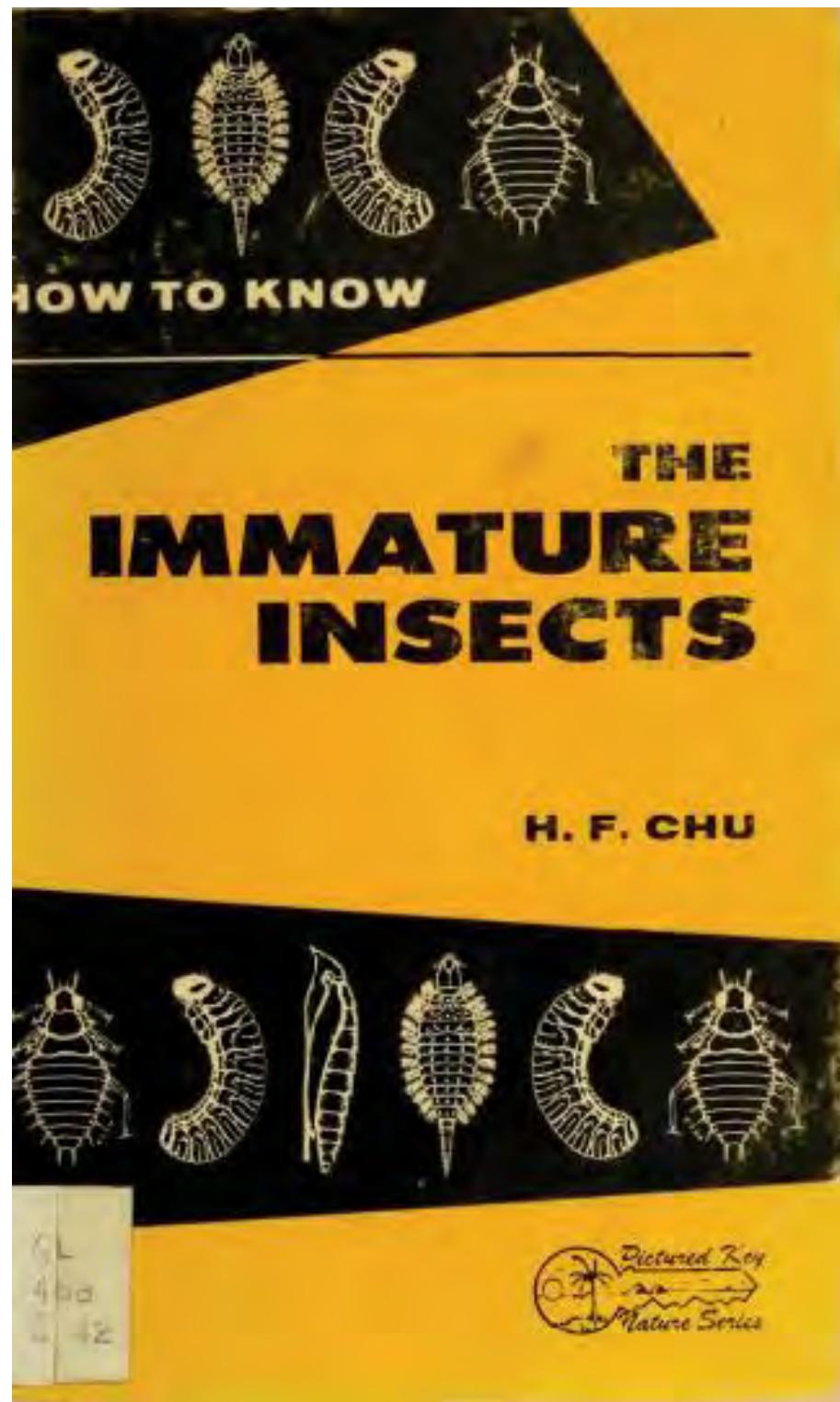






**Anexo 8**

*Claves taxonómicas para la determinación de plagas insectiles*







## **How To Know**

## THE IMMATURE INSECTS

An illustrated key for identifying the orders and families of many of the immature insects; with suggestions for collecting, rearing and studying them.

H. F. CHU, Ph.D.

Zoologist, Institute of Zoology,  
National Academy of Sciences,  
Beijing, China

1946-47 Visiting Professor  
Iowa Wesleyan College

A. C. BROWN COMPANY PUBLISHERS  
DUBLIN, IRELAND

## CONTENTS

	Page
What Are Immature Insects.....	1
The Importance of Immature Insects.....	3
What Immature Insects Look Like.....	5
Where to Collect Immature Insects.....	19
How to Collect Immature Insects.....	21
How to Rear Immature Insects.....	26
Pictured-Keys to Orders of Immature Insects.....	28
Pictured-Keys to Families.....	54
Order Prolata .....	54
Order Thysanura .....	55
Order Collembola .....	58
Order Plecoptera .....	58
Order Ephemeroptera .....	62
Order Odonata .....	67
Order Orthoptera .....	68
Order Coleoptera .....	72
Order Hemiptera .....	129
Order Homoptera .....	135
Order Neuroptera .....	140
Order Trichoptera .....	146
Order Lepidoptera .....	149
Order Diptera .....	189
Order Hymenoptera .....	210
Some Important References.....	217
Index and Pictured Glossary.....	224



## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

16a. The mouth parts, consisting of a segmented labium enclosing needle-like mandibles and maxillae, arise from the cephalic portion of the ventral aspect of the head capsule; in some aquatic species the mouth parts appear to rise from the caudal portion of the head capsule; among these the legs usually show some kind of adaptation for aquatic locomotion and the prothoracic legs may be modified for grasping.

Fig. 69.

Order HEMIPTERA page 129

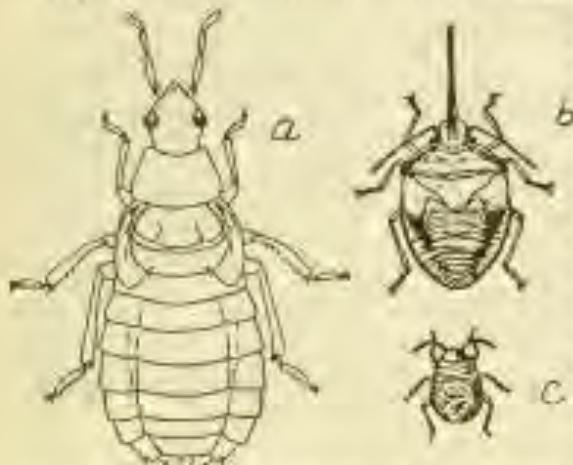


Fig. 69. a, *Triphleps tristicolor* (White) (Redrawn from U.S.D.A.); b, c, Green stink bug, *Acanthosoma bilineatum* (Say).

16b. The mouth parts, consisting of a labium (may be absent) and needle-like mandibles and maxillae, arise distinctly from the caudal portion of the head capsule or from the meson between the thoracic legs; no aquatic species.

Fig. 70.

Order HOMOPTERA page 135



Fig. 70. a, b, *Idiocerus praevanckeri* (var. D.); c, *Aphis*; d, *Aleyrodes* sp.; e, f, *Megalechis splendens* (L.); g, Two different instars of *Sticktight flea* (T. corynorhini) (U.S.D.A.).

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

- 21a. Body straight and of more or less uniform diameter throughout; usually 2 spiracles on thorax (pro- and meso-).  
 Fig. 75 ..... Order HYMENOPTERA page 210



Fig. 75. Clover seed-chalcid, *Brachymeria funebris* Howard (U.S.D.A.)

At the present time, at least 120,000 described species are known. The ants, bees and social wasps live in colonies. The larvae vary in form ranging from caterpillar-like sawfly larvae to the legless larvae of bees and ants. They live in nests constituting a colony or are solitary. Most are phytophagous but many are parasitic. Hypermetamorphosis occurs among many parasitic forms. Gall-makers and leaf-miners are also found among the members of this order.

- 21b. Body U-shaped with mid-abdominal segments of greater diameter than those near the caudal and cephalic ends; usually with 1 spiracle on mesothorax. Fig. 76. .... Order COLEOPTERA page 72



Fig. 76. Large Chestnut weevil, *Ceratognathus proboscideus* Fab. (U.S.D.A.)

This is the largest order of insects and comprises about 40 percent of all the known members of the class Insecta and no less than 264,000 described species. The habits of the larvae vary greatly, most are terrestrial and phytophagous; some are predaceous, or carnivorous, or saprophagous; some are aquatic or semiaquatic. Many species are also inquilines in the nests and communifies of other insects.

- 22a. With partial (caudal portion non-sclerotized or absent) or complete head capsule. .... 23  
 22b. Without a distinct sclerotized head capsule. .... 29  
 23a. With partial sclerotized head capsule. .... 24  
 23b. With complete sclerotized head capsule. .... 25  
 24a. Mouth parts of normal chewing type and antennae distinct. .... 30  
 24b. Mouth parts highly modified, frequently by hook-like mandibles or apparently absent. Fig. 77. .... Order DIPTERA page 189



Fig. 77. *Sporophila pulvra* Wied.

It includes about 90,000 described species. The larval habits present a great diversity: phytophagous, fungivorous, saprophagous, predaceous and parasitic. Most are terrestrial, some aquatic or semiaquatic.

HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

- 25a. Head capsule directed distinctly cephalad..... 31  
 25b. Head capsule directed ventrad or somewhat cephalo-ventrad..... 26



Fig. 78. Black Hills beetle, *Dendroctonus ponderosae* Hopkins.

26a. Usually with one or more distinct cephalo-caudal folds or depressions on the lateral and ventro-lateral aspects of the abdominal segments; body U-shaped.

Fig. 78. ....Order COLEOPTERA page 72

- 26b. Usually without such folds or depressions on lateral or latero-ventral aspects; body not U-shaped..... 27

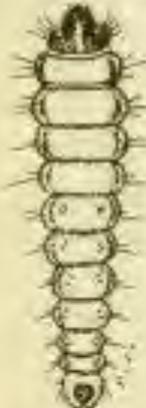


Fig. 79. *Tischeria malifoliella* Clem.

- 27a. Adfrontal areas, spinneret, 1 or more pairs of simple eyes and prolegs with crochets usually present. Fig. 79....Order LEPIDOPTERA page 149



Fig. 80. Clover seed chalcid, *Encyrtus gibbus* (Bohemani).

- 27b. Not so..... 28

28a. Larvae may be pointed at one or both ends and U-shaped; live within plant tissues, or in mud or paper-like cells; one pair of simple eyes may occur. Fig. 80....Order HYMENOPTERA page 210

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

28b. Larvae usually long and slender: (a) terrestrial species: spiracles on several abdominal segments, the caudal pair is much larger; (b) aquatic species may have gills or breathing tubes at caudal



Fig. 81. *Myelitropis Norae* L.

- end of abdomen. Fig. 81.  
Order  
**DIPTERA**  
page . . . . . 189



Fig. 82. *Mermorium minimum* (Bruckley)  
(U.S.D.A.)

29a. Larvae usually U-shaped, more or less pointed at both ends and larger in mid-region; live within plant tissues or live in cells or nests; mouth parts may be reduced to a pair of opposable (or nearly so), sharp-pointed mandibles or to sclerotized plates fused with the cephalic segment or to more fleshy sensoria. Fig. 82. Order HYMENOPTERA page 210

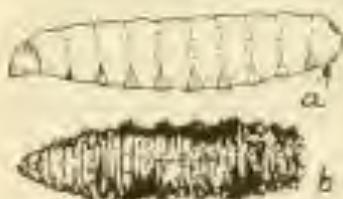


Fig. 83. a. *Rhopalomyia aculeata* (Lecue); b. A spindly larva

29b. Larvae spindle-like or peg-like with cephalic and pointed and mouth parts usually 1 or 2 hook-like structures embedded in the prothorax; or the mouth parts greatly reduced; aquatic species may show 1 or several ventral prolegs and a caudal breathing tube or gills.

Fig. 83. . . . . Order DIPTERA page 189



Fig. 84. a. Flat-headed apple tree borer, *Chrysobothris fumosa* (Fabr.) (U.S.D.A.); b. Round-headed apple tree borer, *Saprosites remondi* (Fabr.) (U.S.D.A.)

30a. Labrum a single lobe; umbilical warts may occur on abdomen; many species live in wood.

Fig. 84. . . . . Order COLEOPTERA  
page 72

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS



Fig. 85. a. Head of *Culex*; b. *Culex* sp.; c. *Camptochelidius kysinicus* Schrank.

30b. Labrum and sometimes clypeus subdivided laterad into 3 parts with groups of setae or spines on the lateral portions; head deeply retracted within prothorax; aquatic or semi-aquatic. Fig. 86.  
Order DIPTERA page 189

- 31a. Head capsule peg-like, etc., variable in shape and size, not of usual rounded or depressed type. Fig. 86.

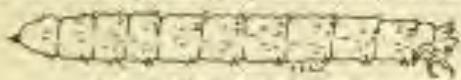


Fig. 86. *Tephritis conura* Loew.

Order DIPTERA page 189

- 31b. Head capsule round type or depressed type. 32

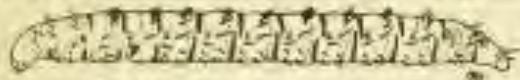


Fig. 87. *Bibio sp.* Scopoli.

32a. Mouth parts opposable or parable. Fig. 87.  
Order DIPTERA page 189

- 32b. Chewing mouth parts usually distinct. 33

- 33a. Abdomen with 11 segments; spiracles, if present, inconspicuous; several long setae on thorax and abdomen.

Fig. 88.



Fig. 88. *Corethraeides fasciatus* Bois.

floors of human habitations and the nests of their hosts. When fully grown, the larvae spin small cocoons in which they transfer into the pupae.

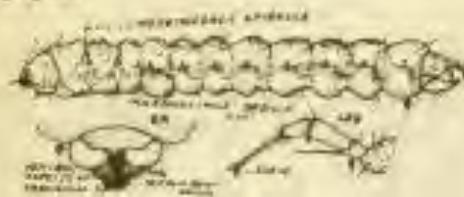


Fig. 89. *Messorinus striatus* Lac.

33b. Abdomen with 9 or 10 segments; spiracles usually present on mesothorax and most abdominal segments. Fig. 89.

Order COLEOPTERA

page 73

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

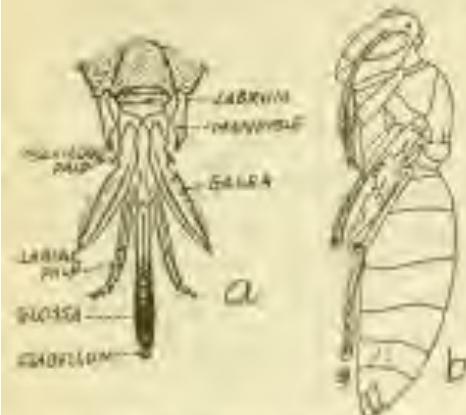


Fig. 102. a, Chewing and lapping mouth parts; b, Pupa of *Vespa maculata* Kirby.

47a. Mouth parts for chewing and lapping; mandibles present; usually a median or bifurcate lobe or tongue (the hypopharynx) arises from the labium; distal segments or ends of the 12 or more segmented antennae usually adjacent to and frequently parallel with the meson; paired ovipositors frequently visible at caudal end; a distinct constriction usually present between the thorax and abdomen. Fig. 102, most HYMENOPTERA page 210

47b. Mouth parts for chewing only; no distinct tongue or paired ovipositors present. 48

48a. Antennae long, always with 12 or more segments; wing rudiments not elytra-like. 49

48b. Antennae shorter than body, if elongated, with numerous stout segments and much longer than the body, usually 11 or less segments and distal segments usually far removed from meson; wing rudiments always elytra-like and located between the distal portion of mesothoracic and metathoracic legs on the ventral aspect; legs elbowed sharply at end of femur.  
Fig. 103. most COLEOPTERA page 72



Fig. 103. Pupa of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say).

The pupae are mostly of exarate type, but in some of the Staphylinidae they are obtect. Pupation takes place mostly in earthen cells in the soil, but also occurs within the food plant. Certain Curculionidae make cocoons with the product of the Malpighian tubes, while several of the Lamellicornia use the contents of the posterior caecum. Many Cerambycidae construct pupal cells largely impregnated with carbonate of lime. The pupae of the Coccinellidae are often protected by the persistent remains of the last larval skin.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

8a. Prothorax small, meso- and metathorax modified either long and in linear form or short and in leaf form; antennae shorter than the body; cerci not segmented. Fig. 161. .... Family PHASMIDAE

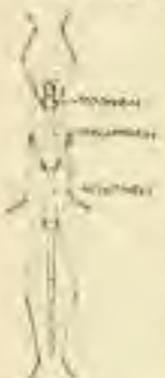


Fig. 161. Walkingstick, *Diaethria spasmatica* (Say).

They are commonly known as walkingsticks and leaf insects because of their body structures closely resemble the twigs or leaves. Over 700 species are described. All of them are vegetable feeders. The nymphs and adults of many species appear much alike for most adults are wingless. The eggs are often dropped at random.

8b. Prothorax large, projecting over the head; antennae as long as or longer than the body; cerci segmented.

Fig. 162. .... Family BLATTIDAE



Fig. 162. German cockroach, *Blattella germanica* (L.).

About 1,200 species of cockroaches are known and they occur under dead leaves, moss, refuse and on flowers and bushes. The most familiar domesticated species are the German cockroach, *Blattella germanica* (L.), the American cockroach, *Periplaneta americana* (L.), and the Australian cockroach, *Periplaneta australasiae* (Fab.). They have been distributed throughout the entire world and are household pests. The females may often be seen carrying their egg cases which are presently left for hatching.

## ORDER COLEOPTERA

(The key is mainly compiled from Boving and Craighead, 1931, and Van Emden, 1942.)

1a. Legs consisting of 5 segments (coxa, trochanter, femur, tibia and tarsus) and 1 or 2 distinct claws (except in instars of *Micromalthus* which are legless or have 2-segmented legs). Fig. 163. . . . 2



Fig. 163. A leg.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

128a. Legs present and fully developed; body curved and plump.  
Fig. 334. .... Subfamily Sagriinae\*, CHRYSOMELIDAE



Fig. 334. *Sagoen femorata* (L.)

The members of this small subfamily are the most primitive of all the leaf beetles.

128b. Legs absent; body straight.  
Fig. 335. .... Subfamily Orsodacninae\*, CHRYSOMELIDAE



Fig. 335. *Zecophora scutellata* Suffr.

The adults feed on spring buds and are highly variable.

129a. Spiracles on 8th abdominal segment biforous, terminal, and projecting like a pair of spurs.  
Fig. 336. .... Subfamily Donaciinae\*. CHRYSOMELIDAE



Fig. 336. *Donacia* sp.

The larvae are aquatic and feed on the roots or in the stems of aquatic plants. The pupae are enclosed in tough cocoons attached to roots of the host plants.

129b. Spiracles of 8th abdominal segment not projecting like spurs. 130

\* The family Chrysomelidae is such a large one that some Coleopterists have proposed splitting it up into a number of families. We have chosen to follow Long and give these ten groups subfamily significance.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

- 130a. Labrum small, or indistinct and fused with front and clypeus.  
Fig. 337. .... Subfamily Clytrinae\*. CHRYSOMELIDAE

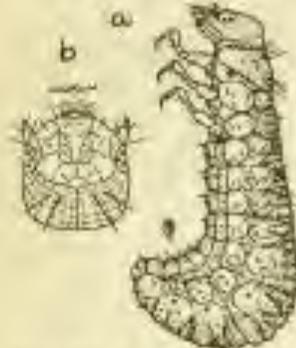


Fig. 337. a, *Clytra quadripunctata* L. (Redrawn from Boving & Craighead); b, Dorsal aspect of head.

The genus pictured is confined to the Eastern Hemisphere. It is represented in North America by the genus *Antipus*.

- 130b. Labrum well developed and free. .... 131

- 131a. Maxillary palpus 3 or 4-segmented (excluding palpifer); 8th abdominal spiracles present and laterally placed; 9th abdominal segment terminal. Fig. 338. .... 132



Fig. 338.  
Mag. 9.

- 131b. Maxillary palpus 2-segmented or less; 8th abdominal spiracles if present, thus dorsally placed, or absent; 8th abdominal segment terminal with free hind margin. .... 135

- 132a. Tarsus long, slender, without pulvilli; mandible compressed, with 2 to 3 distal teeth.

Fig. 339. .... Subfamily Eumolpinae\*. CHRYSOMELIDAE



Fig. 339. *Chrysocnemis curvata*  
Fabr.

This is a large and important subfamily. Its members are widely distributed and often highly economic.

- 132b. Tarsus of moderate length, curved, and usually with pulvilli; mandible palmate with 4 to 5 distal teeth.

Fig. 340. .... 133



Fig. 340. a, Mandible;  
b, Leg.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

140a. More than 2 ocelli on each side; head retracted.

Fig. 350. .... Subfamily Rhynchitinae, CURCULIONIDAE



Fig. 350. *Rhynchites venustus* (Boh.)

The larvae of *Rhynchites* and *Attelabus* live in tunnels formed of rolled leaves constructed by the adults.

The larvae of the species pictured live in *Hibiscus*. *R. bicolor*, a very common species, develops within the hips of wild and cultivated roses.

140b. 1 ocellus on each side; head protracted.

Fig. 351. .... Subfamily Apioninae, CURCULIONIDAE



Fig. 351. Pine gall weevil, *Padapion gallicola* Riley.

This small subfamily is cosmopolitan in its distribution. The species here pictured makes galls on the scrub pine. The larvae of *Apion*, a rather large genus, live principally within the seeds of legumes and other plants. Some are gall makers.

141a. Maxillary palpus 2-segmented.

Fig. 352. .... Subfamily Calendriniae, CURCULIONIDAE

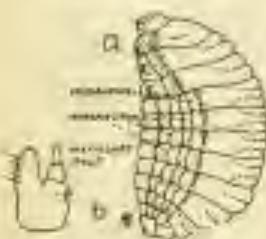


Fig. 352. a, Grainy weevil, *Sitophilus granarius* (L.); b, Maxilla.

Many of our most destructive "bill-bug" larvae belong here. The larvae of the larger species bore into the stems of plants, principally corn and grasses while the smaller ones give their attention to seeds and grain.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

### ORDER HEMIPTERA

- 1a. Aquatic or semi-aquatic. .... 2
- 1b. Terrestrial. .... 10
- 2a. Antennae shorter than head, usually concealed. .... 3
- 2b. Antennae as long or longer than head, exposed. .... 8
- 3a. Bugs that live within water. .... 4
- 3b. Bugs that live on or near water. .... 7
- 4a. Hind legs with 2 distinct claws. .... 6
- 4b. Hind leg without distinct claws. .... 5
- 5a. Back swimmers; fore tarsi with 2 claws.  
Fig. 356. .... Family NOTONECTIDAE



Fig. 356. *Notonecta undulata*  
Say, 3rd instar.

5b. Fore tarsi flattened, without claws. Fig. 357. ... Family CORIXIDAE



Fig. 357. *Arctocoris acuticeps*  
Say, 5th instar.

The family is composed of more than 200 species. They are known as back swimmers because they swim on their back with oar-like hind legs. They are common around edges of fresh water ponds, lakes and streams. They feed upon small animals. Eggs are laid on or in the tissues of aquatic plants.

About 300 species have been described. The common name is water boatmen. They live in fresh and brackish water. Eggs are laid on aquatic plants and other objects. Their food consists of all kinds of organic waste.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

7b. Hind legs not fitted for leaping. .... 8

8a. Scale-like insects, with waxy filaments around lateral margins; antennae inconspicuous. Fig. 382. .... Family ALEYRODIDAE

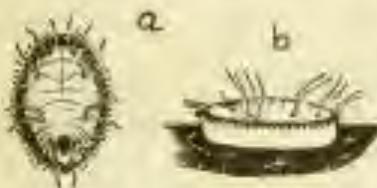


Fig. 382. *Aleurodes* sp.: a, dorsal aspect; b, lateral aspect.

The common name, whitefly is derived from the covering of whitish powdery wax on the body of the adults. The young produce quantities of honeydew. The greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) is cosmopolitan and a general feeder.

8b. Not as 8a. .... 9

9a. Cornicles usually present. Fig. 383. .... Family APHIDIDAE



Fig. 383. Green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer): a, 2nd instar; b, 3rd instar.

About 2,000 species have been described. The aphids have a complicated life history which is characterized by an alternation of parthenogenetic generation with a sexual generation. Moreover, they have alternations of winged and wingless forms. The host plants are also changed in different seasons.

9b. Cornicles always wanting. Fig. 384. .... Family PHYLLOXERIDAE

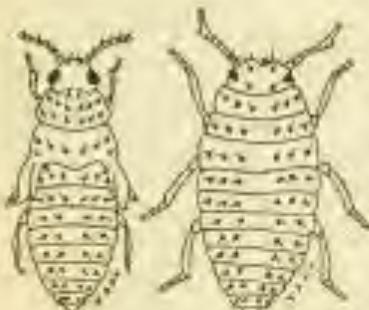


Fig. 384. *Phylloxera* spp., root-inhabiting form.

This family is closely related to the aphids. They are often red, orange or yellow and are frequently covered with wax. The grape phylloxera which feeds on the leaves and roots of some common grapes is a well-known species.

## HOW TO KNOW THE IMMATURE INSECTS

### ORDER DIPTERA

#### **Key to the LARVAE of the more important families**

(After John R. Malloch, 1917)

- 1a. Mandibles moving horizontally; head complete, if not, the posterior portion with deep longitudinal incisions, or the thorax and abdomen together consisting of 13 segments. Fig. 531.

Suborder ORTHORRHAPHA.

series NEMATOCERA....3



Fig. 531. Head of *Calesis* sp.

- 1b. Mandibles moving vertically; head incomplete, without a strongly developed upper circunsa plate. Fig. 532. ....2



Fig. 532. Anterior part of body, showing the mandibles.

- 2a. Maxillæ well developed, palpi distinct; mandibles normally sickle-like; antennæ well developed on the upper surface of a slightly arcuate sclerotized dorsal plate. Fig. 533.

Suborder ORTHORRHAPHA.

series BRACHYCERA.....15 Fig. 533. Dorsal aspect of head.



- 2b. Maxillæ poorly developed, palpi visible only in a few larvae; mandibles short and hook-like; antennæ poorly developed or absent, when present situated upon a membranous surface. Fig. 534. ....Suborder CYCLORHAPHA\*



Fig. 534. a, *Drosophila melanogaster* Meigen (Calif. Exp. Sta.); b, *Hec-  
tigan* fly, *Phytomyza destructor* (Say) (U.S.D.A.); c, *Eri-  
oceris testacealis* (Macq.); d, *Taxonomus pallidus* Solv.; e, *Leucopis  
griseola* Fall (U.S.D.A.); f, Common cattle grub, *Hypoderma  
lineatum* De Vill. in host skin (U.S.D.A.); g, Mediterranean  
fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied.) with an anterior respi-  
ratory organ (Calif. Exp. Sta.).

\*Key to families is not available.

## Anexo 9

### *Constancia de permiso de la comunidad de Tinta*

#### Constancia

Tinta, 18 de julio del 2022

Sra. Luz Mery Conza Peralta estudiante egresada de la UNSAAC

Asunto: Respuesta a solicitud de autorización de uso de terrenos (Sewanaco y San Antonio)

Presente,

Mediante la presente constancia hago respuesta a la solicitud de autorización de uso de terrenos (Sewanaco y San Antonio) de la comunidad de Tinta, para realizar estudios de investigación **"DIVERSIDAD DE PLAGAS INSECTILES ASOCIADAS AL CULTIVO DE HABAS (*Vicia faba L.*) EN EL DISTRITO DE TINTA, PROVINCIA CANCHIS REGIÓN CUSCO"**, de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Se le da la autorización para el uso de su investigación, dichos terrenos son de propiedad de la Sra. Fidelia Mamani Cano terreno (San Antonio) y la Sra. Hilaria Delgado Tacusi terreno (Sewanaco), considerando que el presente estudio de investigación será en beneficio de los pobladores del distrito de Tinta para poder mejorar los cultivos de habas durante toda la etapa fenológica del cultivo .

Asimismo, queremos aprovechar para manifestarle nuestro deseo de atenderlo y servirle, razón por el cual le pedimos que ante cualquier inconveniente estamos a su disposición para servirle.

