

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela Académico Profesional de Agronomía



TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

**OCURRENCIA ESTACIONAL DE INSECTOS PLAGA Y SUS
ENEMIGOS NATURALES EN HABA (*Vicia faba* L.) EN
CAJAMARCA**

PRESENTADO POR

BACHILLER : Sannia Yessica Barboza Aquino

**ASESORES : Ing. Alonso Vela Ahumada
Ing. M. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacandori**

CAJAMARCA - PERÚ

-2017-

DEDICATORIA

A **Dios** por permitir que sucedan cosas buenas en mi vida, por rodearme de gente hermosa que aporta luz y le da sentido al largo camino que aún queda por recorrer para cumplir todas mis metas y sueños.

A mis amados padres **Gladys Aquino y Félix Valencia** que fueron el motor para que lograra concluir con éxito mis estudios. Con sus consejos y paciencia lograron hacer de mí, una persona de bien.

A mi querida hermana **Zeyla Barboza** que con su amor incondicional siempre pudo apoyarme de la mejor manera para poder lograr mis metas y sueños.

A mi persona favorita, **Heison Núñez** que con su amor y cariño ha logrado cambiar mi vida, enseñándome que los sueños se pueden hacer realidad y que si uno trabaja y estudia puede lograr todo lo que se proponga en esta vida.

La autora.

AGRADECIMIENTO

Con gran respeto y cariño, quiero expresar mi sincero agradecimiento al **Ing. Alonso Vela Ahumada** y al **Ing. Jhon Anthony Vergara Copacondori** por hacer realidad este maravilloso tema de investigación. Gracias por sus constantes aportes y apoyo desmedido en la realización de mi tesis.

La autora.

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en el Servicio Silvo Agropecuario de la Universidad Nacional de Cajamarca, distrito, provincia y departamento de Cajamarca. Teniendo como objetivo determinar la ocurrencia estacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de haba (*Vicia faba* L.). Se realizaron evaluaciones semanales tomando 50 muestras al azar (4 brotes, 4 hojas, 4 flores y 4 frutos). Como plagas de suelo se registró a *Copitarsia* sp., con una mayor densidad poblacional en la etapa fenológica de macollamiento con 4 larvas/ 50 metros lineales (IIA = 8 %) y *Agrotis* sp. en la etapa fenológica de emergencia con 1 larva/ 50 metros lineales (IIA = 2 %). En brotes, hojas y flores se registró a *Epitrix subcrinita* con una densidad poblacional máxima de 40 individuos/ 50 plantas (IIA = 80 %), *Apion* sp. con 4 individuos/50 plantas (IIA = 8 %), *Diabrotica undecimpunctata* con 10 individuos/ 50 plantas (IIA = 20 %) y *Diabrotica speciosa* con 8 individuos/50 plantas (IIA = 16 %). Además, durante la etapa fenológica de macollamiento y floración se registró a *Frankliniella* sp., en grado 3 (IIA = 6 %), *Empoasca* sp. en la etapa fenológica de macollamiento con 35 individuos/50 plantas (IIA = 70 %) y *Aphis fabae* en la etapa fenológica de floración en grado 2 (IIA = 4 %), registrándose como su enemigo natural a *Hippodamia convergens*.

Palabras clave: Cajamarca, ocurrencia estacional, enemigo natural, etapa fenológica, haba.

SUMMARY

The present investigation was carried out in the Silvo Agropecuary Service of the National University of Cajamarca, district, province and department of Cajamarca. With the objective of determining the seasonal occurrence of plague insects and their natural enemies in the different phenological stages of bean cultivation (*Vicia faba* L.). Weekly evaluations were made taking 50 samples at random (4 shoots, 4 leaves, 4 flowers and 4 fruits). As soil pests, *Copitarsia* sp. Was registered, with a higher population density in the phenological stage of tillering with 4 larvae / 50 lineal meters (IIA = 8%) and *Agrotis* sp. in the emergency phenological stage with 1 larva / 50 lineal meters (IIA = 2%). In buds, leaves and flowers was registered to *Epitrix subcrinita* with a maximum population density of 40 individuals / 50 plants (IIA = 80%), *Apion* sp. with 4 individuals / 50 plants (IIA = 8%), *Diabrotica undecimpunctata* with 10 individuals / 50 plants (IIA = 20%) and *Diabrotica speciosa* with 8 individuals / 50 plants (IIA = 16%). In addition, during the phenological stage of tillering and flowering, *Frankliniella* sp., Grade 3 (IIA = 6%), *Empoasca* sp. in the phenological stage of tillering with 35 individuals / 50 plants (IIA = 70%) and *Aphis fabae* in the phenological stage of flowering in grade 2 (IIA = 4%), registering as their natural enemy to *Hippodamia convergens*.

Key words: Cajamarca, seasonal occurrence, natural enemy, phenological stage, bean.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
SUMMARY	
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	01
Objetivo	02
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	03
2.1. El haba (<i>Vicia faba</i> L.)	03
2.1.1. Taxonomía	03
2.1.2. Origen e historia	03
2.1.3. Características e importancia	04
2.1.4. Composición química y nutricional	04
2.1.5. Estados fenológicos	05
a. Germinación	05
b. Emergencia	05
c. Macollamiento y crecimiento longitudinal del tallo	05
d. Floración	06
e. Fructificación	06
f. Maduración	06
2.2. Insectos plaga del cultivo de haba	06
2.2.1. <i>Copitarsia</i> sp. y <i>Agrotis</i> sp. (Noctuidae: Lepidóptera)	06
2.2.2. <i>Frankliniella</i> sp. (Thripidae: Thysanóptera)	07
2.2.3. <i>Empoasca</i> sp. (Cicadellidae: Hemíptera)	08
2.2.4. <i>Diabrotica undecimpunctata</i> y <i>D. speciosa</i> (Chrysomelidae: Coleóptera)	08
2.2.5. <i>Aphis fabae</i> (Aphididae: Hemíptera)	09

2.2.6.	<i>Liriomyza</i> sp. (mosca minadora) y <i>Melanagromyza</i> sp. (mosca barrenadora) (Agromyzidae: Díptera)	10
2.3.	Ecología de insectos	10
2.3.1.	Insectos predadores	10
2.3.2.	Insectos parasitoides	11
2.4.	Factores que afectan el comportamiento de los insectos	11
2.4.1.	Factores abióticos	11
a.	Temperatura	11
b.	Humedad relativa	11
c.	Luz	12
d.	Precipitación	12
e.	Viento	12
2.4.2.	Factores bióticos	12
a.	El alimento	12
b.	Relación planta/insecto	13
c.	Predación y parasitoidismo	13
d.	La competencia	13

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	13	
3.1.	Ubicación geográfica del trabajo de investigación	13
3.2.	Materiales	14
3.2.1.	Material biológico	14
3.2.2.	Material de campo	14
3.2.3.	Material experimental	15
3.2.4.	Material de escritorio	15
3.3.	Metodología	15
3.3.1.	Trabajo de campo	15
a.	Evaluación de insectos plaga y enemigos naturales	15
3.3.2.	Trabajo de laboratorio	18
a.	Colecta de insectos	18
b.	Recuperación de insectos	18

c.	Montaje de insectos recuperados	18
d.	Identificación taxonómica de insectos	18

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIONES **19**

4.1.	Ocurrencia estacional de gusanos de tierra: <i>Agrotis</i> sp. y <i>Copitarsia</i> sp. (Lepidóptera: Noctuidae)	19
4.1.1.	Ocurrencia estacional de <i>Copitarsia</i> sp.	20
4.1.2.	Ocurrencia estacional de <i>Agrotis</i> sp.	24
4.2.	Ocurrencia estacional de <i>Frankliniella</i> sp. (Thysanoptera: Thripidae)	27
4.2.1.	Ocurrencia estacional de enemigos naturales de <i>Frankliniella</i> sp.	31
4.3.	Ocurrencia estacional de <i>Epitrix subcrinita</i> (Coleóptera: Chrysomelidae)	34
4.4.	Ocurrencia estacional de <i>Empoasca</i> sp. (Hemíptera: Cicadellidae)	37
4.4.1.	Ocurrencia estacional de enemigos naturales de <i>Empoasca</i> sp.	40
4.5.	Ocurrencia estacional de <i>Diabrotica</i> sp. (Coleóptera: Chrysomelidae)	43
4.6.	Ocurrencia estacional de <i>Apion</i> sp.	46
4.7.	Ocurrencia estacional de <i>Aphis fabae</i> (Hemíptera: Aphididae)	49
4.7.1.	Ocurrencia estacional de enemigos naturales de <i>Aphis fabae</i>	52

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES **55**

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA **56**

ANEXOS **61**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Página
1	Composición química y nutricional del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	5
2	Escala de grados para insectos picadores - chupadores.	18
3	Número y porcentaje de plantas dañadas por gusanos de tierra en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	20
4	Número de larvas de <i>Agrotis</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	22
5	Número de larvas de <i>Copitarsia</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	25
6	Número de individuos de <i>Frankliniella</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	28
7	Número de individuos de <i>Hippodamia convergens</i> , <i>Eriopis</i> sp. y <i>Orius</i> sp., predadores de <i>Frankliniella</i> sp., en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	32
8	Número de adultos de <i>Epitrix subcrinita</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	35
9	Número de individuos de <i>Empoasca</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	38
10	Número de individuos de <i>Hippodamia convergens</i> y <i>Eriopis</i> spp., predadores de <i>Empoasca</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	41
11	Número de individuos de <i>Diabrotica speciosa</i> y <i>D. undecimpunctata</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	44
12	Número de adultos de <i>Apion</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	47
13	Número de individuos de <i>Aphis fabae</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	50
14	Número de individuos de <i>Hippodamia convergens</i> , <i>Eriopis</i> sp., <i>Chrysoperla</i> sp. y <i>Harmonia axyridis</i> , predadores de <i>Aphis fabae</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Ocurrencia estacional de <i>Agrotis</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	23
2	Ocurrencia estacional de <i>Copitarsia</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	26
3	Ocurrencia estacional de <i>Frankliniella</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	30
4	Ocurrencia estacional de <i>Hippodamia convergens</i> , <i>Eriopis</i> sp. y <i>Orius</i> sp., predadores de <i>Frankliniella</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	33
5	Ocurrencia estacional de <i>Epitrix subcrinita</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	36
6	Ocurrencia estacional de <i>Empoasca</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	39
7	Ocurrencia estacional de <i>Hippodamia convergens</i> y <i>Eriopis</i> spp. predadores de <i>Empoasca</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	42
8	Ocurrencia estacional de <i>Diabrotica speciosa</i> y <i>D. undecimpunctata</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	45
9	Ocurrencia estacional de <i>Apion</i> sp. en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	48
10	Ocurrencia estacional de <i>Aphis fabae</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	51
11	Ocurrencia estacional de <i>Hippodamia convergens</i> , <i>Eriopis</i> sp., <i>Chrysoperla</i> sp. y <i>Harmonia axyridis</i> , predadores de <i>Aphis fabae</i> en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	54
12	Siembra manual del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	63
13	Germinación de las semillas del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	63
14	Crecimiento vegetativo del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	64
15	Evaluación de suelo en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	64
16	Evaluación de la planta (brotes, hojas, flores, frutos) del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	65
17	Larva de suelo cerca al cuello de la planta.	65
18	Adulto de <i>Copitarsia</i> sp.	66
19	Adulto de <i>Apion</i> sp.	66
20	Adulto de <i>Aphis fabae</i> .	67

21	Adulto de <i>Epitrix subcrinita</i> .	67
22	Adulto de <i>Frankliniella</i> sp.	68
23	Adulto de <i>Empoasca</i> sp.	68
24	Adulto de <i>Diabrotica speciosa</i> .	69
25	Adulto de <i>Diabrotica undecimpunctata</i> .	69
26	Adulto de <i>Eriopsis</i> sp.	70
27	Adultos de <i>Hippodamia convergens</i> .	70
28	Adulto de <i>Chrysoperla</i> sp.	71
29	Frutos del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.).	71
30	Cartilla de evaluación para el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	72
31	Datos meteorológicos durante la fase experimental	73

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El haba (*Vicia faba* L.) es una planta anual de la familia Fabaceae que es muy importante en la alimentación humana y animal, destacando por su alto contenido de proteína. Por ello es bastante cultivada y a su vez atacada por un gran número de insectos (Cano 1977).

Durante el proceso de producción del cultivo, una de las recomendaciones más importantes es el de realizar inspecciones continuas y periódicas del ataque de plagas; por medio de muestreos cada semana o cada dos semanas en varios puntos de la parcela, en estas inspecciones se deben observar por lo menos 10 plantas en cada punto y anotar que insectos están presentes, cuántos de ellos se comen las hojas, cuantos se comen a otros insectos. Estas observaciones nos sirven para ver el desarrollo del cultivo, como así también que plagas se encuentran presentes y la mejor manera de controlarlas (INIAF s.f.).

Por ello se da especial importancia a las relaciones de las plagas con la planta cultivada (susceptibilidad, resistencia) y su fenología, con sus enemigos naturales, con las condiciones físicas, mecánicas, microclimáticas, agronómicas y las condiciones climáticas que inciden en los ciclos de desarrollo, reproducción y sobrevivencia de las plagas. La dispersión de un individuo de una planta a otra tiene consecuencias, no sólo para ese individuo sino también para la dinámica y la distribución de su población. Entender las causas y consecuencias de la dispersión es vital para el manejo de poblaciones y permite predecir la respuesta poblacional a los cambios en el ambiente; siendo la temperatura y la humedad los que ejercen una mayor influencia sobre su densidad poblacional (Pedemonte 2011).

En la existencia y dinámica poblacional de los insectos plaga, es preciso identificar los factores que favorecen o desfavorecen su reproducción, sobrevivencia, y dispersión; así como los factores que determinan las fluctuaciones de las plagas; haciendo referencia a los predadores y parasitoides, que son los encargados de regular su densidad poblacional a través de una respuesta funcional o numérica, para mantenerlos en niveles que no causen daño económico.

Objetivo

Determinar la ocurrencia estacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de haba (*Vicia faba* L.), en la ciudad de Cajamarca.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El haba (*Vicia faba* L.)

2.1.1 Taxonomía

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Fabales
Familia	:	Fabaceae
Sub-Familia	:	Faboideae
Tribu	:	Vicieae
Género	:	<i>Vicia</i>
Especie	:	<i>faba</i>
Nombre científico	:	<i>Vicia faba</i> L.
Nombre común	:	Haba

(Aldana de León 2010)

2.1.2 Origen e historia

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 (Valivov 1951).

En la Edad de Hierro el cultivo se estableció en Europa. A china llegó hacia 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 (Agroes 2017).

2.1.3 Características e importancia

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 (Confalone 2008).

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).

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).

2.1.4 Composición química y nutricional

Litzenberger (1986) menciona que el haba es muy valiosa como fuente de proteína vegetal y de considerable importancia en la dieta humana. La proteína es algo deficiente en dos aminoácidos (metionina y cistina); pero es relativamente rica en lisina, la cual suele ser deficiente en los cereales de grano. Además el haba es considerada como cultivo mejorador del suelo, principalmente por el incremento del nitrógeno residual que queda en el suelo después de cultivar esta leguminosa.

Tabla 1. Composición química y nutricional del cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Composición en 100 g de alimento	
Energía (kcal)	151,00
Agua (g)	60,60
Proteína (g)	11,30
Grasa total (g)	0,80
Carbohidratos totales (g)	25,90
Carbohidratos disponibles (g)	21,70
Calcio (mg)	31,00
Fósforo (mg)	137,00
Zinc (mg)	0,68
Hierro (mg)	2,00
Vitamina A (µg)	18,00
Vitamina C (mg)	28,50

Fuente: Reyes *et al.* 2009

2.1.5 Estados fenológicos

a. Germinación

Schoperlocher (1963) hace referencia que la germinación se inicia generalmente a los 5 u 8 días después de la siembra. Sin embargo García (1959) indica que la semilla suele tardar en germinar 7 a 10 ó 12 días después de la siembra.

b. Emergencia

Se logra cuando la plúmula rompe el suelo para surgir a la superficie y empezar a desarrollarse, tomando como primer paso la aparición del primer par de hojas verdaderas.

c. Macollamiento y crecimiento longitudinal del tallo

El haba es una planta herbácea, erguida de un solo tallo sin zarcillos, que alcanza una altura de 30 a 190 cm, con una o varias ramas basales. En esta etapa la

planta empieza a formar tallos basales adjuntos al tallo principal, los que posteriormente formarán hojas, flores y futuros frutos (Litzenberger 1986).

d. Floración

Comienza a partir de la visualización de los primeros botones flores, pero se considera que la planta está en dicha etapa cuando se observan flores en más de un 50 % del campo de cultivo. Durante esta época la planta es donde necesita mayor cantidad de agua, monitoreo y cuidado de aquellas plagas que atacan directamente a las flores, porque estas provocarán la disminución de la producción en la campaña.

e. Fructificación

La planta se encuentra en esta etapa fenológica cuando se observa en el campo de cultivo en una proporción de más de un 50 %, la presencia de pequeñas vainas que poco a poco van aumentando de tamaño y llenando para formar los futuros frutos. Se calcula que el peso de los granos es variable, pues depende del tamaño del grano, pero aproximadamente 100 semillas pesan 150 g, conservando su poder germinativo medio de 4 a 6 años y el máximo de unos 10 años (Schopflocher 1963).

f. Maduración

Las semillas del haba están totalmente formadas cuando las vainas empiezan a cambiar de color, pero dichas semillas deben secarse hasta alcanzar un 10 % de humedad para que puedan almacenarse con seguridad; el secado en el campo, en la planta en pie es el método más efectivo, a menos que la variedad tienda a perder semillas las vainas se abren al secarse, la mayoría de las variedades deben cosecharse cuando algunas vainas son negras y otras permanecen verdes (Litzenberger 1986).

2.2 Insectos plaga del cultivo de haba

2.2.1 *Agrotis* sp. y *Copitarsia* sp. (Noctuidae: Lepidóptera)

Son varias las especies de la Familia Noctuidae del Orden Lepidóptera que al estado larval se alimentan masticando y cortando plantas recién germinadas a la altura del cuello como gusanos de tierra primero y luego dañando hojas tiernas y brotes antes de la aparición de las flores. Los daños se observan claramente en las primeras horas

de la mañana debido a que la actividad de las larvas es mayor durante la noche, ya que en el día los gusanos cortadores permanecen escondidos debajo de la superficie del suelo y cerca de las plántulas (García 2013).

Las especies más frecuentes son *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Agrotis malefida* Gueneé, *Agrotis subterranea* Fabricius, *Agrotis* sp., *Feltia experta* Walker, *Feltia* sp., *Agrotis bilitura* Walker y *Peridroma saucia* Hubner. Entre los gusanos de tierra con hábitos variables se cita a *Copitarsia* sp., la que es considerada como de importancia secundaria; encontrándose tanto en costa, sierra y selva (Sánchez y Vergara 2003).

Como enemigos naturales de los gusanos de tierra se cita a los predadores del Orden Coleóptera (Familia Carabidae): *Megacephala carolina chilensis*, *Calosoma abbreviatum*, *Calosoma rufipennis*, *Blennius* sp., *Pterostichus* sp.; Orden Hymenóptera (Familia Sphecidae) y aves insectívoras (Sánchez y Sarmiento 2000).

Además se encuentran los parasitoides del Orden Díptera (Familia Tachinidae): *Gonia peruviana*, *Archytas marmoratus*, *Incamiya* sp. y al Orden Hymenóptera (Familia Ichneumonidae): *Enicospilus* sp., (Familia Braconidae): *Apanteles elegans*, *Meteorus chilensis* (Sánchez y Sarmiento 2000).

2.2.2 *Frankliniella* sp. (Thripidae: Thysanoptera)

Este insecto plaga deposita sus huevos en los botones florales y las larvas eclosionan cuando se produce la apertura de las flores, la alimentación de larvas y adultos ocasionan manchas plateadas con puntos negros debido a que las células vacías se llenan de aire, donde los puntos negros son visibles debido a su excremento. Por otro lado en hojas los adultos y ninfas perforan y succionan las células de la superficie de esta, dando lugar a manchas gris plateado (Zamar y Neder 2012).

Entre los daños directos son aquellos que se ejercen a través de su aparato bucal “al lacerar y desgarrar los tejido vegetales”, chupando los jugos que emanan de las heridas. Prefieren tejidos tiernos como hojas, tallos jóvenes, flores y frutos en crecimiento. Como daños indirectos se encuentran a los producidos indirectamente a través de las heridas causadas por el aparato bucal, permitiendo la entrada de patógenos. En algunos casos, la importancia de estos insectos radica en que actúan como posibles vectores de enfermedades, produciendo bajos rendimientos (Quintanilla 1980).

Entre los predadores que ejercen control sobre los thrips encontramos a *Hippodamia convergens* y a *Eriopis* spp. que pertenecen a la Familia Coccinellidae, del Orden Coleóptera. También tenemos a *Orius* sp. que pertenece a la Familia Anthocoridae, del Orden Hemíptera (Cañedo *et al.* 2014).

2.2.3 *Epitrix subcrinita* (Chrysomelidae: Coleóptera)

Estos insectos pueden presentarse durante todo el periodo vegetativo del cultivo, principalmente en ciertos lugares de la sierra, aunque son más abundantes en la primera etapa, especialmente en épocas de calor, bajo clima seco y en ausencia de lluvias (Fano 1997).

No se han reportado para parasitoides de esta especie sin embargo los adultos y larvas de la familia Carabidae predan a los insectos que se presentan en el suelo. Se han reportado varios organismos entomopatógenos como hongos (*Beauveria bassiana*) y nemátodos (*Heterorhabditis* sp.) (Cañedo *et al.* 2014).

2.2.4 *Empoasca* sp. (Cicadellidae: Hemíptera)

Los daños son ocasionados tanto por las ninfas como por los adultos al picar y chupar la savia en el envés de las hojas, ocasionando puntitos blancos los que se notan a simple vista en el haz de las mismas (Vergara 2004).

Sobre el particular Vela y Quispe (1988) agregan que, el daño directo principal es que, como consecuencia de un fuerte ataque, encrespan las hojas hacia abajo debilitando en forma general a la planta, las cuales se quedan raquíticas (en ataques tempranos) lo que produce que haya una baja en el rendimiento del cultivo.

Como predadores que ejercen control sobre las cigarritas se encuentra *Hippodamia convergens* y *Eriopis* spp. que pertenecen a la familia Coccinellidae, del Orden Coleóptera (Cañedo *et al.* 2014).

2.2.5 *Diabrotica undecimpunctata* y *D. speciosa* (Chrysomelidae: Coleóptera)

a. *Diabrotica undecimpunctata*

Se ha determinado que, el adulto es un escarabajo pequeño de color amarillo que presenta cinco manchas de color negro en cada élitro, posee antenas moniliformes y piezas bucales masticadoras. Los adultos se alimentan del follaje, dejan huecos grandes de forma irregular en las hojas, reduciendo de esta manera la capacidad de la fotosíntesis (Vergara 2004).

No se han evaluado muchos controladores biológicos para esta plaga, sin embargo, las arañas son un agente importante de control para estos insectos (Cañedo *et al.* 2014).

b. *Diabrotica speciosa*

Los adultos son de coloración verde brillante con tres manchas amarillas en cada élitro. La cabeza también es amarillenta y pequeña. Provoca daños tanto en estado adulto como en estado larval. Tienen hábitos subterráneos, alimentándose de raíces y tallos de las plántulas; pues el adulto es sumamente activo, ingiere órganos florales y brotes y hojas (SINAVIMO 2017).

2.2.6 *Apion* sp. (Curculionidae: Coleóptera)

Escoto (2004) hace referencia que el picudo es una plaga de importancia económica, que ataca, de preferencia en las épocas lluviosas durante la etapa de floración y formación de vainas. El adulto es negro muy pequeño que mide 3 mm de largo. El nivel de daño en los granos de las vainas puede llegar hasta el 90 %.

Los adultos comienzan a aparecer en los cultivos antes de la formación de las flores y vainas, pero las mayores poblaciones se observan cuando las vainas están en desarrollo; aparentemente los insectos adultos migran desde las zonas boscosas hacia los cultivos en la época de formación de vainas, lo que explica su aparición masiva. Posteriormente las poblaciones de insectos decrecen (Valencia 1987).

El adulto se alimenta del follaje, las flores (pétalos y sépalos) y las vainas tiernas, pero este daño aparentemente no reviste importancia económica; las perforaciones que

deja en el follaje son muy pequeñas y generalmente pasan desapercibidas en el campo (Valencia 1987).

2.2.7 *Liriomyza* sp. (mosca minadora) y *Melanagromyza* sp. (mosca barrenadora) (Agromyzidae: Díptera)

Son pequeñas mosquitas brillantes que pueden dañar el cultivo, en sus diferentes estadios, cuando son adultos (moscas) y cuando son larvas (gusanos); el daño es visible cuando se observa el envés de las hojas, donde se puede evidenciar la formación de galerías en la epidermis y pequeños puntos blancos. El principal daño lo ocasionan en las hojas, al producir líneas blancas y serpenteantes, si el ataque es de gran intensidad puede causar su caída. A la altura del cuello de la planta se observa un orificio producido por la larva, ennegrecimiento de las hojas y en ataques severos causa la muerte de la planta (INIAF s/f).

2.2.8 *Aphis fabae* (Aphididae: Hemiptera)

Son insectos que se alimentan de la savia de la planta, para lo cual utilizan su aparato bucal para succionar el jugo. El pulgón negro es el más agresivo, debido a que ha tomado resistencia frente a la aplicación de insecticidas de mayor toxicidad (Quispe 2011).

Los pulgones suelen agruparse en las hojas, las flores y los brotes tiernos, se alimenta succionando la savia de las hojas tiernas, produciendo un amarillamiento y encarrujamiento de las hojas; el ataque de los pulgones puede causar un daño directo al succionar la savia, deformando hojas y produciendo plantas débiles, segregan una sustancia melosa que produce un hongo negro llamado “Fumagina”, esta forma una capa oscura en las hojas, dificultando la fotosíntesis; y un daño indirecto al transmitir enfermedades como virus, por medio de la inserción de sus estiletes durante el proceso de alimentación (INIAF s/f).

Como enemigos naturales de los pulgones se cita a los predadores del Orden Coleóptera: *Hippodamia convergens*, *Coleomegilla maculata*, *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*, *Harmonia axyridis*, del Orden Díptera (Familia Syrphidae): larvas de *Allograpta* spp. y *Baccha* sp y el Orden Neuróptera (Familia Chrysopidae): *Chrysoperla* sp. Y a los parasitoides del Orden Hymenóptera (Familia Braconidae): *Aphidius matricariae* y *Praon volucre* (Sánchez y Sarmiento 2000).

2.3 Ecología de insectos

Es definida como la parte de la entomología que estudia las relaciones entre los insectos y su ambiente, siendo este último todo lo que rodea a un ser vivo, formado por los factores físicos y por la comunidad que viene a ser el conjunto de poblaciones interactuando entre sí, ocupando el mismo hábitat. Por otro lado, la resistencia ambiental se conceptualiza como el conjunto de factores ambientales que se oponen a la manifestación del potencial biótico, aquí se encuentran los factores físicos (temperatura, luz, precipitación, humedad, viento, entre otros) y los factores bióticos (alimento, competencia intraespecífica, relaciones interespecíficas) (Quesada 2013).

2.2.1 Insectos predadores

Holling (1961) refiere que son aquellos que se alimentan de otros animales, generalmente de otros insectos, produciendo una muerte violenta, generalmente cada predador consume varias presas en el transcurso de su vida. Como por ejemplo, los chinches de la familia Reduviidae, Nabidae, Neididae, entre otros; escarabajos de la familia Carabidae, Cicindellidae, Coccinellidae; Neurópteros de la familia Chysopidae, Hemerobiidae; Hymenópteros de la familia Sphecidae, Vespidae; Dípteros de la familia Syrphidae, entre otros.

2.2.2 Insectos parasitoides

Odum (1959) afirma que son aquellos que se alimentan de otros animales, sin producirles la muerte, o produciéndoles en forma lenta. Por lo general en el caso de los insectos parásitos de otros insectos tienen un solo hospedador durante toda la parte parasitaria de su ciclo de vida. Los insectos que parasitan sobre otros insectos son muy abundantes, entre estos tenemos: las larvas de muchas familias de Hymenóptera (Ichneumonidae y Braconidae) y de Díptera a la familia Tachinidae principalmente.

2.3 Factores que afectan el comportamiento de los insectos

2.3.1 Factores abióticos

a. Temperatura

Influye directa e indirectamente sobre los insectos. Directamente sobre su desarrollo y comportamiento e indirectamente sobre su alimentación. Los insectos son poequilotérmicos porque mantienen la temperatura de su cuerpo próxima a la del medio ambiente (Espínola 2013).

Es el factor físico de mayor importancia para los insectos. La vida existe solamente dentro de límites estrechos de temperatura. Siendo la temperatura óptima para la mayoría de insectos alrededor de 26 °C; sin embargo las temperaturas que pueden tolerar distintas especies de insectos y aun diferentes estados de desarrollo de la misma especie, son bastante variables (Odum 1959).

b. Humedad relativa

Es otro factor de importancia para los insectos, aunque no tan crítico como la temperatura. Como en el caso de este factor los insectos tienen también un óptimo de humedad para su desarrollo. Algunos insectos están adaptados a ambientes desérticos de baja humedad, en cambio otros solo se presentan si la humedad atmosférica es elevada y muchos viven en humedades intermedias. Finalmente parece que para muchos insectos la humedad elevada del medio en que se desarrollan, puede favorecer el ataque de hongos incrementándose así su mortalidad (Odum 1959).

c. Luz

Puede ser favorable o desfavorable en cualquier rango pues existen insectos que se desarrollan en la oscuridad y otros en presencia de la luz. Además este factor físico afecta los ritmos biológicos en base al fotoperiodo que es la duración del día e invariable para una misma localidad y estación (Espínola 2013).

d. Precipitación

Tiene un efecto destructivo sobre los insectos; las especies pequeñas pueden ser lavadas de sus plantas hospedantes y morir ahogadas. Después de diferentes lluvias que provocan inundación, los insectos que viven en las capas superiores del suelo pueden perecer por carencia de aire. Las fluctuaciones de poblaciones de insectos succionadores de savia, dependen del suministro de agua a su planta hospedante. Las precipitaciones y la humedad relativa aceleran las enfermedades fungosas de los insectos (Sánchez 1994).

e. Viento

Ejerce influencia en la diseminación de insectos (Espínola 2013).

2.3.2 Factores bióticos

a. El alimento

Influye directamente sobre la distribución y abundancia de los insectos; ejerciéndose una relación con el hábito de alimentarse (Espínola 2013).

En general el alimento influye sobre el color, tamaño y longitud del ciclo biológico de los insectos. La escasez de alimentos origina individuos pequeños que alargan su ciclo biológico y disminuyen su fertilidad (Odum 1959).

b. Relación planta/insecto

La relación entre la planta hospedante y el insecto difiere según las especies; en las monófagas es sumamente estrecha. En este caso, la vida del insecto está íntimamente relacionada con la planta y, en algunos casos, incluso con órganos determinados de ésta. La falta de la planta no puede suplirse con otra planta y la especie está expuesta a la muerte. En los polífagos, esta relación no es tan estrecha, puesto que cada especie se alimenta de varias especies de plantas y a falta de una, la sustituye la otra. Diversas especies de insectos muestran preferencias por los diferentes estados de desarrollo dentro de una misma especie de planta (Andrews y Quezada 1985).

c. Predación y parasitoidismo

Las interacciones presa - predador, dependen en muchas ocasiones de la densidad. La función de la predación como factor limitante es evidente. En los insectos muchas especies perjudiciales son mantenidas a niveles sin importancia por sus predadores (Schowalter 1996).

Cuando las poblaciones de las presas son abundantes, aumenta la fecundidad de los predadores y el resultado final se traduce en las fluctuaciones de la población, tanto en la naturaleza como en el laboratorio. A veces la agrupación de las especies presas les facilita una mejor protección contra sus enemigos. La tasa de parasitoidismo puede igualmente crecer hasta una cierta densidad del hospedero y luego disminuir (Hajek 2004).

d. La competencia

En algunas especies, el alimento de los adultos está constituido por los individuos jóvenes de su misma especie, estas adaptaciones permiten a la especie sobrevivir. La competencia puede, en determinados casos alcanzar tal amplitud que el número de individuos se conserva muy por debajo del que correspondería a la capacidad biótica del medio (Sánchez y Vergara 2006).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica del trabajo de investigación

La región de Cajamarca se localiza a una altitud de 2750 msnm y geográficamente se encuentra entre los paralelos 7° 30' latitud S, 79° 20' longitud N. Presenta una temperatura media de 13,0 °C, humedad relativa promedio anual de 73 % y una precipitación promedio de 795 mm/año (SENAMHI 2016).

La presente investigación se realizó en un área de 500 m² en las instalaciones del Servicio Silvo Agropecuario de la Universidad Nacional de Cajamarca, distrito, provincia y departamento de Cajamarca. Se encuentra situado a 3,5 km de la ciudad de Cajamarca a una altitud de 2536 m, con una Latitud de 7° 10' 03" S y una Longitud de 78° 24' 35" N (Earth 2016).

3.2 Materiales

3.2.1 Material biológico

- Plantas de haba (*Vicia faba* L.).
- Insectos en sus diferentes estados de desarrollo (larvas, ninfas, pupas, adultos, entre otros).

3.2.2 Material de campo

- Cámara fotográfica.
- Cartillas de evaluación.
- Depósitos de plástico
- Libreta de campo.
- Plumón tinta indeleble
- Red entomológica.

3.2.3 Material experimental

- Alfileres entomológicos N° 0 y 1
- Cámara húmeda.
- Cámara letal.
- Claves taxonómicas.
- Estereoscopio.
- Estiletes.
- Etiquetas.
- Libros de consulta.
- Placas petri de polyester.
- Tecnopor.
- Tijera.

3.2.4 Material de escritorio

- Computadora.
- Lapiceros.
- Lápiz.
- Papel bond.

3.3 Metodología

3.3.1 Trabajo de campo

a. Evaluación de insectos plaga y enemigos naturales

Se realizó una evaluación semanal de los insectos plaga y enemigos naturales presentes en las diferentes etapas fenológicas, cuantificándose el número de individuos, las plantas y/u órganos dañados. Para una adecuada evaluación se tomaron 50 muestras representativas de diferentes puntos al azar, en cada una de ellas se evaluaron plántulas completas en las primeras etapas fenológicas y posteriormente se tomaron 4 muestras (brotes, hojas, flores y frutos) por parada de evaluación.

En cada planta de haba según su estado fenológico, se evaluó lo siguiente:

- 50 plántulas.
- 50 metros lineales de suelo.
- 200 brotes.
- 200 hojas.
- 200 flores.
- 200 frutos.

Finalmente, todos los datos obtenidos durante la evaluación fueron registrados en una cartilla de evaluación previamente elaborada, para obtener el porcentaje o grado de infestación de insectos plaga y la presencia de sus enemigos naturales.

a.1 Insectos plaga

a.1.1 Gusanos de tierra o gusanos cortadores (*Agrotis* sp. y *Copitarsia* sp.)

La unidad de muestreo fue un metro lineal de surco, tomándose puntos al azar en todo el campo de cultivo; para luego escarbar a ambos lados de la planta, con la finalidad de observar la presencia de gusanos de tierra así como plantas dañadas. En la cartilla de evaluación se anotó el número de larvas y el número de plantas cortadas, las que se expresaron en larvas por metro lineal de surco y porcentaje de plantas dañadas, empleando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de plantas dañadas} = \frac{\text{Total de plantas dañadas}}{\text{Total de plantas evaluadas}} \times 100$$

a.1.2 Picadores - chupadores

Se contabilizó el número de adultos para posteriormente expresar la densidad poblacional en grado de infestación, tomando en cuenta la siguiente escala de evaluación:

Tabla 2. Escala de grados para insectos picadores - chupadores

Grado	Descripción
1	No existen pulgones.
2	1 - 5 pulgones.
3	6 - 10 pulgones.
4	11 - 25 pulgones.
5	26 - 50 pulgones, presencia de ligera fumagina y ligero encarrujamiento de hojas.
6	Más de 50 pulgones, evidente presencia de melaza y fumagina y de regular a fuerte encarrujamiento de hojas.

Fuente: Vergara 2004

También se determinó el índice de intensidad de ataque (IIA) para cada especie, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{IIA} = \frac{\text{Total de insectos contados o total de grados evaluados}}{\text{Total de plantas evaluadas}} \times 100$$

a.1.3 Perforadores de vainas

Se contabilizó el número total de vainas dañadas, para posteriormente expresar en porcentaje, según la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de frutos dañados} = \frac{\text{Total de frutos dañados}}{\text{Total de frutos evaluados}} \times 100$$

a.2 Enemigos naturales

Se registró el número de estados inmaduros y adultos para el caso de predadores, en cuanto a los parasitoides se realizó la colecta de insectos plaga en sus diferentes estados de desarrollo con síntomas de parasitoidismo, para luego ser llevados al laboratorio y recuperar los estados adultos del insecto parasitoide.

3.3.2 Trabajo de laboratorio

a. Colecta de insectos

Durante la evaluación en campo se fueron colectando insectos en sus diferentes estados de desarrollo para su posterior identificación taxonómica.

b. Recuperación de insectos

Se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional de Cajamarca, cuya temperatura ambiental oscila entre 18 y 20 °C. Para ello las larvas colectadas fueron confinadas individualmente en recipientes de plástico. Durante el estado larval se les proporcionó alimento fresco; ya en estado de pupa se las acondicionó sobre papel absorbente para permitir la emergencia del adulto.

c. Montaje de insectos recuperados

Esta labor se realizó eligiendo los insectos morfológicamente completos; para ello se usaron alfileres entomológicos N° 0, 1 y 2, se tomaron en consideración las recomendaciones para el montaje de insectos.

d. Identificación taxonómica de insectos

Se realizó haciendo uso del estereoscopio, claves taxonómicas para la identificación de insectos, así como también el uso de material bibliográfico.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Ocurrencia estacional de gusanos de tierra: *Agrotis* sp. y *Copitarsia* sp. (Lepidóptera: Noctuidae)

Tabla 3. Número y porcentaje de plantas dañadas por gusanos de tierra en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de plantas dañadas	Porcentaje de plantas dañadas
Germinación	08/10/2016	0	0
	15/10/2016	0	0
Emergencia	22/10/2016	0	0
	29/10/2016	2	4
	05/11/2016	2	4
Macollamiento	12/11/2016	0	0
	19/11/2016	1	2
	26/11/2016	3	6
	03/12/2016	0	0
Botón floral	10/12/2016	3	6
	17/12/2016	0	0
Floración	24/12/2016	0	0
	31/12/2016	0	0
	07/01/2017	0	0
Fructificación	14/01/2017	0	0
	21/01/2017	0	0
	28/01/2017	0	0
Maduración	04/02/2017	0	0
	11/02/2017	0	0

Los gusanos de tierra produjeron daños en plantas, desde finales del estado fenológico de emergencia hasta el estado fenológico de botón floral, ocasionando pérdidas de plantas en los meses de octubre, noviembre y diciembre; a una temperatura de 12,9 °C, humedad relativa de 60,9 % y precipitación de 0,3 mm, tal como se muestra en la Tabla 3.

En el estado fenológico de macollamiento (19/11/2016), se registró el menor porcentaje de plantas dañadas (2 % = 1 planta), sin embargo al finalizar dicho estado fenológico (26/11/2016) y durante el estado fenológico de botón floral (10/12/2016) se incrementó el porcentaje de plantas dañadas (6 % = 3 plantas), esto pudo estar relacionado con el incremento de la temperatura de 10,7 °C a 13,7 °C, humedad de 29,0 % a 62,5 % y ausencia de precipitación. Al respecto, Cisneros (1995) indica que los gusanos de tierra principalmente infestan en las primeras etapas fenológicas, favorecidos por las temperaturas altas, la textura y la humedad del suelo, las escasas lluvias y abundante maleza.

4.1.1 Ocurrencia estacional de *Agrotis* sp.

Tabla 4. Número de larvas de *Agrotis* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de larvas/ 50 plantas
Germinación	08/10/2016	0
	15/10/2016	0
Emergencia	22/10/2016	1
	29/10/2016	1
Macollamiento	05/11/2016	0
	12/11/2016	0
	19/11/2016	0
	26/11/2016	0
	03/12/2016	0
Botón floral	10/12/2016	0
Floración	17/12/2016	0
	24/12/2016	0
	31/12/2016	0
	07/01/2017	0
Fructificación	14/01/2017	0
	21/01/2017	0
	28/01/2017	0
Maduración	04/02/2017	0
	11/02/2017	0

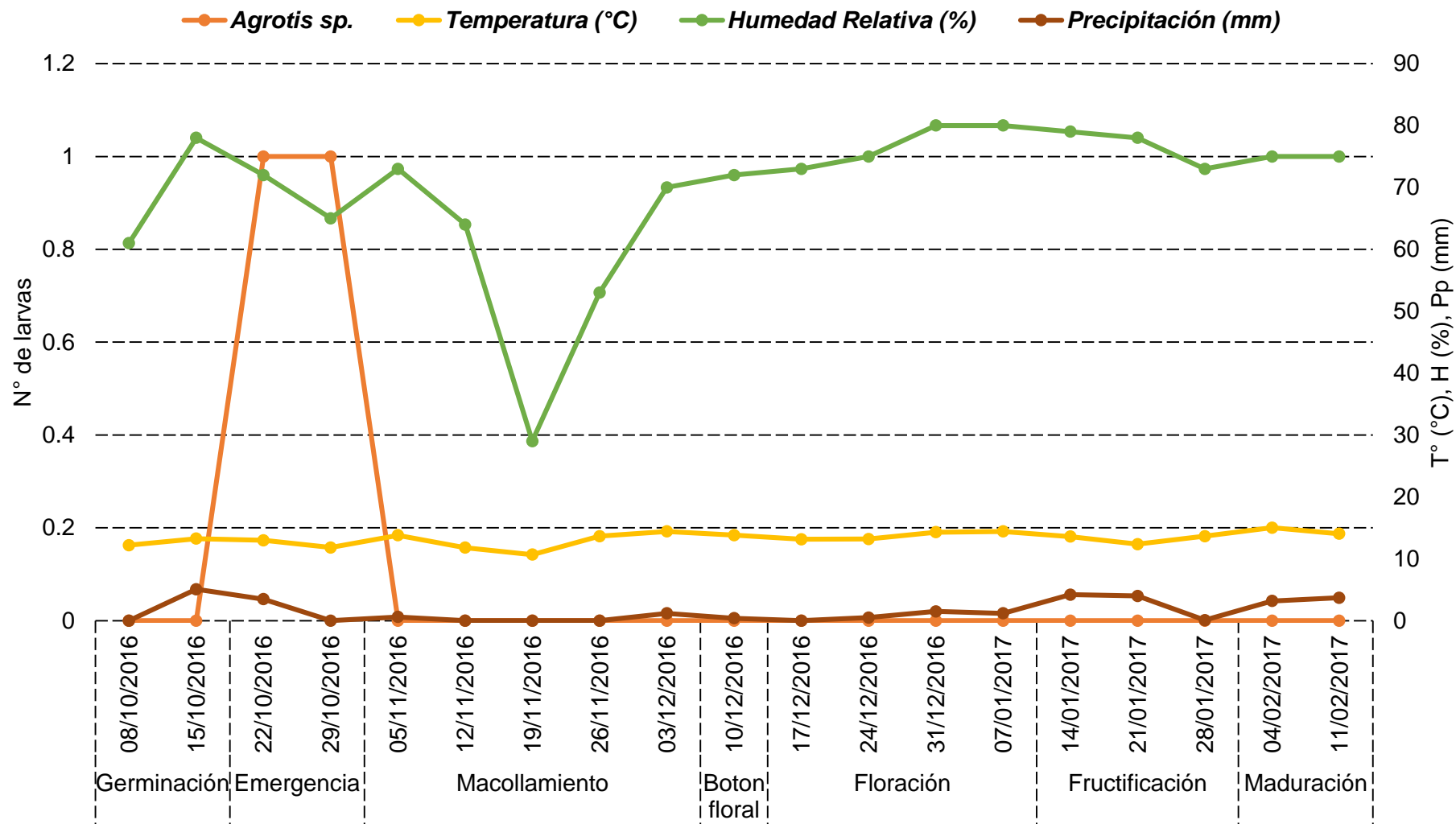


Figura 1. Ocurrencia estacional de *Agrotis* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

En las evaluaciones realizadas el 22 y 29 de octubre del 2016, se registró la presencia de 1 larva/ 50 metros lineales de surco, durante el estado fenológico de emergencia, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 2 %, a una temperatura de 12,4 °C, humedad relativa de 68,5 % y precipitación de 1,7 mm. Sin embargo desde el estado fenológico de macollamiento (05/11/2016) hasta el estado fenológico de maduración, no fueron registrados individuos, tal como se muestra en la Tabla 4.

La incidencia de larvas estuvo directamente relacionada con las condiciones climáticas, la que fue favorecida especialmente por reducidas precipitaciones en el mes de octubre (2,1 mm en promedio) coincidiendo con Sánchez y Vergara (2003) que afirman que los gusanos de tierra incrementan el daño en suelos arenosos y con déficit de agua de riego.

4.1.2 Ocurrencia estacional de *Copitarsia* sp.

Tabla 5. Número de larvas de *Copitarsia* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de larvas/ 50 plantas
Germinación	08/10/2016	2
	15/10/2016	2
Emergencia	22/10/2016	0
	29/10/2016	2
Macollamiento	05/11/2016	4
	12/11/2016	2
	19/11/2016	0
	26/11/2016	1
	03/12/2016	0
Botón floral	10/12/2016	1
	17/12/2016	0
Floración	24/12/2016	0
	31/12/2016	0
	07/01/2017	0
Fructificación	14/01/2017	0
	21/01/2017	0
	28/01/2017	0
Maduración	04/02/2017	0
	11/02/2017	0

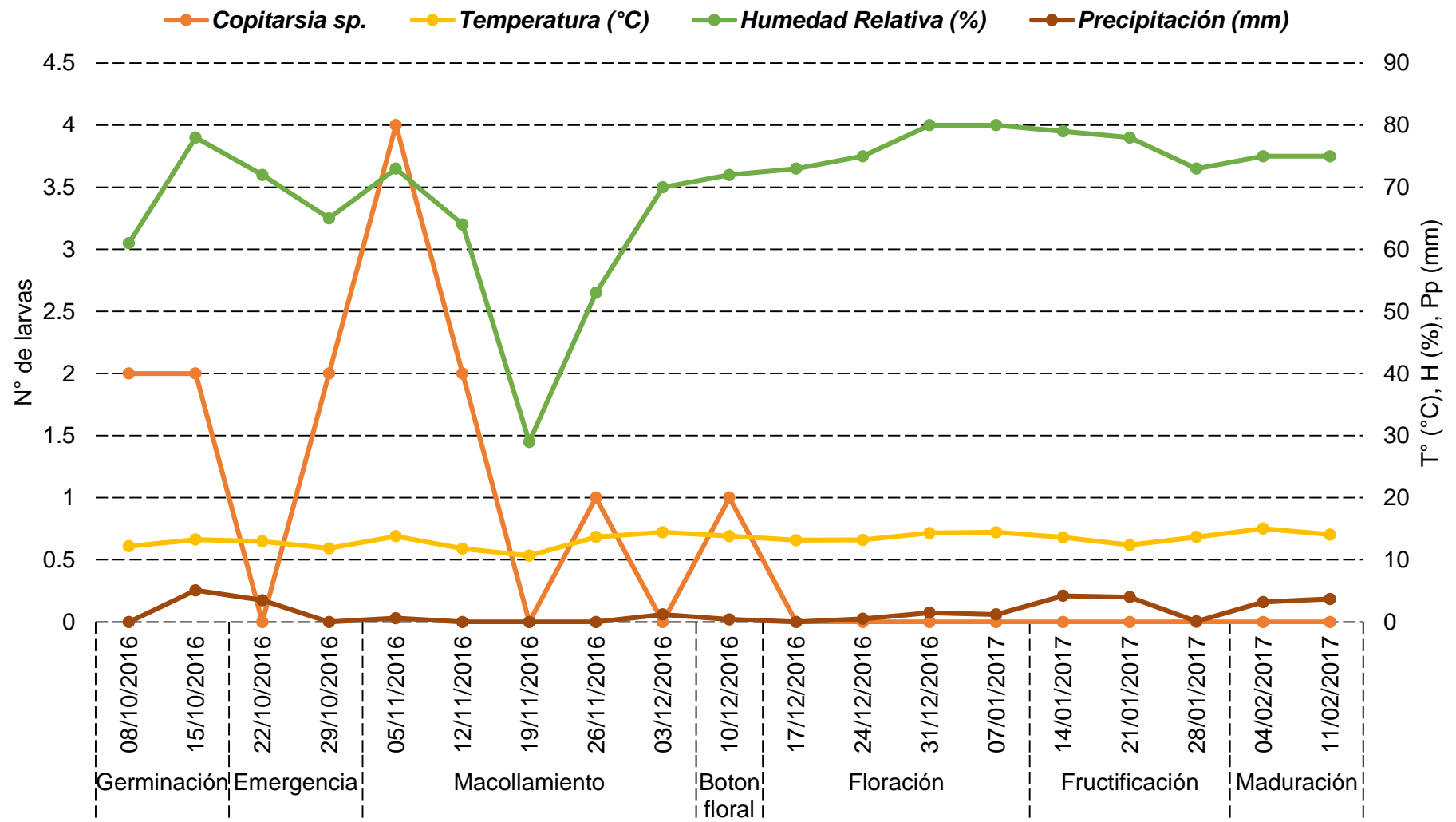


Figura 2. Ocurrencia estacional de *Copitarsia sp.* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

En las evaluaciones se registró la presencia de este gusano de tierra desde el estado fenológico de germinación (08/10/2016) hasta el estado fenológico de botón floral (10/12/2016); encontrándolas siempre muy cercanas al cuello de las plántulas. Alcanzando el 05 de noviembre una densidad poblacional máxima de 4 larvas/ 50 metros lineales, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 8 %, a una temperatura de 13,8 °C, humedad relativa de 73 % y precipitación de 0,6 mm; sin embargo el 26 de noviembre y 10 de diciembre al finalizar el estado fenológico de macollamiento e inicios del estado fenológico de botón floral se registró la menor densidad poblacional con 1 larva/ 50 metros lineales, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 2 %, a una temperatura de 13,7 °C, humedad relativa de 62,5 % y precipitación de 0,2 mm.

Sin embargo esta disminución en la densidad poblacional de *Copitarsia* sp., pudo estar influenciada por el estado fenológico de macollamiento y las bajas precipitaciones registradas durante el mes de noviembre (0,2 mm). Cisneros (1995) menciona que el estado fenológico del cultivo influencia en el daño, pues al iniciarse el crecimiento vegetativo, el tallo tiende a endurecerse lo que provoca que se tornen menos apetecibles para las larvas.

4.2 Ocurrencia estacional de *Frankliniella* sp. (Thysanoptera: Thripidae)

Tabla 6. Número de individuos de *Frankliniella* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de individuos/			
		200 brotes	200 hojas	200 flores	50 plantas
Germinación	08/10/2016	0	0	0	0
	15/10/2016	0	0	0	0
Emergencia	22/10/2016	1	2	0	3
	29/10/2016	3	3	0	6
Macollamiento	05/11/2016	15	3	0	18
	12/11/2016	19	8	0	27
	19/11/2016	20	10	0	30
	26/11/2016	10	9	0	19
	03/12/2016	9	3	0	12
Botón floral	10/12/2016	11	3	65	79
	17/12/2016	10	6	181	197
Floración	24/12/2016	3	5	412	420
	31/12/2016	2	4	329	335
	07/01/2017	2	0	296	298
Fructificación	14/01/2017	10	0	181	191

	21/01/2017	3	0	76	79
	28/01/2017	2	0	70	72
Maduración	04/02/2017	0	0	52	52
	11/02/2017	0	0	34	34

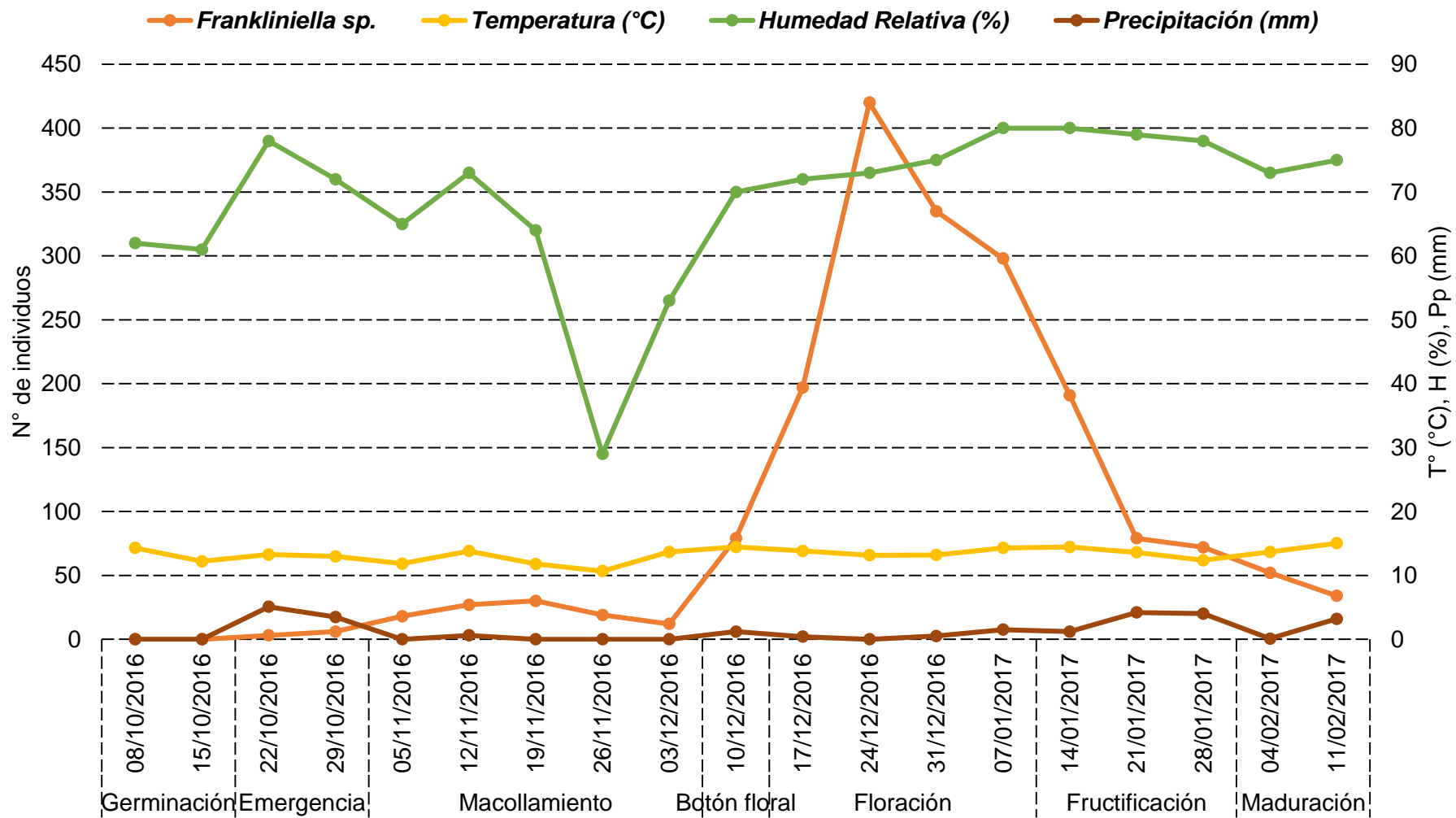


Figura 3. Ocurrencia estacional de *Frankliniella* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

En las evaluaciones realizadas, se determinó la presencia de *Frankliniella* sp. desde el estado fenológico de emergencia (22/10/2016) hasta el estado fenológico de maduración (11/02/2017), tal como se muestra en la Tabla 6.

En la Figura 3, se observa que en el estado fenológico de emergencia (22/10/2016) se registró la menor densidad poblacional con 3 individuos/ 50 plantas (Grado 2), lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 6 %, sin embargo a mediados del estado fenológico de floración (24/12/2016) se registró una densidad poblacional máxima de 420 individuos/ 50 plantas (Grado 3), lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 840 %, esto pudo estar relacionado al incremento de la temperatura de 13,0 °C a 13,2 °C, la humedad relativa de 72 % a 75 % y una disminución de la precipitación de 3,5 mm a 0,5 mm.

La incidencia de este insecto estuvo directamente relacionada con el estado fenológico, temperatura y reducidas precipitaciones, Goldarazena (2004) indica que una alta población de trips es favorecida por la plena floración del cultivo, ya que se encuentran asociados con las flores y hojas jóvenes de sus plantas hospedadoras, dañando especialmente los tejidos jóvenes.

4.2.1 Ocurrencia estacional de enemigos naturales de *Frankliniella* sp.

Tabla 7. Número de individuos de *Hippodamia convergens*, *Eriopis* sp. y *Orius* sp., predadores de *Frankliniella* sp., en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de individuos de <i>Hippodamia convergens</i>	Número de individuos de <i>Eriopis</i> sp.	Número de individuos de <i>Orius</i> sp.
Siembra	28/10/2016	0	0	0
Germinación	08/10/2016	0	0	0
	15/10/2016	0	0	0
Emergencia	22/10/2016	1	1	0
	29/10/2016	4	1	0
Macollamiento	05/11/2016	9	1	0
	12/11/2016	14	1	9
	19/11/2016	20	1	15
	26/11/2016	28	0	11
	03/12/2016	23	0	8
Botón floral	10/12/2016	11	0	12
Floración	17/12/2016	11	1	13
	24/12/2016	9	1	15
	31/12/2016	7	1	13
	07/01/2017	9	0	13
	14/01/2017	15	1	7
Fructificación	21/01/2017	17	1	9
	28/01/2017	14	0	13
Maduración	04/02/2017	21	0	8
	11/02/2017	12	0	8

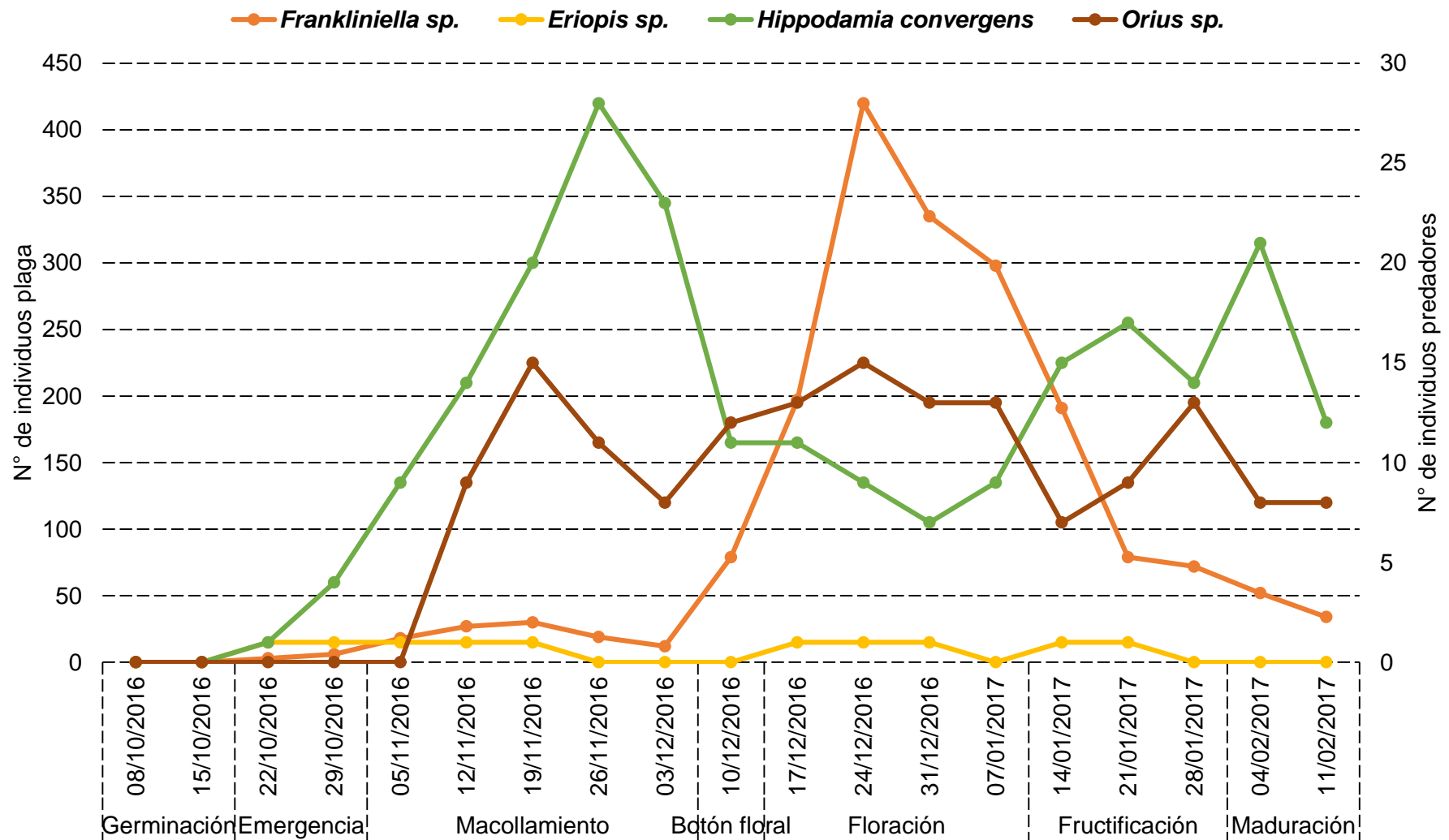


Figura 4. Ocurrencia estacional de *Hippodamia convergens*, *Eriopsis sp.* y *Orius sp.*, predadores de *Frankliniella sp.*, en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*)

Se registró una baja densidad poblacional de predadores en comparación a la densidad poblacional de *Frankliniella* sp.

Hippodamia convergens, su menor densidad poblacional (1 individuo/ 50 plantas) fue registrada a inicios del estado fenológico de emergencia (22/10/2016), en tanto que la mayor densidad poblacional fue observada el 26 de noviembre durante el estado fenológico de macollamiento con 28 individuos/ 50 plantas.

***Eriopsis* sp.**, fue registrado a partir del estado fenológico de emergencia (22/10/2016) hasta mediados del estado fenológico de fructificación (21/01/2017), su densidad poblacional se mantuvo constante (1 individuo/ 50 plantas).

***Orius* sp.** su mayor densidad poblacional fue observada el 19 de noviembre y 24 de diciembre durante los estados fenológicos de macollamiento y floración con 15 adultos/ 50 plantas. Porcuna (2005) menciona que estos individuos son unos depredadores muy efectivos sobre las distintas plagas en las que actúan, especialmente con los trips, moscas blancas, ácaros y huevos de lepidópteros. Además la capacidad de predación de *Orius* es elevada, capaz de consumir hasta 20 trips al día y más de 300 a lo largo de su vida, incluso más si las poblaciones son altas.

4.3 Ocurrencia estacional de *Epitrix subcrinita* (Coleóptera: Chrysomelidae)

Tabla 8. Número de adultos de *Epitrix subcrinita* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de adultos/ 200 brotes	N° de adultos/ 200 hojas	N° de adultos/ 50 plantas
Germinación	08/10/2016	0	0	0
	15/10/2016	0	0	0
Emergencia	22/10/2016	15	20	35
	29/10/2016	16	15	31
Macollamiento	05/11/2016	17	13	30
	12/11/2016	20	10	40
	19/11/2016	10	2	12
	26/11/2016	11	28	39
	03/12/2016	16	22	38
Botón floral	10/12/2016	10	28	38
	17/12/2016	0	31	31
Floración	24/12/2016	0	26	26
	31/12/2016	0	19	19
	07/01/2017	0	16	16
Fructificación	14/01/2017	0	1	1
	21/01/2017	0	1	1
	28/01/2017	0	0	0
Maduración	04/02/2017	0	0	0
	11/02/2017	0	0	0

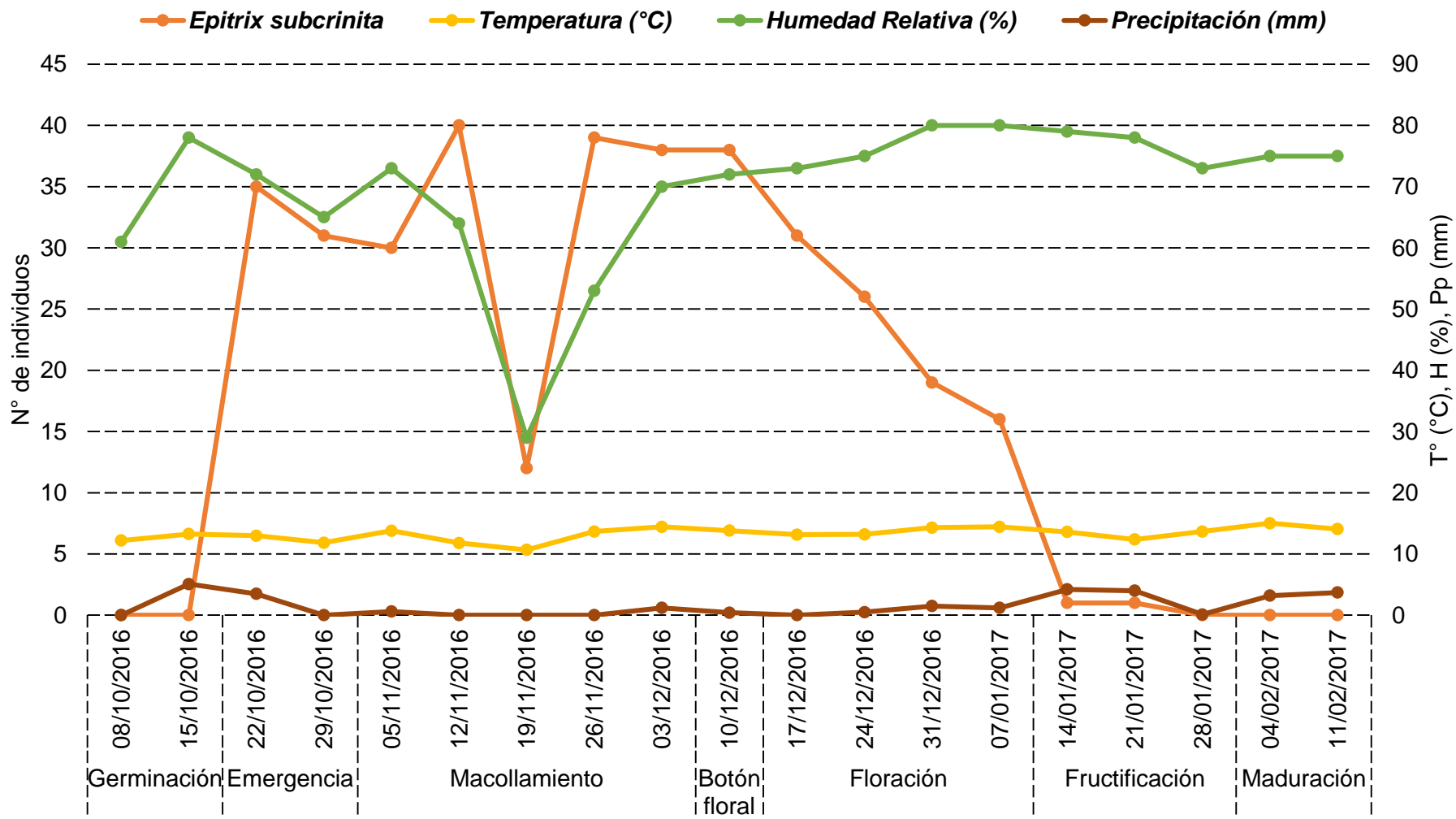


Figura 5. Ocurrencia estacional de *Epitrix subcrinita* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

En la Figura 5 se observa que durante el estado fenológico de macollamiento (12/11/2016) se registró la mayor densidad poblacional con 40 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 80 %, a una temperatura de 11,8 °C, humedad relativa de 64 % y 0,0 mm de precipitación. Sin embargo durante el estado fenológico de fructificación (14 y 21/01/2017) se registró una baja densidad poblacional de 1 individuo/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 2 %, a una temperatura de 13,0 °C, humedad relativa de 78,5 % y precipitación de 4,1 mm.

La incidencia de este comedor de follaje, estuvo relacionada con la fenología de la planta, Jiménez (2009) refiere que los adultos son fitófagos; los que generalmente se alimentan del follaje y pueden ser de importancia cuando se alimentan de plántulas o plantas jóvenes. De igual manera Vela y Quispe (1988) mencionan que estos insectos plaga atacan preferentemente a las partes tiernas, el ataque se produce desde que aparecen los primeros brotes persistiendo hasta antes de la formación de inflorescencias.

4.4 Ocurrencia estacional de *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae)

Tabla 9. Número de individuos de *Empoasca* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de individuos/ 50 plantas
Germinación	08/10/2016	0
	15/10/2016	0
Emergencia	22/10/2016	10
	29/10/2016	12
Macollamiento	05/11/2016	15
	12/11/2016	18
	19/11/2016	35
	26/11/2016	29
	03/12/2016	11
Botón floral	10/12/2016	21
	17/12/2016	8
Floración	24/12/2016	18
	31/12/2016	20
	07/01/2017	23
Fructificación	14/01/2017	7
	21/01/2017	8
	28/01/2017	14
Maduración	04/02/2017	11
	11/02/2017	9

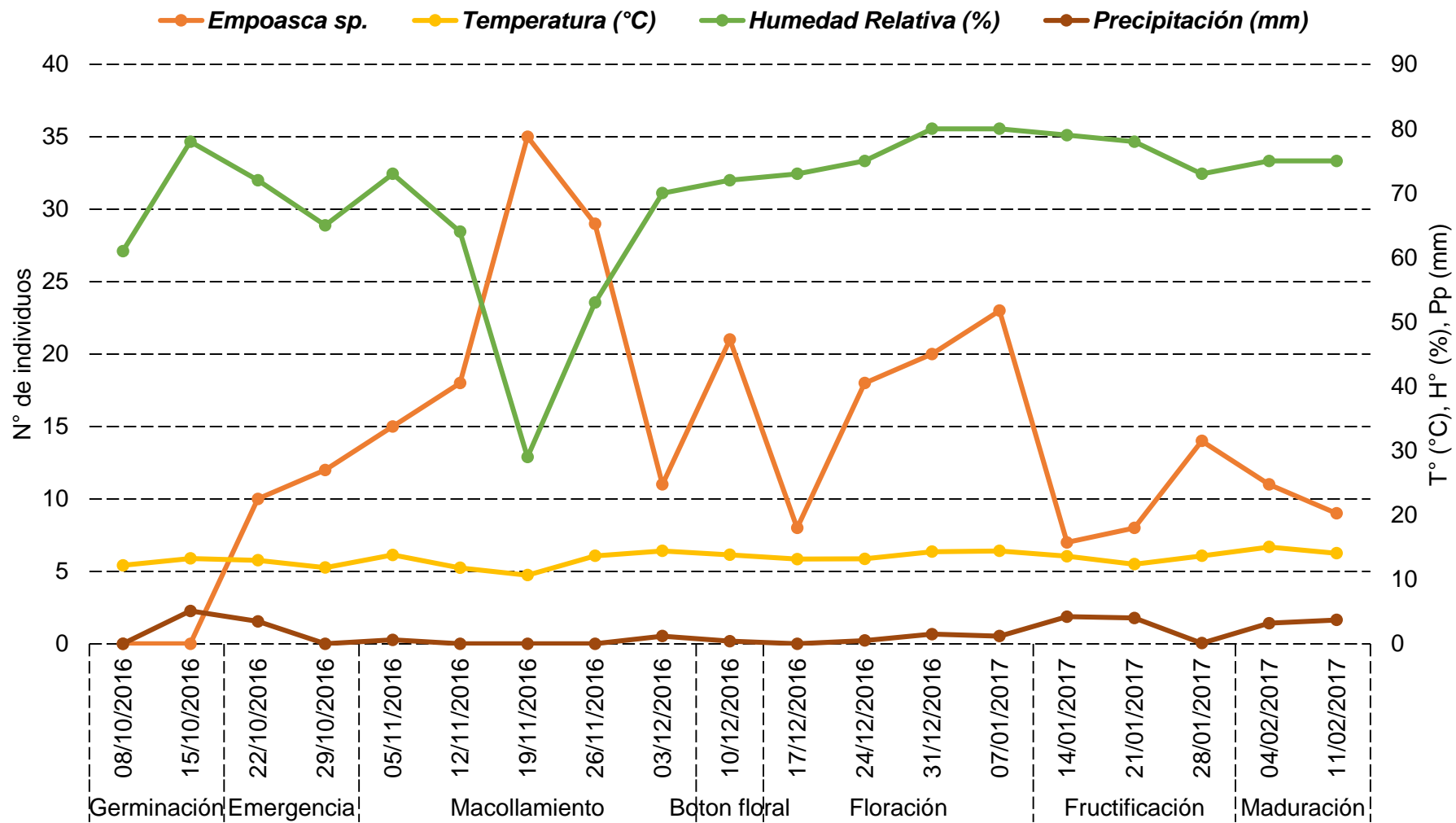


Figura 6. Ocurrencia estacional de *Empoasca sp.* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Ninfas y adultos de *Empoasca* sp., fueron registrados en brotes, desde el estado fenológico de emergencia (22/10/2016) hasta el estado fenológico de maduración (11/02/2017), alcanzando el 19 de noviembre, durante el estado fenológico de macollamiento, la mayor densidad poblacional de 35 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 70 %, a una temperatura de 10,7 °C, humedad relativa de 29 % y precipitación de 0,0 mm. Sin embargo el 14 de enero se registró la menor densidad poblacional de 7 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 14 %, a una temperatura de 13,6 °C, humedad relativa de 79 % y precipitación de 4,2 mm.

Estos insectos picadores chupadores fueron encontrados en el envés de las hojas, observándose una alta densidad poblacional durante el estado fenológico de macollamiento, debido a un descenso significativo en la humedad relativa (de 64 % a 29 %), declive moderado de temperatura, nula precipitación y estado fenológico. Sin embargo esta densidad poblacional fue decreciendo en número hasta el estado fenológico de maduración. Al respecto, Benavides (1955) afirma que *Empoasca* sp. es de hábito chupador; por lo que prefiere el envés de las hojas, también el tallo cuando las plantas son jóvenes y suculentas, a medida que los tallos se lignifican, el daño se acentúa en el envés de las hojas.

4.4.1 Ocurrencia estacional de enemigos naturales de *Empoasca* sp.

Tabla 10. Número de individuos de *Hippodamia convergens* y *Eriopis* spp., predadores de *Empoasca* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número total de individuos	<i>Hippodamia convergens</i>	<i>Eriopis</i> spp.
Germinación	08/10/2016	0	0	0
	15/10/2016	0	0	0
Emergencia	22/10/2016	10	1	1
	29/10/2016	12	4	1
Macollamiento	05/11/2016	15	9	1
	12/11/2016	18	14	1
	19/11/2016	35	20	1
	26/11/2016	29	28	0
	03/12/2016	11	23	0
Botón floral	10/12/2016	21	11	0
	17/12/2016	8	11	1
Floración	24/12/2016	18	9	1
	31/12/2016	20	7	1
	07/01/2017	23	9	0
Fructificación	14/01/2017	7	15	1
	21/01/2017	8	17	1
	28/01/2017	14	14	0
Maduración	04/02/2017	11	21	0
	11/02/2017	9	12	0

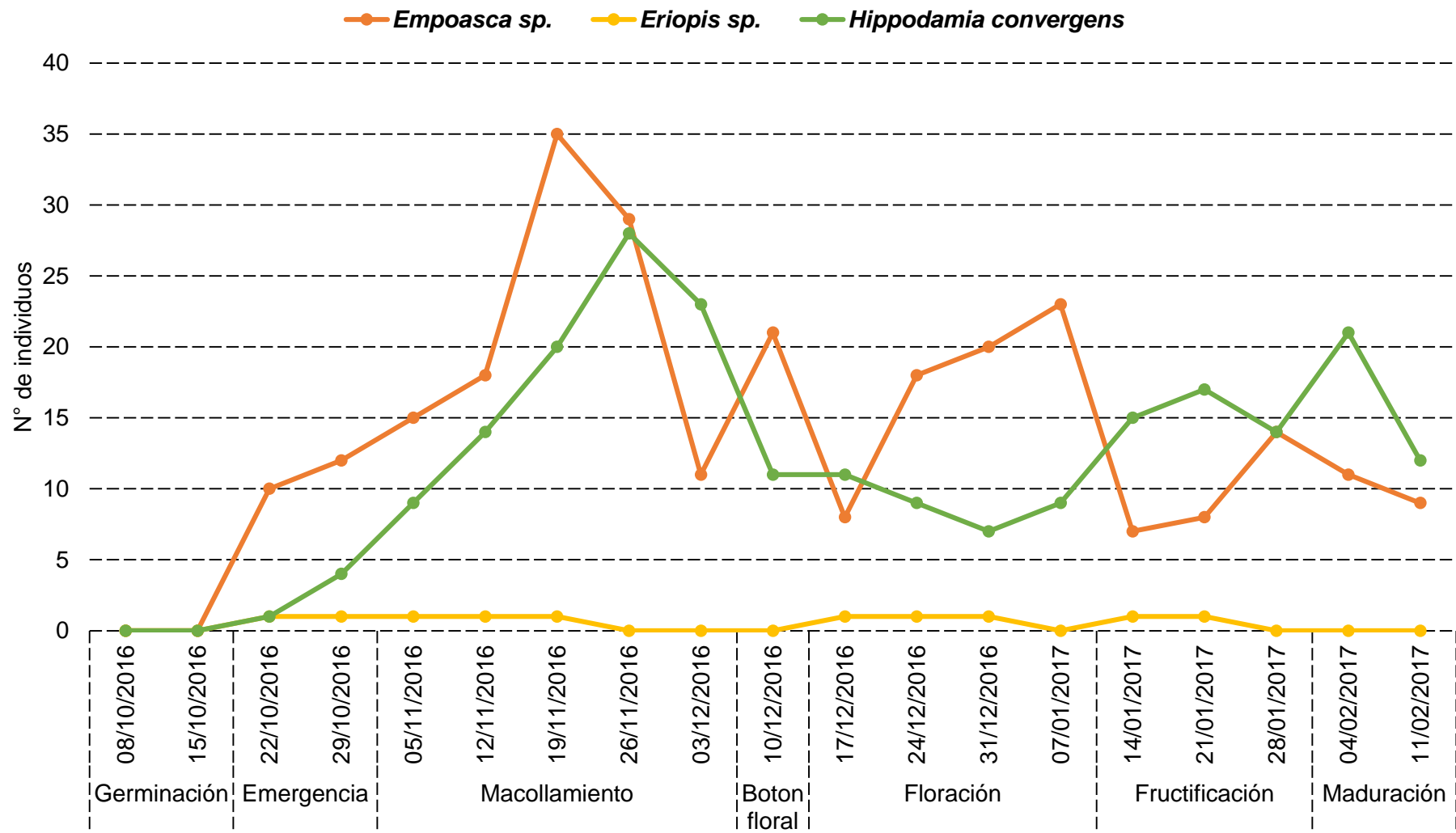


Figura 7. Ocurrencia estacional de *Hippodamia convergens* y *Eriopis* spp., predadores de *Empoasca* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

La densidad poblacional de *Empoasca* sp. fue relativamente mayor a la densidad poblacional de *Hippodamia convergens* y *Eriopis* spp.

Hippodamia convergens, la mayor densidad poblacional fue observada el 26 de noviembre durante el estado fenológico de macollamiento con 28 individuos/ 50 plantas y su menor densidad poblacional fue registrada el 22 de octubre con 1 individuo/ 50 plantas, en el estado fenológico de emergencia.

***Eriopis* spp.**, su densidad poblacional se mantuvo constante con tan solo 1 adulto/ 50 plantas.

4.5 Ocurrencia estacional de *Diabrotica* sp. (Coleóptera: Chrysomelidae)

Tabla 11. Número de individuos de *Diabrotica speciosa* y *Diabrotica undecimpunctata* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de individuos/ 50 plantas	
		<i>Diabrotica speciosa</i>	<i>Diabrotica undecimpunctata</i>
Germinación	08/10/2016	0	0
	15/10/2016	0	0
Emergencia	22/10/2016	4	6
	29/10/2016	2	4
Macollamiento	05/11/2016	2	1
	12/11/2016	3	4
	19/11/2016	3	6
	26/11/2016	4	5
	03/12/2016	5	5
Botón floral	10/12/2016	5	5
	17/12/2016	8	10
Floración	24/12/2016	8	7
	31/12/2016	6	9
	07/01/2017	7	7
Fructificación	14/01/2017	2	3
	21/01/2017	2	3
	28/01/2017	2	2
Maduración	04/02/2017	1	2
	11/02/2017	5	5

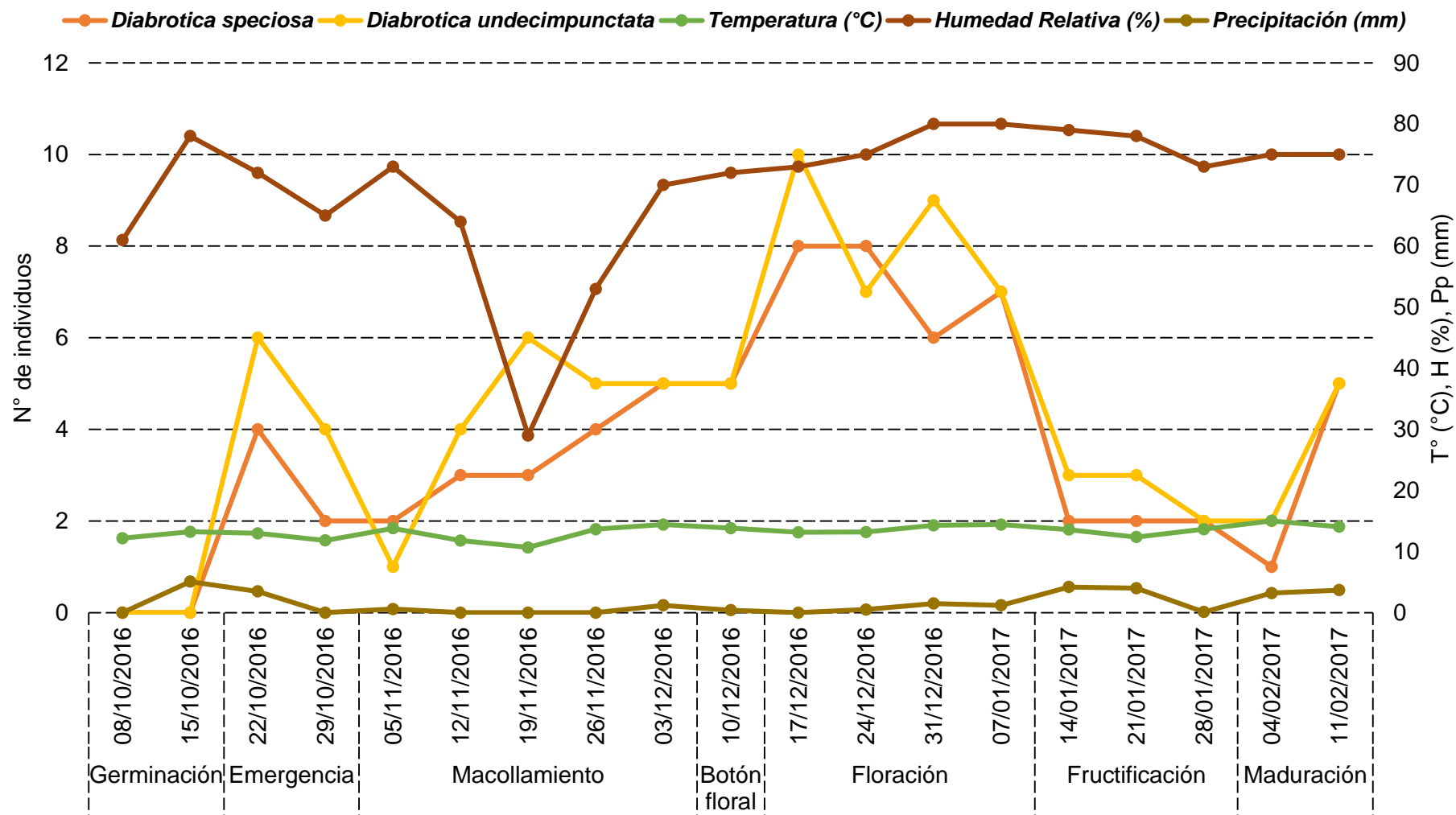


Figura 8. Ocurrencia estacional de *Diabrotica speciosa* y *Diabrotica undecimpunctata* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

En las evaluaciones realizadas, se determinó la presencia de *Diabrotica speciosa* y *D. undecimpunctata*, a partir del estado fenológico de emergencia (22/20/2016) hasta el estado fenológico de maduración (11/02/2017), tal como se muestra en la Tabla 11.

En la Figura 8 se observa que la mayor densidad poblacional de *Diabrotica speciosa*, fue registrada a inicios del estado fenológico de floración (17 y 24/12/2016) con 8 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 16 %, a una temperatura de 13,2 °C, humedad relativa de 74 % y precipitación de 0,3 mm. Sin embargo en el estado fenológico de maduración (04/02/2017) se registró la menor densidad poblacional con 1 individuo/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 2 %, a una temperatura de 15 °C, humedad relativa de 75 % y precipitación de 3,2 mm.

Por otro lado, la mayor densidad poblacional de adultos de *Diabrotica undecimpunctata*, fue observada durante el estado fenológico de floración (17/12/2016) con 10 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 20 %, a una temperatura de 13,2 °C, humedad relativa de 73 % y ausente precipitación. Sin embargo a inicios del estado fenológico de macollamiento (05/11/2016) se registró la menor densidad poblacional con 1 individuo/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 2 %, a una temperatura de 13,8 °C, humedad relativa de 73 % y precipitación de 0,6 mm.

Los reducidos niveles de precipitación en el mes de diciembre (0,7 mm) y los valores parcialmente constantes de temperatura y humedad (13,8 °C y 74 %) determinaron el nivel de infestación de estas especies. La ausencia de enemigos naturales a su vez permitió el incremento de su población la que luego fue regulada por el estado fenológico del cultivo y las condiciones ambientales.

La ocurrencia estuvo directamente relacionada con el estado fenológico de la planta, presentando su mayor densidad poblacional en el estado fenológico de floración; concordando con SINAVIMO (2017) que refiere que el género *Diabrotica* sp., es de hábitos subterráneos, alimentándose de raíces y de tallos de plántulas; pues el adulto es sumamente activo, ingiriendo órganos florales, brotes y hojas.

4.6 Ocurrencia estacional de *Apion* sp.

Tabla 12. Número de adultos de *Apion* sp. en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de adultos/ 50 plantas
Germinación	08/10/2016	0
	15/10/2016	0
Emergencia	22/10/2016	0
	29/10/2016	0
Macollamiento	05/11/2016	0
	12/11/2016	1
	19/11/2016	0
	26/11/2016	2
	03/12/2016	0
Botón floral	10/12/2016	0
	17/12/2016	4
Floración	24/12/2016	3
	31/12/2016	3
	07/01/2017	2
Fructificación	14/01/2017	2
	21/01/2017	1
	28/01/2017	0
Maduración	04/02/2017	0
	11/02/2017	3

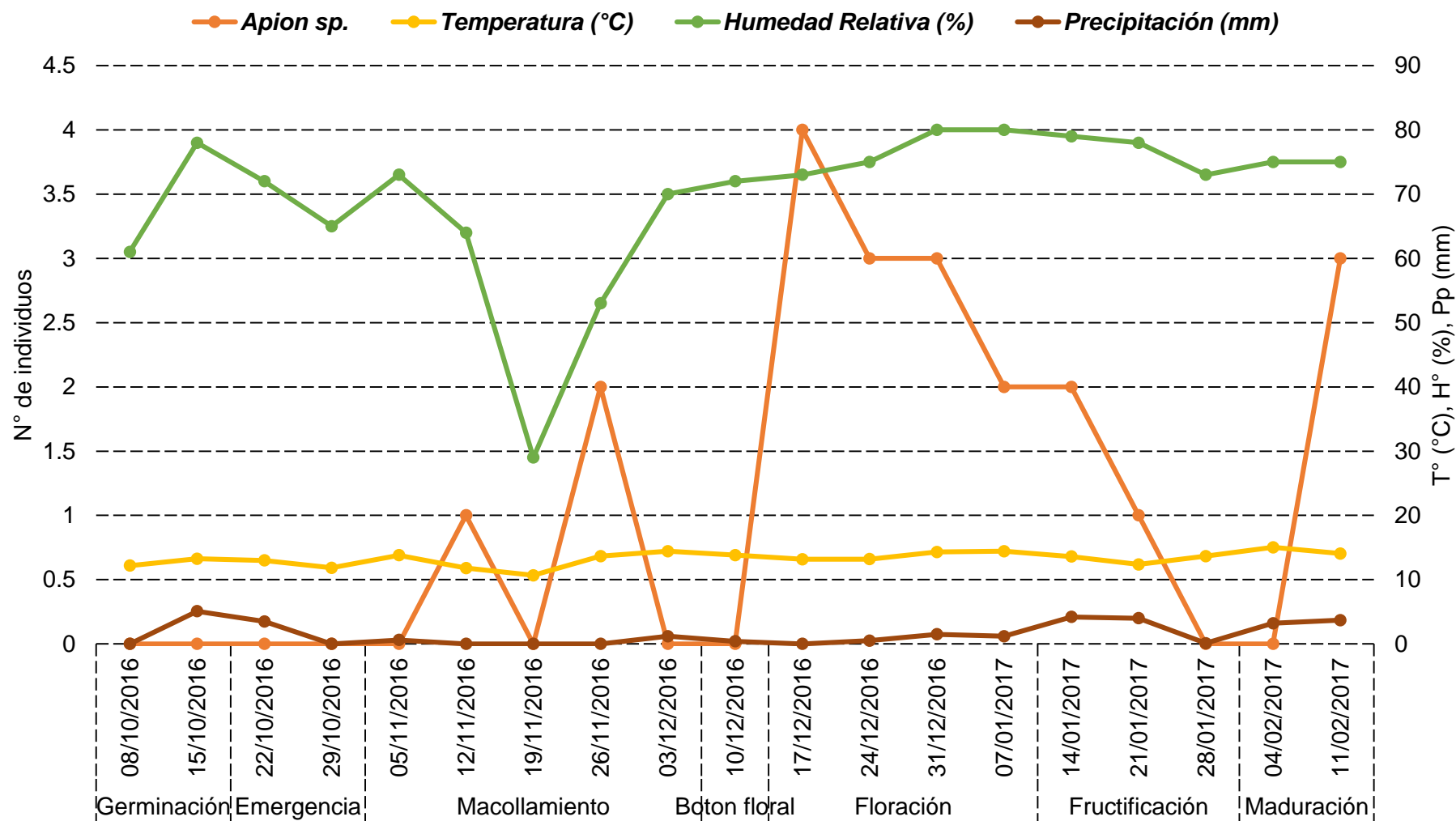


Figura 9. Ocurrencia estacional de *Apion sp.* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Los adultos de *Apion* sp., fueron registrados en brotes, desde el estado fenológico de macollamiento (12/11/2016) hasta el estado fenológico de maduración (11/02/2017), alcanzando el 17 de diciembre su mayor densidad poblacional con 4 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 8 %, a una temperatura de 13,2 °C, humedad relativa de 73 % y precipitación de 0,0 mm. Sin embargo la menor densidad poblacional fue registrada el 12 de noviembre a inicios del estado fenológico de macollamiento y el 21 de enero a mediados del estado fenológico de fructificación, con 1 individuo/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 2 %, a una temperatura de 12,1 °C, humedad relativa de 71 % y precipitación de 2,0 mm.

El estado fenológico y las condiciones ambientales le permitieron alcanzar su máxima densidad poblacional. Escoto (2004) menciona que el picudo es una plaga de importancia económica que ataca durante la etapa de floración y formación de vainas.

4.7 Ocurrencia estacional de *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae)

Tabla 13. Número de individuos de *Aphis fabae* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de individuos/ 50 plantas	Grado
Germinación	08/10/2016	0	1
	15/10/2016	0	1
Emergencia	22/10/2016	0	1
	29/10/2016	0	1
Macollamiento	05/11/2016	0	1
	12/11/2016	0	1
	19/11/2016	0	1
	26/11/2016	0	1
	03/12/2016	0	1
Botón floral	10/12/2016	2	2
	17/12/2016	28	2
Floración	24/12/2016	21	2
	31/12/2016	19	2
	07/01/2017	18	2
Fructificación	14/01/2017	6	2
	21/01/2017	4	2
	28/01/2017	4	2
Maduración	04/02/2017	10	2
	11/02/2017	0	1

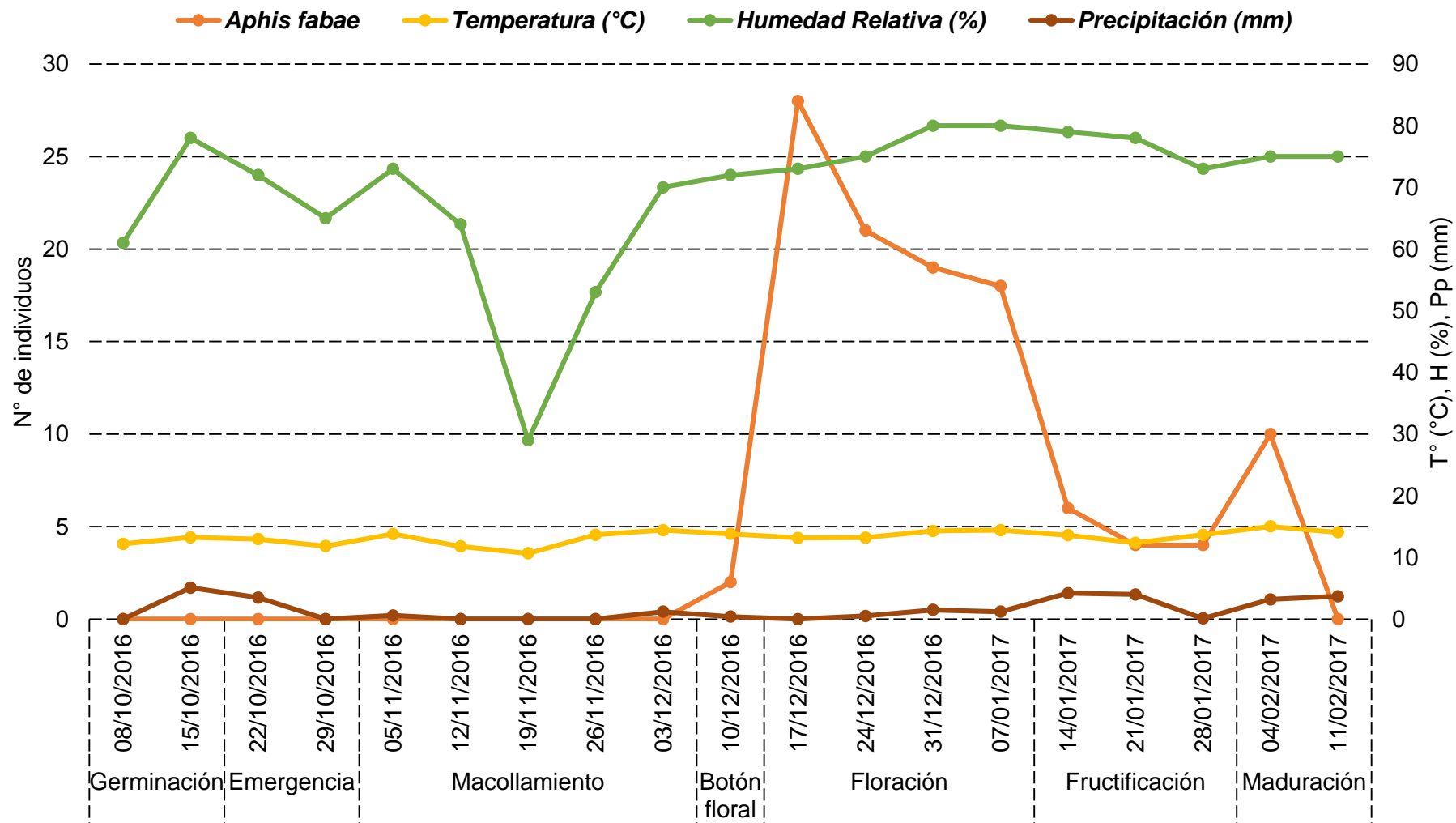


Figura 10. Ocurrencia estacional de *Aphis fabae* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Las ninfas y adultos de *Aphis fabae* fueron observados en brotes, desde el estado fenológico de botón floral (10/12/2016) hasta inicios del estado fenológico de maduración (04/02/2017). La mayor densidad poblacional fue registrada el 17 de diciembre durante el estado fenológico de floración con 28 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 56 %, a una temperatura de 13,2 °C, humedad relativa de 73 % y precipitación de 0,0 mm. Sin embargo la menor densidad poblacional fue registrada el 10 de diciembre a inicios del estado fenológico de botón floral con 2 individuos/ 50 plantas, lo que representa un índice de intensidad de ataque (IIA) del 4 %, a una temperatura de 13,8 °C, humedad relativa de 72 % y precipitación de 0,4 mm.

El incremento en densidad poblacional de *Aphis fabae*, fue favorecida por la escasa precipitación, temperatura (13,5 °C) y humedad relativamente alta (72,5 %). Basigalup (2007), menciona que los pulgones pueden provocar daños muy severos en plantas jóvenes durante el crecimiento vegetativo del cultivo en periodos de sequía. Además el pulgón negro de las habas es la especie más agresiva y resistente a condiciones adversas.

4.6.1 Ocurrencia estacional de enemigos naturales de *Aphis fabae*

Tabla 14. Número de individuos de *Hippodamia convergens*, *Eriopis* sp., *Chrysoperla* sp. y *Harmonia axyridis*, predadores de *Aphis fabae* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número total de individuos	<i>Hippodamia convergens</i>	<i>Eriopis</i> sp.	<i>Chrysoperla</i> sp.	<i>Harmonia axyridis</i>
Germinación	08/10/2016	0	0	0	0	0
	15/10/2016	0	0	0	0	0
Emergencia	22/10/2016	0	1	1	0	0
	29/10/2016	0	4	1	0	0
Macollamiento	05/11/2016	0	9	1	1	0
	12/11/2016	0	14	1	1	0
	19/11/2016	0	20	1	0	0
	26/11/2016	0	28	0	0	0
	03/12/2016	0	23	0	0	0
Botón floral	10/12/2016	2	11	0	0	0
	17/12/2016	28	11	1	0	0
Floración	24/12/2016	21	9	1	1	6
	31/12/2016	19	7	1	1	8
	07/01/2017	18	9	0	1	12
Fructificación	14/01/2017	6	15	1	0	2
	21/01/2017	4	17	1	0	5
	28/01/2017	4	14	0	0	7
Maduración	04/02/2017	10	21	0	0	5
	11/02/2017	0	12	0	0	5

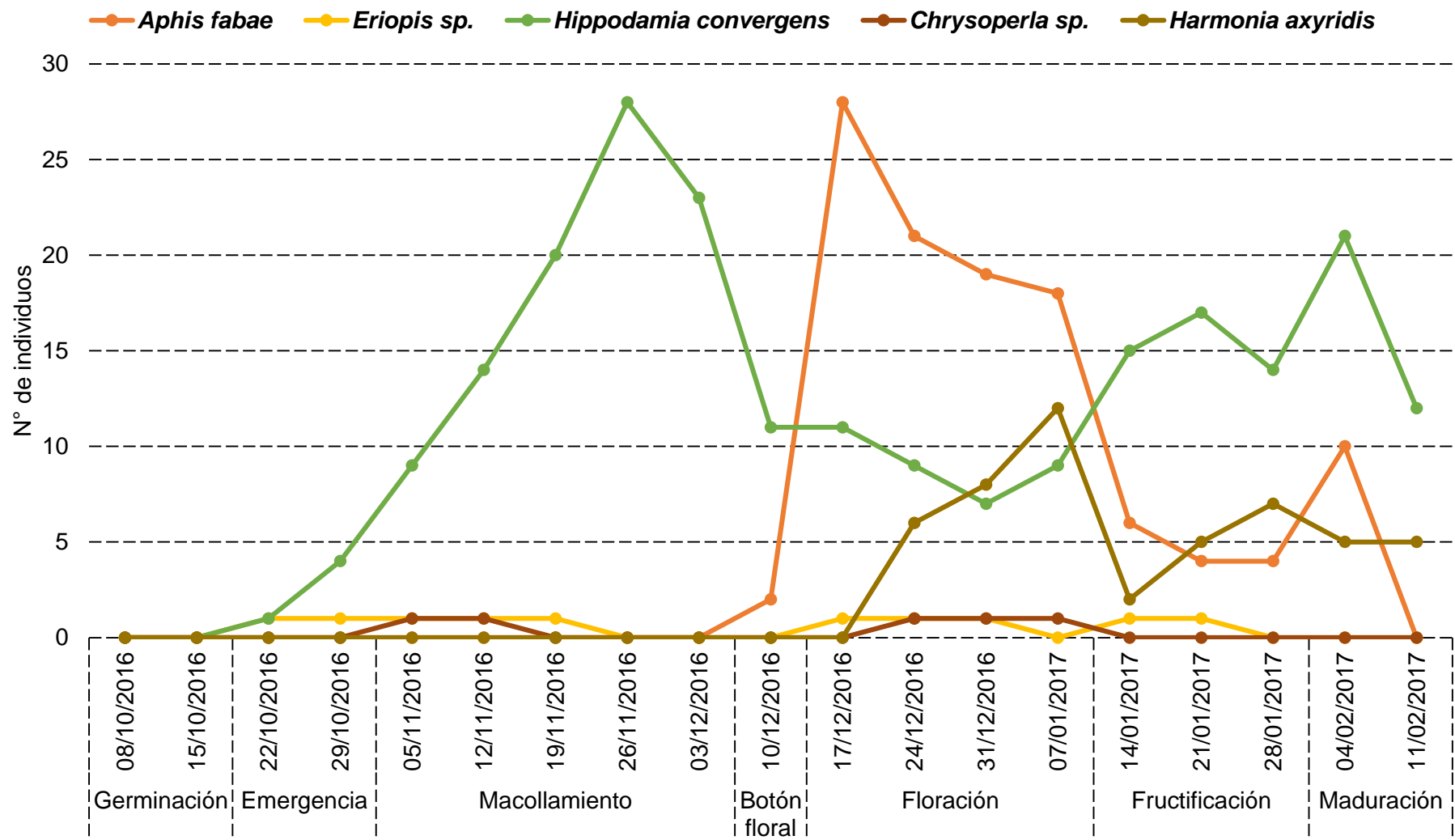


Figura 11. Ocurrencia estacional de *Hippodamia convergens*, *Eriopsis sp.*, *Chrysoperla sp.* y *Harmonia axyridis*, predadores de *Aphis fabae* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Se registró una baja densidad poblacional de predadores en comparación a la densidad poblacional de *Aphis fabae*.

Hippodamia convergens, la mayor densidad poblacional de individuos fue registrada el 26 de noviembre durante el estado fenológico de macollamiento con 28 individuos/ 50 plantas y su menor densidad poblacional fue de 1 individuo/ 50 plantas, en el estado fenológico de emergencia.

Harmonia axyridis, la mayor densidad poblacional fue registrada el 7 de enero a finales del estado fenológico de floración con 12 individuos/ 50 plantas, a una temperatura de 14,4 °C, humedad relativa de 80 % y precipitación de 1,2 mm. Majerus *et al.* (2006) mencionan, que es un predador generalista de pulgones y de otros insectos blandos, ha sido introducida en numerosos países como agente de control biológico por ser muy voraz, confiriéndole ventaja sobre otras especies predadores de áfidos por lo que un adulto es capaz de consumir 65 áfidos/día y hasta 5000 en infestaciones severas.

La densidad poblacional de *Eriopis* sp. y *Chrysoperla* sp. se mantuvo casi constante con tan solo 1 individuo/ 50 plantas durante los estados fenológicos de fructificación (21/01/2017) y floración (07/01/2017) respectivamente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Los gusanos de tierra *Agrotis* sp. y *Copitarsia* sp. fueron registrados durante los estados fenológicos de emergencia, y germinación hasta la aparición del botón floral respectivamente. Mostrando una densidad poblacional máxima para *Agrotis* sp. de 1 individuo/ 50 metros lineales (IIA = 2 %) y para *Copitarsia* sp. 4 larvas/ 50 metros lineales (IIA = 8 %)
- Ninfas y adultos de *Frankliniella* sp. fueron registrados desde el estado fenológico de emergencia hasta el estado fenológico de maduración, con una densidad poblacional máxima de 420 individuos/ 50 plantas (IIA = 840 %). Como enemigos naturales se encontraron a *Hippodamia convergens*, *Eriopis* spp. y *Orius* sp.
- Adultos de *Epitrix subcrinita* fueron registrados desde inicios del estado fenológico de emergencia hasta mediados del estado fenológico de fructificación, con una densidad poblacional máxima de 40 individuos/ 50 plantas (IIA = 80 %).
- Ninfas y adultos de *Empoasca* sp. fueron registrados en el estado fenológico de emergencia hasta el estado fenológico de maduración, con una densidad poblacional máxima de 35 individuos/ 50 plantas (IIA = 70 %). Como enemigos naturales se registraron a *Hippodamia convergens* y *Eriopis* spp.
- Adultos de *Apion* sp. fueron observados desde el estado fenológico de macollamiento hasta el estado fenológico de maduración, con una densidad poblacional máxima fue de 4 individuos/ 50 plantas (IIA = 8 %).
- Ninfas y adultos de *Aphis fabae* fueron registrados desde el estado fenológico de botón floral hasta el estado fenológico de maduración, siendo su densidad poblacional máxima 28 individuos/ 50 plantas (IIA = 56 %). Entre sus enemigos naturales se registraron a *Hippodamia convergens*, *Eriopis* spp., *Chrysoperla* sp. y *Harmonia axyridis*.

- Adultos de *Diabrotica speciosa* y *D. undecimpunctata* fueron observados desde el estado fenológico de emergencia hasta el estado fenológico de maduración, cuya densidad poblacional máxima fue de 8 individuos (IIA = 16 %) y 10 individuos/ 50 plantas (IIA = 20 %) respectivamente.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Agroes. 2017 (en línea). Consultado 16 Nov. 2017. Disponible en <http://cultivos-agricultura/cultivos-huertahorticultura/haba/357-habas-descripcion-morfologia->

Aldana de León, L. 2010. Producción Comercial de Semilla de Haba (*Vicia faba* L.). 1 ed. Quetzaltenango, Guatemala, ICTA (Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola). 49 p.

Andrews, K. y Quezada, J. 1985. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras, Centroamérica. 623 p.

Apablaza, R. 2005. Determinación de la presencia del nemátodo del bulbo y del tallo (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936) en semillas de haba (*Vicia faba* L.) comercializadas en Valdivia y efectos de la infestación en plantas. Universidad Austral de Chile. 88 p.

Basigalup, D. 2007. El cultivo de alfalfa en la Argentina. Buenos Aires, Argentina, INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 479 p.

Benavides, M. 1955. Efectividad de varios insecticidas en el control del "lorito verde" *Empoasca fabae* (Harris) del frijol. Agricultura Tropical. 842 p.

Cano, J. 1977. Habas de huerta. Hojas divulgadoras N° 3-77. Madrid, España, Ministerio de Agricultura. 12 p.

Cañedo, V; Alfaro, A y Kroschel, J. 2014. Manejo Integrado de Plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú. 48 p.

Cisneros, F. 1995. Control de plagas agrícolas. 2 ed. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 320 p.

Confalone, A. 2008. Crecimiento y desarrollo del cultivo de haba (*Vicia faba* L.). Parametrización del submodelo de fenología de cropgro - fababean. Doctor. Lugo, España, Universidad de Santiago de Compostela. 213 p.

Cubero, J. 1992. Las habas. I Jornadas Técnicas sobre Leguminosas de Grano. Palencia, p. 241-249.

Escoto, N. 2004. El Cultivo de Frijol: Manual Técnico para uso de Empresas privadas, consultores individuales y productores. Tegucigalpa, Honduras. 37 p.

Espínola, R. 2013. Ecología de los Insectos (en línea). Consultado 17 Set. 2016. Disponible en <http://es.slideshare.net/rubendarioespinolaleon/ecologia-de-insectos>

Fano, H. 1997. Aspectos socio-económicos de la producción y distribución de los tubérculos-semillas de papa en América Latina y el Caribe. 258 p.

García, A. 1959. Horticultura. 2 Ed. Barcelona, España. Editorial Salvat. 459 p.

García, G. 2013. Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz blanco amiláceo. Guía técnica. Quispicanchi – Cusco. 24 p.

Goldarazena, A. 2004. Contribución al conocimiento de la Fauna del Orden Thysanoptera. Vitoria, Vasco. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario. 60 p.

Holling, C. 1961. Principales insectos de predación. Revista entomológica. (7): 163 – 182 p.

INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal). s.f. Manual del Cultivo de Haba. Bolivia. 24 p.

Jiménez, E. 2009. Libro de texto de entomología. Managua, Nicaragua. 114 p.

Litzenberger, S. 1986. Guía para los cultivos en los Subtrópicos. 1 ed. Buenos Aires, Argentina, Editorial Centro Regional de Ayuda Técnica. 210 p.

Majerus, M; Strawson, V y Roy, H. 2006. The potential impacts of the arrival of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), in Britain. *Ecological Entomology*. p. 31: 207 - 215.

Odum, E. 1959. Fundamentos de la Ecología. 2 ed. W. B. Saunders Company. Filadelfia, EU. 546 p.

Pedemonte, M. 2007. Distribución de insectos plaga: la dispersión como un factor determinante. Bogotá, Colombia. 214 p.

Porcuna, J. 2005. Fauna autóctona útil: El género *Orius*, eficaz depredador de trips. p. 9 - 11.

Quesada, A. 2013. Ecología de Insectos (en línea). Consultado 17 set. 2016. Disponible en http://es.slideshare.net/momitoaq/ecologia-de-los-insectos?next_slideshow=1.

Quintanilla, R. 1980. Trips, características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola. Editorial Hemisferio Sur. Argentina.

Quispe, M. 2011. MANUAL DE MANEJO Y CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN HABA. Puno, Perú. 24 p.

Reyes, M; Gómez - Sánchez, I; Espinoza, C; Bravo, F y Ganoza, L. 2009. Tablas peruanas de Composición de Alimentos. 8 ed. Lima, Perú. 70 p.

Sánchez, G. y Sarmiento, J. 2000. Evaluación de Insectos. 2 ed. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. 117 p.

Sánchez, G. y Vergara, C. 2003. Manual de Prácticas de Entomología Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología. 5 ed. Lima, Perú, 172 p.

Sánchez, S. 1994. Ecología de Insectos. Universidad Agraria de La Molina. 2 ed. Lima, Perú. 264 p.

Schoperlocher, R. 1963. Enciclopedia Agropecuaria - Práctica. Tomo I. Buenos Aires, Argentina. Editorial El Ateneo. 604 p.

SINAVIMO (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas). 2017. *Diabrotica speciosa* (en línea). Consultado 13 May. 2017. Disponible en <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/diabroticaspeciosa>.

Valencia, C. 1987. El picudo de la vaina del frijol y su control. Cali, Colombia. 48 p.

Vela, A y Quispe, A. 1988. Plagas de los cultivos de papa y maíz. Cajamarca, Perú. 155 p.

Vergara, J. 2004. Evaluación de insectos fitófagos y sus enemigos naturales en cinco variedades de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) en el valle de Cajamarca. Tesis Ing. Agr. Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. 132 p.

Wille, J. 1943. Entomología Agrícola del Perú. 2 ed. Lima, Perú. Estación Experimental Agrícola de la Molina - Ministerio de Agricultura. 543 p.

Zamar, M y Neder, L. 2012. Asociación Thysanoptera (Insecta) – *Vicia faba* (Fabaceae) en la Prepuna y Puna de Jujuy, Argentina. Revista de Biología Tropical. Jujuy, Argentina. 60 (1): 1 – 8

ANEXOS



Figura 12. Siembra manual del cultivo de *Vicia faba* L (haba)



Figura 13. Germinación de las semillas del cultivo de *Vicia faba* L (haba)



Figura 14. Crecimiento vegetativo del cultivo de *Vicia faba* L (haba)



Figura 15. Evaluación de suelo en el cultivo de *Vicia faba* L (haba)



Figura 16. Evaluación de la planta (brotes, hojas, flores, frutos) del cultivo de *Vicia faba* L (haba)



Figura 17. Larva de suelo cerca al cuello de la planta.



Figura 18. Adulto de *Copitarsia* sp.



Figura 19. Adulto de *Apion* sp.



Figura 20. Adulto de *Aphis fabae*.



Figura 21. Adulto de *Epitrix subcrinita*.



Figura 22. Adulto de *Frankliniella* sp.



Figura 23. Adulto de *Empoasca* sp.



Figura 24. Adulto de *Diabrotica speciosa*



Figura 25. Adulto de *Diabrotica undecimpunctata*



Figura 26. Adulto de *Eriopis* sp.



Figura 27. Adultos de *Hippodamia convergens*



Figura 28. Adulto de *Chrysoperla externa*



Figura 29. Frutos del cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

DETERMINACION			EVALUACIONES																										
MUESTRA	PLAGAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1 metro	<i>Agrotis</i> sp.	Larvas																											
		Plantas dañadas																											
	<i>Copitarsia</i> sp.	Larvas																											
		Plantas dañadas																											
4 brotes /planta	<i>Frankliniella</i> sp.	Grado																											
	<i>Epitrix subcrinita</i>	Adultos																											
	<i>Empoasca</i> sp.	Grado																											
	<i>Apion</i> sp.	Adultos																											
	<i>Aphis fabae</i>	Grado																											
4 hojas/planta	<i>Frankliniella</i> sp.	Grado																											
	<i>Epitrix subcrinita</i>	Adultos																											
	<i>D. speciosa</i>	Adultos																											
	<i>D. undecimpunctata</i>	Adultos																											
4 órganos florales/planta	<i>Frankliniella</i> sp.	Grado																											
Control Biológico	<i>Eriopis</i> sp.	Adultos																											
	<i>Hippodamia convergens</i>	Adultos																											
	<i>Chrysoperla</i> sp.	Adultos																											
	<i>Orius</i> sp.	Adultos																											
	<i>Harmonia</i> sp.	Adultos																											

Figura 30. Cartilla de evaluación para el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Día/Mes/Año	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (mm)	Precipitación (mm)
28/09/2016	14.3	62	0.0
08/10/2016	12.2	61	0.0
15/10/2016	13.3	78	5.1
22/10/2016	13.0	72	3.5
29/10/2016	11.8	65	0.0
05/11/2016	13.8	73	0.6
12/11/2016	11.8	64	0.0
19/11/2016	10.7	29	0.0
26/11/2016	13.7	53	0.0
03/12/2016	14.4	70	1.2
10/12/2016	13.8	72	0.4
17/12/2016	13.2	73	0.0
24/12/2016	13.2	75	0.5
31/12/2016	14.3	80	1.5
07/01/2017	14.4	80	1.2
14/01/2017	13.6	79	4.2
21/01/2017	12.4	78	4.0
28/01/2017	13.7	73	0.1
04/02/2017	15.0	75	3.2
11/02/2017	14.1	75	3.7

Figura 31. Datos meteorológicos durante la fase experimental