

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS PLAGA Y SUS ENEMIGOS
NATURALES EN FRAMBUESA (*Rubus idaeus* L.) EN CAJAMARCA**

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

VERÓNICA MARGOT ROJAS HONORES

ASESORES:

Ing. Agr. Alonso Vela Ahumada

Ing. Agr. Mg. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacandori

CAJAMARCA – PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

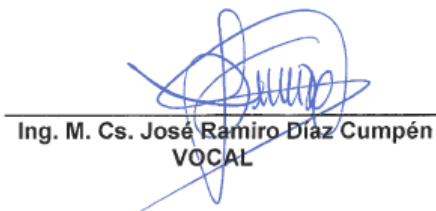
En la ciudad de Cajamarca, a los cinco días del mes de agosto del año dos mil veintidós, se reunieron en el ambiente **2C - 202** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 125-2022-FCA-UNC, de fecha 25 de abril del 2022**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS PLAGA Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN FRAMBUESA (*Rubus idaeus* L.) EN CAJAMARCA**", realizada por la Bachiller **VERÓNICA MARGOT ROJAS HONORES** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las quince horas y cero minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, la Bachiller queda expedita para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las dieciséis horas y veinte minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.


Dr. Manuel Salomón Roncal Ordóñez
PRESIDENTE


Ing. Oscar Rogelio Sáenz Narro
SECRETARIO


Ing. M. Cs. José Ramiro Díaz Cumpén
VOCAL


Ing. Alonso Vela Ahumada
ASESOR


Ing. Mg. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacondori
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres Jenny y Manuel por su apoyo, por incentivarme a conseguir lo que me propongo y porque me supieron guiar para ser una mejor persona día a día.

A mis hermanos Diego, Rubí y Oscar mi mayor motivación que tengo para mejorar cada día y por su apoyo emocional que siempre me brindaron a lo largo de mi carrera.

Verónica Margot Rojas Honores

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Alonso Vela Ahumada e Ing. Mg. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacondori por haberme brindado la oportunidad de realizar este trabajo con ellos, por su sabiduría, así como el tiempo que se tomaron para poder guiarme en la realización de este.

Al señor Narciso y Don Humberto Llanos por permitirme ingresar a realizar las evaluaciones en su campo de cultivo y tomar muestras de este.

A la docente Juliana Cardona Duque, al especialista Camilo Flórez Valencia y Magdalena Ordóñez Reséndiz por haberme ayudado a identificar de una manera precisa algunos de los insectos que se presentan en este trabajo.

Verónica Margot Rojas Honores

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÌNDICE GENERAL	
ÌNDICE DE TABLAS	
ÌNDICE DE FIGURAS	
ÌNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivo específico	14
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	15
Antecedentes de la Investigación	15
Bases Teóricas	15
<i>La Frambuesa (Rubus idaeus L.)</i>	15
Origen e Historia.	15
Taxonomía.	15
Características e Importancia.	16
Variedades.	17
<i>Por la Forma de Fructificar.</i>	17
Variedades Remontantes o Reflorecientes	17
<i>Heritage</i>	18
Variedades no Remontantes o no Reflorecientes	18
<i>Meeker</i>	18
<i>Por el Color del Fruto.</i>	18
Rojas	18
Amarillas	18
Púrpuras	18
Negras	18
<i>Según su Origen.</i>	19
Puras	19

Híbridas	19
Estados Fenológicos.	19
<i>Brotación.</i>	19
<i>Crecimiento Vegetativo.</i>	19
<i>Floración</i>	19
<i>Cuajado de Fruto.</i>	19
<i>Llenado de Fruto.</i>	19
<i>Pintado de Fruto.</i>	20
Insectos Plaga.	20
“Mosca de la Fruta”: <i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura) (Díptera: <i>Drosophilidae</i>).	20
“Gallina Ciega”: <i>Phyllophaga</i> sp. (Coleóptera: <i>Melolonthidae</i>).	20
“Gusano Trozador”: <i>Agrotis</i> spp. (Lepidóptera: <i>Noctuidae</i>).	20
“Gusano Abigarrado”: <i>Peridroma saucia</i> (Hubner) (Lepidóptera: <i>Noctuidae</i>).	21
“Arañita”: <i>Tetranychus urticae</i> (Acari: <i>Tetranychidae</i>)	21
<i>Fluctuación Poblacional</i>	21
Factores Bióticos.	21
<i>Relaciones de Insectos Plaga con la Planta Cultivada.</i>	21
<i>Fenología de la Planta.</i>	22
<i>Relación de los Insectos Plaga con sus Enemigos Naturales.</i>	22
<i>Relación de los Insectos Plaga con las Condiciones Agronómicas del Cultivo</i>	22
Factores Abióticos	23
<i>Temperatura.</i>	23
<i>Luz.</i>	23
<i>Humedad relativa.</i>	23
<i>Viento.</i>	23
<i>Precipitación.</i>	24
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	25
Ubicación	25
Materiales	26
<i>Material Biológico</i>	26
<i>Material y Equipo de Campo</i>	26
<i>Material y Equipo de Laboratorio</i>	26
Metodología	27

<i>Insectos Cortadores de Plantas Tiernas</i>	27
<i>Insectos Masticadores del Follaje</i>	27
<i>Insectos Picadores Chupadores</i>	27
<i>Evaluación del Control Biológico</i>	28
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
Fluctuación Poblacional de “Salta Hojas”: <i>Borogonalia impressifrons</i> (Signoret, 1854) (Hemiptera: Cicadellidae)	30
<i>Fluctuación Poblacional de Predadores</i>	34
Fluctuación Poblacional de “Chicharritas”, “Cigarritas”: <i>Empoasca</i> sp. (Hemiptera: Cicadellidae)	46
<i>Fluctuación Poblacional de Predadores</i>	50
Fluctuación Poblacional de “Periquitos”: <i>Metcalfiella</i> sp. (Hemiptera: Membracidae)	55
Fluctuación Poblacional de “Escarabajo de la Hoja”: (Coleóptera: Chrysomelidae)	58
Fluctuación Poblacional del “Pulgón”: <i>Aulacorthum solani</i> (Hemiptera: Aphididae)	62
<i>Fluctuación Poblacional de Predador</i>	65
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
Conclusiones	67
Recomendaciones	67
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
CAPÍTULO VII: ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Página
1	<i>Composición nutricional del fruto de frambuesa</i>	16
2	<i>Grados de evaluación para insectos picadores chupadores</i>	27
3	<i>Insectos plaga y predadores en el cultivo de frambuesa</i>	29
4	<i>Grado y número de individuos de Borogonalia impressifrons (Signoret, 1854) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	32
5	<i>Número de individuos de Nabis sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	36
6	<i>Número de individuos de la familia Thomisidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	39
7	<i>Número de individuos de la familia Salticidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	42
8	<i>Número de individuos de Borogonalia impressifrons y sus predadores en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	44
9	<i>Grado y número de individuos de Empoasca sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	48
10	<i>Número de individuos de Hippodamia convergens (Guérin-Méneville, 1842) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	51
11	<i>Número de individuos de Empoasca sp. e Hippodamia convergens en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	53
12	<i>Grado y número de individuos de Metcalfiella sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	56
13	<i>Número de individuos de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	60
14	<i>Grado y número de individuos de Aulacorthum sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	63
15	<i>Número de individuos de Aulacorthum sp. y número de individuos de su predador (Hippodamia convergens) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	<i>Ubicación de la empresa EL Aliso S.R.L., lugar donde se realizó la investigación</i>	25
2	<i>Adultos de Borogonalia impressifrons sobre tallo de frambuesa</i>	31
3	<i>Cópula de Borogonalia impressifrons</i>	31
4	<i>Densidad poblacional de Borogonalia impressifrons (Signoret, 1854) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	33
5	<i>Ninfa de Nabis sp. predando adulto de Borogonalia impressifrons.</i>	34
6	<i>Adulto de Nabis sp. predando al estado adulto de Borogonalia impressifrons</i>	35
7	<i>Densidad poblacional de Nabis sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	37
8	<i>Araña la Familia Thomisidae</i>	38
9	<i>Densidad poblacional de “araña” de la Familia Thomisidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	40
10	<i>Araña la Familia Salticidae</i>	41
11	<i>Densidad poblacional de “araña” de la Familia Salticidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	43
12	<i>Densidad poblacional de predadores de Borogonalia impressifrons en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	45
13	<i>Adultos de Empoasca sp. en el envés de las hojas</i>	47
14	<i>Densidad poblacional de Empoasca sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	49
15	<i>Adulto de Hippodamia convergens posado sobre la hoja</i>	50
16	<i>Densidad poblacional de Hippodamia convergens (Guérin-Méneville, 1842) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	52
17	<i>Densidad poblacional de Hippodamia convergens predador de Empoasca sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	54
18	<i>Adulto de Metcalfiella sp. en tallo</i>	55
19	<i>Densidad poblacional de Metcalfiella sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	57
20	<i>Adulto de la Familia Chrysomelidae posado sobre la hoja</i>	59
21	<i>Densidad poblacional de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	61

22	<i>Densidad poblacional de Aulacorthum solani en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	64
23	<i>Densidad poblacional de Hippodamia convergens predador de Aulacorthum sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021</i>	66

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1	<i>Datos meteorológicos registrados durante la investigación</i>	75
2	<i>Planilla de Evaluación de Insectos Plaga y Enemigos Naturales en el cultivo de Frambuesa (Rubus idaeus L.) en Cajamarca</i>	76

RESUMEN

La investigación fue realizada en el centro poblado Llushcapampa, distrito, provincia y región Cajamarca - Perú, con el objetivo de determinar la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) e identificar taxonómicamente a nivel de género los insectos plaga y sus enemigos naturales. *Borogonalia impressifrons*, fue registrado en los estados fenológicos de brotación (191 individuos) y crecimiento vegetativo (81 individuos), siendo predado por *Nabis* sp. y arañas de las familias Thomisidae y Salticidae. *Empoasca* sp., fue observado durante los estados fenológicos de brotación (255 individuos) y crecimiento vegetativo (79 individuos); *Aulacorthum solani* fue registrado durante los estados fenológicos de brotación (8 individuos), crecimiento vegetativo, floración, cuajado y llenado de fruto (1 individuo), para ambos insectos plaga se registró a *Hippodamia convergens* como predador. *Metcalfiella* sp., fue observado durante el estado fenológico de cuajado de fruto (11 individuos), pintado de fruto y crecimiento vegetativo (1 individuo); los individuos de la Familia Chrysomelidae fueron registrados durante los estados fenológicos de crecimiento vegetativo (5 individuos), brotación, floración, crecimiento vegetativo, llenado y pintado de fruto (1 individuo), no fueron registrados enemigos naturales para estos insectos plaga.

Palabras clave: Fluctuación poblacional, insectos plaga, predadores, frambuesa y enemigos naturales.

ABSTRACT

The research was carried out in the Lushcapampa populated center, district, province and region of Cajamarca - Peru, with the objective of determining the population fluctuation of pest insects and their natural enemies in the different phenological stages of raspberry cultivation (*Rubus idaeus* L.) and taxonomically identify pest insects and their natural enemies at the genus level. *Borogonalia impressifrons*, was recorded in the phenological stages of sprouting (191 individuals) and vegetative growth (81 individuals), being predated by Nabis sp. and spiders of the families Thomisidae and Salticidae. *Empoasca* sp., was observed during the phenological stages of sprouting (255 individuals) and vegetative growth (79 individuals); *Aulacorthum solani* was recorded during the phenological stages of sprouting (8 individuals), vegetative growth, flowering, fruit set and fruit filling (1 individual), for both pest insects *Hippodamia convergens* was the predator. *Metcalfiella* sp., was observed during the phenological stage of fruit set (11 individuals), fruit painting and vegetative growth (1 individual); individuals of the Chrysomelidae Family were recorded during the phenological stages of vegetative growth (5 individuals), sprouting, flowering, vegetative growth, fruit filling and painted (1 individual), no natural enemies were recorded for these insect pests.

Keywords: Population fluctuation, insect pests, natural enemies, raspberry and Cajamarca.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En los últimos años a nivel mundial se ha incrementado la demanda de los berries destacando la frambuesa (*Rubus idaeus* L.), debido a sus bondades nutricionales. En el Perú existen condiciones ecológicas favorables para el cultivo; destacando Lima y Cajamarca con el 80 % de producción nacional (Cordero, 2021).

La empresa Ecology Berries, posee 1,5 hectáreas de este cultivo en el distrito de Jesús y 2,5 hectáreas en la provincia San Miguel - Región Cajamarca (León, 2020). La empresa “El Aliso” posee menos de 0,5 hectáreas de frambuesa de la variedad Heritage, ubicado en el centro poblado de Llushcapampa.

Como todo cultivo agrícola, este frutal es afectado por insectos plaga, destacando larvas de “gallina ciega” (*Phyllophaga* spp.), “comedores de hoja” (*Agrotis* spp. y *Peridroma saucia*), “arañita roja” (*Tetranychus urticae*) (Cordero, 2021) y la “mosca de la fruta” (*Drosophila suzukii*), considerada como la principal plaga a nivel nacional (SENASA, 2020).

En los campos de frambuesa de Cajamarca, la evaluación sanitaria no se constituye en una actividad esencial para establecer un control sanitario eficaz, pues los agricultores simplemente se limitan a la aplicación de sustancias químicas para disminuir la densidad poblacional de los insectos plaga, conllevando en mayor grado a un desequilibrio en los ecosistemas agrícolas.

La escasa información disponible sobre la infestación de insectos plaga y presencia de enemigos naturales en el cultivo de frambuesa, hace necesaria la determinación de estos, con la finalidad de proveer de información para el establecimiento de adecuadas tácticas de control dentro de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas para una producción sustentable.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) en Cajamarca.

Objetivo Específico

Identificar taxonómicamente a nivel de género los insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) en Cajamarca.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes de la Investigación

En Argentina, Bado y Hughes (2010) reportan en su trabajo de investigación a las siguientes especies de insectos plaga en frambuesa: *Priophorus morio*, *Ribautiana tenerrima*, *Nauphactus xantographus*, *Tetranychus urticae* consumiendo hojas. *Lygaeus alboornatus* y *Nezara viridula* haciendo daño en frutos. Reportan como sus enemigos naturales a: *Eriopis connexa*, *Stethorus* sp. y *Adalia bipunctata* (Coccinélidos); *Trichogramma* sp. y *Trichogramma pretiosum*, *Nabis* sp., *Argiope argentata* y arañas de la familia Thomisidae.

Bases Teóricas

La Frambuesa (*Rubus idaeus* L.)

Origen e Historia. El frambueso rojo (*Rubus idaeus* L.) tiene sus orígenes, en forma silvestre, en el monte de la Isla de Creta (Grecia) y por ello Linneo denominó la especie *idaeus*. Evidencias arqueológicas muestran que los habitantes de las cuevas paleolíticas ya comían frambuesas silvestres. La primera descripción de la planta se remonta al siglo I y la realizó Plinio el viejo, Palladius un agricultor romano del siglo IV habla referente a la domesticación del frambueso. Los romanos extendieron el cultivo por Europa, desde Grecia a Italia, a los Países Bajos y a Inglaterra. Los británicos hicieron popular esta especie durante la Edad Media, aunque la primera cita que se conoce de su cultivo en huertos ingleses es de Turner (1548). En el siglo XVIII la exportaron a Nueva York y, a comienzos del siglo XIX, ya se cultivaban más de veinte variedades en Inglaterra y Estados Unidos. Posteriormente, los cultivares ingleses exportados a este último país se cruzaron con plantas de América del Norte, con el fin de mejorarlos (García *et al.*, 2014).

Taxonomía. Según FNA (2011), la taxonomía de la frambuesa es la siguiente:

Orden	:	Rosales
Familia	:	Rosaceae
Género	:	<i>Rubus</i>
Nombre científico	:	<i>Rubus idaeus</i> L.

Características e Importancia. La frambuesa, fruta que pertenece a la familia de las rosáceas, es conocida comercialmente como un *berrie*, junto con el “arándano” (*Vaccinium membranaceum*), la “grosella” (*Ribes nigrum*) y la “zarzamora” (*Rubus ulmifolius*). Se le considera como selecta, debido a su apariencia, sabor y tamaño. Estas características son reconocidas a escala mundial, especialmente en Europa, en donde es estimada como una fruta fina (Ramírez, 2007).

El fruto es una baya aromática y jugosa. En cuanto a su composición nutricional, García *et al.* (2014) afirman que las proporciones de los nutrientes pueden variar según las diferentes variedades y el grado de madurez del fruto; a continuación, se detalla la composición de esta baya:

Tabla 1.

Composición nutricional del fruto de frambuesa

Nutrientes	Por cada 100 g
Energía (kcal)	40
Proteínas (g)	1,4
Lípidos totales (g)	0,3
Hidratos de carbono (g)	4,6
Fibra (g)	6,7
Agua (g)	87
Calcio (mg)	25
Hierro (mg)	0,7
Magnesio (mg)	10

Nutrientes	Por cada 100 g
Zinc (mg)	0,3
Sodio (mg)	3
Potasio (mg)	170
Fósforo (mg)	31
Selenio (µg)	1,3
Tiamina (mg)	0,03
Riboflavina (mg)	0.05
Equivalentes niacina (mg)	0.8
Vitamina B ₆ (mg)	0,06
Folatos (µg)	33
Vitamina C (mg)	32
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	1
Vitamina E (mg)	0,48

Nota: Composición nutricional del fruto de frambuesa. Fuente: Moreiras *et al.* (2013).

Además, se reportan en la frambuesa otros compuestos como: ácido elágico, elagitaninos, antocianinas, ácidos fenólicos y flavonoides, destacando el ácido elágico y antocianinas, que tienen la capacidad de suprimir tanto la incidencia como el volumen de tumores en diferentes órganos humanos (Aiyer *et al.*, 2008; Aguilera, 2011).

Variedades. Se clasifican principalmente por la forma de fructificar y por el color del fruto (Morales, 2017), aunque también pueden clasificarse según su origen (Morales, 2009).

Por la Forma de Fructificar.

Variedades Remontantes o Reflorecientes

Son aquellas que presentan dos cosechas en un año (Morales, 2017), así tenemos las más comerciales como:

Heritage

Se caracteriza por poseer espinas vigorosas y erectas, las cañas no se doblan haciendo más fácil el tutorado simple, es resistente a la “antracnosis” (*Elsinoe veneta*), es la variedad más cultivada en el mundo, el peso promedio del fruto es 2,2 gramos, de buena consistencia, tiene un buen dulzor, registra sólidos solubles de 12,8 °Brix, acidez de 2,2 % (Morales, 2017). Así mismo, Chilian (2020) refiere que Heritage es una variedad que tiene un potencial de rendimiento de hasta 18 toneladas por hectárea.

Variedades no Remontantes o no Reflorecientes

Presentan una cosecha en un año (Morales, 2017), así tenemos:

Meeker

Se caracteriza por poseer largas cañas haciendo que sean dependientes al tutorado, es la segunda variedad más cultivada en el mundo ya que se adapta a la cosecha mecanizada y su fruto es apto para el congelado, peso promedio es de 2,2 gramos, de buen calibre, registra sólidos solubles de 11,8 °Brix, acidez de 1,7 % (Morales, 2017); es poco sensible a enfermedades (García *et al.*, 2014).

Por el Color del Fruto.

Rojas

Vienen a representar las especies más sembradas, dentro de este grupo encontramos a: Heritage, Meeker (Morales, 2009).

Amarillas

Resultado de la mutación de las variedades rojas (García *et al.*, 2014), como ejemplo tenemos a: Fallfold, Goldie, Kiwi Gold y Meeker amarilla (Morales, 2009).

Púrpuras

Resultan del cruzamiento entre frambuesas rojas y negras (García *et al.*, 2014), se les denomina *Rubus neglectus* (Morales, 2009).

Negras

Originarias de la especie *Rubus occidentalis* L., como ejemplo de estas variedades tenemos: Bristol, Jewel, Allen, Munger (Morales, 2009).

Según su Origen.

Puras

Son aquellas que conservan sus características silvestres, es decir, no han sido sometidas a hibridación (Morales, 2009).

Híbridas

Variedades que se obtienen de la hibridación de las variedades puras, con la finalidad de mejorar rendimiento, calidad, productividad y estructura de la planta (Morales, 2009).

Estados Fenológicos. Montes (2018) caracteriza a los siguientes estados fenológicos de la frambuesa:

Brotación. Aparición de las primeras raicillas acompañadas de las primeras hojas. Etapa en la que la planta empieza a acelerar lentamente su absorción de agua y nutrientes que hay en el medio externo, en promedio tiene una duración de 16 días.

Crecimiento Vegetativo. Este estado fenológico dura alrededor de 30 días, se caracteriza por el desarrollo en longitud tanto de hojas como de tallos y termina cuando comienzan a desarrollarse las yemas florales.

Floración. Se inicia con el desarrollo de las yemas florales hasta la caída de pétalos del 50 % de las flores, tiene un promedio de duración de 10 días.

Cuajado de Fruto. Se inicia con la caída de pétalos y la formación de polidrupas de color verde, se produce en un lapso de cuatro días.

Llenado de Fruto. La pequeña polidrupa comienza a desarrollarse y a tener mayor longitud, se hacen más visibles los “pelitos” en el fruto, esta etapa termina cuando el fruto empieza a tornarse de un color rojo, durante un periodo de tiempo de 15 días.

Pintado de Fruto. Se produce de manera paulatina, primera etapa (20 % rojo), segunda etapa (40 % rojo), tercera etapa (60 % rojo) y cuarta etapa (100 % rojo), durante 17 días en promedio.

Insectos Plaga.

“Mosca de la Fruta”: *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Díptera: Drosophilidae).

Es una plaga polífaga que ha causado medidas cuarentenarias, originaria del sureste de Asia y con crecimiento mundial en los últimos años, incluyendo varios países de Europa, América del Norte y del Sur (Salazar & Rodríguez, 2017). El daño que causa puede alcanzar a un 80 % en los cultivos más susceptibles (Walsh *et al.*, 2011) y como daño secundario, permite la entrada de microorganismos patógenos y de coleópteros de la familia Nitidulidae en la fruta madura (Calabria *et al.*, 2012).

Ganaspis sp. es parasitoide de *Drosophila suzukii*, sin embargo, es poco efectiva dada la capacidad de este insecto plaga de desarrollar una respuesta de inmunidad evitando que su parasitoide desarrolle hasta el estado adulto. Dentro de las especies de predadores citados tenemos a *Orius insidiosus* (Funes *et al.*, 2018).

“Gallina Ciega”: *Phyllophaga* sp. (Coleóptera: Melolonthidae). Insecto polífago del sistema radicular de los cultivos, cuándo se alimenta de raíces enfermas disemina los patógenos a raíces sanas (Márquez, 2014). El mayor daño lo ocasionan las larvas del tercer estadio preferentemente alimentándose de raíces en plántulas y plantas jóvenes empiezan comiéndose las raíces causándoles la muerte; en plantones ocasionan la reducción de su vigor. Los adultos ocasionan defoliación debido a que se alimentan de brotes apicales y hojas tiernas (Plantwise, 2020).

Se registran a diferentes especies fungosas como enemigos naturales en larvas de la familia Melolonthidae destacando *Fusarium* spp., *Metarhizium* spp., *Trichoderma* spp. (Villegas *et al.*, 2008). También se reporta al parasitoide *Scolia* sp. (Vásquez & Sánchez, 2014).

“Gusano Trozador”: *Agrotis* spp. (Lepidóptera: Noctuidae). Los daños de *Agrotis* spp. son limitados en frambuesa (Recalde, 2008). En estado de plántula *Agrotis* spp. se alimenta a nivel del cuello, ascendiendo al follaje basal para alimentarse de este, su alimentación lo hace durante la noche ya que por el día se esconde. Dentro de los enemigos naturales de *Agrotis* spp. Tenemos como parasitoides a individuos de la Familia

Ichneumonidae y *Trichogramma* sp., y como agentes patógenos a *Beauveria* sp. (Estay, 2018).

“Gusano Abigarrado”: *Peridroma saucia* (Hubner) (Lepidóptera: Noctuidae). Son polívoros, sus daños son principalmente en plantas jóvenes alimentándose a nivel del cuello de estas y cuando son plántulas atacan las partes vegetativas más cercanas al suelo (Agrointegradora, 2017). Las larvas de *Peridroma saucia* son parasitadas por avispas y moscas (Cisternas, 2013), dentro de las cuáles se citan a *Euplectrus* sp., *Archytas cirphis*, *Chaetogaedia armigera*, *Chelonus texanus*, *Eucelatoria armigera*, *Hyposoter exiguae*, *Meteorus laphygma*, *Pseudo amblyteles* y como depredador a *Calosoma blaptoides tehuacanum* Lapouge (Mau & Martín, 2007).

“Arañita”: *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Se considera uno de los ácaros más importantes económicamente, ya que ataca tanto en plantas de invernadero como en plantas en campo. Los síntomas de la presencia de este ácaro se aprecian en la lámina foliar como manchas amarillas que terminan ennegreciéndose, los daños en flor abierta provocan un oscurecimiento y marchitamiento de los pétalos que hace asemejar como un quemado, si no se tratan los ácaros a tiempo puede producir una defoliación completa (Casuso *et al.*, 2020).

Como enemigos naturales de *Tetranychus urticae* se han registrado a ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae como son *Euseius stipulatus*, *Neoseiulus californicus* y *Phytoseiulus persimilis* (Aguilar *et al.*, 2011); también se han registrado a “chinches” como *Macrolophus pygmaeus*, *Orius* sp., *Nabis* sp. (Cisternas, 2013).

Fluctuación Poblacional

Son los cambios en la densidad poblacional de los insectos que se encuentran asociados a variaciones climáticas, a la acción de enemigos naturales y a la disponibilidad de alimento (Orihuela & Sánchez, 2012).

Factores Bióticos.

Relaciones de Insectos Plaga con la Planta Cultivada. La relación existente entre la planta y el insecto plaga se debe principalmente a que este último debe culminar su proceso

biológico produciendo individuos de la nueva generación, a lo que se conoce como sobrevivencia (Jiménez, 2009).

Fenología de la Planta. Existe una relación entre los estados de desarrollo del cultivo con las principales plagas que atacan a este, debido a que se ha determinado que existe una sincronía entre el estado de la plaga que causa el mayor daño con la etapa que este se alimenta convirtiéndola en el estado más vulnerable del cultivo (Navarro, 2010). Los estados fenológicos de la planta también están influenciados por los factores climáticos, ya que pueden adelantarla o retrasarla, lo que a su vez influencia en la aparición o abundancia de la plaga (Jiménez, 2009).

Relación de los Insectos Plaga con sus Enemigos Naturales. Entre los enemigos naturales y los insectos plaga la relación que existe se ve afectada por las prácticas asociadas a la producción del cultivo ya que en este tipo de agroecosistema se ve una disminución de la presencia de los enemigos naturales a comparación de un agroecosistema que no está modificado por el hombre en donde se pueden encontrar en mayor número a los enemigos naturales (Loiácono & Margaría, 2010).

La relación que pueden tener los enemigos naturales con los insectos plaga puede clasificarse según el nivel de mortalidad que los primeros puedan ocasionar a estos últimos, así tenemos: acción directamente dependiente (al aumento de la plaga también aumenta la capacidad de mortalidad del enemigo natural), retrasadamente dependiente (el aumento en la capacidad de mortalidad del enemigo natural se hace más visible en las siguientes generaciones como resultado de un aumento en su capacidad reproductiva del insecto plaga) o inversamente dependientes (cuando se da el aumento de la densidad de la plaga y también la disminución en la mortalidad del enemigo natural) (Jiménez, 2009).

Relación de los Insectos Plaga con las Condiciones Agronómicas del Cultivo. El uso de prácticas agrícolas ayuda a destruir las fuentes de infestación, interrumpen ciclos de desarrollo de los insectos plaga debido a que crean un ambiente desfavorable y gracias a esto disminuye el nivel de población y los daños que estos causan en el cultivo (Cañedo *et al.*, 2011).

Factores Abióticos.

Temperatura. Las variaciones en la temperatura pueden ocasionar también modificaciones en la duración de los ciclos vitales de los insectos, de esta depende la densidad de su población, en un determinado nivel geográfico; así mismo, los insectos que se encuentran a nivel del suelo no se ven tan afectados por los cambios de la temperatura hecho que no ocurre con aquellos que se encuentran en la parte aérea de la planta en donde el cambio va a ser más significativo (Quesada, 2011). Las reacciones químio fisiológicas de los insectos se producen con mayor velocidad cuando la temperatura es mayor, teniendo en cuenta que el rango ideal de temperatura para su existencia está entre 10 a 26,6 °C, debajo de 10 °C los mismos pueden entrar en diapausa (Martínez, 2017).

Luz. Puede afectar el comportamiento y el desarrollo de los insectos en varias formas las cuáles podemos agrupar en: fototaxis positiva (el insecto es atraído por la luz), fototaxis negativa (el insecto huye de la luz), adaptación a la luz (el insecto que es de hábito nocturno permanece quieto cuándo es expuesto a la luz), alteración del ritmo circadiano (las actividades diarias del insecto se ven afectadas), alteración en la fotoperiodicidad (las respuestas fisiológicas se ven afectadas al cambiar la duración del día usando la iluminación artificial), toxicidad lumínica (las retinas del insecto son dañadas a tal punto que los inhabilitan para moverse y sobrevivir), invisibilidad (se cubren objetos o plantas para bloquear la luz UV) y alteración de la orientación (se produce cuando el insecto percibe el reflejo de la luz desde superficies que han sido cubiertas con plástico) (Urra, 2015).

Humedad Relativa. Regula directamente la población del insecto y los efectos que esta tenga sobre ellos depende de la temperatura, estos sobreviven en rangos óptimos de humedad, si estos se incrementan pueden ocasionar la muerte (Ambrosie, 2004). Cuando la humedad relativa es menor a lo que necesita la planta, repercute en el contenido de humedad de los órganos que sirven de alimento, de tal manera, que se hace adversa a su alimentación y supervivencia (Vázquez, 2011).

Viento. Teniendo en cuenta que los mecanismos de dispersión de los insectos son mediante movimientos autodirigidos y pasivos, los vientos intervienen transportando a los

insectos haciendo de manifiesto la alimentación polífaga, dentro de este también encontramos a forosis y el transporte mediado por los humanos (Schellhorn *et al.*, 2014).

Precipitación. Las lluvias alteran la distribución de las poblaciones de insectos plaga, provocando que los órganos de la planta queden expuestos a daños mecánicos, haciéndolos susceptibles a su infestación (Vázquez, 2011).

CAPÍTULO III

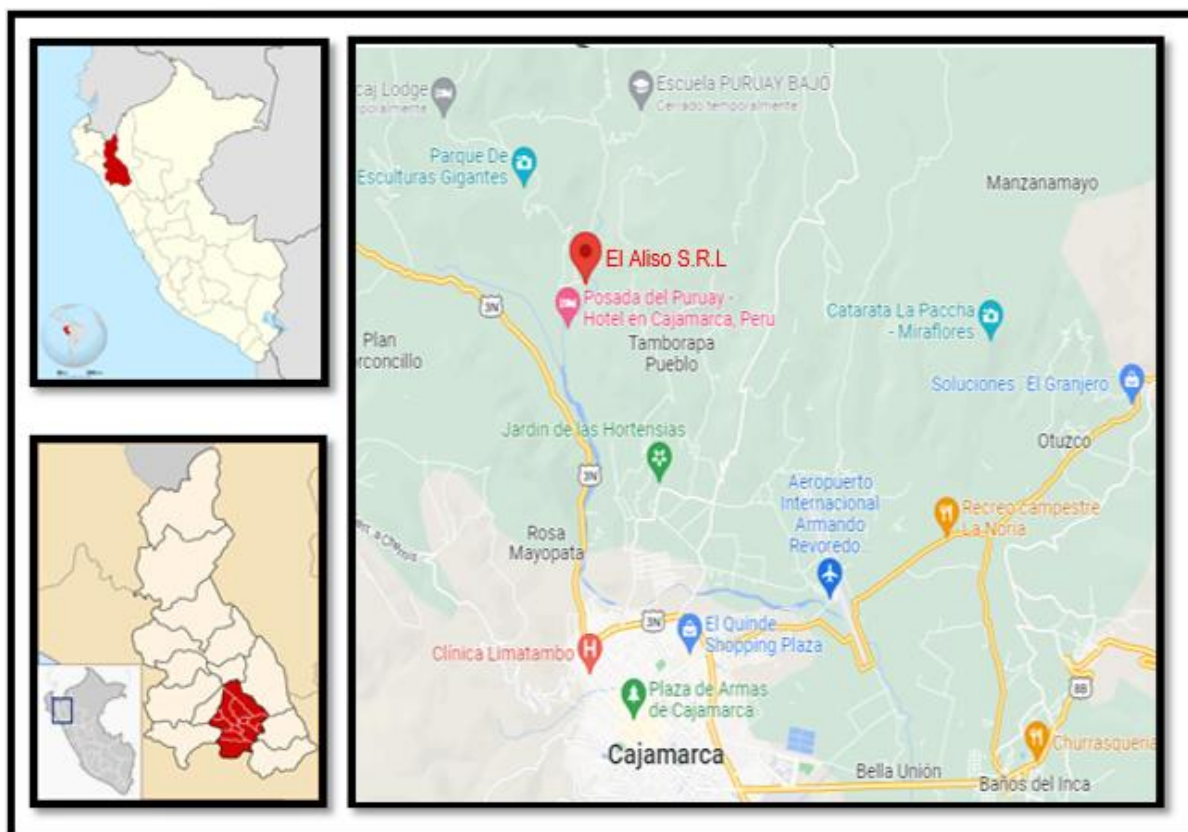
MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La investigación fue realizada en campos de cultivo de la empresa El Aliso Servicios Generales S.R.L., distrito, provincia y región de Cajamarca, geográficamente ubicada en las coordenadas 7° 6' 11" S Latitud Sur y 78° 31' 27" W Longitud Oeste, a 2812.50 msnm (Google Earth, 2021). Temperatura promedio anual 15,10 °C, humedad relativa de 65,97 % y precipitación promedio de -3.14 mm/día (SENAMHI, 2021).

Figura 1

Ubicación de la empresa EL Aliso S.R.L., lugar donde se realizó la investigación



Materiales***Material Biológico***

Plantas de frambuesa (*Rubus idaeus* L.).

Insectos en sus diferentes estados de desarrollo (huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos).

Material y Equipo de Campo

GPS.

Lápiz.

Libreta de apuntes.

Tablero acrílico.

Material y Equipo de Laboratorio

Alcohol al 70 %.

Alfileres entomológicos N° 0, 1, 2 y 3.

Caja entomológica.

Cámara letal.

Computadora.

Estereoscopio.

Etiquetas de colección.

Extensor de alas.

Frascos de plástico con tapa hermética de ¼ de litro.

Marcador permanente resistente al agua.

Masking tape.

Red entomológica aérea.

Red entomológica de golpeo.

Tecknoport.

Tijeras.

Viales de vidrio.

Metodología

Insectos Cortadores de Plantas Tiernas

La unidad de muestreo fue un metro lineal de longitud de surco, tomando 5 puntos al azar por sector, haciendo un total de 25 metros lineales por campo. La evaluación se realizó escarbando cuidadosamente a ambos lados de la línea de plantas; anotándose el número de larvas y el número de plantas sanas y cortadas. El número de larvas se expresa por metro lineal de surco y los daños en porcentaje de plantas dañadas según la fórmula:

$$\% = \frac{\text{Número de plantas dañadas}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

Insectos Masticadores del Follaje

La evaluación fue realizada contando el número de adultos, ubicados sobre las hojas e inflorescencias, así mismo, se registró el número de larvas por planta.

Insectos Picadores Chupadores

Fueron evaluados tomando en cuenta lo siguiente:

Tabla 2

Grados de evaluación para insectos picadores chupadores

Grado	Descripción
1	No existen individuos
2	1 - 5 individuos
3	6 - 10 individuos
4	11 - 25 individuos
5	26 - 50 individuos
6	Más de 50 individuos

Evaluación del Control Biológico

Se realizaron dos evaluaciones diferentes, una para predadores y otra para parasitoides más frecuentes en el campo. Para el caso de predadores las observaciones fueron realizadas conjuntamente con la evaluación de insectos plaga y en las mismas unidades de muestreo, registrando el número de adultos presentes, los cuales fueron colectados, para luego ser llevados al laboratorio y realizar su montaje respectivo. Para el caso de parasitoides se colectaron larvas, para luego llevarlas al laboratorio, criarlas y determinar el porcentaje de parasitoidismo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tabla 3

Insectos plaga y predadores en el cultivo de frambuesa

Insectos plaga				Predadores			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	Orden
"Salta hojas"	<i>Borogonalia impressifrons</i>	Cicadellidae	Hemíptera	"Chinche"	<i>Nabis</i> sp.	Nabidae	Hemíptera
				"Araña"		Thomisidae	Araneae
				"Araña"		Salticidae	Araneae
"Chicharritas" o "Cigarritas"	<i>Empoasca</i> sp.	Cicadellidae	Hemíptera	"Chinita", "mariquita"	<i>Hippodamia convergens</i>	Coccinellidae	Coleóptera
"Periquitos"	<i>Metcalfiella</i> sp.	Membracidae	Hemíptera		No se reportaron enemigos naturales		
"Escarabajo de la hoja"		Chrysomelidae	Coleóptera		No se reportaron enemigos naturales		
"Pulgón"	<i>Aulacorthum solani</i>	Aphididae	Hemíptera	"Chinita", "mariquita"	<i>Hippodamia convergens</i>	Coccinellidae	Coleóptera

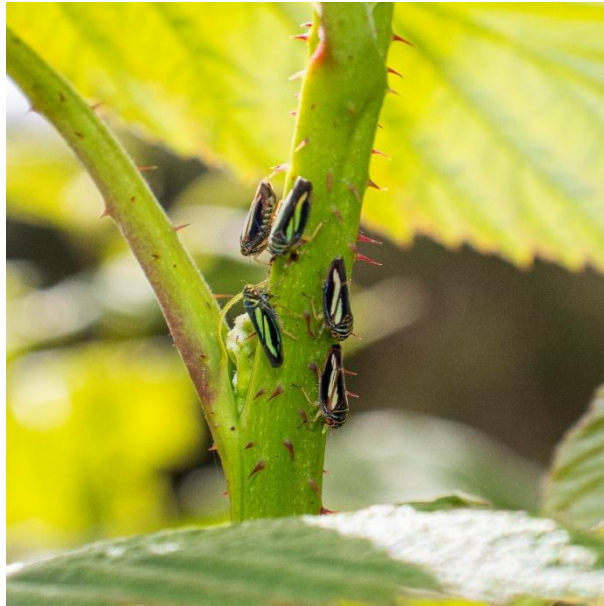
**Fluctuación Poblacional de “Salta Hojas”: *Borogonalia impressifrons* (Signoret, 1854)
(Hemíptera: Cicadellidae)**

Los estados fenológicos del cultivo estuvieron directamente relacionados con la presencia de este insecto plaga, siendo reconocido en todas las evaluaciones. La mayor densidad poblacional fue registrada durante el estado fenológico de brotación y el menor número en el estado fenológico de crecimiento vegetativo. Las ninfas fueron observadas en el envés de las hojas, y los adultos en haz, envés y tallo; en los tres tercios de la planta; causando manchas cloróticas; debido a que, durante la alimentación inyectan toxinas, apreciación que coincide con los reportes de Gómez y Aguilar (2016). El estado adulto presenta el cuerpo de color negro; provisto de manchas de color azul, verde y amarillo, siendo los machos de color pálido y las hembras de color intenso.

En la Tabla 4 y Figura 4, se muestra la mayor densidad poblacional con 191 individuos a 15,4 °C de temperatura promedio; 64,9 % de humedad relativa y 0,0 mm/día de precipitación, para luego, registrarse la menor con 81 organismos a 13,6 °C de temperatura promedio; 60,3 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación, cabe resaltar que, el mayor número de especímenes estuvo relacionado con la ausencia o poca precipitación, hecho que concuerda con lo descrito por Pérez (2019). Así mismo, se observó que la abundancia de la población estuvo influenciada por la precipitación acompañada de una temperatura relativamente máxima, hecho contrario a lo que señala Pérez (2019) el cual indica que la temperatura promedio entre 15 a 24 °C no tiene efecto determinante sobre la densidad poblacional de las cigarritas.

Figura 2

Adultos de Borogonalia impressifrons sobre tallo de frambuesa

**Figura 3**

Cópula de Borogonalia impressifrons



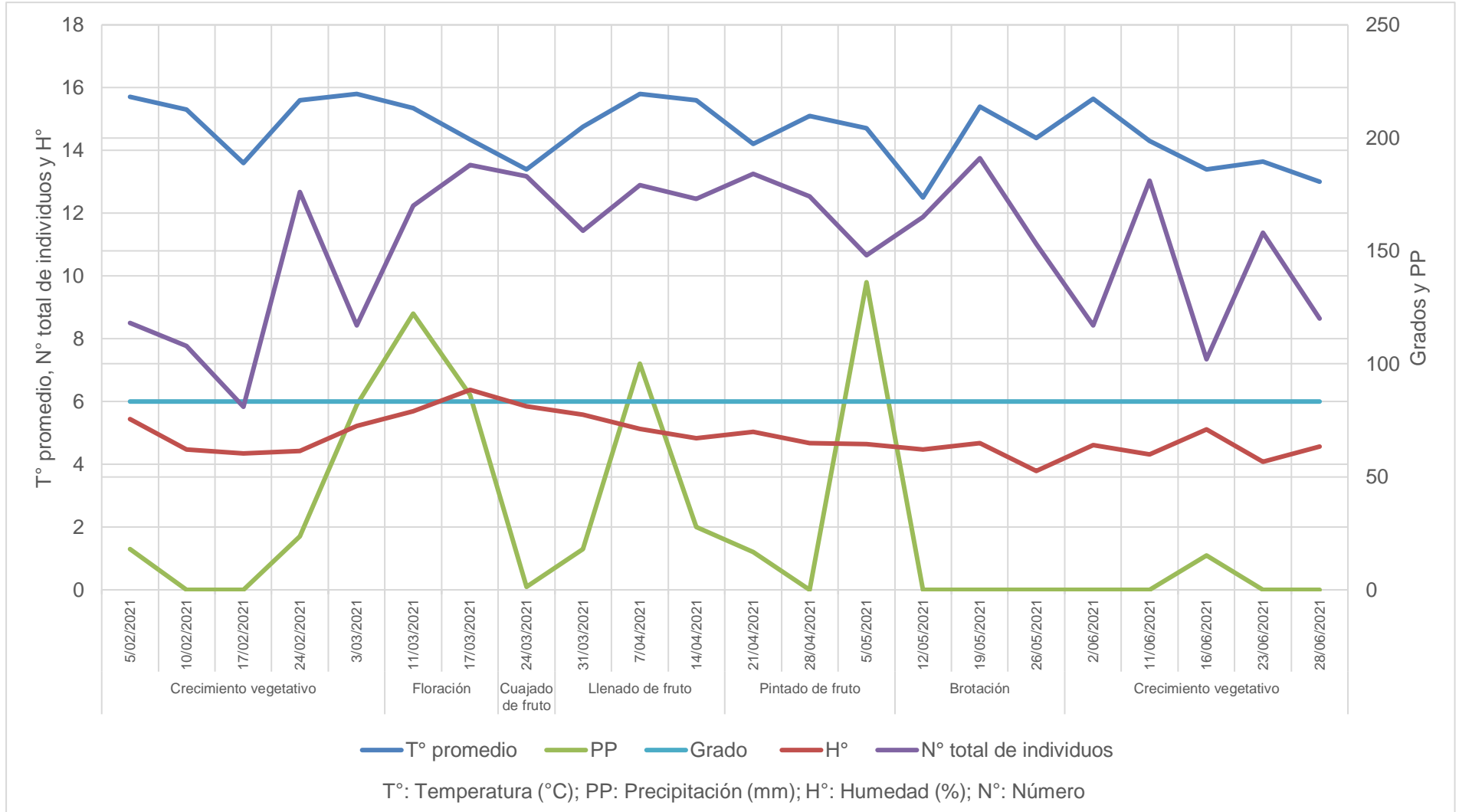
Tabla 4

Grado y número de individuos de Borogonalia impressifrons (Signoret, 1854) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Grado	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	6	118
	10/02/2021	15.3	62.1	0	6	108
	17/02/2021	13.6	60.3	0	6	81
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	6	176
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	6	117
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	6	170
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	6	188
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	6	183
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	6	159
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	6	179
	14/04/2021	15.6	67	2	6	173
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	6	184
	28/04/2021	15.1	65	0	6	174
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	6	148
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	6	165
	19/05/2021	15.4	64.9	0	6	191
	26/05/2021	14.4	52.6	0	6	153
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	6	117
	11/06/2021	14.3	59.9	0	6	181
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	6	102
	23/06/2021	13.65	56.6	0	6	158
	28/06/2021	13	63.5	0	6	120

Figura 4

Densidad poblacional de Borogonalia impressifrons (Signoret, 1854) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



Fluctuación Poblacional de Predadores

Durante las evaluaciones realizadas en los diversos estados fenológicos del cultivo, fueron registrados tanto ninfas como adultos del predador “chinche” *Nabis* sp., “arañas” de las familias Thomisidae y Salticidae, alimentándose de adultos de *Borogonalia impressifrons*. De los predadores mencionados el que tuvo relación con la disponibilidad de sus presas fue *Nabis* sp., mientras que la presencia de arañas estuvo influenciado por la temperatura.

En la Tabla 5 y Figura 7, se observa que la mayor densidad poblacional de *Nabis* sp. fue de 9 individuos a 15,4 °C de temperatura promedio; 64,9 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación, para luego registrarse la menor densidad poblacional con 1 individuo a 14,75 °C y 13 °C de temperatura promedio; 77,6 % y 63,5 % de humedad; 1,3 mm/día y 0,0 mm/día de precipitación, cabe resaltar, que el número de individuos estuvo influenciado por la disponibilidad de presas y no por los factores climáticos, hecho que concuerda con lo descrito por Rebolledo *et al.* (2005).

Figura 5

Ninfa de Nabis sp. predando adulto de Borogonalia impressifrons



Figura 6

Adulto de Nabis sp. predando al estado adulto de Borogonalia impressifrons



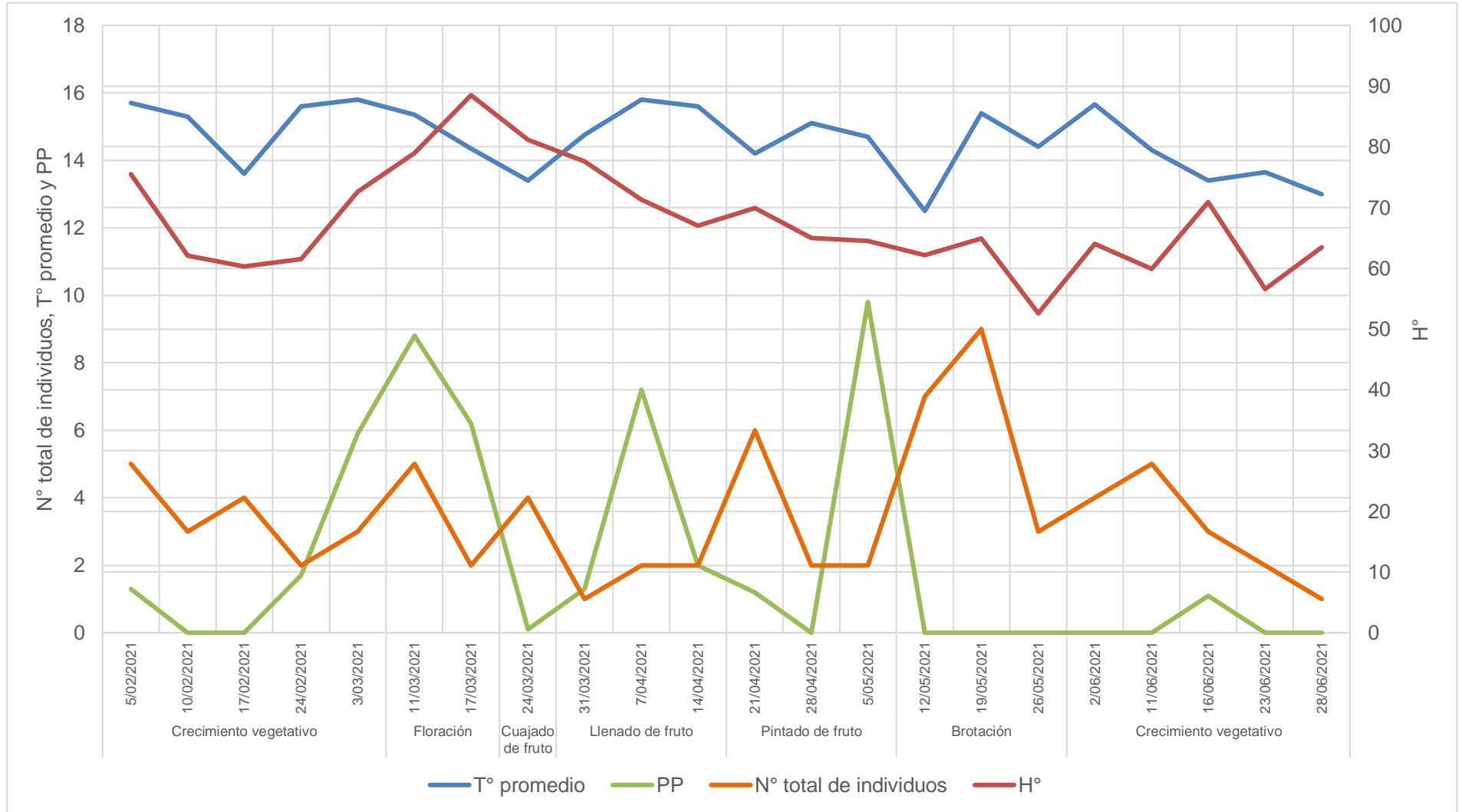
Tabla 5

Número de individuos de *Nabis* sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	5
	10/02/2021	15.3	62.1	0	3
	17/02/2021	13.6	60.3	0	4
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	2
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	3
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	5
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	2
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	4
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	1
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	2
	14/04/2021	15.6	67	2	2
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	6
	28/04/2021	15.1	65	0	2
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	2
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	7
	19/05/2021	15.4	64.9	0	9
	26/05/2021	14.4	52.6	0	3
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	4
	11/06/2021	14.3	59.9	0	5
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	3
	23/06/2021	13.65	56.6	0	2
	28/06/2021	13	63.5	0	1

Figura 7

Densidad poblacional de *Nabis* sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



En la Tabla 6 y Figura 9, se observa que la mayor densidad poblacional de arañas de la familia Thomisidae fue de 7 individuos a 15,8 °C de temperatura promedio, 71,3 % de humedad y 7,2 mm/día de precipitación; para luego registrarse la menor densidad poblacional con 1 espécimen a 15,3 °C y 15,65 °C de temperatura promedio; 62,1 % y 64 % de humedad 9,8 mm/día y 0,0 mm/día de precipitación, cabe resaltar, que a mayor temperatura se incrementó la densidad poblacional del predador, al respecto Cruz *et al.* (2019) detallan que además de la temperatura, la humedad también es un factor principal influyente en la abundancia de las arañas.

Figura 8

Araña de la Familia Thomisidae

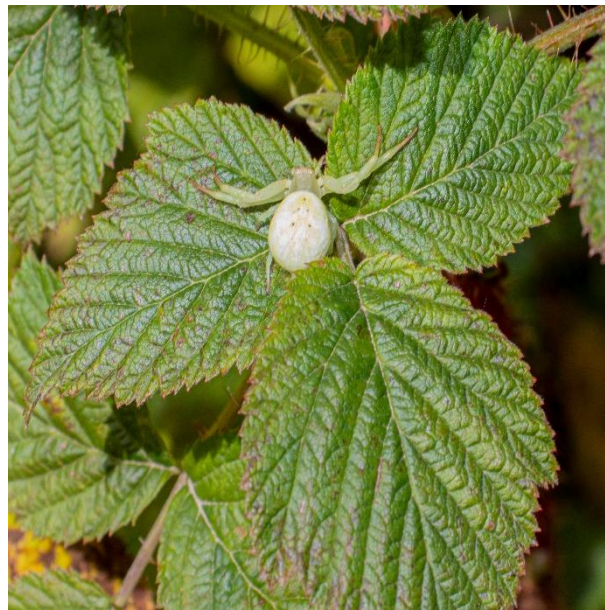


Tabla 6

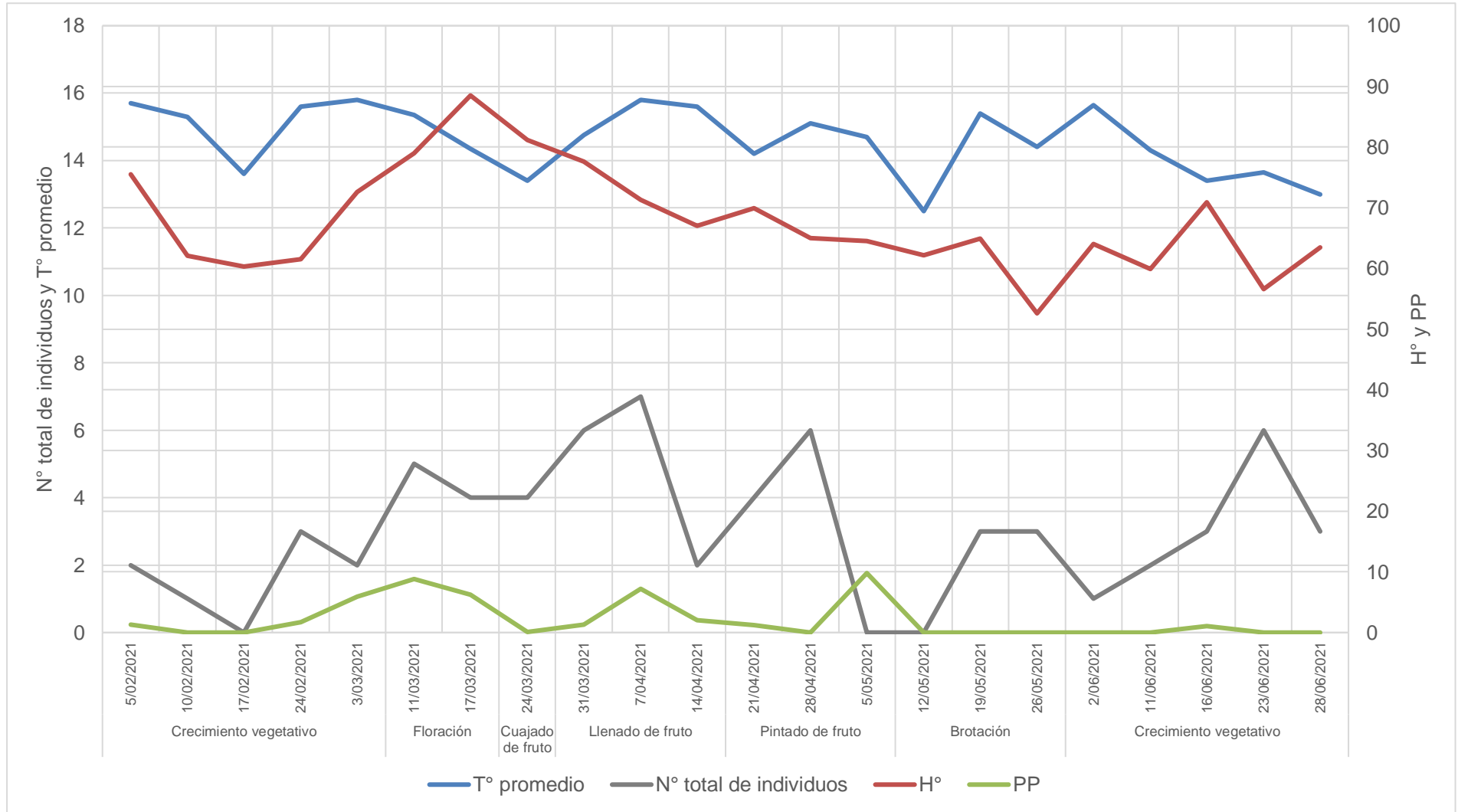
Número de individuos de la familia Thomisidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú.

2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	2
	10/02/2021	15.3	62.1	0	1
	17/02/2021	13.6	60.3	0	0
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	3
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	2
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	5
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	4
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	4
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	6
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	7
	14/04/2021	15.6	67	2	2
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	4
	28/04/2021	15.1	65	0	6
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	0
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	0
	19/05/2021	15.4	64.9	0	3
	26/05/2021	14.4	52.6	0	3
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	1
	11/06/2021	14.3	59.9	0	2
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	3
	23/06/2021	13.65	56.6	0	6
	28/06/2021	13	63.5	0	3

Figura 9

Densidad poblacional de individuos de la Familia Thomisidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



En la Tabla 7 y Figura 11, se observa que la mayor densidad poblacional de arañas de la familia Salticidae fue de 4 individuos a 15,8 °C de temperatura promedio, 71,3 % de humedad y 7,2 mm/día de precipitación, para luego registrarse la menor densidad poblacional con 1 espécimen a 15,3 °C, 15,6 °C, 13,4 °C, 12,5 °C y 13 °C de temperatura promedio; 62,1 %, 61,5 %, 81,2 %, 62,2 % y 63,5 % de humedad y 0,0 mm/día, 1,7 mm/día, 0,1 mm/día de precipitación, de lo descrito anteriormente se deduce que el mayor número de este predador estuvo influenciado por la temperatura, lo que concuerda con Castro (2015) quien señala que, además de este factor también influye la humedad y precipitación, así como las interacciones entre estos factores.

Figura 10

Araña de la Familia Salticidae



Tabla 7

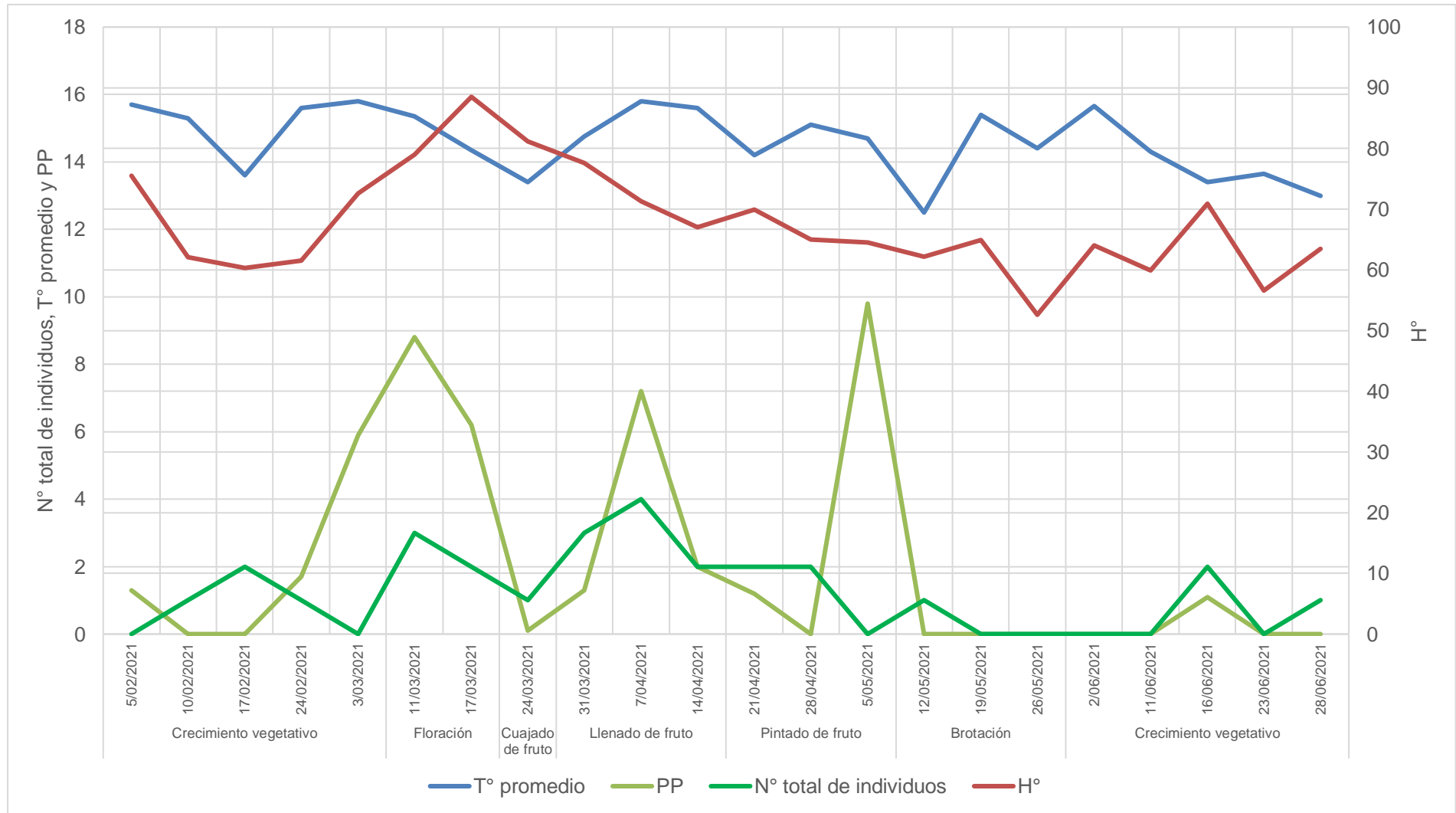
Número de individuos de la familia Salticidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú.

2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	0
	10/02/2021	15.3	62.1	0	1
	17/02/2021	13.6	60.3	0	2
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	1
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	0
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	3
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	2
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	1
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	3
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	4
	14/04/2021	15.6	67	2	2
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	2
	28/04/2021	15.1	65	0	2
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	0
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	1
	19/05/2021	15.4	64.9	0	0
	26/05/2021	14.4	52.6	0	0
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	0
	11/06/2021	14.3	59.9	0	0
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	2
	23/06/2021	13.65	56.6	0	0
	28/06/2021	13	63.5	0	1

Figura 11

Densidad poblacional de individuos de la Familia Salticidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



En la Tabla 8 y Figura 12, se observa que los predadores más comunes de *Borogonalia impressifrons* fueron *Nabis* sp. y arañas de la familia Thomisidae registrados en todos los estados fenológicos.

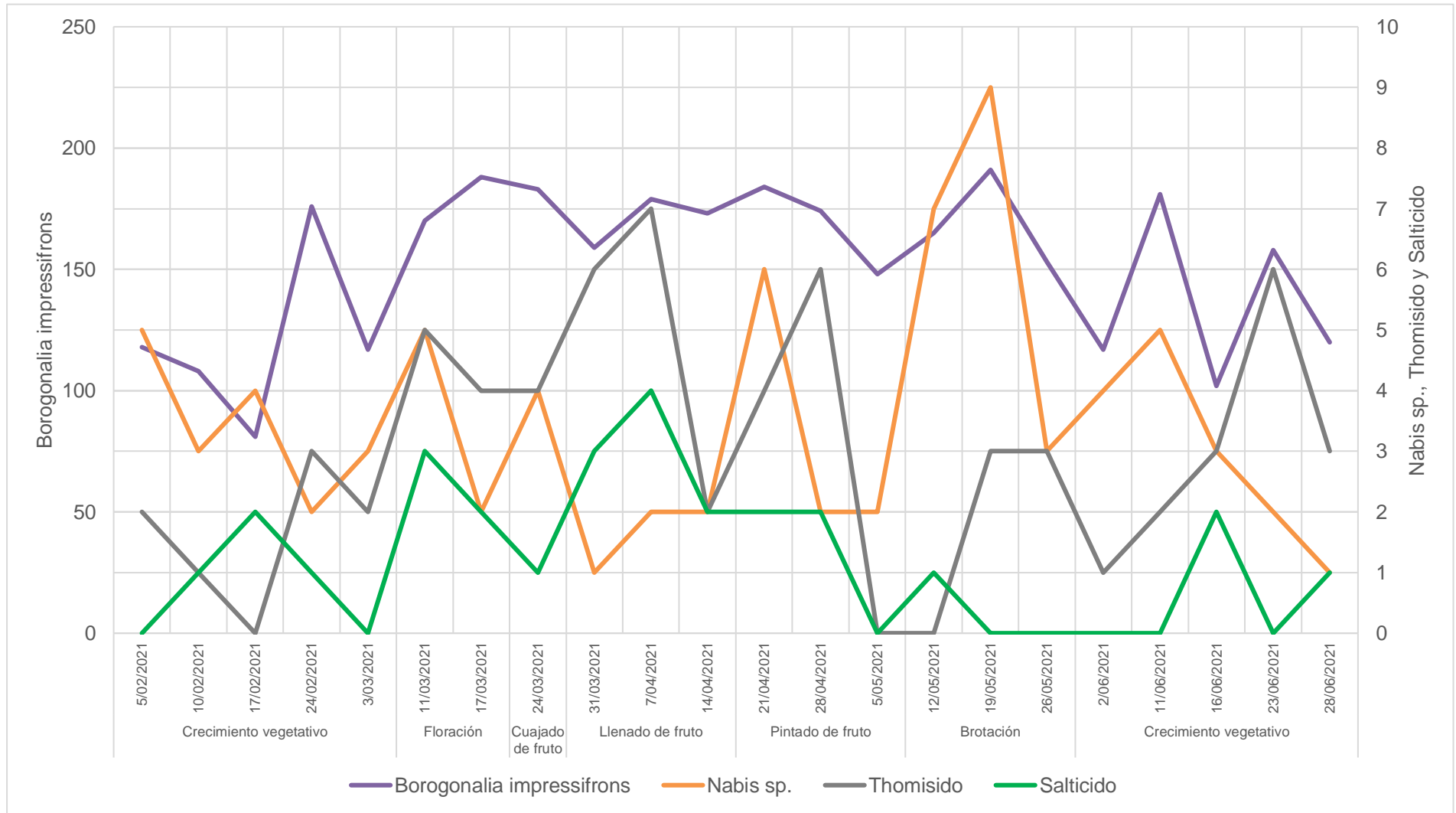
Tabla 8

Número de individuos de Borogonalia impressifrons y sus predadores en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	N° de individuos			
		<i>Borogonalia impressifrons</i>	<i>Nabis</i> sp.	Familia Thomisidae	Familia Salticidae
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	118	5	2	0
	10/02/2021	108	3	1	1
	17/02/2021	81	4	0	2
	24/02/2021	176	2	3	1
Floración	3/03/2021	117	3	2	0
	11/03/2021	170	5	5	3
Cuajado de fruto	17/03/2021	188	2	4	2
Llenado de fruto	24/03/2021	183	4	4	1
	31/03/2021	159	1	6	3
	7/04/2021	179	2	7	4
Pintado de fruto	14/04/2021	173	2	2	2
	21/04/2021	184	6	4	2
	28/04/2021	174	2	6	2
Brotación	5/05/2021	148	2	0	0
	12/05/2021	165	7	0	1
	19/05/2021	191	9	3	0
Crecimiento vegetativo	26/05/2021	153	3	3	0
	2/06/2021	117	4	1	0
	11/06/2021	181	5	2	0
	16/06/2021	102	3	3	2
	23/06/2021	158	2	6	0
	28/06/2021	120	1	3	1

Figura 12

Densidad poblacional de predadores de *Borogonalia impressifrons* en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



Fluctuación Poblacional de “Chicharritas”, “Cigarritas”: *Empoasca* sp. (Hemíptera: Cicadellidae)

Al igual que *Borogonalia impressifrons* estuvo relacionado con los diferentes estados fenológicos del cultivo de frambuesa ya que se registró su presencia en todas las evaluaciones. La mayor densidad poblacional fue registrada durante el estado fenológico de brotación, en tanto, que la menor durante el estado fenológico de crecimiento vegetativo. Tanto ninfas como adultos se observaron en la parte inferior de la planta alimentándose en el envés de las hojas lo que ocasionó un pardeamiento (quemado), esto concuerda con Narváez (2003), quien menciona que este “quemado” suele ser confundido con síntomas de enfermedades como *Phytophthora infestans*.

En la Tabla 9 y Figura 14, se observa que, la mayor densidad poblacional fue de 255 individuos a 15,4 °C de temperatura promedio, 64,9 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación, para luego, registrarse la menor densidad poblacional con 79 individuos a 15,7 °C de temperatura promedio, 75,5 % de humedad y 1,3 mm/día de precipitación, debemos resaltar que se observó un menor número de organismos en presencia de precipitaciones y temperaturas máximas, lo que coincide con Miranda *et al.* (2016). Por otro lado, la mayor densidad poblacional de *Empoasca* sp. estuvo influenciada por la humedad relativa media, al respecto Sánchez *et al.* (2016) refieren que este factor para que tenga mayor influencia en la población de este insecto plaga debe estar acompañado de temperaturas mínimas.

Figura 13

Adultos de Empoasca sp. en el envés de las hojas



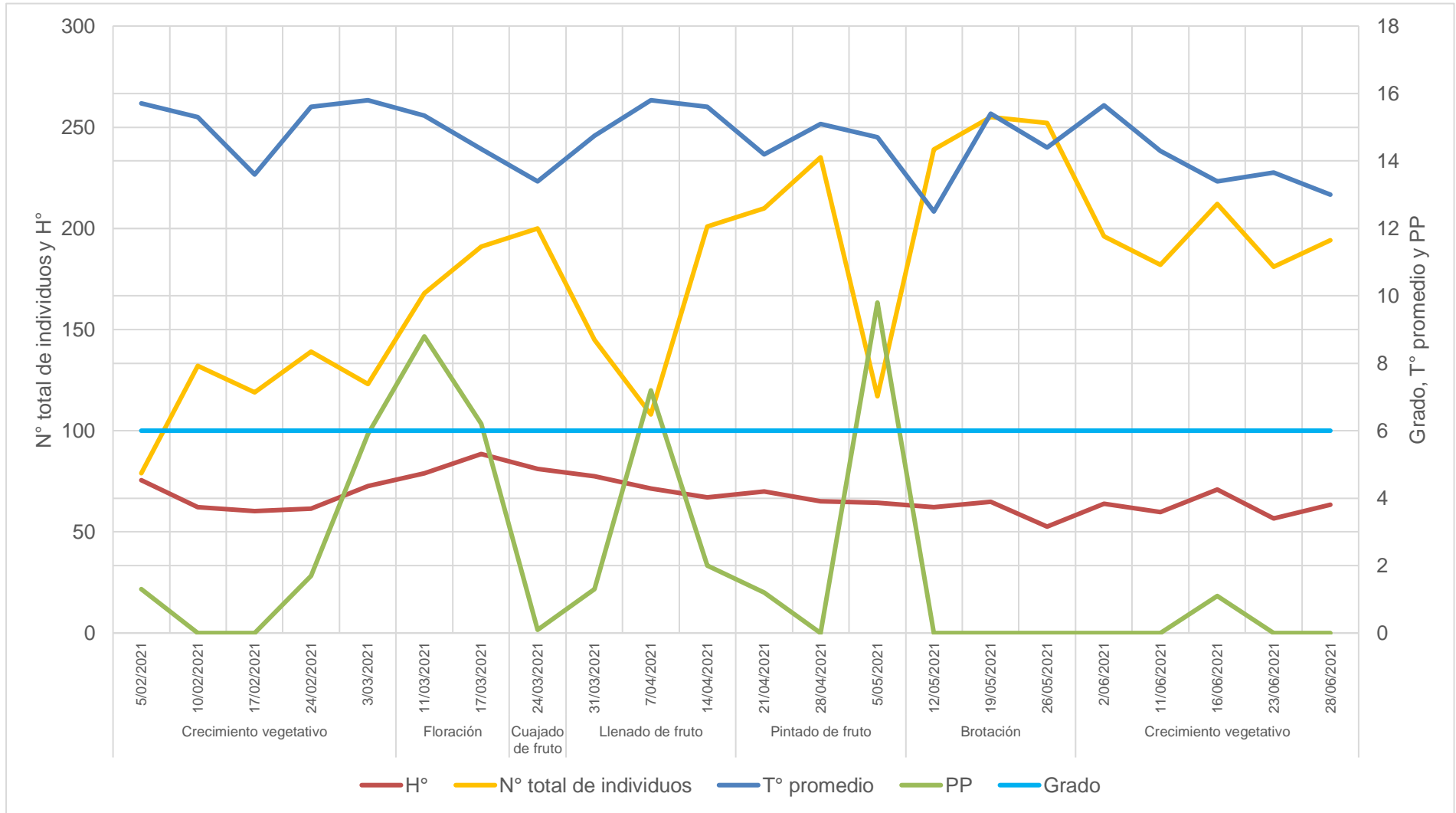
Tabla 9

Grado y número de individuos de Empoasca sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Grado	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	6	79
	10/02/2021	15.3	62.1	0	6	132
	17/02/2021	13.6	60.3	0	6	119
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	6	139
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	6	123
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	6	168
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	6	191
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	6	200
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	6	145
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	6	108
	14/04/2021	15.6	67	2	6	201
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	6	210
	28/04/2021	15.1	65	0	6	235
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	6	117
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	6	239
	19/05/2021	15.4	64.9	0	6	255
	26/05/2021	14.4	52.6	0	6	252
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	6	196
	11/06/2021	14.3	59.9	0	6	182
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	6	212
	23/06/2021	13.65	56.6	0	6	181
	28/06/2021	13	63.5	0	6	194

Figura 14

*Densidad poblacional de *Empoasca sp.* en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021*



Fluctuación Poblacional de Predadores

Durante las evaluaciones realizadas en los diversos estados fenológicos del cultivo de frambuesa, fueron registrados adultos del predador “chinita”, “mariquita” (*Hippodamia convergens*). Cañedo *et al.* (2011), refieren que, uno de los predadores que ejercen control sobre las cigarritas es *Hippodamia convergens*.

En la Tabla 10 y Figura 16, se observa que, la mayor densidad poblacional fue de 5 individuos a 14,4 °C de temperatura promedio, 52,6 % de humedad, 0,0 mm/día de precipitación, para luego, registrarse 1 espécimen a 14,75 °C, 15,8 °C y 13,65 °C de temperatura promedio; 77,6 %, 71,3 % y 56,6 % de humedad; 1,3 mm/día, 7,2 mm/día y 0,0 mm/día de precipitación, según lo señalado, la presencia de este predador estuvo influenciada por máximas temperaturas registradas, la ausencia de precipitaciones y por una humedad relativamente baja. Coleóptera del Ecuador (2014) refiere que, el predador *Hippodamia convergens* tiene preferencias de temperatura entre 12 a 18 °C y una humedad relativa de hasta el 68 %.

Figura 15

Adulto de Hippodamia convergens posado sobre la hoja



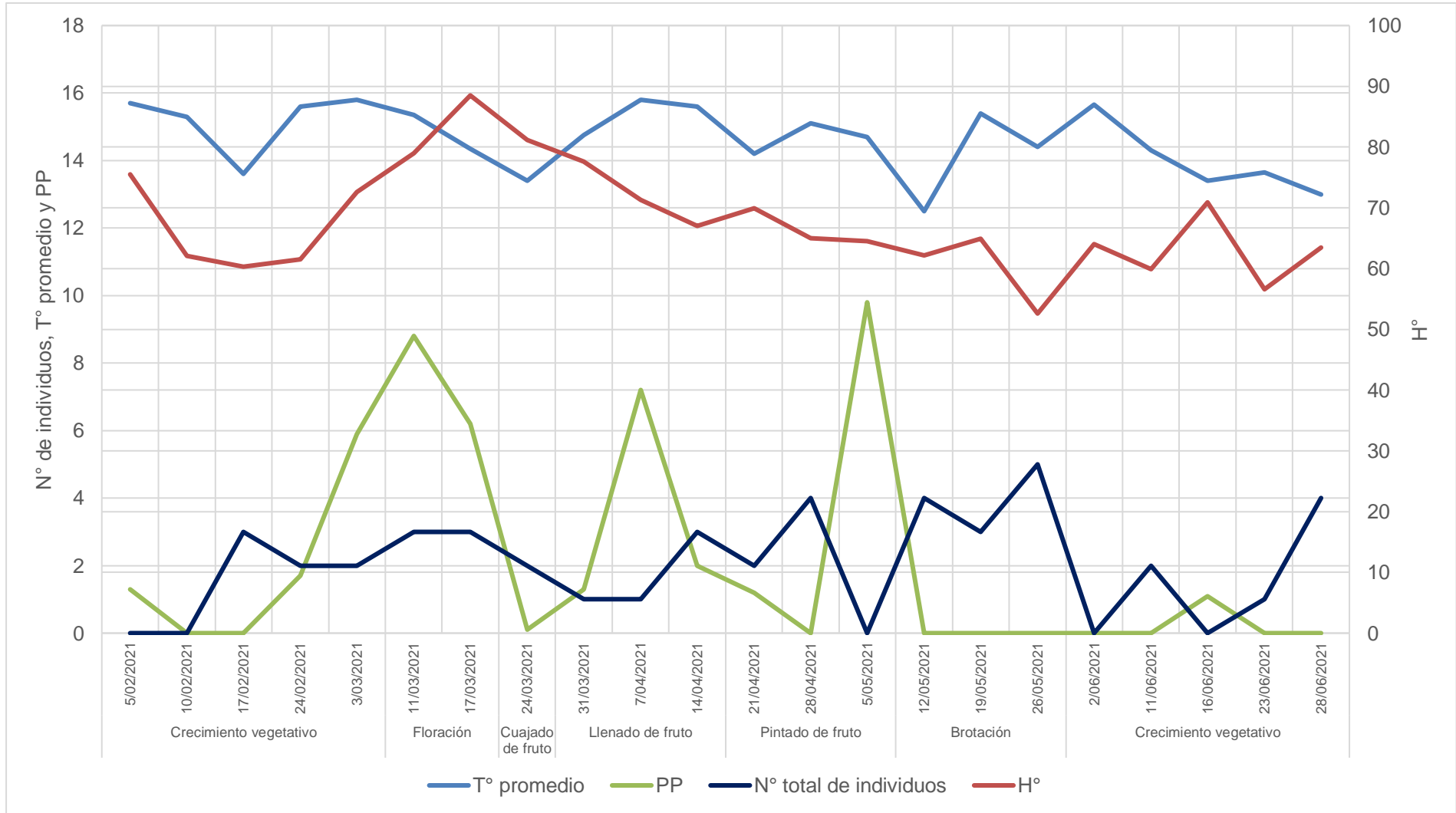
Tabla 10

Número de individuos de *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021.

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	0
	10/02/2021	15.3	62.1	0	0
	17/02/2021	13.6	60.3	0	3
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	2
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	2
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	3
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	3
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	2
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	1
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	1
	14/04/2021	15.6	67	2	3
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	2
	28/04/2021	15.1	65	0	4
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	0
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	4
	19/05/2021	15.4	64.9	0	3
	26/05/2021	14.4	52.6	0	5
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	0
	11/06/2021	14.3	59.9	0	2
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	0
	23/06/2021	13.65	56.6	0	1
	28/06/2021	13	63.5	0	4

Figura 16

Densidad poblacional de *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



En la Tabla 11 y Figura 17, se observa que, la densidad poblacional de *Empoasca* sp. fue relativamente mayor a la densidad poblacional de *Hippodamia convergens*.

Tabla 11

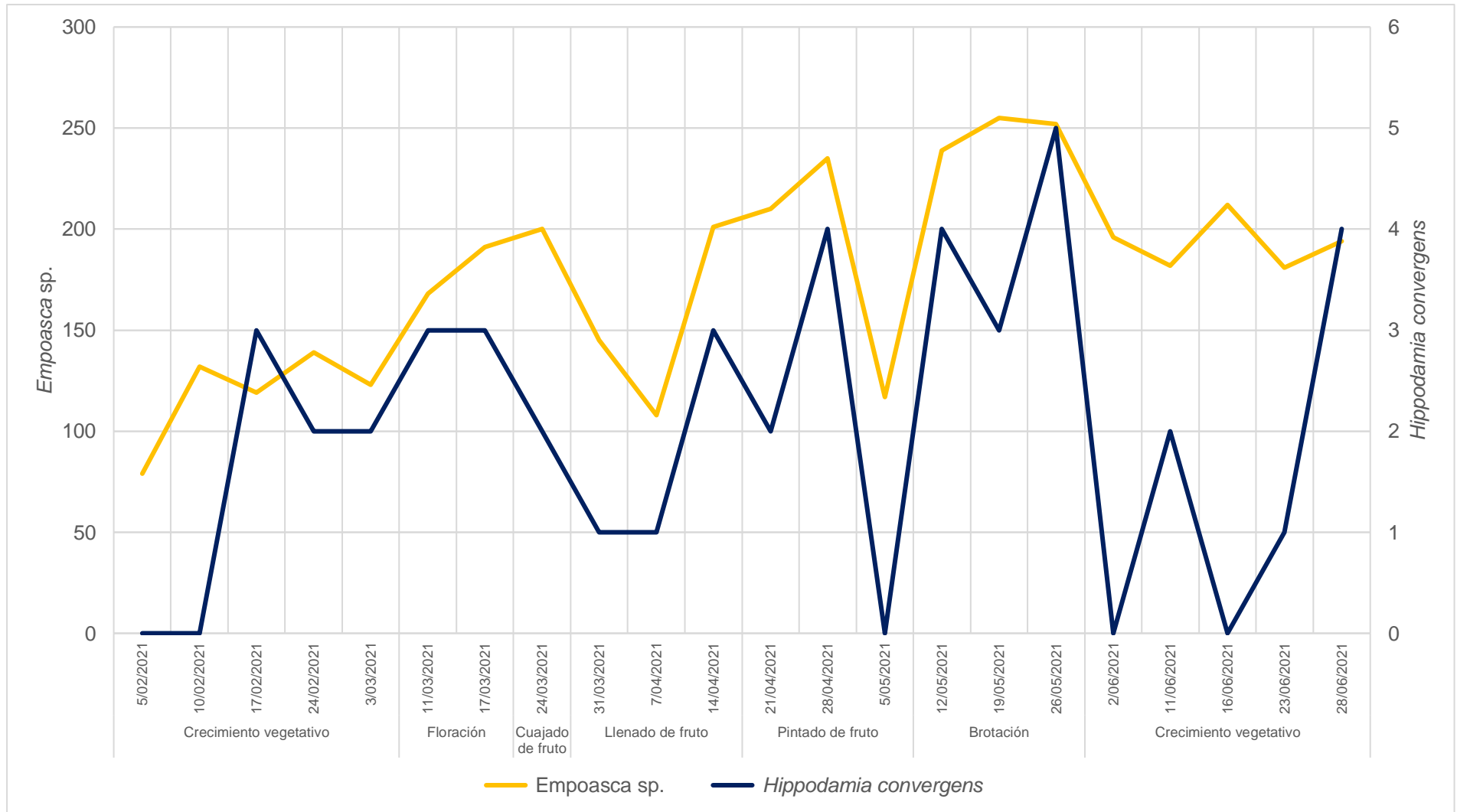
Número de individuos de *Empoasca* sp. e *Hippodamia convergens* en el cultivo de frambuesa.

Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	N° de individuos de <i>Empoasca</i> sp.	N° de individuos de <i>Hippodamia convergens</i>
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	79	0
	10/02/2021	132	0
	17/02/2021	119	3
	24/02/2021	139	2
	3/03/2021	123	2
Floración	11/03/2021	168	3
	17/03/2021	191	3
Cuajado de fruto	24/03/2021	200	2
Llenado de fruto	31/03/2021	145	1
	7/04/2021	108	1
	14/04/2021	201	3
Pintado de fruto	21/04/2021	210	2
	28/04/2021	235	4
	5/05/2021	117	0
Brotación	12/05/2021	239	4
	19/05/2021	255	3
	26/05/2021	252	5
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	196	0
	11/06/2021	182	2
	16/06/2021	212	0
	23/06/2021	181	1
	28/06/2021	194	4

Figura 17

Densidad poblacional de *Hippodamia convergens* predador de *Empoasca sp.* en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



Fluctuación Poblacional de “Periquitos”: *Metcalfiella* sp. (Hemíptera: Membracidae)

La mayor densidad poblacional fue registrada durante el estado fenológico de cuajado de fruto; y la menor densidad poblacional en los estados fenológicos de pintado de fruto y crecimiento vegetativo. Adultos fueron observados en la parte media y superior de las plantas, ocasionando manchas producto de su alimentación de la savia del floema, lo que guarda relación con lo descrito por Evangelista (2012). El estado adulto se caracteriza por presentar el cuerpo de tonalidad marrón con un pronoto proyectado hacia los lados el cual se encuentra bordeado de una línea roja.

En la Tabla 12 y Figura 19, se observa que la mayor densidad poblacional de 11 individuos a 13,4 °C de temperatura promedio, 81,2 % de humedad y 0,1 mm/día de PP, para luego registrarse 1 espécimen a 14,7°C y 13,65°C de temperatura promedio; 64,5 % y 56,6 % de humedad; y 9,8 mm/día y 0,0 mm/día de precipitación, debemos resaltar que la mayor densidad poblacional de este insecto plaga estuvo relacionado con la presencia de precipitaciones, lo que concuerda con lo descrito por Argoti (2011).

Figura 18

Adulto de Metcalfiella sp. en tallo



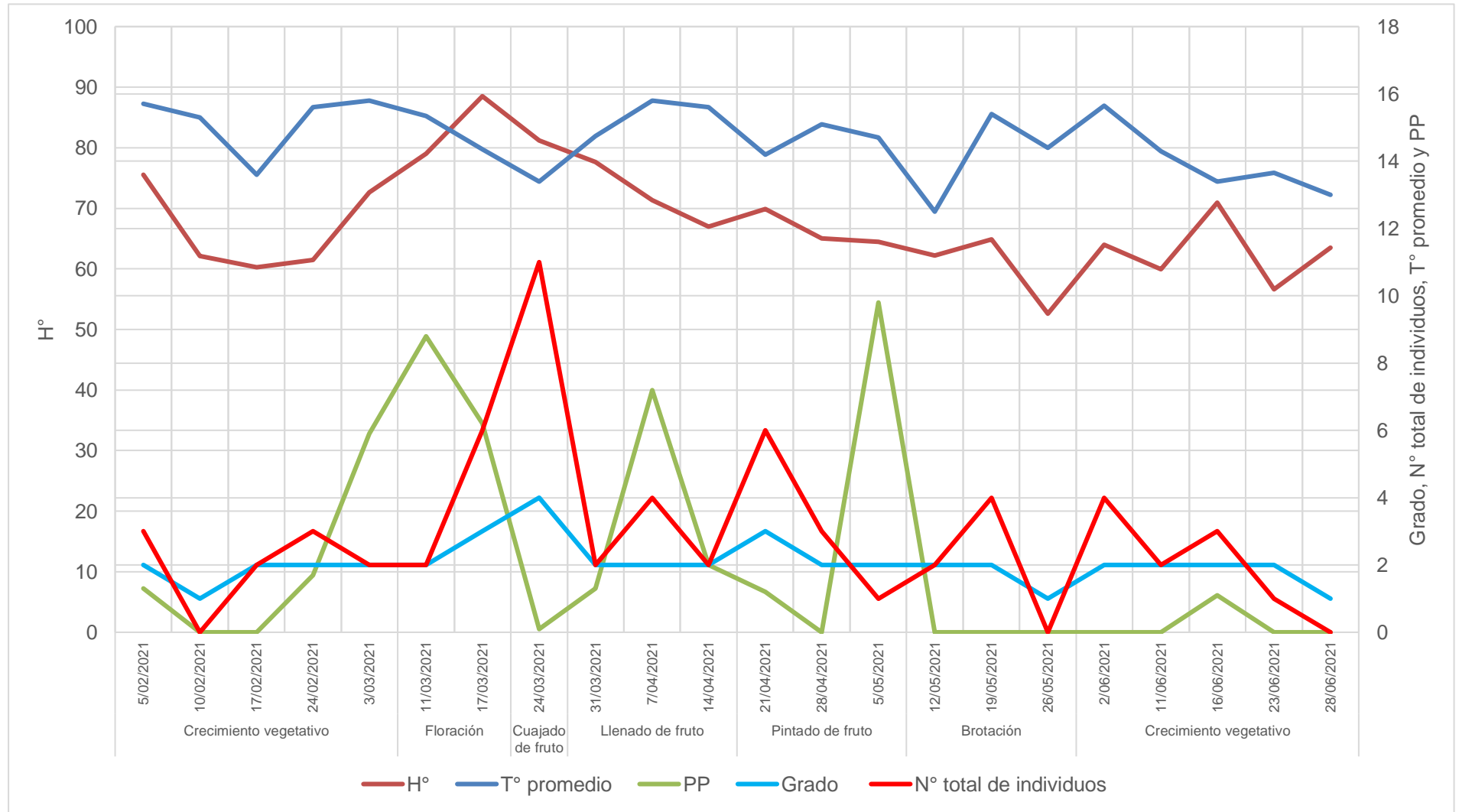
Tabla 12

Grado y número de individuos de Metcalfiella sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Grado	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	2	3
	10/02/2021	15.3	62.1	0	1	0
	17/02/2021	13.6	60.3	0	2	2
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	2	3
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	2	2
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	2	2
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	3	6
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	4	11
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	2	2
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	2	4
	14/04/2021	15.6	67	2	2	2
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	3	6
	28/04/2021	15.1	65	0	2	3
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	2	1
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	2	2
	19/05/2021	15.4	64.9	0	2	4
	26/05/2021	14.4	52.6	0	1	0
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	2	4
	11/06/2021	14.3	59.9	0	2	2
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	2	3
	23/06/2021	13.65	56.6	0	2	1
	28/06/2021	13	63.5	0	1	0

Figura 19

Densidad poblacional de Metcalfiella sp. en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



Fluctuación Poblacional de “Escarabajo de la Hoja”: (Coleóptera: Chrysomelidae)

La mayor densidad poblacional fue registrada durante el estado fenológico de crecimiento vegetativo y la menor densidad poblacional en los estados fenológicos brotación, floración, crecimiento vegetativo, llenado y pintado de fruto. Adultos fueron observados alimentándose de las hojas de la parte superior de la planta en crecimiento, lo descrito anteriormente concuerda con Jiménez (2020), quién además señala que estos pueden transmitir enfermedades en plántulas o plantas jóvenes. El estado adulto presenta el cuerpo y cabeza de color negro brillante, mientras que el pronoto es de color amarillo.

En la Tabla 13 y Figura 21, se observa que, la mayor densidad poblacional fue de 5 individuos a 15,6 °C de temperatura promedio, 61,5 % de humedad y 1,7 mm/día de precipitación, para luego registrarse 1 individuo a 15,8 °C, 15,35 °C, 14,35 °C, 15,6 °C, 14,7 °C, 15,4 °C y 13,4 °C de temperatura promedio; 72,6 %, 79 %, 88,5 %, 67 %, 64,5 %, 64,9 % y 70,9 % de humedad; 5,9 mm/día, 8,8 mm/día, 6,2 mm/día, 2 mm/día, 9,8 mm/día y 0,0 mm/día de precipitación. Debemos resaltar, que la mayor densidad poblacional estuvo relacionada con la ausencia de precipitaciones y alta temperatura, lo que coincide con lo descrito por Ramos *et al.* (2015).

Figura 20

Adulto de la Familia Chrysomelidae posado sobre la hoja



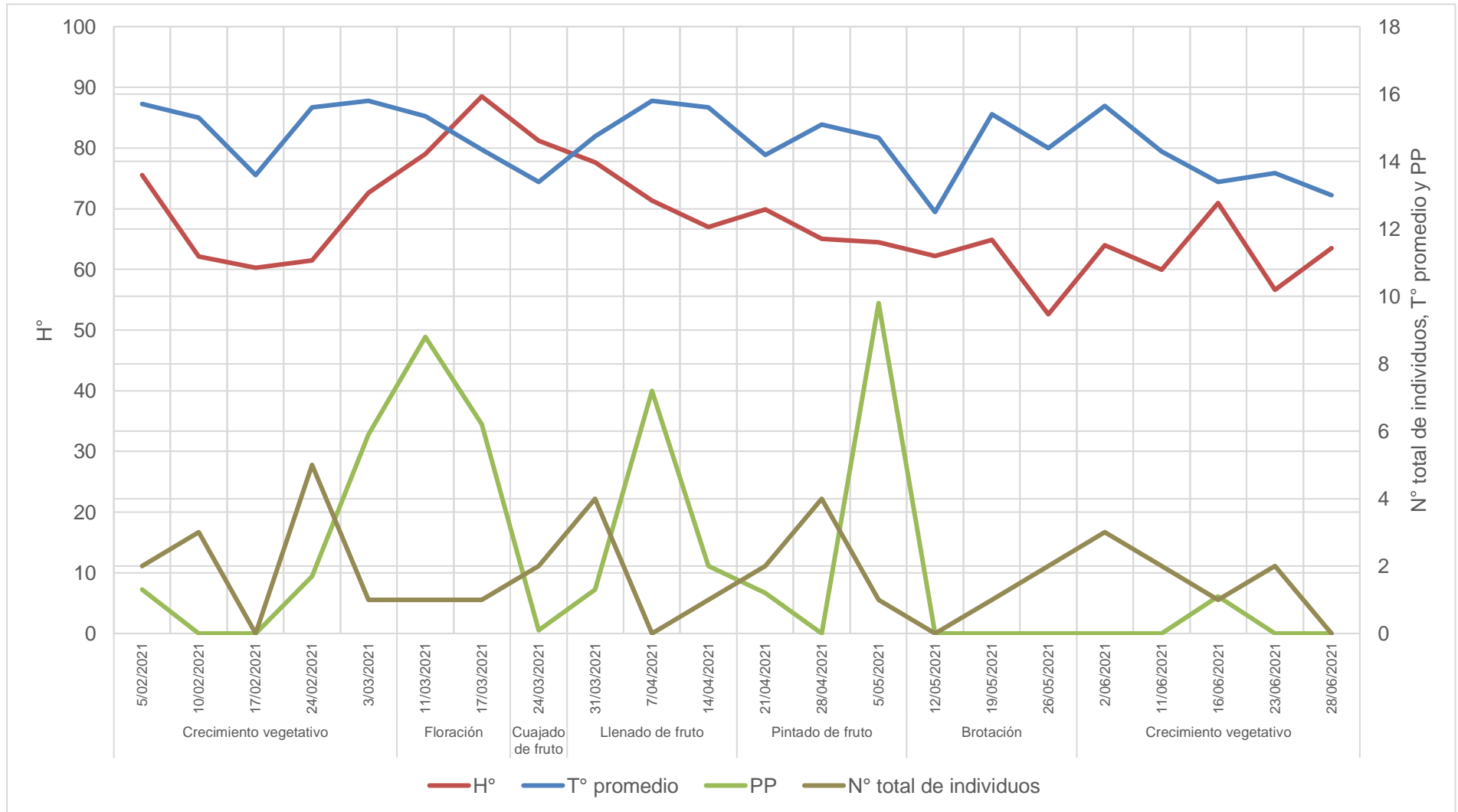
Tabla 13

Número de individuos de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	2
	10/02/2021	15.3	62.1	0	3
	17/02/2021	13.6	60.3	0	0
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	5
	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	1
Floración	11/03/2021	15.35	79	8.8	1
	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	1
Cuajado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	2
Llenado de fruto	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	4
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	0
	14/04/2021	15.6	67	2	1
Pintado de fruto	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	2
	28/04/2021	15.1	65	0	4
	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	1
Brotación	12/05/2021	12.5	62.2	0	0
	19/05/2021	15.4	64.9	0	1
	26/05/2021	14.4	52.6	0	2
Crecimiento vegetativo	2/06/2021	15.65	64	0	3
	11/06/2021	14.3	59.9	0	2
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	1
	23/06/2021	13.65	56.6	0	2
	28/06/2021	13	63.5	0	0

Figura 21

Densidad poblacional de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



Fluctuación Poblacional del “Pulgón”: *Aulacorthum solani* (Hemíptera: Aphididae)

La mayor densidad poblacional fue registrada durante el estado fenológico de brotación, mientras que la menor densidad poblacional se registró en los estados fenológicos de crecimiento vegetativo, floración, cuajado y llenado de fruto. Ninfas y adultos fueron observadas en el envés de las hojas de las plantas del estrato inferior ocasionando arrugamiento seguida de una clorosis en las hojas. Dughetti (2012) señala que, al alimentarse extrayendo la savia inoculan su saliva trayendo como consecuencia marchitamiento, clorosis, manchas, disminución de rendimientos y cuando hay ataques severos causan hasta la muerte de la planta.

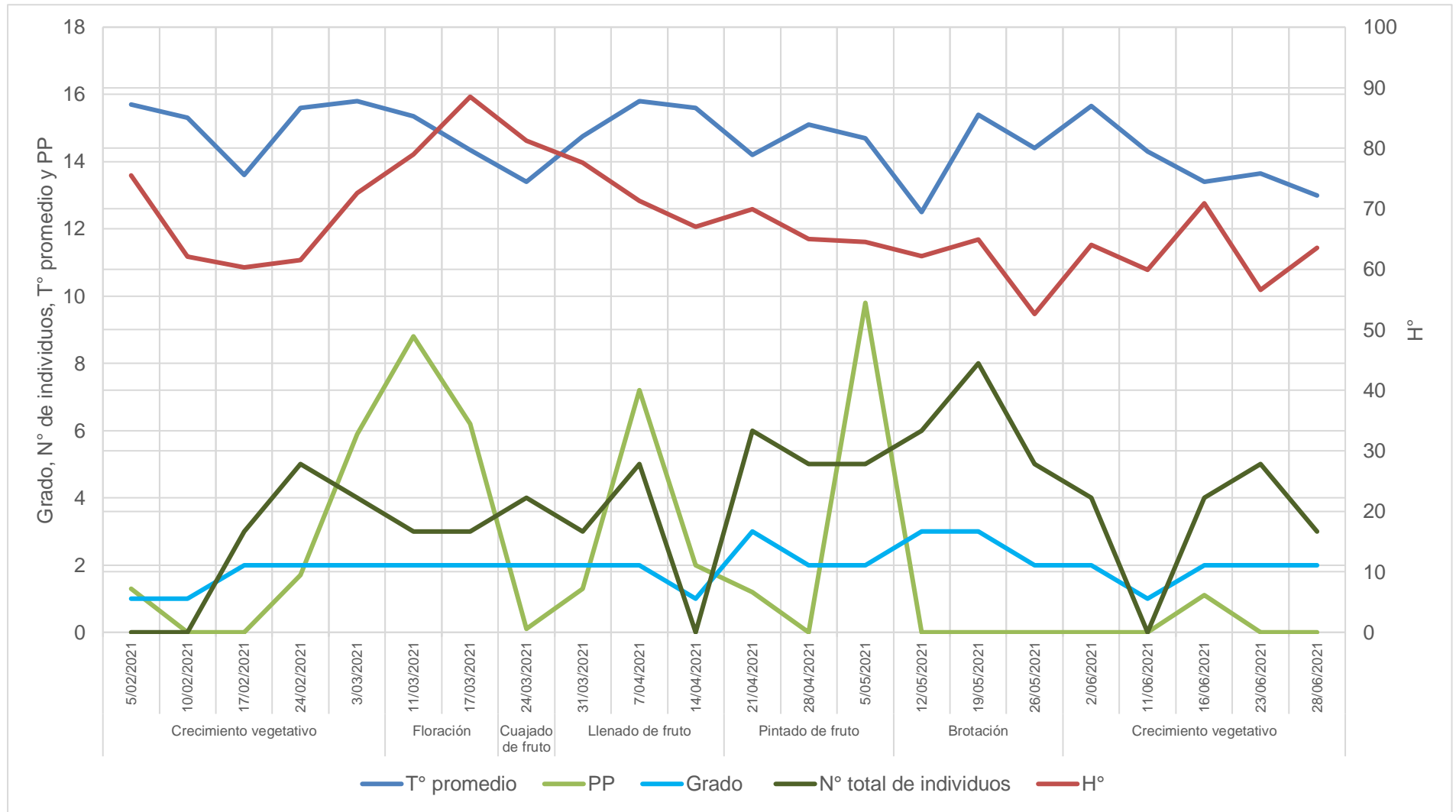
En la Tabla 14 y Figura 22, se observa que, la mayor densidad poblacional fue de 8 individuos a 15,4 °C de temperatura promedio, 64,9 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación, para luego registrarse la menor densidad poblacional con 3 individuos a 13,6 °C, 14,35 °C, 14,75 °C y 13 °C de temperatura promedio; 60,3 %, 88,5 %, 77,6 % y 63,5 % de humedad; 6,2 mm/día, 1,3 mm/día y 0,0 mm/día de precipitación, cabe resaltar, que la menor densidad poblacional estuvo relacionada con la presencia de bajas temperaturas y bajas o moderadas precipitaciones, esto coincide con lo descrito por Dixon y Hopkins (2010), quienes también señalan que los áfidos en climas fríos disminuyen su población.

Tabla 14*Grado y número de individuos de Aulacorthum solani en el cultivo de frambuesa. Cajamarca**- Perú. 2021*

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Grado	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	15.7	75.5	1.3	1	0
	10/02/2021	15.3	62.1	0	1	0
	17/02/2021	13.6	60.3	0	2	3
	24/02/2021	15.6	61.5	1.7	2	5
Floración	3/03/2021	15.8	72.6	5.9	2	4
	11/03/2021	15.35	79	8.8	2	3
Cuajado de fruto	17/03/2021	14.35	88.5	6.2	2	3
Llenado de fruto	24/03/2021	13.4	81.2	0.1	2	4
	31/03/2021	14.75	77.6	1.3	2	3
	7/04/2021	15.8	71.3	7.2	2	5
Pintado de fruto	14/04/2021	15.6	67	2	1	0
	21/04/2021	14.2	69.9	1.2	3	6
	28/04/2021	15.1	65	0	2	5
Brotación	5/05/2021	14.7	64.5	9.8	2	5
	12/05/2021	12.5	62.2	0	3	6
	19/05/2021	15.4	64.9	0	3	8
Crecimiento vegetativo	26/05/2021	14.4	52.6	0	2	5
	2/06/2021	15.65	64	0	2	4
	11/06/2021	14.3	59.9	0	1	0
	16/06/2021	13.4	70.9	1.1	2	4
	23/06/2021	13.65	56.6	0	2	5
	28/06/2021	13	63.5	0	2	3

Figura 22

Densidad poblacional de *Aulacorthum solani* en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



Fluctuación Poblacional de Predador

Durante las evaluaciones se registró la presencia del predador *Hippodamia convergens* (Familia Coccinellidae). En la Tabla 15 y Figura 23 se observa que, la densidad poblacional del predador estuvo relacionada con la presencia de *Aulacorthum solani*.

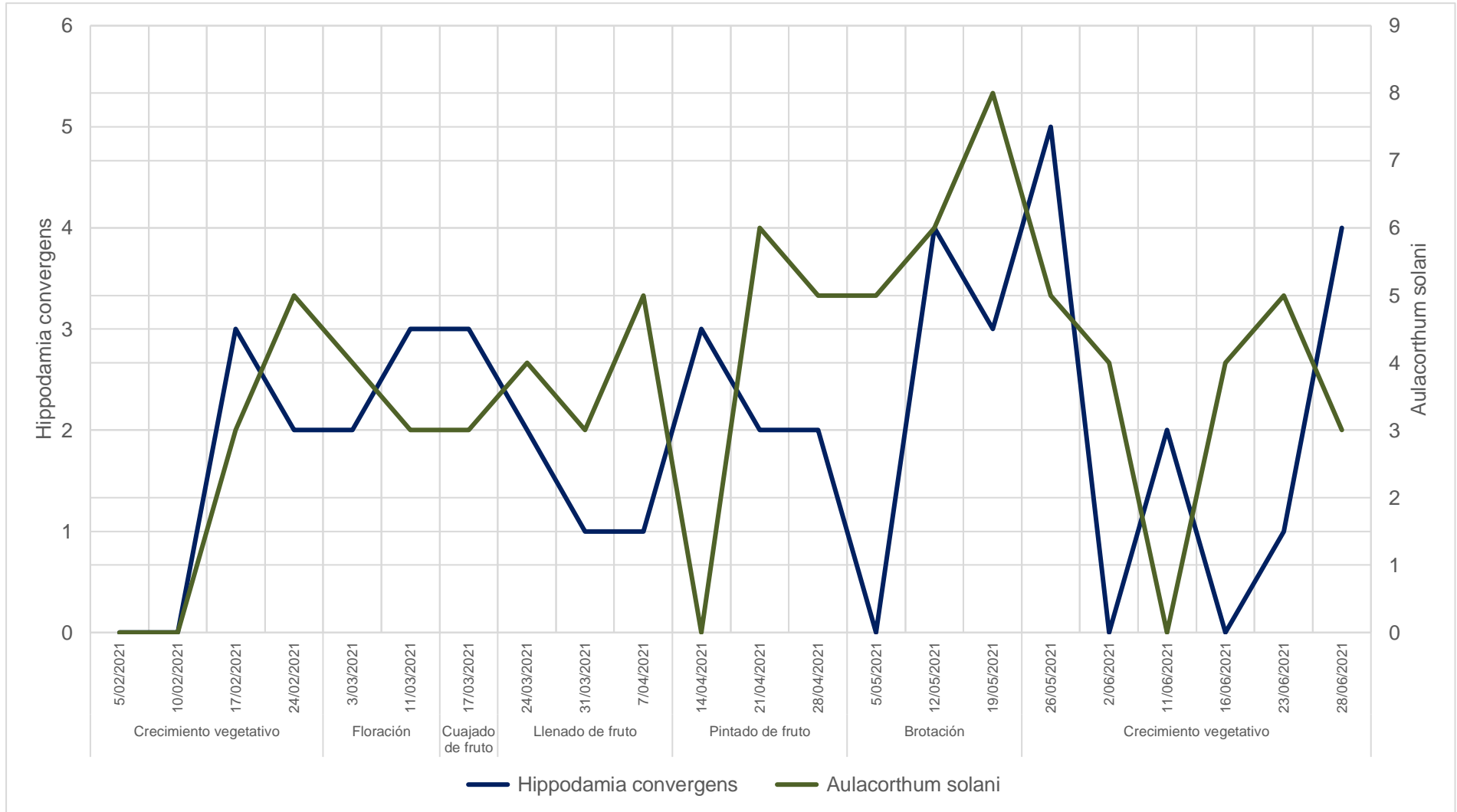
Tabla 15

Número de individuos de Aulacorthum solani y número de individuos de su predador (Hippodamia convergens) en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	N° de individuos de <i>Aulacorthum solani</i>	N° de individuos de <i>Hippodamia convergens</i>
Crecimiento vegetativo	5/02/2021	0	0
	10/02/2021	0	0
	17/02/2021	3	3
	24/02/2021	5	2
Floración	3/03/2021	4	2
	11/03/2021	3	3
Cuajado de fruto	17/03/2021	3	3
Llenado de fruto	24/03/2021	4	2
	31/03/2021	3	1
	7/04/2021	5	1
Pintado de fruto	14/04/2021	0	3
	21/04/2021	6	2
	28/04/2021	5	2
Brotación	5/05/2021	5	0
	12/05/2021	6	4
	19/05/2021	8	3
Crecimiento vegetativo	26/05/2021	5	5
	2/06/2021	4	0
	11/06/2021	0	2
	16/06/2021	4	0
	23/06/2021	5	1
	28/06/2021	3	4

Figura 23

Densidad poblacional de *Hippodamia convergens* predador de *Aulacorthum solani* en el cultivo de frambuesa. Cajamarca - Perú. 2021



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Borogonalia impressifrons, fue registrado en los estados fenológicos de brotación (191 individuos) y crecimiento vegetativo (81 individuos), siendo predado por *Nabis* sp. y arañas de las familias Thomisidae y Salticidae. *Empoasca* sp., fue observado durante los estados fenológicos de brotación (255 individuos) y crecimiento vegetativo (79 individuos); *Aulacorthum solani* fue registrado durante los estados fenológicos de brotación (8 individuos), crecimiento vegetativo, floración, cuajado y llenado de fruto (1 individuo), para ambos insectos plaga se registró a *Hippodamia convergens* como predador. *Metcalfiella* sp., fue observado durante el estado fenológico de cuajado de fruto (11 individuos), pintado de fruto y crecimiento vegetativo (1 individuo); los individuos de la Familia Chrysomelidae fueron registrados durante los estados fenológicos de crecimiento vegetativo (5 individuos), brotación, floración, crecimiento vegetativo, llenado y pintado de fruto (1 individuo), no fueron registrados enemigos naturales para estos insectos plaga.

Recomendaciones

Realizar investigaciones relacionadas con la implementación de tácticas de control dentro de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus* L.).

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrointegra. (2017). Guía de Protección Integrada de 10 cultivos: Guía de la Espinaca. Agrointegra. Autoedición.
https://www.agrointegra.eu/images/pdfs/GuadeProteccionIntegrada_ESPINACA.pdf
- Aguilar, E., Ibáñez, M., Pascual, S., Hurtado, M. & Jacas, J. (2011). Effect of ground-cover management on spider mites and their phytoseiid natural enemies in clementine mandarin orchards (1): bottom-up regulation mechanisms. *Magazine Biological Control*. 59:158-170.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964411001666>
- Ambrosie, D. (2004). *The Insects: Structure, Function and Biodiversity*. Magazine Kalyani publishers (3): 362. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063049818>
- Argoti, A. (2011). Interacciones Ecológicas de la familia Membracidae (Hemiptera, Auchenorrhyncha) dentro de claros de bosque de la Amazonía Ecuatoriana y notas sobre su historia natural. Tesis Lic. Ci. Biol.
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3285>
- Bado, S. & Hughes, A. (2010). Fauna entomológica asociada a cultivos de frutas finas en el Valle Inferior del Río Chubut (Región Patagonia Sur - Argentina). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 36: 45-50.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_fauna_asocia_culti_fruta_fina.pdf
- Calabria, G., Maca, J., Bachli, G., Serra, L. & Pascual, M. (2012). First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Applied Entomology* (136): 139-147. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1439-0418.2010.01583.x>

- Cañedo, V., Alfaro, A. & Kroschel, J. (2011). Manejo Integrado de Plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central del Perú. Centro Internacional de la Papa. 45 p. https://www.researchgate.net/publication/262262604_Manejo_Integrado_de_plagas_de_insectos_en_hortalizas_Principios_y_referencias_tecnicas_para_la_Sierra_Central_de_Peru
- Castro, R. (2015). Community structure and composition of litter spiders (Arachnida: Araneae) and influence of macro-climatic factors on Parque Ecologic Jatobá Centenário, Morrinhos, Goiás, Brazil. *Journal of Threatened Taxa*, 7(10): 7612 - 7624. https://www.researchgate.net/publication/307818688_Community_structure_and_composition_of_litter_spiders_Arachnida_Araneae_and_influence_of_macro-climatic_factors_on_Parque_Ecologico_Jatoba_Centenario_Morrinhos_Goias_Brazil
- Casuso, N., Smith, H. & Lopez, L. (2020). La araña roja - ciclo de vida. UF: University of Florida. 2 p. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN128700.pdf>
- Chilian, R. (2020). Capítulo 1: Importancia de la calidad del material vegetal para un huerto productivo de frambueso. En Morales, C. (ed). *Frambueso: consideraciones para un exitoso establecimiento del cultivo*. <http://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/147832>
- Cisternas, E. (2013). Insectos y ácaros plaga de importancia económica en Frambuesa. En Undurraga, P. & Vargas, S. (eds.). *Manual de frambuesa*. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7646>
- Coleóptera del Ecuador. (2014). *Hippodamia convergens*, Guérin-Ménéville, 1842. Exposición virtual de los Coleópteros (Escarabajos, chunas, catzos, gorgojos y afines) de Ecuador. <http://coleopteradeecuador.blogspot.com/2014/10/hippodamia-convergens-guerin-meneville.html>
- Cordero, J. (26 de mayo de 2021). En diversas zonas productoras del país así se abre paso la frambuesa en el Perú / Entrevistado por Miriam Romainville. <https://www.redagricola.com/pe/asi-se-abre-paso-la-frambuesa-en-peru/>

- Cruz, L., Silva, D. & Vergara, C. (2019). Composición y fluctuación poblacional de la araneofauna en el algodón de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología* 26(1): 66. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332019000100008
- Dixon, A. & Hopkins, G. (2010). Temperature, seasonal development and distribution of insects with particular reference to aphids. En Kindlmann, P., Dixon, A. & Michaud, P. (eds). *Aphid biodiversity under environmental change: Patterns and processes*. p. 129-147. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-8601-3>
- Dughetti, A. (2012). Pulgones: Claves para identificar las formas ápteras que atacan a los cereales. Red de Información Agropecuaria Nacional. 44 p. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_pulgones.pdf
- Estay, P. (2018). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades: Gusano cortador. INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66740/Ficha%20T%C3%A9cnica%20INIA%20N%C2%B0%2015?sequence=1&isAllowed=y>
- Evangelista, O. (2012). Análisis sistemático y filogenético de la subfamilia Heteronotinae Goding, 1926 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Membracidae). Tesis Lic. Ci. Biol. 42 p. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/28076>
- Flora of North America, EE. UU. (2011). *Rubus idaeus* L. En Integrated Taxonomic Information System. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=24947#null
- Funes, C., Kirschbaum, D., Escobar, L. & Heredia, A. (2018). La mosca de las alas manchadas, *Drosophila suzukii* (Matsumura): Nueva plaga de las frutas finas en Argentina. INTA Ediciones. Argentina. <https://inta.gob.ar/documentos/la-mosca-de-las-alas-manchadas-drosophila-suzukii-matsumura-nueva-plaga-de-las-frutas-finas-en-argentina>

- García, J., García, G. & Ciordia, M. (2014). El cultivo del frambueso. Editorial SERIDA (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario) <http://www.serida.org/pdfs/6085.pdf>
- Gómez, L. & Aguilar, E. (2016). Guía de cultivo de la quinua. Editorial Universidad Agraria La Molina. <https://www.fao.org/3/i5374s/i5374s.pdf>
- Jiménez, E. (2009). "Métodos de control de plagas". <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Jiménez, E. (2020). Familias de insectos de Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4172>
- León, J. (15 de mayo de 2020). Ecology Berries apuesta por este cultivo: Cajamarca reiniciará producción de frambuesas. Agraria.pe: Agencia Agraria de Noticias. <https://agraria.pe/noticias/cajamarca-reiniciara-produccion-de-frambuesas-21517>
- Loiácono, M., Margaría, C., Hernández, E., Gallardo, F., Aquino, D., Reche, V., Gaddi, A., Silva, S & Ricciardi, S. (2012). Insectos plaga y sus enemigos naturales: Diversidad, identificación y conservación de insectos benéficos. Editorial Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. <https://ri.conicet.gov.ar/11336/76022>
- Márquez, J. (2014). El Manejo Integrado de Plagas. En Morales, M., Meneses, A., Orozco, H., Pérez, O. & Espinosa, R. (coords.). *El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala*. Editorial Artemis. <https://cengicana.org/files/20170103101309141.pdf>
- Martínez, S. (2017). El tiempo, las plagas (animal y/o vegetal) y las plantas: Pronóstico de enfermedades y plagas. Climatología y Fenología Agrícola. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/52768/mod_resource/content/2/14%20-%20EI%20tiempo%20-%20las%20plagas%20y%20enfermedades.pdf
- Mau, R. & Martin, J. (2007). *Peridroma saucia* (Hubner). Maestro de conocimiento de cultivos. <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/harvest/Type/peridrom.htm>.

- Miranda, I., Benitez, M., Sánchez, A., Ramírez, S., Lellani, H., Suris, M. & Fernández, M. (2016). Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybinæ) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. Revista de Protección Vegetal 31 (3): 5. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522016000300003
- Morales, C. (2009). Capítulo 2: Principales variedades en Chile. En Reyes, M. & Díaz, I. (eds.). *Aspectos relevantes en la producción de frambuesa (Rubus idaeus L.)*. www.lafranqueraweb.com.ar/web/archivos/menu/Aspectos_de_su_produccion.pdf
- Morales, C. (2017). Capítulo 1: Variedades. En Morales, C. Manual de manejo agronómico del frambueso. Autoedición. <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/10196/course/section/1616/Manual%20Frambuesa.pdf>
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. & Cuadrado, C. (2013). Tablas de composición de alimentos. En *Sociedad Española de Nutrición*. Editorial Pirámide. <https://www.sennutricion.org/es/2013/05/14/tablas-de-composicin-de-alimentos-moreiras-et-al>
- Narváez, Z. (2003). Entomofauna Agrícola Venezolana. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 79 p. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=VE2009415241>
- Navarro, D. (2010). Manejo Integrado de plagas. University of Kentucky. 20 p. <http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/ID/ID181/ID181.pdf>
- Orihuela, P. & Sánchez, V. (2012). Determinar la fluctuación poblacional de los insectos plagas y su fauna benéfica en el cultivo de piñón blanco en la E.E.A. El Porvenir. San Martín, Perú. Editorial INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/890>

- Pérez, F. (2019). Cicadélidos (Hemíptera: Cicadellidae) asociados a arándano (*Vaccinum* spp.) en tres municipios del estado de Jalisco, México. Tesis M. C. Colegio de Post graduados. http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/4211/Perez_Mejia_FA_MC_F_Entomologia_Acarologia_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Plantwise. (2020). White grubs *Phyllophaga*. Centre for Agricultural Bioscience International. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40788>
- Quesada, E. (2011). Plagas de insectos y cambio climático. Revista de PHYTOMA (232):11. https://www.phytoma.com/images/pdf/232_PAC_plagas_y_CC.pdf
- Ramírez, R. (2007). La frambuesa peruana: Una oportunidad prometedora. Ingeniería industrial (25): 151-162. https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/616/594
- Ramos, Y., Gómez, J., Espinosa, R., Días, F., Crespo, A. & Machado, R. (2015). Etología de los crisomélidos (Coleóptera: Chrysomelidae) asociados a tres variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época intermedia. Revista Protección Vegetal 30 (3): 167. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1010-27522015000300001
- Rebolledo, R; Villegas, G; Klein, C; Aguilera, A. (2005). Fluctuación Poblacional, Capacidad Depredadora y Longevidad de *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemíptera: Nabidae). Agricultura técnica 65 (4): 442-446. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072005000400010
- Sánchez, A; Miranda, I; Fernández, B. (2016). Distribución espacial y temporal de *Empoasca* spp. (Typhlocybinæ) en un campo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista de Protección Vegetal 31 (3): 2. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522016000300002
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2021). Descarga de datos Meteorológicos a nivel nacional. Perú. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (24 de febrero de 2020). Frambuesas para el Perú y el mundo/ Entrevistado por MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego) TV. Perú. 3 min. 2 seg., son., color. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjI26XftaT4AhV3s4QIHVRuAAcQwqsBegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DZDZFLRIUFivU&usg=AOvVaw2somL4NI0dWy_p0eTrFQ24
- Schellhorn, N., Bianchi, F. & Hsu, C. (2014). Movement of entomophagous arthropods in agricultural landscapes: links to pest suppression. *Annual Review of Entomology* 59: 559 - 581. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-011613-161952>
- Urra, F. (2015). Nota Área de Entomología: Cómo afecta a luz a los insectos. Museo Nacional de Historia Natural Chile; 21 dic. <https://www.mnhn.gob.cl/noticias/como-afecta-la-luz-los-insectos>
- Vásquez, N. & Sánchez, G. (2014). Propuesta de manejo integrado de las chisas (Coleóptera, Melonthidae en el cultivo de arracacha). Raíces andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación. http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/10_Manejo_chisas.pdf
- Walsh, D., Bolda, M., Goodhue, R., Dreves, A., Lee, J., Bruck, D., Walton, V., O'Neal, S. & Zalom, F. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management* 106 (2): 289–295. <https://academic.oup.com/jipm/article/2/1/G1/2193867>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1

Datos meteorológicos registrados durante la investigación

Fecha de evaluación	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)
5/02/2021	15.7	75.5	1.3
10/02/2021	15.3	62.1	0
17/02/2021	13.6	60.3	0
24/02/2021	15.6	61.5	1.7
3/03/2021	15.8	72.6	5.9
11/03/2021	15.35	79	8.8
17/03/2021	14.35	88.5	6.2
24/03/2021	13.4	81.2	0.1
31/03/2021	14.75	77.6	1.3
7/04/2021	15.8	71.3	7.2
14/04/2021	15.6	67	2
21/04/2021	14.2	69.9	1.2
28/04/2021	15.1	65	0
5/05/2021	14.7	64.5	9.8
12/05/2021	12.5	62.2	0
19/05/2021	15.4	64.9	0
26/05/2021	14.4	52.6	0
2/06/2021	15.65	64	0
11/06/2021	14.3	59.9	0
16/06/2021	13.4	70.9	1.1
23/06/2021	13.65	56.6	0
28/06/2021	13	63.5	0

Fuente: SENAMHI (2021).

Anexo 2

Planilla de Evaluación de Insectos Plaga y Enemigos Naturales en el cultivo de Frambuesa (*Rubus idaeus* L.) en Cajamarca

Lugar: _____

Estado fenológico: _____

Variedad: _____

Fecha: _____

DETERMINACIONES			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	TOTAL	PROMEDIO	
100 hojas	<i>Aulacorthum solani</i>	Grado																												
	<i>Borogonalia impressifrons</i>	Grado																												
	<i>Empoasca</i> sp.	Grado																												
	Chrysomelidae	N° de adultos																												
	<i>Metcalfiella</i> sp.	Grado																												
	Predadores	<i>Nabis</i> sp.	N° de adultos																											
		Familia Thomisidae	N° de adultos																											
		Familia Salticidae	N° de adultos																											
Parasitoides	N° de adultos																													

Observaciones: _____

 Firma del evaluador