UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA



Identificación y fluctuación poblacional de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) en *Myrciaria dubia* "camu camu" en el distrito de Yarinacocha, Perú

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Agroforestal Acuícola

Presentado por:

Br. ngel Eduardo Vargas Pérez

Asesor:

Dra. Nadia Masaya Panduro Tenazoa,

Yarinacocha - Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

REGLAMENTO DE GRADOS Y TITULOS

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACION DE LA TESIS

En la sala destinada para la sustentación de tesis, campus universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia ubicada en el Distrito de Yarinacocha, provincia de coronel Portillo, ciudad capital de Pucallpa, a 9:00 horas del dia 24 MARZO 2023 (en letras), se reunió el Jurado de Tesis presidido por MSC ENA VILMA VELAZCO CASTRO e integrado por DT JUAN LUIS PEREZ MARIN Y MSC JHON EDWAR AVILES SANDI en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de la tesis titulada IDENTIFICACION Y FLUCTUACION POBLACIONAL DE COCCINELL DOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) EN MYRCIARIA DUBIA "CAMU CAMU, DIST YARINACO cuya responsabilidad corresponde al (la) Bachiller en INGENIERIA AGROFORESTAL ACUICOLA.

ANGEL EDUARDO VARGAS PEREZ.

a fin de optar el Titulo Profesional de

Terminada la sustentación, el (la) autor(a) de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado, cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	MSc ENA VILMA VELAZCO CASTRO	22
Miembro	DT JUAL LUÍS PÉREZ MARIN	24
Miembro	MSC. JHON EDWAR AVILÉS SANDI	21
	PROMEDIO	22

El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, compatibilizó el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente

sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como APROBADO asignándole un calificativo de 22 puntos según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia

Siendo las ..... horas del mismo dia se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Nombre: Ena Vilma Velazco Castro
Presidente

Nombre: JUAN LUÍS PÉREZ MARÍN
Miembro

Nombre: MSC JHON EDWAR AVILÉS SANDI
Miembro

Nombre Asesor: NADIA M. PANDURO TENAZOA.

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original)

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CONSTANCIA

N°033 - 2023

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

IDENTIFICACIÓN Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE COCCINÉLIDOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) EN MYRCIARIA DUBIA "CAMU CAMU" EN EL DISTRITO DE YARINACOCHA, PERÚ.

Cuyo autor es : **VARGAS PÈREZ, ÀNGEL EDUARDO.**

Facultad : FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Profesional : INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 8%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si está dentro de los límites aceptables de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 12/07/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA - UCAYALI

Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, acompañado a lo largo de mi carrera y por darme la sabiduría, fortaleza para alcanzar mis metas.

A mis padres, por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre, ya que sin ellos no hubiera logrado una meta más en mi vidaprofesional

A mi hijo, por ser el motor de mi vida y fuente de motivación e inspiración en todo lo que hago para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía y a todos los docentes, por haberme permitido concluir con una etapa de mi vida de ser un buen profesional.

A mi asesora, Dra. Nadia Masaya Panduro Tenazoa, por su confianza depositada en mí, su constante apoyo, sus indicaciones y orientaciones indispensables en el desarrollo y culminación de esta tesis.

Al co-asesor, Ing. Bladimir Guerra Ambrosio, que gracias a su conocimiento en taxonomía de insectos y experiencia en investigación brindó su apoyo durante la ejecución del trabajo de investigación.

A los jurados de Tesis: MSc. Ena Vilma Velazco Castro**,** Dr. Juan Luis Pérez y MSc. Jhon Edward Aviles Sandi, por las acertadas sugerencias y recomendaciones al presente trabajo de tesis para su mejora.

Al especialista de la familia Coccinelidae, Ing. Guillermo González del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, por su colaboración en la confirmación taxonómica de las especies obtenidas en la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA 2
AGRADECIMIENTO 3
ÍNDICE GENERAL 4
ÍNDICE DE CUADROS 7
ÍNDICE DE FIGURAS 8
RESUMEN 11
ABSTRACT 12
I. INTRODUCCIÓN 13
II. REVISION DE LITERATURA 15
2.1. Antecedentes de la Investigación 15
2.1.1. A nivel internacional 15
2.1.2. A nivel Nacional 15
2.1.3. A nivel local 16
2.2. Camu camu (*Myrciaria dubia*) 17
2.2.1. Origen y distribución geográfica 17
2.2.2. Preferencias fisiográficas y edafológicas 17
2.2.3. Descripción botánica 18
2.2.4. Fenología 18
2.2.5. Importancia del cultivo 19
2.2.6. Principales plagas 20
2.3. Orden coleoptera 20
2.4. Familia Coccinellidae 21
2.3.1. Generalidades 21
2.3.2. Taxonomía 21
2.3.3. Origen y distribución geográfica 21
2.3.4. Comportamiento 21
2.3.5. Biología 23
2.3.6. Descripción morfológica 24
2.5. Género *Cycloneda* Crotch 1971 32

A. *Cycloneda sanguinea* Linnaeus 1763 33
B. *Cycloneda devestita* Mulsant 1850 39
2.6. Género *Zenoria* Mulsant 1850 42
A. *Zenoria dozieri* Gordon 1972... 44
2.7. Fluctuación poblacional 45
III. MATERIALES Y MÉTODOS 47
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio... 47
3.2. Identificación y descripción del material de estudio... 48
3.3. Procedimiento... 49
3.3.1. Fase de campo 49
A. Evaluación de la fluctuación poblacional 49
B. Recolecta del material biológico... 50
C. Traslado del material biológico... 51
3.3.2. Fase de laboratorio... 51
A. Obtención de adultos... 51
B. Sacrificio de coccinélidos adultos capturados... 51
C. Conservación de ejemplares adultos... 51
D. Montaje y etiquetado de ejemplares adultos... 52
E. Extracción de genitalias 52
F. Caracterización morfológica... 52
G. Identificación de especies... 53
3.4. Variables... 53
3.4.1. Variable independiente (X) 53
3.4.2. Variable independiente (Y) 53
3.4.3. Variable interviniente (Z) 53
3.5. Población y muestra 55
3.5.1. Población 55
3.5.2. Muestra... 55
3.6. Recolección de los datos... 55
3.6.1. Fuente de información 55
3.6.2. Unidad de estudio y unidades de medición 55
3.6.3. Tipo de muestreo 55

3.6.4. Técnica para la recolección de los datos... 56
3.7. Procesamiento de los datos ... 56
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES ... 57
4.1. Especies de coccinélidos identificados en camu camu ... 57
4.2. Fluctuación poblacional de coccinélidos en camu camu ... 60
V. CONCLUSIONES ... 66
VI. RECOMENDACIONES ... 67
VII. BIBLIOGRAFÍA ... 68
VIII. ANEXOS ... 84

ÍNDICE DE CUADROS

En el texto Pág.

1. Variables climáticas registradas durante los meses de muestreo en camu camu 48

2. Operacionalización de las variables de estudio 54

3. Especies de coccinélidos en los sectores de la parcela de camu camu durante época lluviosa y seca en Yarinacocha, Perú 57

4. Total de coccinélidos por especie en los sectores de la parcela de camu camu en Yarinacocha, Perú 58

5. Numero de coccinélidos adultos por especie en los sectores de la parcela de camu camu durante época lluviosa y seca en Yarinacocha, Perú 61

En el anexo Pág.

6. Base de datos de coccinélidos adultos colectados durante el periodo lluvioso en camu camu… 89

7. Base de datos de coccinélidos adultos colectados durante el periodo seco en camu camu… 91

8. Correlaciones de Spearman entre la población de coccinélidos y las variables climáticas de febrero a setiembre 2022 en camu camu en Yarinacocha 94

ÍNDICE DE FIGURAS

En el texto Pág.

1. Ilustración de la duración del ciclo biológico en Coccinellidae… 24

2. Postura de huevos de Coccinellidae..... 25

3. Morfología de la larva de Coccinelidae..... 26

4. Larvas de diferentes especies de Coccinellidae 26

5. Tipos de setas y microthrichia del cuerpo de la larva de Coccinellidae..... 27

6. Pupa de Coccinellidae… 27

7. Morfología del adulto de Coccinellidae 31

8. Genitalia de la hembra y macho de Coccinellidae..... 31

9. Estados de desarrollo de *Cycloneda sanguinea*..... 37

10. Estados de desarrollo de *Cycloneda devestita*..... 41

11. Adulto de *Zenoria dozieri* 45

12. Croquis de ubicación de la parcela evaluada de camu camu..... 47

13. División del campo en cinco sectores de muestreo 49

14. Distribución sistemática y por tercios de las plantas evaluadas..... 50

15. Total de especies de coccinélidos registrados por tercios en camu camu durante la época lluviosa 62

16. Total de especies de coccinélidos registrados por tercios en camu camu durante la época seca 62

17. Fluctuación poblacional de especies de coccinélidos en camu camu frente la fenología y condiciones climáticas registrada mensualmente..... 64

En el anexo Pág.

18. Documento de confirmación de las especies de coccinélidos por el especialista..... 84

19. Partes morfológica de *Cycloneda sanguínea*..... 86

20. Partes morfológica de *Cycloneda devestita*… 87

21. Partes morfológica de *Zenoria dozieri*..... 88

22. Índices de correlación de las poblacionales de coccinélidos con los factores climáticos registrados en camu camu, en Yarinacocha 94

23. Marcando las plantas de camu camu seleccionadas y georreferenciando el lugar de estudio 97

24. Parcela de camu camu del caserío 7 de Junio inundado durante el periodo lluvioso 95

25. Recolectando coccinélidos en camu camu durante el periodo seco.....95

26. Instrumentos utilizados en el estudio para la colecta de coccinélidos en camu camu… 96

27. Frasco utilizado para el transporte de coccinélidos adultos colectados en camu camu.....96

28. Especies de Coccinélidos observadas en camu camu 97

29. Recolectando brotes de camu camu afectados por *T. cognata* y *A. gossypii* conteniendo en su interior larvas de coccinélidos 97

30. Larvas de *C. devestita* y *C. sanguinea* alimentándose de *Aphis gossypii* y *T. cognata*..... 98

31. Foto con el propietario de la parcela de camu camu 99

32. Ejemplares conservados en alcohol al 70 % y realizando su montaje en alfileres..... 99

33. Montaje de los ejemplares en punta de cartulina y en alfiler entomológico…..100

34. Realizando la identificación de los coccinélidos del camu camu..... 100

Identificación y fluctuación poblacional de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) en *Myrciaria dubia* "camu camu" en el distrito de Yarinacocha, Perú

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo identificar y determinar la fluctuación poblacional de Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) en los sectores de una parcela de *Myrciaria dubia* (camu camu) de siete años de edad ubicada en el caserío 7 de Junio, en el distrito de Yarinacocha, región Ucayali, Perú, durante el periodo febrero-mayo (época lluviosa) y junio-setiembre (época seca) del 2022. La parcela de una hectárea fue dividida en cinco sectores de muestreo y se tomaron 10 plantas al azar por sector, haciendo un total de 50 plantas evaluadas, donde los adultos fueron colectados con un paragua entomológico y un frasco succionador del tercio inferior, medio y superior de la planta de camu camu, para luego ser cuantificados y además, se correlacionó la temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial con la fluctuación poblacional de los coccinélidos identificados. En total se colectaron 90 ejemplares de coccinélidos y las especies identificadas fueron: *Cycloneda sanguinea*, *Cycloneda devestita* y *Zenoria dozieri*. La mayor fluctuación de coccinélidos se presentó en los sectores 3, 4 y 5, con preferencia del tercio medio en la parcela de camu camu durante la época seca y mostró relación significativa solo con la precipitación pluvial.

Palabra clave: Depredador, coccinellidae, taxonomía, genitalia.

Identification and population fluctuation of coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) in *Myrciaria dubia* "camu camu" in the district of Yarinacocha, Peru

ABSTRACT

The objective of the research was to identify and determine the population fluctuation of Coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) in a plot of seven-year-old *Myrciaria dubia* (camu camu) located in the village of 7 de Junio, in the Yarinacocha district, Ucayali region, Peru, during the period February-May (rainy season) and June-September (dry season) of 2022. The one-hectare plot was divided into five sampling sectors and 10 plants were randomly taken per sector, making a total of 50 evaluated plants, where the adults were collected with an entomological umbrella and a suction bottle from the lower, middle and upper third of the camu camu plant, to be quantified later and, in addition, the temperature, relative humidity and rainfall were correlated with the fluctuation population of the identified coccinellids. In total, 90 specimens of coccinellids were collected and the identified species were: *Cycloneda sanguinea*, *Cycloneda devestita* and *Zenoria dozieri*. The greatest fluctuation of coccinellids occurred in sectors 3, 4 and 5, with preference for the middle third in the camu camu plot during the dry season and showed a significant relationship only with rainfall.

Keyword: Predator, coccinellidae, taxonomy, genitalia.

I. INTRODUCCIÓN

En las plantaciones de *Myrciaria dubia* (camu camu) fueron registrados casi 69 plagas insectiles (Delgado y Couturier, 2004). Es así que las plagas, *Edessa* sp., y *Conotrachelus dubiae* provocan el 9.27 % de la caída del fruto, mientras el 90.7 % es causado por efecto de los factores fisiológicos, nutritivos y atmosféricos (Farro y Pinedo, 2010). Asimismo, es muy frecuente encontrar en plantaciones jóvenes de camu camu siendo afectadas por pulgones, psílidos, cochinillas, queresas y moscas blancas, las cuales provocan deformaciones y secamientos en los brotes tiernos u hojas (Delgado y Couturier, 2004; Couturier *et al*., 1994). Por otro lado, *Tuthillia cognata* puede provocar infestaciones entre 75 % y 94% en camu camu, atribuyéndosele una baja capacidad fotosintética y disminución del rendimiento (Delgado y Couturier, 2012; Barbosa *et al*., 2004) y en progenies de camu camu de tres años de edad las infestaciones por esta plaga superan el 10.5% (Paredes *et al*., 2018). Además, los daños por insectos plagas son más fuertes y frecuentes en plantaciones jóvenes y débiles (Pinedo *et al*., 2019) y la producción puede verse perjudicada en más de un 80% (Sánchez *et al*., 2015).

Para el Perú, la información sobre coccinélidos registrados en camu camu es muy escaso. Asimismo, se ha verificado que, en Ucayali, los pulgones son depredados por *Scymnus* sp. (Solis y Panduro, 2007; Delgado y Couturier, 2004; Couturier *et al*., 1994). Mientras, en Brasil, *Coleomegilla maculata* fue encontrado refugiado en árboles de camu camu durante las inundaciones (Gonzáles, 2016). En cambio, para *T. cognata* solo se han reportado enemigos naturales de la familia Syrphidae, Encyrtidae y Signiphoridae en Yarinacocha (Manihuari *et al*., 2019; Delgado y Couturier, 2004) y hasta ese momento no había sido considerado la importancia de estudiar a los coccinélidos en camu camu.

Al respecto, se puede mencionar que los coccinélidos poseen una gran importancia ecológica y económica con relación a los cultivos agrícolas, porque se alimentan de ácaros, pulgones, psílidos, cochinillas harinosas, queresas y entre otros insectos de cuerpo blando (Gonzáles, 2016; Miró y Castillo, 2010). Por ello, como antecedente fueron encontrados en alfalfa y maíz, en Arequipa (Cisneros, 2021; Chura y Bedregal, 2018); en quinua, en Puno (Quispe, 2020); en cítricos, mango y cocotero, en Tumbes (Miró y Castillo, 2010) y en la cuenca del río Cañete (Perla, 2020; Perla, 2018), el cual son reconocidos a nivel mundial como controladores biológicos en la agricultura (Kundoo y Khan, 2017).

Por otro lado, es importante indicar que el camu camu, es un frutal amazónico con alto contenido de vitamina C de 5900 mg/100 g de pulpa (SIICEX, 2016), muy demandado por la población regional y por lo que se ha convertido en el sustento económico de los agricultores (Pinedo *et al*., 2019), ya que en el año 2021 se produjeron alrededor 1222 toneladas de fruta en Ucayali (MIDAGRI, 2021). Actualmente, este cultivo se viene

produciendo de manera orgánica, desde que la dirección de Ministerio de Agricultura y Riego prohibiera el uso de pesticidas agrícolas, incentivando el uso de control biológico por los agricultores (SENASA, 2018), cuyo método emplea enemigos naturales (exóticas o nativas) para disminuir el ataque por plagas (Van Lenteren, 2012).

Además, el conocimiento de la taxonomía es importante en el control biológico, porque proporciona una denominación correcta de las especies de insectos plaga y sus enemigos naturales, y además brinda información de la presa, plantas hospederas y los microhábitats más preferidos (Rodríguez y Arredondo, 2007). Al mismo tiempo, la fluctuación poblacional representa los niveles de población de los insectos en un tiempo determinado, determina también si los factores del medio ambiente influyen en los cambios de la población y de esa manera se conocen las épocas más adecuadas para el control de plagas, lo que resulta en un incremento o reducción de sus poblaciones (Hodgson *et al.*, 2011; Venette *et al*., 2010; Norris *et al*., 2003).

Por esta razón, fue necesario hacer esta investigación, cuyos resultados permitieron brindar información de los nombres de las especies de coccinélidos presentes en una plantación de *Myrciaria dubia* "camu camu" de 7 años de edad y también del comportamiento de su fluctuación poblacional frente a las condiciones climáticas durante el periodo seco y lluvioso en el distrito de Yarinacocha, Perú. Los objetivos de esta investigación fueron planteados de la siguiente manera:

Objetivo general

Identificar y determinar la fluctuación de población de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) presentes en *Myrciaria dubia* "camu camu" de 7 años de edad en el distrito de Yarinacocha, Perú.

Objetivos específicos

- Identificar las especies de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) presentes en *Myrciaria dubia* "camu camu" de 7 años de edad en el distrito de Yarinacocha, Perú.
- Determinar la fluctuación poblacional de los principales coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) en *Myrciaria dubia* "camu camu" de 7 años de edad en el distrito de Yarinacocha, Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. A nivel internacional

Bailón y Mendoza (2019) evaluaron la fluctuación poblacional de coccinélidos en *Zea mays* "maíz" durante siete meses en tres localidades en Ecuador. Como resultado se registraron trece géneros y quince especies, donde las subfamilias Coccinellinae y Scymninae son la más representativa, y la especie más abundante fue *Hippodamia convergen* con 468, 396 y 271 individuos para la localidad Roca Fuerte, Porto Viejo y Santa Ana, respectivamente.

Cambero *et al*. (2018) identificaron las especies de coccinélidos presentes en *Citrus latifoli*a "limón persa" realizando muestreos durante cuatro meses en Xalisco, México. Como resultado encontraron 14 especies, de las cuales predominó *Cycloneda sanguinea* con 73 individuos.

Rodríguez *et al*. (2015) realizaron un trabajo para evaluar la fluctuación poblacional de coccinélidos asociados al cultivo de *Artocarpus heterophyllus* "Yaca" en Nayarit, México. Como resultado se registraron 17 especies, de las cuales el más abundante fue *Cycloneda sanguínea* con 47 y 9 individuos para la localidad El Llano y Las Varas, respectivamente. Asimismo, la población de coccinélidos aumentó cuando las precipitaciones disminuyeron.

Camacho *et al*. (2002) en su estudio realizado en plantaciones comerciales de *Psidium guajava* L. "guayaba" (Myrtaceae) en Venezuela, identificaron 4 especies de Coccinellidae, que fueron: *Azia luteipes*, *Chilocorus cacti*, *Cycloneda sanguinea* y *Cycloneda* sp.

2.1.2. A nivel nacional

Cisneros (2021) realizó un trabajo para determinar la diversidad y abundancia de coccinélidos en los cultivos de *Medicago sativa* "alfalfa" y *Zea mays* "maíz" en Arequipa. Se muestrearon durante seis meses, donde se registraron 11 especies de Coccinellinae y dos especies de Scymninae, siendo las especies más abundantes: *Hippodamia convergens* con 377 individuos e *H. variegata* con 758 individuos, en época seca que en húmeda.

Quispe (2020) realizó un estudio para evaluar la diversidad taxonómica y distribución geográfica de coccinélidos en el cultivo de *Chenopodium quinoa* "quinua" en Puno y dentro de su resultado identificó 9 especies, siendo la más abundantes: *Hippodamia convergens* y *Eriopis connexa*, con mayor cantidad de individuos presentadas entre 3800 a 3850 m.s.n.m.

Perla (2020) evaluó la diversidad de coccinélidos en la cuenca del río Cañete, recorriendo una gradiente altitudinal de 40 a 3600 msnm., de las cuales identificó 21 especies, siendo la más abundante *Scymnus rubicundus* presentada a 1200 y 2800 m.s.n.m. La especie con mayor distribución altitudinal fue *Hippodamia convergens*.

Perla (2018) determimó la diversidad de coccinélidos en la misma cuenca anterior, de 200 a 800 msnm., registrándose veinte especies, siendo las más abundantes *Scymnus rubicundus* y *Cycloneda sanguinea* presentadas a 400 m.s.n.m. Las especies con mayor distribución altitudinal fueron *Psyllobora confluens, S. rubicundus*, *Scymnobius galapagoensis* y *C. sanguinea*.

Chura y Bedregal (2018) evaluaron el comportamiento poblacional de coccinélidos durante un año en el cultivo de *Medicago sativa* "alfalfa" en Characato, Arequipa y como resultado reportaron 3 especies nativas: *Cycloneda arcula*, *C. sanguinea*, *Eriopis churai*, y 3 especies exóticas: *Hippodamia convergens*, *H. variegata* y *Adalia bipunctata*. Las especies más abundantes fueron *H. convergens* e *H. variegata* con 45 y 15.9 individuos m^{-2} en promedio, respectivamente, y su fluctuación estuvo relacionado con la temperatura.

Miró y Castillo (2010) realizaron un inventario para registrar especies de coccinélidos presentes en frutales en Tumbes. Como resultado se identificaron 18 especies en cítricos, 13 especies en mango y 10 especies en cocotero, siendo las más abundantes *Scymnus rubicundus*, *Hyperaspis festiva* y *Pentilia* sp., *Cycloneda sanguinea*, *Paraneda pallidula guticollis*, *Coccidophilus* sp., y *Azya orbigera ecuadorica*.

2.1.3. A nivel local

Para el cultivo de camu camu, fueron registrados algunos enemigos naturales de *Tuthillia cognata* que son: *Ocyptamus persimilis* (Diptera: Syrphidae) (Pérez y Iannacone, 2009; Delgado y Couturier, 2004; Couturier *et*

al., 1994; Couturier *et al*., 1992), *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) y *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Signiphoridae) (Manihuari *et al*., 2019; Delgado y Couturier, 2004); así como también especímenes no identificados de coccinélidos, hormigas y arañas, (Barbosa *et al*., 2004), cuya infestación de la plaga es baja durante el periodo lluvioso o de inundación (Pérez y Iannacone, 2009).

Para el caso del pulgón *Aphis gossypii* fue registrado un control por enemigos naturales (sírfidos, avispas parasitoides y coccinélidos) y la infestación en camu camu fueron menos frecuente durante el periodo lluvioso (Delgado y Couturier, 2004; Couturier *et al.,* 1994).

Solís y Panduro (2007) en su estudio realizaron evaluaciones para identificar controladores biológicos presentes en varios cultivos agrícolas en Pucallpa, teniendo como resultado el registro de las siguientes especies de coccinélidos: *Scymnus* sp., en camu camu; *Cycloneda sanguinea* y *Neda* sp., en maíz; *Hippodamia convergens* y *Coleomegilla maculata* en arroz y *Rodolia cardinalis* en cítricos.

2.2. Camu camu (*Myrciaria dubia*)

2.2.1. Origen y distribución geográfica

El origen más probable de esta especie es la Amazonía peruana, que presenta una alta diversidad genética (Velazco *et al*., 2022). La especie está ampliamente distribuida en la cuenca amazónica de América del Sur, considerando las zonas tropicales de Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia y Paraguay (Inga y Encarnación, 2012). Por su parte, Verde y Nazario (2018) indican que su hábitat natural son las áreas inundables de las riberas del Amazonas y Ucayali.

2.2.2. Preferencias fisiográficas y edafológicas

El camu camu se desarrolla en terrenos planos con pendientes leves, en suelos entisoles, de textura media, color gris verduzco, con alta saturación de bases y niveles de fósforo en concentraciones medias que determina la fertilidad natural (Velazco *et al*., 2022; Inga y Encarnación, 2012).

Por otro lado, otros autores indican que los lugares más apropiados del camu camu son las restingas o terraza baja inundable (Verde y Nazario, 2018; Hernández y Barrera, 2010; López *et al*., 2006; IIAP, 2001). Además, se

debe tener en cuenta que el camu camu se ha desarrollado en dos unidades fisiográficas: en altura y terraza baja inundable (Velazco *et al*., 2022).

Según Pinedo *et al*. (2019), clasifica taxonómicamente al camu camu de la siguiente forma:

Reino: Vegetal
División: Fanerógama
Sub división: Angiosperma
Clase: Dicotiledónea
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Género: *Myrciaria*
Especie: *dubia*
Nombre científico: *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.
Nombres comunes: camu camu (Perú); cazari, arazá de agua (Brasil); guayabo (Colombia); guayabito (Venezuela); camu plus (USA).

2.2.3. Descripción botánica

Es un frutal arbustivo de 4 m de altura, de fuste delgado (15 cm DAP), raíces cónicas, ramas delgadas que se ramifican desde la base y corteza marrón claro y liso. Las hojas son simples, opuestas, de forma elíptica, de 3 a 12 cm de longitud por 1.5 a 4.5 cm de ancho, borde poco ondulado, ápice acuminado y base redonda, y el peciolo es tubular de 5 a 9 mm de longitud (Pinedo *et al*., 2010; Brack, 2003; Pinedo *et al*., 2001).

Las inflorescencias son axilares, con flores reunidas entre 1 a 12, subsésiles, bisexuales, cáliz con 4 lóbulos ovales, corola con 4 pétalos blanquecinos, ovario ínfero y cantidad de estambres finos. El fruto es globoso de 1 a 3 cm de diámetro y un peso entre 2 a 20 gr, cáscara fina, lisa, brillante de color rojo a purpura, pulpa carnosa, de sabor ácida y aroma agradable; con 1 a 4 semillas/fruto, aplanadas, cubiertas por una red de fibrillas blanquecinas, y mide de 8 a 15 mm de longitud por 5.5 a 11 mm de ancho (Imán y Melchor, 2007; Brack, 2003; Inga *et al*., 2001).

2.2.4. Fenología

En condiciones naturales, las flores aparecen entre los meses de setiembre a octubre, y el inicio de formación de frutos de diciembre a febrero.

En cambio, la floración en el cultivo ocurre dos veces por año: septiembre a octubre y de marzo a abril, y después de 3 meses se da la fructificación (Pinedo *et al*., 2001). Por otro lado, la etapa de floración presenta tres picos distintos, dos en el primer semestre (periodo lluvioso) y un pico en el segundo semestre (periodo seco) (Maués y Couturier, 2002).

Desde que aparecen los brotes floríferos en forma de un clavo hasta la maduración del fruto pasan por 56 días (Vásquez, 2000). La fenología reproductiva se presenta en un ciclo de 77 días (Inga *et al*., 2001). La floración en plantas francas después de 3 años de sembradas en campo definitivo y en plantas injertadas a 1.5 años; la floración se presenta en setiembre y diciembre, y la cosecha entre noviembre y marzo (Imán, 2001).

Por su parte, en Ucayali, Sánchez *et al*., (2011, 2007) documentaron seis fases fenológicas consecutivas en el año, tanto en altura y terraza baja inundable: a) descanso (junio, julio y agosto); b) brotamiento (setiembre, octubre y noviembre); c) floración (noviembre, diciembre y enero); d) inicio de fructificación (diciembre, enero y febrero), e) llenado de frutos (enero, febrero y marzo) y f) cosecha (marzo, abril y mayo), que pueden variar (adelantándose o atrasándose) de acuerdo al comportamiento climático, especialmente de la precipitación pluvial y nivel fisiográfico donde se encuentran la plantación.

2.2.5. Importancia del cultivo

Los frutos poseen el más alto contenido de vitamina C de 1900 a 5900 mg/100 g de pulpa (SIICEX, 2016; Oliva y Pie, 2011). La pulpa constituye una materia prima muy utilizada en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética (Imán y Melchor, 2007, Pinedo *et al*., 2019). Además, es un poderoso antioxidante, antiinflamatorio y antimicrobial que beneficia en la salud humana (Arellano *et al*., 2016). Por lo tanto, este frutal viene mostrando interés en la región Ucayali, en la medida en que el fruto va adquiriendo demanda en los mercados nacionales e internacionales (Velazco *et al*., 2022).

El Perú tiene 4069 hectáreas sembradas, lo que le convierte en el primer centro productor de camu camu con una producción de 14028.62 toneladas métricas (TM) de fruto por año (MINAGRI, 2021). Para la zona de Ucayali, se tiene instaladas 2313 hectáreas de camu camu que incluyen los distritos de Manantay, Callería, Masisea y Yarinacocha, de las cuales 937

hectáreas son cosechadas con una producción de 1836 toneladas métricas de fruto por año, con un rendimiento de 1.96 tn/ha en promedio y precio en la parcela de S/. 2.50 /kg (MINAGRI, 2021).

2.2.6. Principales plagas

En el cultivo de camu camu se han registrado cerca de 69 especies de insectos plagas (Delgado y Couturier, 2004). Las especies más importante son: el chinche *Edessa aulacosterna* y el picudo *Conotrachelus dubiae* que dañan los frutos, los pulgones *Aphis gossypii* y el piojo saltador *Tuthillia cognata* que dañan los brotes, el gorgojo *Xylosandrus compactus* y la polilla *Timocratica albella* que dañan las ramas y el tronco (Pinedo *et al*., 2019). Se estima que estas plagas afectan el rendimiento del cultivo en un 80% (Sánchez *et al*., 2015).

Asimismo, también se encuentran presentes en este cultivo especies de insectos de las familias Coccidae: (*Ceroplastes floridensis*, *Coccus viridis*, *Protopulvinaria pyriformis*); Diaspididae (*Chrysomphalus dictyospermi*, *Pseudaonidia trilobitiformis*), Pseudococcidae (*Dysmicoccus brevipes*) y Aleyrodidae (*Aleurothrixus floccosus*) (Delgado y Couturier, 2004; Couturier *et al.*, 1996; Couturier *et al.*, 1994).

2.3. Orden Coleoptera

Es el grupo más diverso de la clase Insecta, incluye más de 392 415 especies en aproximadamente 180 familias que se distribuyen en los subórdenes, Adephaga, Myxophaga, Archostemata y Polyphaga (Marshall, 2018; Zhang, 2013; Zhang, 2011; Bouchard *et al*., 2011, 2009; Beutel y Leschen, 2005). La región Neotropical posee aproximadamente 72000 especies de coleópteros descritas, con 6000 géneros y 127 familias (Costa, 2000).

Los coleópteros proveen servicios ecosistémicos por lo que son importantes, donde desempeñan diferentes funciones en los ecosistemas como depredadores (Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Dytiscidae), fitófagos (Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae), polinizadores (Curculionidae, Scarabaeidae), o saprófagos (Dermestidae, Histeridae, Silphidae); gracias a esta diversidad de hábitos algunos coleópteros se usan como biocontroladores, o son útiles en investigaciones forenses, o pueden considerarse bioindicadores, o poseen importancia médica o económica, incluyendo algunas especies que se consideran comestibles (Marshall, 2018; Zhang, 2013; Bouchard *et al*., 2011, Bouchard *et al*., 2009).

2.4. Familia Coccinellidae

2.4.1. Generalidades

Son conocidos comúnmente con el nombre de “vaquitas”, “chinitas”, “catarinitas”, “mariquitas” o “ladybirds” (Zabala *et al*., 2003). Algunas especies pueden ser fitófagos y micófagos, pero en su mayoría son controladores naturales de varios artrópodos que son plagas (González, 2014; Slipinski, 2007). Por tal razón, diversos países han desarrollado programas de cría nza de coccinélidos para ser empleados en el manejo integrado de plagas (Hodek *et al*., 2012; Giorgi *et al*., 2009; Zahoor *et al*., 2003; Vandenberg, 2002).

2.4.2. Taxonomía

La familia Coccinellidae pertenece al orden Coleoptera, sub orden Polyphaga y superfamilia Coccinelloidea (Robertson *et al*., 2015), anteriormente Cucujoidea (Vandenberg, 2002), donde se considera seis subfamilias: Sticholotidinae, Coccidulinae, Scymninae, Chilocorinae, Coccinellinae y Epilachninae (González, 2014; Ślipiński, 2007).

Actualmente, se cuenta con aproximadamente 6000 especies asignadas en 360 géneros a nivel mundial (Rodríguez, 2018; Saeed *et al.*, 2016; Hodek *et al*., 2015; Nedved y Kovar, 2012; Ślipiński, 2007; Vandenberg, 2002). Por otra parte, en la región Neotropical existen cerca de 2000 especies (Kamel y Lassad, 2015; González, 2010; Almeida y Ribeiro, 2009; González, 2006; Vandenberg, 2002). Con respecto a Perú, su riqueza es inconmensurable con aproximadamente 450 especies válidas (González, 2015, 2014, 2007).

2.4.3. Origen y distribución geográfica

De acuerdo a los registros geológicos, los coccinélidos se originaron en el período Cretáceo (Ślipiński, 2007; González, 2006) y se encuentran distribuidos en Perú (González, 2007), Chile (González, 2008), Argentina (González *et al*., 2015), Paraguay (González, 2013), Uruguay (Serra *et al*., 2013), Irán (Pahlavan *et al.,* 2017), México (Flores y Salas, 2004), y entre otros países.

2.4.4. Comportamiento

En su gran mayoría, los coccinélidos son depredadores tanto en larva como en adulto, y que en ausencia de presas pueden depredarse entre ellos mismo, generándose canibalismo (Zumbado y Azofeifa, 2018; González,

2014). La subfamilia Coccinellinae comprende 5 tribus (Nedved y Kovar, 2012), donde los miembros de la tribu Coccinellini son depredadores de pulgones, o también algunas especies del género *Coleomegilla* alimentándose de polen. Sin embargo, en otras tribus existen especies que se alimentan de hongos (Halyziini) o de vegetales (Tytthaspidini) (González, 2014; Giorgi *et al*., 2009; William, 2002).

Cabe señalar que hay algunos grupos de Coccinellidae con hábito fitófago o micófago diversificaron su actividad a ser depredadores (González, 2014; Giorgi *et al*., 2009). Al mismo tiempo, muchas especies de coccinélidos se pueden alimentar de néctar o polen cuando sus presas no están disponibles (Slipinski y Tomaszewska, 2010); existiendo, para ese caso el género *Coleomegilla*, que desarrolla su ciclo de vida solo alimentándose de polen (González, 2014).

Por consiguiente, los coccinélidos suelen alimentarse de diversos grupos de artrópodos tales como pulgones, cochinillas, escamas, moscas blancas, trips, cicadélidos, psílidos, larvas pequeñas y huevos de mariposas y escarabajos y ácaros fitófagos (arañita roja) (Kundoo y Khan, 2017; González, 2014; Miró y Castillo, 2010; Biddinger *et al*., 2009; Néstor *et al*., 2008; Matos y Obrycki, 2007; Aguilera *et al*., 2005; Flores y Salas, 2004), o de alimentarse de otras especies de Coccinellidae (canibalismo), por ejemplo: *Neocalvia* sobre *Psyllobora* (González, 2014).

Un aspecto muy importante, es que los coccinélidos controlan sus poblaciones de una forma muy extraña, es decir, existen hembras que portan bacterias que lo depositan en los huevos y de esa manera generan que no haya machos durante la puesta. Por lo tanto, se puede señalar que cada especie de Coccinellidae es portadora de su propia bacteria que destruye machos (González, 2014; Hurst y Jiggins, 2000).

Por otro lado, los coccinélidos son poco suceptibles a otros depredadores debido por su desagradable sabor, y que los huevos, larvas y adultos son protegidos por alcaloides, quinolenos y pirazinas (González, 2014; Cottrell, 2005). Del mismo modo, adquieren otro mecanismo de defensa ante sus depredadores mediante la segregación de fluidos tóxicos conteniendo alcaloides específicos que salen de las articulaciones de las patas en los adultos y en los segmentos abdominales de las larvas, por medio de glándulas especializadas (González, 2014; Camarano *et al*., 2006). Por esta razón, los adultos presentan colores aposemáticos que advierten y evitan

que sean confundidos con otros insectos menos desagradables, aunque no evita que sean comidos por algunos pájaros (González, 2014; Soave *et al*., 2008).

Además, los coccinélidos son de actividad diurna, pero también son atraídos a la luz y posiblemente algunas especies sean de hábitos nocturnos. En climas templados suelen aparacer a finales de la primavera y durante todo el verano y en otoño éstas desaparecen para invernar. Durante el invierno son encontrados en lugares protegidos del rayo del sol, en huecos de las construcciones, en las rajaduras de la madera, sobre las cortezas de los arboles y hojarasca del suelo en los bosques (González, 2014; González, 2006).

2.4.5. Biología

Los coccinélidos presentan un período de desarrollo corto en inmaduros y prolongado los adultos. La duración desde huevo a adulto llega alrededor de un mes, mientras que el adulto vive casi un año, siendo bajo éste estado que pasan el período invernal. Las especies son univoltinas o también pueden tener de dos a más generaciones por año (González, 2014; González, 2007).

Al respecto, la gran parte de las hembras ovipositan en promedio de 300 a 500 huevos (agrupados entre 12 a 15 unidades) en el envés o superficie la hoja o ramita, sobre la corteza o en huecos de los árboles; pudiendo haber ocasioanes donde ponen más de 1000 durante su vida, dependiendo de la disponibilidad de las presas (González, 2014; Hurst y Jiggins, 2000). Los huevos eclosionan pasando de 3 a 10 días (ver Figura 1), y es el primer alimento que suelen comer las larvas recién emergidas (Ślipiński, 2007).

Las larvas viven casi un mes y pasan por cuatro estadios, que ha medida que van desarrollándose aumentan gradualmente de tamaño, el cual suele ser más grande que el estado adulto. En algunas ocasiones, los coccinélidos pueden tener hasta cinco estadios larvales (González, 2014; Ślipiński, 2007). La fase de larva dura de 10 a 20 días, y puede prolongarse en algunas especies superar el mes (ver Figura 1) (González, 2014). Asimismo, el canibalismo en estos insectos es un comportamiento muy generalizado entre las larvas recién emergidas y entre adultos (Cottrell, 2005).

La duración del estado pupa llega a durar aproximadamente entre 6 a 11 días (ver Figura 1) (González, 2014). Por otro parte, si bien no hay estudios en ambientes naturales para las especies de sur América, se pudo evidenciar que en condiciones de laboratorio la fase adulta dura de seis meses hasta casi un año (ver Figura 1) (González, 2014; Ślipiński, 2007; Cottrell, 2005).

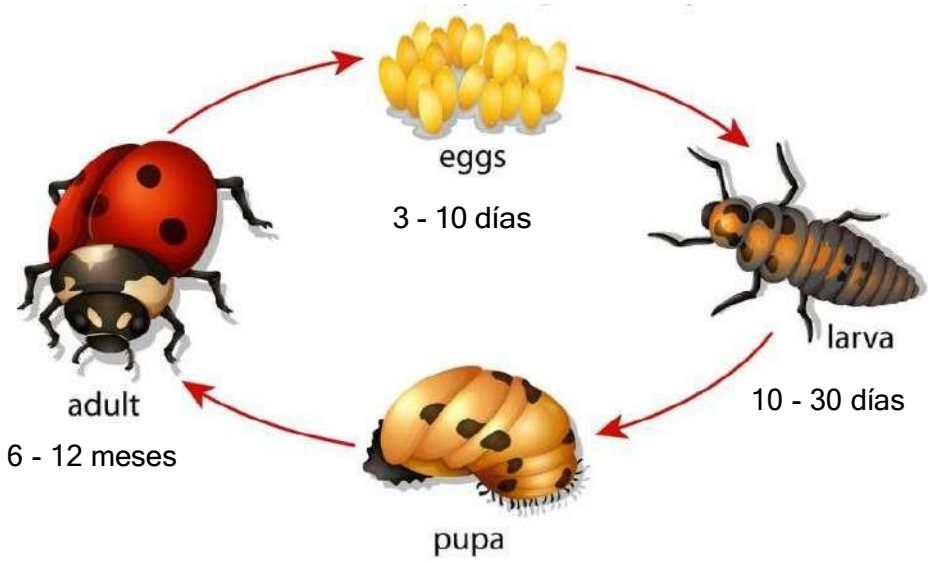


Figura 1. Ilustración de la duración del ciclo biológico en Coccinellidae.

Fuente: González (2014).

2.4.6. Descripción morfológica

A. Huevo

Presenta una forma ovalada u esférico, su tamaño varía de 0.25 mm "*Stethorus*" a 2.5 mm de longitud "*Neda*", aunque en su mayoría poseen un tamaño aproximado de 1 mm (González, 2014; Hurst y Jiggins, 2000). Asimismo, su superficie es brillante y lisa, sin estrías, dientes, abultamientos, canales y otros elementos frecuentes en otros grupos de insectos a excepción de la reticulación hexagonal en la subfamilia Epilachninae. Asimismo, puede ser de color amarillo, anaranjado o crema, aunque existen en otras especies que son verde o gris. Sin embargo, al madurar el huevo se van oscureciendo y cuando emerge la larva son blanquecinos (ver Figura 2) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; Ślipiński, 2007).



Figura 2. Postura de huevos de Coccinellidae.

Fuente: González (2006).

B. Larva

Las larvas son oblongas y fusiformes, con colores aposemáticos: negro, rojo, naranja, amarillo, gris, azul, crema, rosa y marrón. La cabeza presenta tres ocelos ubicados sobre la base de las antenas. La antena está formada por uno a tres artejos, cortas y rígidas. El labro se encuentra en la parte terminal del cráneo, cerca de la abertura bucal. Las mandíbulas están muy quitinizadas, con un solo diente agudo y pueden tener un canal. Los palpos maxilares están formados por tres segmentos puntiagudos. Los tres segmentos del tórax son diferenciados, y normalmente van ensanchándose hacia el protórax. Las patas están formadas por la coxa, trocanter, fémur, tibiotarso y uña.

El abdomen presenta de nueve a diez segmentos abdominales, decreciendo de tamaño hacia la parte caudal. El noveno segmento es ancho y sin estructuras pilosas, siendo su forma importante para su identifcacion taxonómica. El décimo segmento no es visible desde arriba, y tiene un anillo membranoso que rodea el ano, cuyo segmento funciona como un disco de fijación o interviene para la locomoción (ver Figura 3) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; Vandenber, 2002).

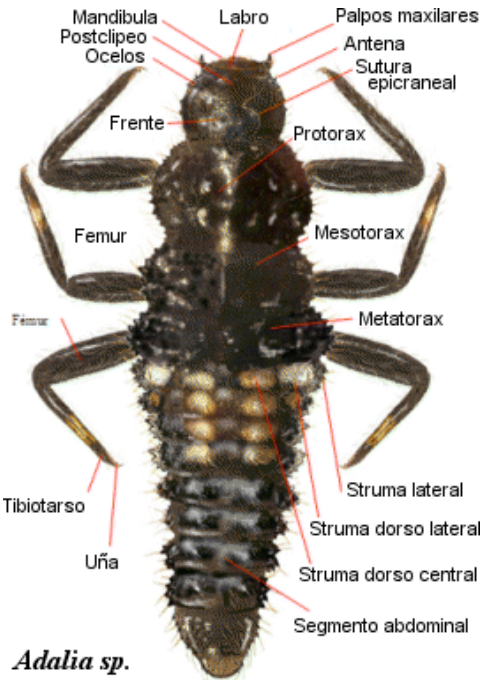


Figura 3. Morfología de la larva de Coccinelidae.

Fuente: González (2006).

Se debe señalar que las especies que se alimentan de Coccidae “cochinillas” presentan la parte dorsolateral del cuerpo cubierto de proyecciones cerosas blancas, por ejemplo: *Scymnus*, *Azya* y *Zenoria*, quizás porque contengan toxinas defensivas y en otros grupos las larvas son de piel casi desnuda (ver Figura 4). Además, existen diferentes tipos de setas en el cuerpo, desde simples a complejas, que son llamados: seta, struma, scolus, chalaza, verruca, parascolus y sentus, cuyos detalles son importantes en su taxonomía (ver Figura 5A y 5B) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2006; Vandenber, 2002).

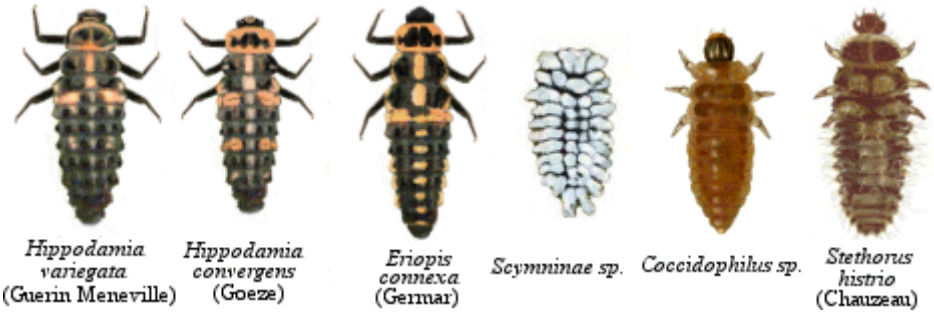


Figura 4. Larvas de diferentes especies de Coccinellidae.

Fuente: González (2006).

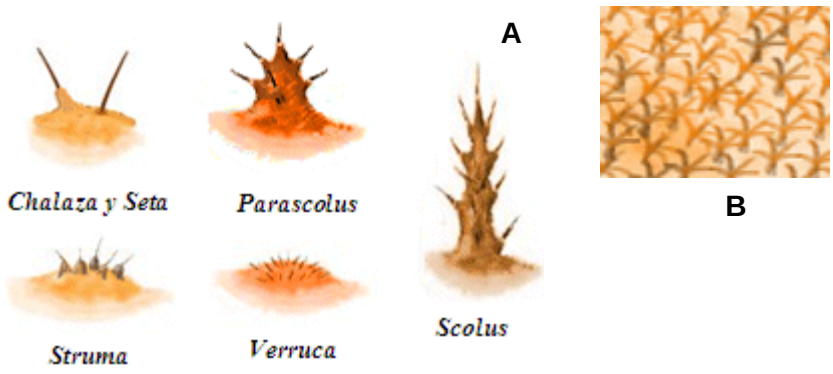


Figura 5. A. Tipos de setas y B. Microthrichia del cuerpo de una larva de Coccinellidae.

Fuente: González (2006).

C. Pupa

La pupa puede ser blanco, anaranjado y amarillento, con parches y manchas oscuras, en cambio, las especies que se alimentan de conchuelas, la pupa es completamente oscura, lo que permite que se mimeticen frente a ellas. Asimismo, en la superficie presenta pelos y espinas no muy visibles, con los apéndices libres (ver Figura 4) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2006; Vandenber, 2002).



Figura 6. Pupa de Coccinellidae.

Fuente: González (2007).

D. Adulto

Presenta el cuerpo ovalado o redondeado, convexo y en su mayoría muy compacto, con patas parcialmente ocultas; aunque existen con cuerpo más esbelto y diferenciado, poco aplanado, y con las patas que sobresalen. Una característica importante es la ausencia de adornos de

cualquier tipo en la superficie dorsal, como son las carenas, estrías, cuernos, espinas, abultamientos que sobresalgan y modifique el diseño del cuerpo. Su tamaño fluctúa entre 2 a 5 mm, pero existen especies que sobrepasan los 18 mm. Se ha verificado que poseen colores aposemáticos, amarillos, anaranjados y rojos, mezclados con blanco y negro, mientras hay especies que presentan colores opacos terroso, desde amarillo pajizo y castaño oscuro. Otras especies tienen una librea metálica con brillos azules, verdes, violetas o cobrizos. Los diseños elitrales y pronotales varían desde grandes áreas de colores diferentes o pequeñas manchas ovales o irregulares. La pilosidad está ausente en muchas de sus especies, mientras en otras es abundante y tupida (ver Figura 7A y 7B) (González, 2014; González, 2007; González, 2006; Vandenberg, 2002).

A continuación de describe cada parte morfológica que comprende el cuerpo del adulto en Coccinellidae:

a) Cabeza

La cabeza presenta inserción frontal en el protórax, y en pocas especies la inserción se encuentra por debajo de éste (Coccidulinae), y en otras quedar expuesta (Coccinellini). Los ojos se ubican lateralmente, son ovalados, con penetración de las genas o del clípeo en su estructura. Las mandíbulas son masticadoras, y pueden terminar en diente simple, dos dientes terminales o numerosos dientecillos que es propia de especies fitófagas (Epilachninae) o micófagas (Halyziini). El clípeo puede ser expandido lateralmente, llegando a cubrir la parte inferior de los ojos y la base de las antenas (Chilocorinae). La sutura frontoclipeal está ausente. Los palpos maxilares están compuestos por cuatro segmentos, siendo el último de forma triangular, y en algunos casos ovalados (Microweiseinae) o en forma de barril (Scymnini), que son truncados en ángulos diferentes (ver Figura 7A) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; González, 2006).

b) Antena

Es de tipo clavada con 6 a 11 artejos, son muy cortas y menores a la distancia entre los ojos (Scymninae), de una longitud similar al ancho de la cabeza (Coccinellinae) o rara veces sueltas y

medianas, donde pueden llegar a los bordes posteriores del pronoto (Coccidulini) (ver Figura 7A) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; González, 2006).

c) Pronoto

Suele ser compacto y convexo, con una abertura anterior para la inserción de la cabeza, y en algunos casos con estrías en el borde lateral y los ángulos anteriores (Microweiseini) (ver Figura 7A) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; González, 2006).

d) Mesotórax y metatórax

Esta conformados por una pieza central de posición ventral, el mesosterno y metasterno, las estructuras laterales, el mesoepisterno y metaepisterno, las que están unidas en su parte posterior por otra estructura más pequeña, el mesoepímero y metaepímero, normalmente son de color blanco o crema. Por la parte posterior de cada segmento se ubican las cavidades coxales, donde se insertan las patas (ver Figura 7A) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; González, 2006).

e) Élitros

Son convexos y lisos, con su borde inferior doblada que forma la epipleura, aunque en algunos taxones presentan cavidades o depresiones epipleurales para alojar a los fémures y ponerlos en reposo. Los élitros son endurecidos y cubren a las alas metatorácicas membranosas, cuya venación es muy reducida, con venas radial, cubital y anal. En la superficie ventral del protórax el prosterno posee diferentes formas y son importante en la sistemática del grupo. En algunas especies la parte central de esta estructura presenta carenas de posición y extensión variable. En el costado presenta piezas laterales o hipómeros, que en su parte posterior y por detrás de las cavidades coxales se unen con el proepímero, que es vestigial (ver Figura 7A) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; González, 2006).

f) Patas

Son simples o modificadas para recibir las tibias y tarsos. El primer y segundo tarso es de estructura bilobular con vellosidades en su parte latero-inferior, el tercer tarso es diminuto y está ubicado en la base del cuarto tarso, aunque a veces nos están presentes. La tibia y el tarso a menudo pueden presentar ensanchamientos o proyecciones laterales que son importantes en taxonomía (*Exoplectra*, *Azya*). La uña tarsal puede ser simple, bífida o con un diente cuadrangular en su base. Las patas, en estado de reposo, pueden quedar completamente insertadas en cavidades debajo el cuerpo (*Cryptognathini*), aunque normalmente, en la mayoría de las especies, solo presentan depresiones en las epipleuras elitrales o pueden estar ausentes (ver Figura 7B) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014; González, 2007; González, 2006).

g) Abdomen

En su mayoría presenta 6 ventritos, pero hay grupos que presentan 5 (Cryptognathini y Scymnillini), e inclusive hasta 7 (hembras de *Hyperaspidini* y *Brachiacanthini*). Las líneas postcoxales se localizan en el primer ventrito y son propias de la familia, estando ausente en las especies de algunos Coccinellini; son completas, dejando una placa postcoxal cerrada en forma de media luna, pudiendo o no tocar el borde posterior del segmento abdominal, o ser descendentes, donde se unen con el borde posterior o lateral del ventrito, y en ciertas ocasiones son interrumpidas y terminan sin alcanzar los bordes (ver Figura 7B) (Saeed *et al*., 2016; González, 2014, 2007, 2006).

h) Genitalia

La genitalia de la hembra comprende a los hemisternitos y detrás de ella se encuentra la bursa copulatrix, que se relaciona con el conducto espermático, el cual está unido con la espermateca. La espermateca mayormente tiene forma de “C” o “J”, pero o ser circular (Microweiseini), o también estar separada en dos piezas que se unen por un conducto flexible (Hyperaspidini) (ver Figura 8A). Por otro lado, el aparato genital masculino está constituido por un tegmen con una estructura central no eyaculadora o lóbulo basal, dos parámeros

y una estructura de soporte, la misma que se conecta con la base del sifón o penis, cuya pieza es independiente y que contiene el conducto eyaculador que se encaja a través del tegmen (ver Figura 8B) (González, 2014).

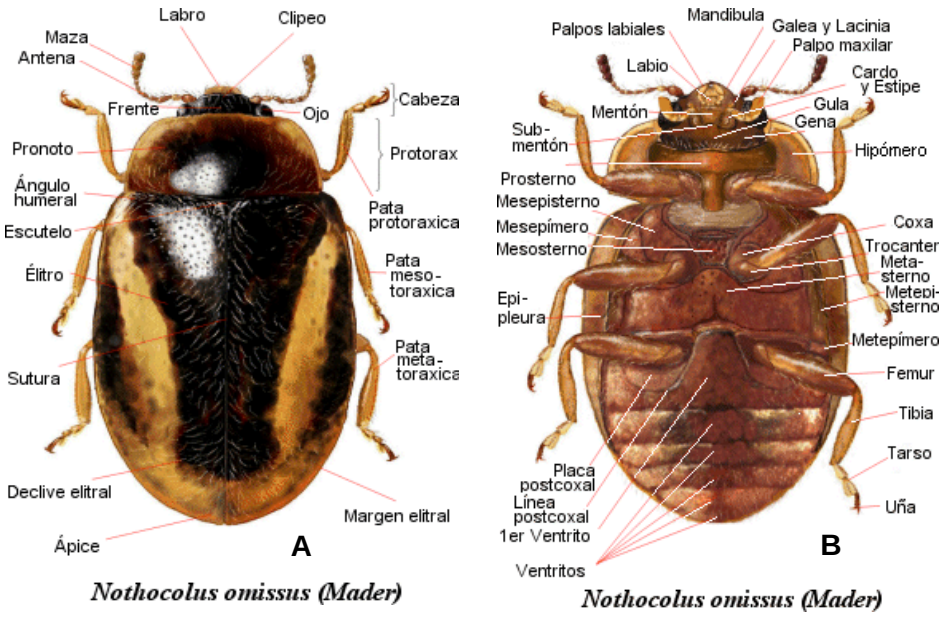


Figura 7. Morfología del adulto de Coccinellidae. A. Vista dorsal y B. Vista ventral.

Fuente: González (2006).

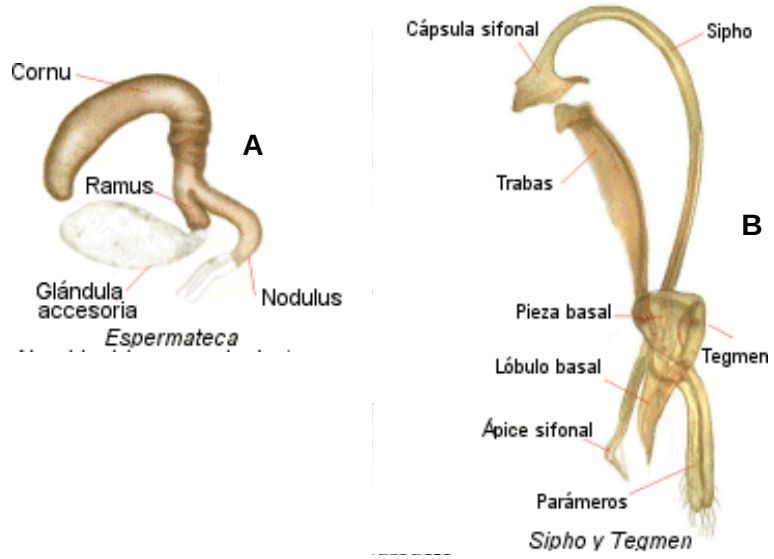


Figura 8. A. Genitalia de la hembra (espermateca) y B. Genitalia del macho (sifón y tegmen) de Coccinellidae.

Fuente: González (2006).

2.5. Género *Cycloneda* Crotch 1871

El nombre del género *Cycloneda* fue empleado por Crotch (1871), con el fin de reemplazar a *Daulis* Mulsant 1850, que estuvo considerado temporalmente por *Daulis* Erichson 1842 (Coleoptera: Endomychidae) (González *et al*., 2008). Luego, Crotch (1873) revisó los ejemplares de coccinélidos de Estados Unidos y describió el diagnóstico de *Cycloneda*, señalando su proximidad a los géneros *Coccinella* Linnaeus 1758 y *Harmonia* Mulsant 1850.

Finalmente, Korfchesky (1932) y Crotch (1874), restringieron el género a la fauna del nuevo mundo (González *et al*., 2008), donde varias especies incluidas hoy en *Cycloneda*, hace muchos años fueron señaladas por Timberlake (1943) como *Coccinellina* Timberlake, género que hoy en día es considerado como un sinónimo (González *et al*., 2008; Lablokov, 1990).

Por otro lado, Gordon (1985) examinó las especies de *Cycloneda* de América del Norte y México, indicando la existencia de más de 50 especies en las regiones Neotropica y Neártica. De igual manera fue estudiado por Vandenberg (2002), quien lo redefinió desde una pespectiva menos restringida en base a la especie tipo, incluyendo al género varias especies que anteriormente estaban consideradas en *Coccinellina* Timberlake y *Pseudoadonia* Timberlake, y dejando fuera gran cantidad de especies todavía incluidas en *Cycloneda* y que no corresponden a la afirmación señalada por la autora (González, 2018).

El género se encuentra roportada en el Norte, Centro, Suramérica y Caribe, aunque la fauna es más diversa en Suramérica, particularmente en las regiones montañosas, templadas y australes (González y Vandenberg, 2006). Asimismo, se encuentra distribuido en varios países como: México, Estados Unidos, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua Panamá, Paraguay, Argentina, Uruguay, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile, Brasil y Perú (González, 2018; Araujo y Almeida, 2006).

Agregando a lo anterior, el género *Cycloneda* se caracteriza por presentar el cuerpo redondeado a ovalado; ojos finamente facetados; proendosternito con brazos largos, anchos con dientes interno; proceso prosternal con dos carenas longitudinales, convergiendo hacia la base del proceso; línea oblicua generalmente ausente; genitalia del macho con lóbulo medio redondeado, parámeros poco menores que el lóbulo medio y cápsula sifonal corta; y la genitalia de la hembra con nódulo y ramas de tamaños subiguales e infundíbulo presente (Araujo y Almeida, 2006; Araujo, 2005).

En el Perú, fueron registradas las siguientes especies de *Cycloneda*: *C. vandenbergae*, *C. marcapatae* y *C. reclusa* (Cusco), *C. andresi* (Ancash, Cajamarca, Cusco, Ayacucho y Pasco), *C. dieguezi* (Apurímac, Ayacucho y Cusco), *C. arcula* (Ancash, Arequipa y Lima), *C. ecuadorica* (Junín, Ancash, Cusco. La Libertad, Tumbes), *C. ancoralis (*Madre de Dios), *C. fryii* (Cajamarca), *C. atra* (Huancavelica), *C. bustamantei* **(**Catamarca y La Libertad) y *C. sanguinea* (Ica, Junín, Ancash, Cusco, , Tumbes, Lima, Loreto, Madre de Dios y Ucayali) (Bustamante, 2020; Chura y Bedregal, 2018; González, 2018; Oróz *et al*., 2009; González *et al.*, 2008), de esta manera se elevó el número de especies a 12 (González, 2015). Sin embargo, en la actualidad hay 59 especies de *Cycloneda* a nivel mundial (González, 2018), donde 13 fueron añadidas por Vandenberg (2002).

Además, las especies de *Cycloneda* suelen depredar en su mayoría de pulgones u otros artrópodos de cuerpo blando (González, 2018; Vandenberg, 2002). En tal sentido, Gordon (1985) cita las siguientes especies de pulgones predadas por *Cycloneda*: *Myzus cerasi* F., *Mysus pessicae* Sulzer, *Nearctaphis crataegifoliae* Fitch, *Periphyllus negundinis* Thomas, *Phorodon humuli* Schrank, *Rhopalosiphum maidis* Fitch, *Sipha flava* Forbes, *Sipha maydis* Passerini, *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe, *Acyrthosiphon dirhodum* Waltker, *Acyrthosiphon pisum* Harris, *Aphis gossypii* Glover, *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe, *Aphis pomi* Degeer, *Aphis viburni* Scopoli, *Brevicoryne brassicae* L., *Carolinaia cyperi* Ainslie, *Chapitophorus eleagni* Del Guercio, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann), *Hyadaphis erysimi* Kaltenbach, *Macrosiphum avenue* F., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas. Sin embargo, recientes trabajos sobre taxonomía del género han ampliado y parcialmente logrado aclarar el panorama de este grupo (Celli *et al*., 2021, González *et al*., 2008; Vandenberg y González. 2008; González y Vandenberg, 2006; Araujo y Almeida, 2006; Araujo, 2005; Vandenberg, 2002).

A. *Cycloneda sanguinea* Linnaeus 1763

a) Sinonimia

Coccinella sanguinea Linnaeus 1763; *Coccinella inmaculata* Fabricius 1792; *Daulis sanguinea* Mulsant 1850; *Cycloneda polonica* Hampe 1850; *Coccinella reflexa* Germain 1854; *Daulis steini* Mulsant 1866; *Cycloneda sanguinea* Crotch 1871; *Cycloneda rubripennis* Casey 1899; *Cycloneda hondurasica* Casey 1899; *Neda sanguinea* Bruch 1915.

b) Características morfológicas

- **Huevo**

Es de forma alargada o elíptica, color anaranjado, corion brillante y liso, con un diámetro de 1.33 mm en su región media. Las posturas son colocadas en grupos de 24 huevos en promedio, dispuestos en 2 o 3 hileras que quedan en estrecho contacto (Solano, 2012; Hurtado, 1997).

- **Larva**

Presenta un cuerpo fusiforme (campodeiforme) y tegumento blanquecino, cabeza hipognata y placas torácicas de color marrón claro, con tres pares de ocelos y antena dividida en tres segmentos. Mandíbula gruesa de forma triangular con ápice bidentado agudo y posee mola. Palpo labial y maxilar trisegmentado, labio con submento y ligula fusionados. Labro diferenciable. Patas pubescentes con cuatro segmentos y un tarsungulus (ver Figura 9) (Celli *et al*., 2021; Solano, 2012; Hurtado, 1997).

Larva de primer estadio: de color café con tonalidades rojizo, con estrumas en el cuerpo que dan la apariencia de franjas oscuras perpendiculares al mesón. Estrumas protorácico y abdominal con chalazas largas. En el protórax tienen dos placas dorsales oscuras. En el primer segmento abdominal, sobre su margen lateral hay un par de manchas claras. Miden de 1.52 a 2.60 mm longitud y 0.52 a 0.72 mm de ancho (Celli *et al*., 2021; Solano, 2012; Hurtado, 1997).

Larva de segundo estadio: no presenta una diferencia substancial respecto a las estructuras de la cabeza con el anterior, a excepción de las chalazas que son más pequeñas. Es evidente el contraste de las manchas en el primer segmento abdominal con un tono naranja pálido, con dos placas dorsales oscuras sobre el meso y metatórax. Chalazas más pequeñas que las del primer estadio. Miden de 2.50 a 3.50 mm de longitud y 0.67 a 1.08 mm de ancho (ver Figura 9A) (Celli *et al*., 2021; Solano, 2012; Hurtado, 1997).

Larva de tercer estadio: el patrón de coloración se modifica y las manchas del primer segmento abdominal se hacen más conspicuas incrementando la tonalidad naranja. En el cuarto segmento de cada estruma hay una coloración más clara y las estrumas del quinto segmento ventrales al espiráculo, se hacen pálidas. En el meso y metatórax aparecen unas áreas claras mesodorsales. Chalazas de tamaño similar a las del segundo estadio y color similar al del cuarto estadio. Miden de 3.58 a 4.92 mm de longitud y 1.17 a 1.42 mm de ancho (Celli *et al*., 2021; Solano, 2012; Hurtado, 1997).

Larva de cuarto estadio: cabeza de color marrón oscuro con áreas más claras, cuadrangular con bordes redondeados, cerdas finas claras y escasas. En el dorso del tórax de cada segmento se observa un par de placas obscuras; las del protórax son más grandes y rodeadas por un resplandor naranja. En el meso y metanoto, las manchas son grandes y conspicuas. En cada segemento abdominal se evidencian 3 pares de estrumas; negro en los segmentos 2, 3, 6, 7 y 8, y en las restantes estrumas naranja. Miden de 6.50 a 7.50 mm de longitud y 1.50 a 2.50 mm de ancho (Celli *et al*., 2021; Solano, 2012; Hurtado, 1997).

- **Pupa**

Del tipo exarata, de color amarillento con manchas negras sobre el dorso, con una longitud de 4.17 a 5.08 mm y ancho de 2.33 a 3.83 mm. Cuerpo de contorno ovalado, convexo y región anterior truncada. Pronoto con al menos cuatro manchas a cada lado, dos en la base y dos en el ápice; mesonoto y metanoto con una mancha redondeada a cada lado; élitros sin manchas definidas. Segmentos abdominales: S1, S6 y S7 sin manchas definidas; S2 con dos puntos a cada lado; S3 con tres puntos a cada lado; S4 y S5 a veces con una mancha a cada lado (ver Figura 9B y 9C) (Celli *et al*., 2021; Solano, 2012; Hurtado, 1997).

- **Adulto**

El macho mide de 4.67 a 5.83 mm de longitud. Cuerpo redondeado o semicircular, fuertemente convexo, glabro, con élitros naranja a rojizo. Coloración ventral y de las patas de

marrón a negro. Pronoto negro con mancha blanca o blanco amarillento contorneando el borde apical y lateral que se proyecta en la región media y dos pequeñas manchas redondeadas cerca o adheridas al borde lateral. Élitros sin manchas, con base truncada y con estrecha banda de coloración amarillenta. Alas membranosas con todas las venas anales presentes. La genitalia está compuesto por un lóbulo medio simétrico, ancho en la base estrechándose gradualmente hacia el ápice, redondeado y poco más ancho, borde apical con finas estrías. Parámeros robustos, poco menores que el lóbulo medio con numerosas cerdas. Sifón robusto y esclerotizado, con un ápice agrandado y transparente con dos procesos afilados internos (Celli *et al*., 2021; Bustamante, 2020; Solano, 2012; González, 2009; González, 2006; Araujo y Almeida, 2006; Araujo, 2005; Hurtado, 1997).

La hembra mide de 4.83 a 6.50 mm de longitud. Pronoto negro con mancha blanca o blanco amarillento alrededor del borde lateral y dos pequeñas manchas redondeadas cerca o adheridas al borde. La genitalia está compuesto por una espermateca cilíndrica, con rama más ancha y más corta que el nódulo. Infundíbulo conspicuo con base ancha y de forma circular (ver Figura 9D) (Celli *et al*., 2021; Bustamante, 2020; Solano, 2012; González, 2009; González, 2006; Araujo y Almeida, 2006; Araujo, 2005; Hurtado, 1997).

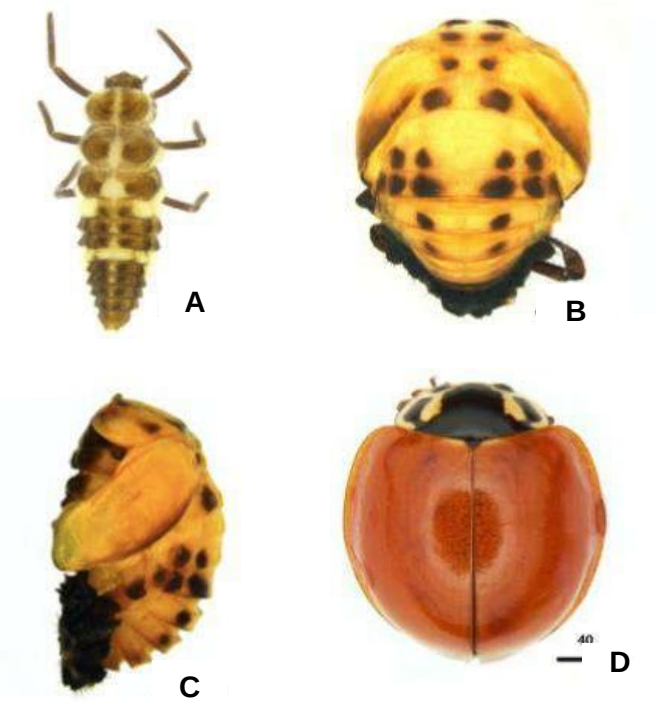


Figura 9. *Cycloneda sanguinea*: A. Larva, vista dorsal; Pupa, **B.** Vista dorsal y C. Vista lateral (C); D. Adulto.

Fuente: Celli *et al*. (2021).

c) Distribución

La especie se encuentra distribuida en Argentina (Buenos Aires, Santa Fe, Santiago del Estero, Formosa, La Pampa, Mendoza, Salta, Tucumán, Catamarca, Córdoba, Corrientes y Chaco), Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraiba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Amapá, Amazonas, Bahía, Distrito Federal, Espiritu Santo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sao Paulo, Tocantins y Rio de Janeiro), Bolivia (Santa Cruz), Chile (Arica, Malleco, Quillota, Concepción, Iquique, Tocopilla y Santiago), Ecuador (Manabí, Islas Galápagos, Imbabura y Loja), Uruguay (Canelones, Paysandú, Treinta y Tres, Florida, San José y Montevideo), Colombia (Caquetá, Magdalena, Meta, Putumayo, Valle Del Choco, Córdoba y Cundinamarca), Venezuela (Zulia y Caracas), Panamá (Chiriqui), Guatemala (Jalapa y Guatemala), Paraguay (Abancay, Colonia, Del Guaira, Kanindeyu, Paraguarí, Pte. Hayes, San Pedro, Alto Paraná, Boquerón y Central), Nicaragua, Guayana Francesa (Cayena), Costa Rica (Alajuela), México (Morelos, Veracruz-Llave), USA (Georgia, Colorado, California), Uruguay (Canelones, San José, Treinta y Tres, Florida, Montevideo, Paysandú) y Perú (Ancash, Cusco, La libertad, Madre de Dios, Tumbes, Ica, Junín, Lima, Loreto) (Celli *et al*., 2021; Bustamante, 2020; González, 2009; González, 2007; Araujo y Almeida, 2006; Araujo, 2005).

d) Biología

La duración promedio de huevo a adulto de *C. sanguinea* alimentado con *Aphis aurantii* es de 19.32±4.97 días a 25°C (Rodríguez *et al*. (2019), de igual manera, alimentado con *Cinara* spp. y *Toxoptera citricida* Kirkaldy dura de 17.5 y 19.2 días, respectivamente (Rodríguez *et al.*, 2015b; Cardoso y Lázzari, 2003). Opuestamente, Solano *et al.* (2016) y Solano (2012) obtuvieron 11.8 días alimentado con *Aphis craccivora* Koch en las mismas condiciones de temperatura. Por otra parte, Rodríguez *et al.* (2016)

registraron una duración de 16.6 días sobre *Aphis aurantii* a una temperatura de 26±3°C y de 30.2 días sobre *Aphis citricola* (Hurtado, 1997).

La duración de huevo de *C. sanguinea* es de 3.78±0.46 días (Rodríguez *et al*. 2019), de igual manera, Rodríguez *et al*. (2015b) reportaron 3.76 días y Cardoso y Lázzari (2003) con 4 días. Sin embargo, Rodríguez *et al*. (2016) reportaron una duración de 2.42 días, seguido por Solano *et al.* (2016) y Solano (2012) de 2 días. El periodo de la fase larval de *C. sanguinea* es de 10.34±2.49 días, siendo el cuarto estadio el de mayor duración con 3.25±0.66 días (Rodríguez *et al*. 2019; Rodríguez *et al*., 2016; Rodríguez *et al*., 2015b; Oliveira *et al.*, 2004; Cardoso y Lázzari, 2003; Santa *et al*., 2001).

El periodo de prepupa de *C. sanguinea* dura de 1.74±0.67 días (Rodríguez *et al*. 2019) y otros autores reportaron una duración de 0.86, 0.6 y un día, respectivamente (Solano *et al.*, 2016; Solano, 2012; Santa *et al*., 2001; Veloso *et al.*, 1995). El estado de pupa de **C.** *sanguinea* dura de 3.46±1.35 días (Rodríguez *et al*. 2019; Rodríguez *et al*., 2016), 3.8 días (Boiça *et al*., 2004) y de 3.1±0.2 días (Solano *et al.*, 2016; Solano, 2012; Santa *et al*., 2001). Otros autores han encontrado un tiempo de duración de 5, 4.1, 4.7 y 6.0 días, respectivamente (Oliveira *et al*., 2004; Cardoso y Lazzari, 2003; Veloso *et al*., 1995; Gurney y Hussey, 1970).

La longevidad promedio de los adultos de *C. sanguinea* dura de 59.93±8.41 días a 25°C. La longevidad de las hembras de 61.71±4.96 días es superior a la de los machos de 58.37± 3.44 días (Rodríguez *et al*., 2019), del mismo modo, Santos y Queiroz (1981), obtuvieron una longevidad de 63 días sobre *Toxoptera aurantii*. Sin embargo, Solano *et al*. (2016) y Solano (2012) sobre *Aphis craccivora* encontraron una longevidad de 83.10±9.8 y 83.8±11.4 días para machos y hembras, respectivamente. Por otro lado, Cardoso y Lázzari (2003) reportaron una longevidad de 167.1 días sobre su presa *Cinara* spp., en cambio, Oliveira *et al*. (2004) obtuvieron una duración de 125.7 días sobre *Cinara atlantica* Wilson bajo una temperatura de 20 y 24°C, respectivamente.

Con respecto a la proporción sexual de *C. sanguinea*, se reportó una relación entre macho: hembra de 1:0.87 sobre *Aphis aurantii*, siendo similar sobre *Aphis craccivora* de 1:0.76 (Solano *et al*., 2016; Solano, 2012) y diferente sobre *Cinara atlantica* con 1:1.17 (Oliveira *et al*., 2004).

e) Importancia

De acuerdo a su capacidad depredadora, esta especie puede consumir 40 pulgones/día en estado larva y 20 pulgones/día en estado adulto (Celli *et al*., 2021; Solano *et al*., 2016; Solano, 2012**;** Hurtado, 1997; Gravena, 1983). Sin embargo, las plantas pueden afectar de forma directa o indirecta en la biología y la eficiencia de los coccinélidos, de esta manera modificando la calidad de la presa o la probabilidad de encontrar a su presa (Solano *et al*., 2016; Solano, 2012; Rice y Wilde, 1989).

Por otro lado, se alimenta de los pulgones: *Aphis citricidus* Kirby, *A. gossypii* Glover 1877**,** *A. spiraecola* Patch, *A. citricola* Van der Goot, *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe, *T. citricida* Kirkaldy, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Megoura viciae* Buckton, *Myzus persicae* Sulzer, *Sipha flava* Forbes, *Dactynotus* sp., *Schizaphis graminum* Rondani, *Cinara atlantica* Wilson, *C. pinivora* Wilson (Rodríguez *et al*., 2019; Medina *et al*., 2018; Rodríguez *et al*., 2017; Rodríguez *et al*. 2015ab; SENASICA, 2013; Funichello *et al*., 2012; Işikber, 2008; Oliveira *et al*., 2005; Oliveira *et al*., 2004; Boiça *et al*., 2004; Cardoso y Lázzari, 2003; Işikber y Copland, 2002; Santa *et al*., 2001; Hurtado 1997; Vergara y Galeano, 1994; Gravena, 1983), el psílido *Diaphorina citri,* entre otros insectos de cuerpo blando (Rodríguez *et al.*, 2012).

B. *Cycloneda devestita* Mulsant 1850

a) Sinonimia

Daulis devestita Mulsant 1859-1866; *Daulis viridula* Mulsant 1850-1866; *Cycloneda devestita* Crotch 1871; *Cycloneda viridula* Crotch 1871-1874; *Neda viridula* Gemminger y Harold 1876.

b) Características morfológicas

- **Huevo**

Son de forma ovoide u redondeado, de color amarillo con superficie lisa y las puestas son realizadas en grupos de 10 a 20 unidades en el envés de las hojas (ver Figura 10A) (Solano *et al*., 2014; Araujo, 2005).

- **Larva**

De tipo campodeiforme con cuerpo fusiforme, de color gris oscuro con manchas amarillas y crema distribuidas en la superficie dorsal. Superficie opaca cubierta de microtrichia; tubérculos y otras áreas membranosas cubiertas con chalazas y estrumas de forma escasa. Cabeza amarilla con manchas oscuras en la zona posterior. Una línea longitudinal central crema se extiende del pronoto hacia el extremo abdominal. Pronoto con manchas pequeñas dorsolaterales cremas en el ápice y amarillas en la base. Meso y metanoto rebordeados de crema traslúcida y con manchas dorsolaterales amarillentas. Abdomen con tubérculos sobresalientes hacia la zona dorsal, dorso lateral y lateral, los dorsales amarillos en los segmentos 4 y 6, los dorsolaterales amarillos en segmentos 1 y 4, mientras que los laterales son crema (ver Figura 10B) (Solano *et al*., 2014; Araujo, 2005).

- **Pupa**

De color crema a rosado claro con puntos negros distribuidos transversalmente en cada segmento de la siguiente manera: pronoto con cuatro puntos, meso y metanoto con dos puntos, abdomen con dos puntos en los segmentos 2 y 3, y cuatro puntos en los segmentos 4, 5 y 6. En cambio la zona adyacente a la sutura del élitro es oscura (ver Figura 10C) (Solano *et al*., 2014; Araujo, 2005).

- **Adulto**

Miden de 5 a 6.8 mm de longitud y 4 a 5.8 mm de ancho, de forma redondeado y convexo, de color verde claro cuando están

vivos y de color blanco marfil o amarillento sucio cuando se encuentran depositadas en colecciones entomológicas. Pronoto con siete manchas marrón rojizo dilatados, una al centro de la base, cuatro en semicírculo alrededor de la primera y una a cada lado cerca del borde lateral. Las manchas del pronoto pueden ser casi visibles o desaparecer las que se encuentran en los lados. Coloración ventral y de las patas de color marrón. Élitros sin manchas. La genitalia del macho está compuesto por un lóbulo medio simétrico, base ancha y redondeada, con constricción mediana, bifurcada. Parámeros poco menores que el lóbulo medio con numerosas cerdas. Sifón con cápsula curvada y filamento muy largo en el ápice. En cambio, la genitalia de la hembra está formado por una espermateca en forma de C, robusta, infundíbulo cilíndrico y recto (ver Figura 10D) (Solano *et al*., 2014; González, 2013; González, 2010; Araujo, 2005).

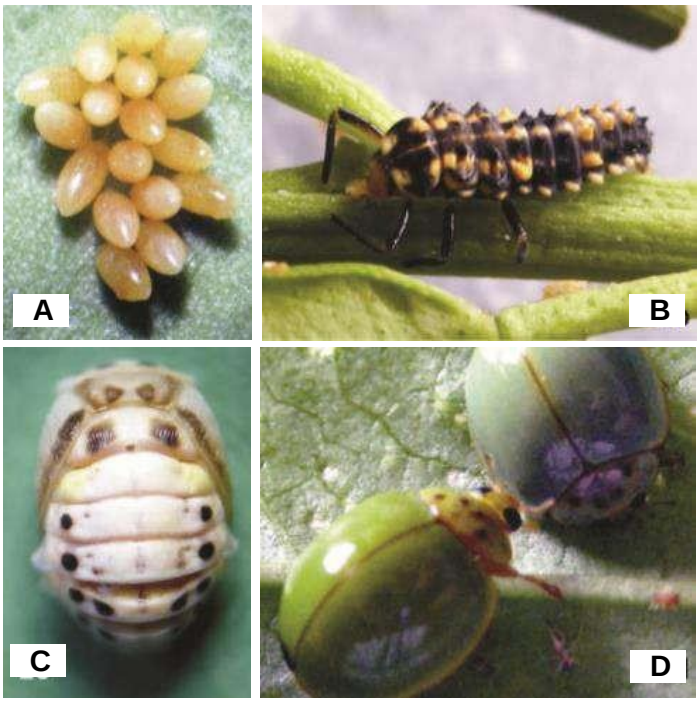


Figura 10. *Cycloneda devestita*, A. Huevo; B. Larva; C. Pupa; D. Adulto.

Fuente: Solano *et al*. (2014).

c) Distribución

La especie se distribuye en Brasil (Rio Grande do Sul, Roraima, Amapá, Espiritu Santo, Pará, Sao Paulo y Paraná), Guyana

Francesa (Cayena), Paraguay (Alto Paraná, Paraguarí, Presidente Hayes, Caaguazú, Central, Cordillera y Canindeyú), Colombia (Cartagena), Panamá (Panamá) y Venezuela (La Guayra, Falcon y Lara) (Solano *et al*., 2014; González, 2013; González, 2010; Araujo, 2005).

d) Importancia

Por su parte, Solano *et al*. (2014) reportaron por primera vez las presas y plantas hospederas de *Cycloneda devestita* Mulsant, donde fue encontrada alimentándose de *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera, Aphididae) en plantas de frijol bayo (*Vigna unguiculata* L.), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hemiptera: Aphididae) en maíz (*Zea mays* L.), *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en cítricos (*Citrus* spp.) y azahar de la india (*Murraya paniculata* (L.), *Mastigimas* sp. (Hemiptera: Psyllidae) en cedro (*Cedrela odorata* L.) y ninfas de psílidos (Hemiptera: Psyllidae) en cují (*Acacia macracantha* Willd, árbol nativo).

2.6. Género *Zenoria* Mulsant 1850

Es un género neotropical de mariquitas depredadoras, descrito en 1850 por Mulsant, quien lo asignó a Ortaliini (como Ortaliaires), clasificación seguida por todos los autores posteriores (Santos y González, 2016). En su revisión, Gordon (1971) describió quince especies nuevas: *Z. crotchi*, *Z. emarginata*, *Z. discrepa*, *Z. flavicollis*, *Z. nigra*, *Z. pallida*, *Z. paprzyckii*, *Z. Patula*, *Z. schwarzi*, *Z. serva*, *Z. similaris*, *Z. variabilis Z. annularis*, Z. carinata y *Z. circumcincta*.

Posteriormente, Gordon (1972) describió a *Zenoria peruviana*, Z. *purpurea* y *Z. dozieri* con material colectado en Perú. Asimismo, Almeida (1995) describió a *Zenoria roberti* e incluyó esta especie en la clave previa propuesta en Gordon (1971). Por lo tanto, la revisión de material sudamericano de *Zenoria* permitió considerar tres nuevas especies, *Z. sylvatica*, *Z. lativerpa* de Perú y *Z. luciae* de Brasil, Amazonas (González y Honour, 2012). Pocos especímenes de *Zenoria* se encuentran en las colecciones, y en varios casos sólo se conoce un sexo. Además, el dimorfismo sexual dificulta establecer relaciones entre machos y hembras. Además, el género no estuvo incluido en los estudios filogenéticos-moleculares reportados hasta la fecha (Santos y González, 2016).

El género se extiende en el hemisferio occidental, cubriendo desde México al sur de Bolivia y sur de Brasil (Gordon, 1971), pero específicamente en varios países como: México, Panamá, Ecuador, Colombia, Guyana, Surinam, Guayana Francesa Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y Antillas (Cuba, Trinidad y Tobago) (Bustamante, 2020; Santos, 2014; González y Honour, 2012; Almeida, 1995).

De igual importancia, el género *Cycloneda* se caracteriza por presentar el cuerpo redondeado a ovalado; cabeza triangular ligeramente insertada en el protórax, pubescente; élitros ligeramente ovalados, lateralmente marginados, bastante convexo, brillantes, negros, rojizos o pálidos, con manchas pubescentes o coloreadas; a veces con un brillo metálico; epipleura bastante ancha, casi plana. Cabeza y pronoto opacos con o sin manchas. Último antenómero alargado con ápice en ángulo agudo; pronoto con margen anterior sin carena y ligeramente translúcido; margen posterior medialmente proyectado y truncado; proceso prosternal con carena interna y área cóncava anterior; abdomen con 5 ventritos, el último un poco largo y sinuoso en el borde posterior. Patas delgadas y largas, atenuadas al final; garras tarsales bífidas; internas un poco más cortas y arqueadas; garras tarsales posteriores apendiculadas; genitalia del macho ligeramente asimétricos, tegmen con tubérculos; y genitalia de la hembra con almohadillas y tergitos con tubérculos (Santos y González, 2016; González, 2015; Santos, 2014; González y Honour, 2012)

En el Perú, fueron registradas las siguientes especies de *Zenoria: Z. discrepa* (Madre de Dios), *Z. flavicollis*, *Z. lativerpa*, *Z. paprzyckii* y *Z. sylvatica* (Loreto), *Z. variabilis* (Junin, San Martín) y *Z. dozieri* (Loreto) (Santos, 2014; González y Honour, 2012; González, 2007), de esta forma aumentó el número de especies a 8, de las cuales 7 son endémicas del país (Bustamante, 2020; González, 2015). Actualmente está representado con 38 especies válidas a nivel mundial (Santos y González, 2016; Gonzalez y Honour, 2012). Por su parte, Santos (2014), elaboró la filogenia este género.

Sin embargo, los datos biológicos son escasos y sus patrones de actividad están poco estudiados (Santos y González, 2016). Apenas, Gordon (1971), reportó que se alimentan de dos familias de Coccoidea: *Aspidiotus destructor* Signoret (Diaspididae) y *Asterolecanium* sp. (Asterolecaniidae) en cocotero (*Cocus nucifera* L.). Por su lado, Sena *et al.* (1997) registraron la biología de *Zenoria roberti* en cochinilla blanca *Planococcus citri* (Hemiptera: Pseudococcidae), de la cual se tuvo un período de huevo promedio de 6.5 días, las larvas pasaron por cuatro estadios, con un período larvario de 32.4 días. La duración de larva a adulto en promedio es 38.9 días, con una viabilidad de 41.2% y una proporción de sexos de 0.7. Períodos de preoviposición,

oviposición y postoviposición de 18.5, 41.5 y 26 días, respectivamente. La oviposición promedio es de 10 huevos por postura y la longevidad de los adultos fue de 76 días.

A. Zenoria dozieri Gordon 1972

a) Sinonimia

Zenoria dozieri Gordon 1972, Almeida 1995; Duverger 2001, Santos 2015.

b) Características morfológicas

- **Adulto**

Miden de 3.90 mm de longitud y 3.43 mm de ancho. De forma redonda u ovalada. Cabeza, ángulo anterior y bordes laterales del pronoto, propleuron, prosterno y patas de color amarillo. Escutelo negro. Élitros negros con brillos bronceados en los bordes laterales. Piezas bucales, antenas y patas son amarillas. Puntuaciones visibles y profundas, con puntos alternados diminutos, pubescencia dorsal grisáceo densa, excepto un sector redondo en ambos élitros con vellosidad marrón. Epipleuron con carena interior que se extiende casi hasta el margen externo. Línea poscoxal que alcanza el margen posterior del primer esterno abdominal, curvada hacia adelante (Santos, 2014; González, 2007; Almeida, 1995; Gordon, 1972).

La genitalia del macho con lóbulo basal más corto que parámero, en vista lateral curvados hacia arriba apicalmente, en vista ventral se estrecha abruptamente a un ápice redondeado en la mitad apical; parámeros inflados, en vista lateral reducido en su base; en vista ventral margen interno con un pequeño diente en el vértice; sifón recto cerca del ápice, curvada hacia abajo y recurvada en el ápice (Santos, 2014; González, 2007; Almeida, 1995; Gordon, 1972).

La genitalia de la hembra con espermateca larga, curva, rama y nódulos claramente demarcados; cuerno generalmente con proyección; glándula accesoria presente; infundíbulo generalmente ausente; ápice de la bursa copulatrix usualmente modificado (Santos, 2014; González, 2007; Almeida, 1995; Gordon, 1972).



Figura 11. Adulto de *Zenoria dozieri*.

Fuente: González (2007).

c) Distribución

Ecuador (Napo), Guayana Francesa, Perú (Iquitos) (Santos, 2014; González, 2007; Almeida, 1995).

d) Importancia

Son notablemente depredadoras de especies de insectos fitófagos en áreas agrícolas de explotación comercial en la región Neotropical (Santos, 2014). Sin embargo, referente a sus presas, solo se conoce que tiene una preferencia alimenticia principalmente por Coccoidea, aunque en la literatura, Ortaliini presenta una preferencia alimenticia por insectos de la superfamilia Psylloidea (Giorgi *et al.,*2009; Almeida, 1995).

2.5. Fluctuación poblacional

El comportamiento de la población de los insectos siempre es afectado por factores los bióticos y abióticos, y al conocer su relación entre ambas nos brinda un panorama amplio del funcionamiento de una comunidad constituida por diversas especies ocurridas juntas en un determinado tiempo y espacio (Zumbado y Azofeifa, 2018; Van Lenteren, 2012; Nicholls, 2008; Begon *et al*., 1996). Por su parte, Romero (2004), menciona que el crecimiento o decrecimiento poblacional de los insectos pueden puede estar relaciones de acuerdo a su densidad o ser independientes de ella.

Uno de los factores bióticos más importantes en la fluctuación de los insectos es la disponibilidad de alimento (Cisneros, 2012) y las variables del clima determinan los límites de la distribución y abundancia de los mismos (Cañedo *et al*., 2011).

De forma natural, las fluctuaciones de una población dependen de una mezcla entre factores bióticos y abióticos, donde los factores dependientes de la densidad son de carácter biológico, mientras que los factores independientes de la densidad pertenecen a los factores físicos (Nicholls, 2008). Por su lado, García (2013) refiere que las lluvias fuertes y prolongadas tienen efectos significativos en las poblaciones de insectos benéficos y fitófagos, por lo que estas pueden disminuir considerablemente.

Los insectos son poikilotérmicos, quiere decir, que su temperatura corporal está determinada por la temperatura del medio ambiente (Rockwood, 2015; Schowalter, 2011). Es por ello, que son sensibles a los cambios bruscos de la temperatura, precipitación, humedad, luminosidad, pluviosidad, granizo y la disponibilidad del agua, donde puede verse afectado el crecimiento y supervivencia de los insectos (Schowalter, 2011).

Al respecto, Chown y Nicolson (2004), indican que la temperatura ambiental daña la actividad fisiológica del insecto, la cual está delimitada por los límites térmicos críticos, por lo que la temperatura corporal del insecto debe encontrase dentro del rango óptimo. Es por ello, que su tasa de metabolismo es proporcional a la temperatura ambiental (Gillot, 2005). Sin embargo, el tiempo de duración de los estados de desarrollo y otros parámetros biológicos en los coccinélidos están determinadas por la temperatura en los cultivos agrícolas (Nedved y Honek, 2012).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

La presente investigación fue ejecutada durante el periodo lluvioso (febrero a mayo) y periodo seco (junio a setiembre) del 2022 (Garay, 2015), en una parcela de *Myrciaria dubia* "camu camu" en producción de 7 años de edad, de la propiedad del señor Amilcar Mesa Tinta, ubicada con coordenadas UTM: 9083187 N y 541182 E, 149 m.s.n.m (GPSmap 60CSx) en el caserío 7 de Junio del distrito de Yarinacocha, provincia Coronel Portillo, región Ucayali, Perú (ver Figura 12 y Figura 31 en la iconografía).

La zona de vida natural del lugar de estudio, según el diagrama de Holdridge corresponde a un Bosque Húmedo Premontano Tropical (bh-PT) (Pérez y Iannacone 2009). En cuanto a su fisiografía se caracteriza por ser un paisaje de llanura aluvial de terraza baja (Verde y Nazario, 2018), con pendientes menores al 2 % (Casas, 2014). Además, el suelo es de color pardo con textura franco limoso (Verde y Nazario, 2018).

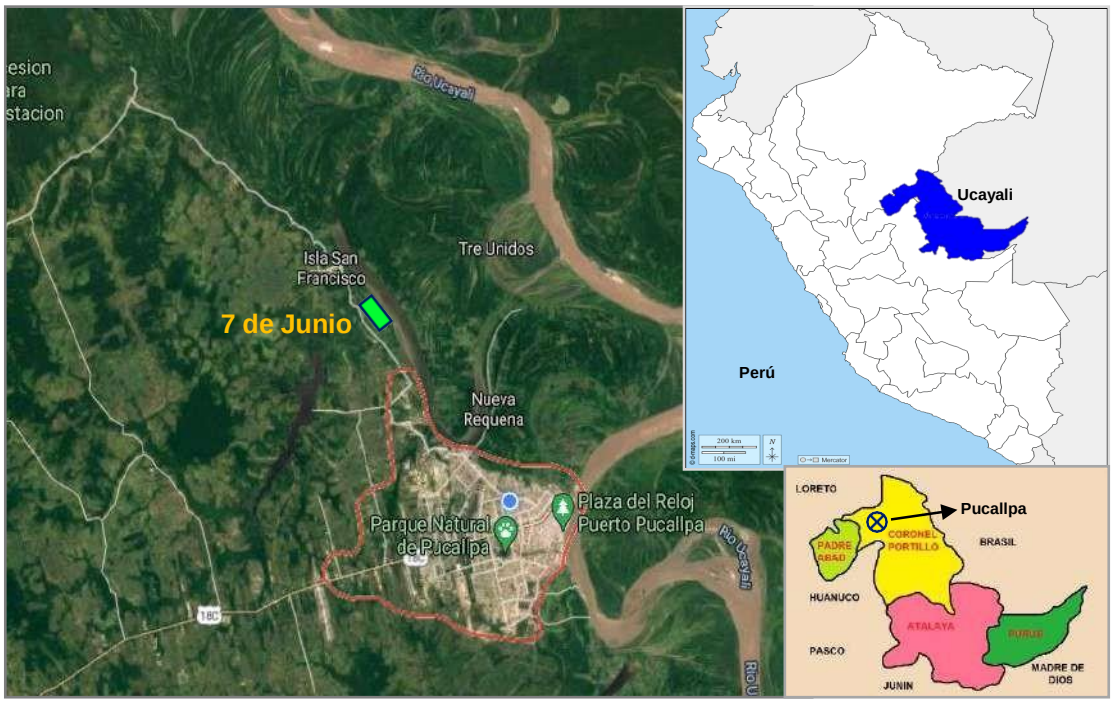


Figura 12. Croquis de ubicación de la parcela evaluada de camu camu en el caserío 7 de Junio, Yarinacocha.

Fuente: Google Earth, 2022.

Las variables climáticas de temperatura (°C), humedad relativa (%) y precipitación pluvial (mm) registrados durante los meses de muestreo en camu camu en Yarinacocha se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Variables climáticas registradas durante los meses de muestreo en camu camu en el caserío 7 de Junio, Yarinacocha.

Mes	Epoca	Temperatura (°C)			HR (%)	PP (mm)
		T. mín.	T. máx.	T. pro.		
Febrero	Lluviosa	23.10	30.50	26.80	82.60	62.0
Marzo		23.50	30.50	27.00	82.50	24.1
Abril		23.70	31.30	27.50	81.20	64.5
Mayo		22.80	31.40	27.10	75.90	55.9
Junio	Seca	21.70	31.00	26.35	76.30	47.25
Julio		28.10	32.60	30.35	73.70	28.95
Agosto		22.00	32.40	27.20	67.20	15.24
Setiembre		24.90	34.50	29.70	62.10	20.83

Abreviaturas: T. mín.= Temperatura mínima; T. máx.= Temperatura máxima; T. pro= Temperatura promedio; HR= Humedad relativa y PP= Precipitación pluvial.

Fuente: Estación Meteorológica Agrícola de la Universidad Nacional de Ucayali (UNU), 2022.

3.2. Identificación y descripción del material de estudio

El material de estudio fueron los coccinélidos adultos presentes en el follaje de las plantas de camu camu de siete años de edad seleccionadas de una parcela en el caserío de 7 de Junio en Yarinacocha.

Los coccinélidos adultos son insectos pequeños, de 0.8 a 10 mm de longitud, de cuerpo circular, convexo y rodeado por colores aposemáticos brillantes. La cabeza está cubierta por el pronoto, por lo que es invisible observada desde arriba; la sutura fronto-clipeal está ausente; a veces los élitros y pronoto presentan diferentes manchas y la fórmula tarsal de las patas es generalmente 4-4-4, pero raras veces 3-3-3 (González *et al*., 2015; Slipinski y Tomaszewska, 2010).

3.3. Procedimiento

3.3.1. Fase de campo

A. Evaluación de la fluctuación poblacional

Las evaluaciones de fluctuación poblacional fueron realizadas siguiendo la metodología propuesta por Pérez y Iannacone (2009), para ello se seleccionó una (1) hectárea de parcela de camu camu de siete años de edad en el caserío de 7 de Junio en Yarinacocha y el campo fue dividido en cinco sectores de muestreo (ver Figura 13).

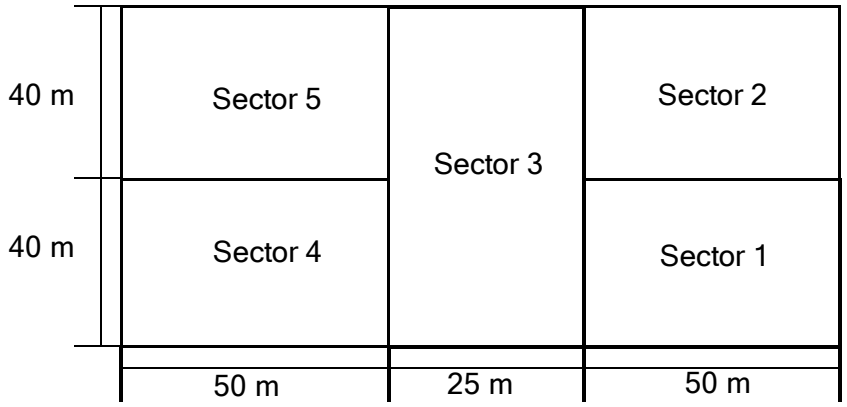


Figura 13. Forma que fue dividido el campo en cinco sectores de muestreo en camu camu.

Fuente: Adaptado de Pérez y Iannacone (2009).

Luego, por cada sector se tomaron 10 plantas representativas al azar, haciendo un total de 50 plantas evaluadas por ha, cuyas plantas fueron marcadas con cinta de agua, el cual permanecieron colgadas de las ramas durante todo el estudio (ver Figura 14A y Figura 23 en la iconografía). Por otro lado, las plantas seleccionadas fueron divididas en tercios: tercio inferior (TI), tercio medio (TM) y tercio superior (TS), donde en éstas se realizaron evaluaciones en forma mensual (ver Figura 14B).

Asimismo, debe indicarse que durante la época lluviosa la parcela estuvo inundada con un nivel de 1.5 metros de profundidad entre los meses de febrero a abril, motivo por el cual el muestreo fue dirigido solo en el tercio superior (TS) de la planta de camu camu. Para el recorrido de la parcela durante el periodo lluvioso se utilizó una embarcación pequeña conocido como “bote” (ver Figura 24 en la iconografía) y durante el periodo seco se empleó un gancho de madera para bajar la rama con

follaje de la parte superior de la planta de camu camu que fue evaluada (ver Figura 25 en la iconografía).

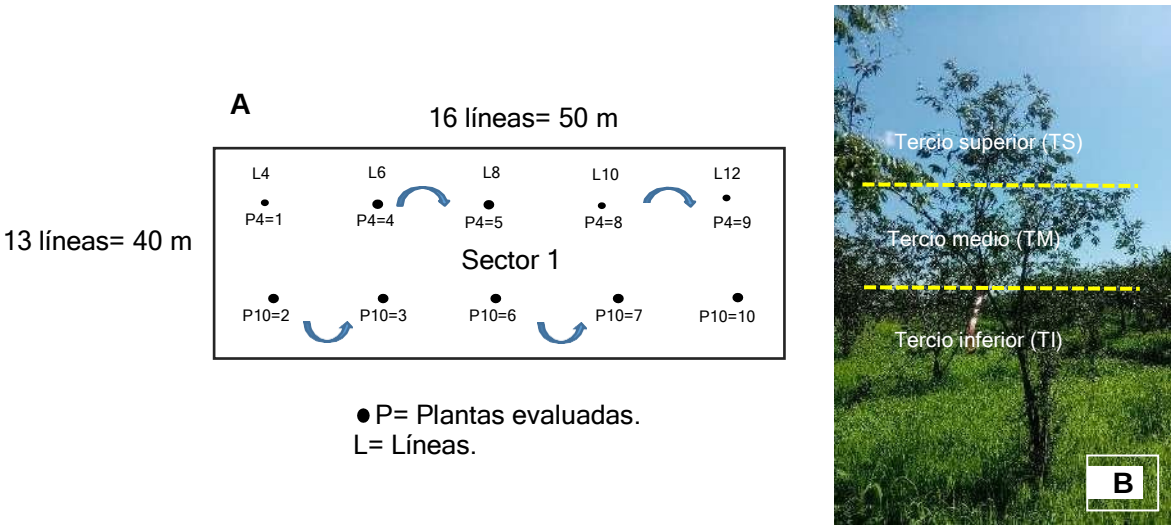


Figura 14. A. Distribución sistemática de las plantas evaluadas por sector y B. División de la planta de camu camu en tercios.

Fuente: Elaboración propia.

B. Recolecta del material biológico

Siguiendo la metodología propuesta por Miró y Guillermo (2015), los coccinélidos adultos fueron colectados con ayuda de un paragua entomológico, el cual fue fabricado artesanalmente con una tela blanca de un metro cuadrado y dos varillas delgadas de madera para el soporte (ver Figura 26A en la iconografía).

Para dicha actividad, se tomaron una rama con follaje por cada tercio de la planta y seguidamente el follaje fue sacudido manualmente haciendo caer diferentes insectos sobre el paraguas que estuvo extendido por debajo de ella, y con ayuda de un aspirador entomológico fueron recogidos los coccinélidos adultos presentes y el resto de material de otro grupo fue eliminado (ver Figura 26B y 28 en la iconografía).

Seguidamente, estos adultos fueron colocados en frascos de plástico con tapa rosca de 30 ml de capacidad, cuyas tapas previamente estaban acondicionadas con agujeros y forrado con tela organsa, lo que permitió una buena ventilación (ver Figuras 27 en la iconografía). Luego, los frascos fueron rotulados indicando la fecha y lugar de recolecta, sector evaluado, N° y tercio de la planta, cuyos datos fueron registrados en un

formato de evaluación diseñado para este estudio (ver Cuadros 5 y 6, en el anexo).

Adicionalmente, de la parcela se recolectaron brotes de camu camu afectados en este caso por *Tuthilia cognata* y *Aphis gossypii*, en cuyo interior contuvieron larvas de coccinélidos del género *Cycloneda*, el cual fueron colocados en bolsas con cierre hermético de 27 x 17.5 cm (ver Figura 29 en la iconografía).

C. Traslado del material biológico

Posteriormente, los coccinélidos colectados fueron trasladados al laboratorio de Entomología Agroforestal de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA), ubicado en la carretera a San José Km. 0.63, del distrito de Yarinacocha, Ucayali, Perú, para su procesamiento.

3.3.2. Fase de laboratorio

A. Obtención de adultos

Los brotes de camu camu con *T. cognata* y larvas de coccinélidos procedente del campo se colocaron dentro de un envase rectangular de plástico de 25 cm x 17 cm x 11.5 cm (4 kg de capacidad), acondicionada con una abertura cuadrada en la tapa y forrada con tela organsa, donde permanecieron los coccinélidos hasta convertirse en adultos (ver Figura 30 en la iconografía).

B. Sacrificio de coccinélidos adultos capturados

Los frascos con los adultos recolectados del campo fueron colocados en la nevera de un refrigerador por el tiempo de una hora a temperatura de 4°C, lo que permitió darles muerte inmediata y con este método se mantuvo intacta la coloración natural del insecto (Márquez, 2005).

C. Conservación de ejemplares adultos

Los ejemplares adultos fueron depositados en tubos tipo eppendorf de 1.5 ml de capacidad con alcohol etílico al 70%, y debidamente rotulados con sus respectivos datos de campo (ver Figura 32A en la iconografía).

D. Montaje y etiquetado de ejemplares adultos

Se realizó el montaje directo de los ejemplares de tamaño mediano, el cual consistió en atravesar un alfiler entomológico número 1 sobre la base del élitro derecho de la región media del tórax; y para los ejemplares de tamaño pequeño un doble montaje, donde se hizó pegar el individuo con esmalte para uñas, por el lado derecho del sternotorácico, sobre la punta de un triángulo de cartulina previamente atravesado por un alfiler entomológico en su parte más ancha (ver Figuras 32B y 33 en la iconografía).

Los ejemplares montados fueron colocados en una caja entomológica tipo Schmitt, acondicionada con naftalina sólida y silica gel en su interior para su respectiva conservación en seco.

E. Extracción de genitalias

En esta actividad se realizó la extracción de la genitalia del macho y en algunos también de la hembra. Siguiendo la metodología propuesta por Gonzáles (2018), se procedió a separar el abdomen del espécimen y seguidamente fue colocado dentro de un tubo de ensayo de 100 x 12 mm (9ml) con una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10%, y luego el tubo dentro un vaso de precipitado con agua y fue calentado a 70 °C por un tiempo de 15 minutos aproximadamente. Despúes, el abdomen fue lavado en agua destilada y colocada en una placa con glicerina liquida o alcohol al 70%.

Seguidamente, la estructura genital fue separada bajo observación en un microestereoscopio trinocular, modelo Stemi 2000-c, con ayuda de estiletes muy delgados. Posteriormente, las estructuras de las genitalias fueron depositadas dentro tubos eppendorf de 1.5 ml de capacidad con glicerina y éstas fueron montados en el mismo alfiler del ejemplar correspondiente. La interpretación de las genitalias se realizó en base a las ilustraciones morfológicas elaboradas por Oróz *et al.* (2009), Ślipiński (2007) y Gordon (1999).

F. Caracterización morfológica

Para la caracterización morfológica de los ejemplares se siguió la metodología de Miró y Castillo (2010), donde se tomó en cuenta los siguientes aspectos: forma del cuerpo, coloración, puntuaciones,

pilosidad, manchas en el pronoto y élitros; y la genitalia del macho y/o hembra del adulto (Ślipiński, 2007; Gordon, 1999). Las mediciones morfológicas fueron efectuadas considerando la longitud y ancho del cuerpo y otras estructuras morfológicas, con ayuda del micrómetro ocular de un microestereoscopio (Figura 19, 20 y 21 en el anexo).

G. Identificación de especies

La identificación preliminar de los ejemplares se realizó bajo los criterios de Mulsant (1850) y con la ayuda de las claves taxonómicas de Celli *et al*., (2021); Batista (2014), Araujo y Almeida (2006), Araujo (2005), González (2006); Gordon y Vandenberg (1991) y Gordon (1985). El material fue examinado con la ayuda del microestereoscopio, considerando las genitalias mayormente de los machos, ya que son importantes en identificación de las especies (ver Figura 34 en la iconografía) (González *et al.,* 2014).

Por otro lado, la confirmación y validación de las especies de coccinélidos fue realizado por el especialista, Guillermo González del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (ver Figura 18 en el anexo).

3.4. Variables

3.4.1. Variable independiente (X)

- Sectores de la parcela de *Myrciaria dubia* “camu camu” de 7 años de edad.

3.4.2. Variable dependiente (Y)

- Identificación de especies de coccinélidos.
- Fluctuación poblacional de coccinélidos.

3.4.3. Variable Interviniente (Z)

- Temperatura promedio mensual (°C)
- Humedad relativa mensual (%)
- Precipitación pluvial mensual (mm)

Cuadro 2. Operacionalización de las variables de estudio.

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Instrumento
Independiente Sectores de la parcela de camu camu	Es un arbusto y frutal nativo de la Amazonía peruana; se desarrolla de forma silvestre en los suelos aluviales inundados y sus frutos poseen un alto contenido de vitamina C (Pinedo *et al*., 2019).	Cinco sectores de muestreo	Sector	
Dependiente 1 Identificación de especies de coccinélidos	Son una familia de insectos del orden coleóptera que se alimentan de áfidos, cochinillas, moscas blancas, escamas y ácaros (Nicholls, 2008).	Especímenes identificados	N° de especies	- Observación visual directa. - Formato de evaluación.
Dependiente 2 Fluctuación poblacional de coccinélidos	Las fluctuaciones de los insectos suelen estar asociadas con las variaciones climáticas y con la disponibilidad de alimentos (Cisneros, 2012).	Coccinélidos colectados	N° de adultos/mes	
Interviniente Factores climáticos	Es el conjunto fluctuante de las *condiciones* que se manifiestan en un determinado lugar con frecuencia (SENAMHI, 2018).	Temperatura	Grados centígrados (°C)	- Termohigrómetro. - Pluviómetro.
		Humedad relativa	Porcentaje (%)	
		Precipitación pluvial	Milímetros (mm)	

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población: Estuvo representada por 625 plantas de camu camu en una (1) hectárea de cultivo.

3.5.2. Muestra: Constituida por 50 plantas de camu camu evaluadas durante todo el estudio.

$$n = Z^2*p*q*N / E^2 (N-1) + Z^2*p*q$$

- Nivel de confianza (Z): 1.96
- Error muestral (e): 0.05 (5%)
- Universo (N): 625 plantas
- Probabilidad de ocurrencia (p): 0.5 (50%)
- Probabilidad de no ocurrencia (q): 0.5 (50%)

Como resultado se obtiene una muestra n= 385 plantas, pero solo se va a considerar el 13 %, es decir, se consideró n= 50 plantas, debido al tiempo y esfuerzo que se empleó en la evaluación (Pérez y Iannacone, 2009).

3.6. Recolección de los datos

3.6.1. Fuente de información

Se empleó la información primaria, debido a que se obtuvo los datos de cuantificación de adultos de coccinélidos directamente de la planta de camu camu.

3.6.2. Unidad de estudio y unidad de medición

Estuvo representada por un adulto de coccinélido presente en el follaje de la planta de camu camu.

Se expresó en número de adultos de coccinélidos recolectados durante el periodo de duración de la evaluación.

3.6.3. Tipo de muestreo

Se aplicó un muestreo al azar estratificado, debido a que la planta de camu camu fue dividido en tercios para su evaluación.

3.6.4. Técnicas para la recolección de los datos

Se empleó la técnica de observación directa, lo que permitió cuantificar el número de adultos de coccinélidos presentes en la parcela de camu camu.

3.7. Procesamiento de los datos

Los datos se tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016. Para el análisis estadístico, se usó el coeficiente de correlación de Pearson al 5% para determinar si hubo una relación entre la fluctuación de adultos de coccinélidos registrados en camu camu, con los parámetros climáticos (temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial). Para la elaboración de cuadros y figuras de los resultados se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Especies de coccinélidos identificados en *Myrciaria dubia* "camu camu"

En los Cuadros 3 y 4, se presenta la distribución durante la época lluviosa y seca y el total de especies de coccinélidos registrados en la parcela de *Myrciaria dubia* "camu camu" de siete años de edad en el caserío de 7 de junio del distrito de Yarinacocha, Perú.

Cuadro 3. Especies de coccinélidos registrados en los sectores de la parcela de camu camu durante la época lluviosa y seca en el caserío 7 de Junio de Yarinacocha, Perú.

Época	Meses	Sectores de la parcela														
		Sector 1			Sector 2			Sector 3			Sector 4			Sector 5		
		ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*
Lluviosa	Febrero															
	Marzo															
	Abril															
	Mayo	X						X			X					
Seca	Junio	X					X		X	X	X	X		X		X
	Julio					X	X		X	X			X	X		X
	Agosto				X				X	X						
	Setiembre				X			X			X					

Abreviaturas: ZD= *Zenoria dozieri*, CD= *Cycloneda devestita* y CS= *Cycloneda sanguinea.*

Cuadro 4. Total de coccinélidos por especie registrados en los sectores de la parcela de camu camu del caserío 7 de Junio de Yarinacocha, Perú.

Sectores de la parcela															
Sector 1			Sector 2			Sector 3			Sector 4			Sector 5			
ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	
2	1	0	12	2	4	4	5	12	11	6	9	10	2	10	
Total		3	Total		18	Total		21	Total		26	Total		22	

Abreviaturas: ZD= *Zenoria dozieri*, CD= *Cycloneda devestita* y CS= *Cycloneda sanguinea.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en los Cuadros 3 y 4, se observa que se encontraron una mayor distribución y presencia de *Cycloneda sanguinea*, *C. devestita* y *Zenoria dozieri* en los sectores 3, 4 y 5 de la parcela evaluada. Sin embargo, es importante mencionar que es la primera vez que se obtienen datos por sectores a nivel de investigacion en este cultivo para la región Ucayali, por lo que muchos estudios solo hacen referencia a la identificación de coccinélidos de forma generalizada en los cultivos agrícolas.

Según González (2015, 2014, 2007) refiere que el Perú cuenta con aproximadamente 450 especies de Coccinellidae, de las cuales *Cycloneda sanguinea* fue reportada en Ancash, Cusco, Junín, Lima, Ica, Loreto, La libertad, Madre de Dios, Tumbes (González, 2009; González, 2007; Araujo y Almeida, 2006; Araujo, 2005) y actualmente en Ucayali por Solís y Panduro (2007), de esta manera coincidiendo con lo reportado en este estudio; en cambio *Zenoria dozieri* solo fue registrado en Loreto (Iquitos) (Santos, 2014; González, 2007; Almeida, 1995), el cual indica que, con el resultado obtenido en este estudio, la especie estaría siendo registrado por primera vez para Ucayali.

Por otro lado, la especie *Cycloneda devestita* no estuvo registrado para Perú, ya que varios autores reportan su presencia en Brasil, Colombia, Panamá, Guyana Francesa, Paraguay y Venezuela (Solano *et al*., 2014; González, 2013; González, 2010; Araujo, 2005), de tal modo que, con el resultado encontrado en este estudio, la especie vendría a formar parte del nuevo registro para Perú (Ucayali).

En un estudio realizado por Solís y Panduro (2007) fue registrado el coccinélido *Scymnus* sp., en camu camu en la ciudad de Pucallpa, cuyo resultado es diferente a las especies registradas en el Cuadro 3 y 4, aunque se podría considerar que *Z. dozieri*, es pariente de *Scymnus* sp., porque ambas pertenecen a la subfamilia Scymninae. Además, estos mismos autores reportaron a *C. sanguinea* en maíz (*Zea mays*), y con este estudio se reporta en el cultivo de camu camu. Opuestamente, en Amazonas, Brasil fue reportado ciento de ejemplares de *Coleomegilla maculata* refugiado en plantas de camu camu durante la inundación (Gonzáles, 2016), el cual se cree este registro se haya dado de forma ocasional, ya que esta especie comúnmente suele encontrarse en el cultivo de arroz y maíz (Solís y Panduro, 2007).

Pocos trabajos de investigación indican haber observado coccinélidos asociados a plagas que dañan los brotes del camu camu que son *Tuthillia cognata* (Hemiptera: Psillidae) (Barbosa *et al*., 2004) y *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphidae) (Delgado y Couturier, 2004; Couturier *et al.,* 1994), sin embargo, en este estudio fueron encontrados, *C. sanguinea* y *C. devestita* alimentándose de estos dos insectos mencionados anteriormente (ver Figura 34 en iconografía). Estos resultados obtenidos concuerdan con las presas que fueron registradas para *C. sanguinea,* alimentándose de varias especies de pulgones (*Toxoptera*

citricida, *T. aurantii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Megoura viciae*, *Aphis gossypii*, *A. spiraecola*, *A. citricola*, *A. craccivora*, *Myzus persicae*, *Sipha flava*, *Dactynotus* sp., *Schizaphis graminum*, *Cinara atlantica* y *C. pinivora*) y de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) (Rodríguez *et al*., 2019; Medina *et al*., 2018; Rodríguez *et al*., 2017; Rodríguez *et al*. 2015ab; Castillo, 2013; Funichello *et al*., 2012; Rodríguez *et al.*, 2012; Işikber, 2008; Oliveira *et al*., 2005; Oliveira *et al*., 2004; Boiça *et al*., 2004; Cardoso y Lázzari, 2003; Işikber y Copland, 2002; Santa *et al*., 2001; Hurtado 1997; Vergara y Galeano, 1994; Gravena, 1983). Al igual que *C. devestita* fue encontrado alimentándose de *Diaphorina citri*, *Aphis craccivora*, *Rhopalosiphum maidis* y *Mastigimas* sp. (Solano *et al*., 2014).

Para el caso de *Z. dozieri* no fue posible registrar sus presas en camu camu por lo que no estuvieron presentes durante las evaluaciones, a pesar de que Delgado y Couturier (2012, 2004) hace mención de la presencia de Coccidae (*Ceroplastes flosculoides*, *C. floridensis*, *Coccus hesperidum*, *C. viridis*, *Pulvinaria eugeniae*, Inglisia vítrea, *Parasaissetia nigra* y *Protopulvinaria pyriformis*), Diaspididae (*Howardia biclavis*, *Pseudaonidia trilobitiformis, Chrysomphalus dictyospermi*, *Hemiberlesia lataniae* y *Lepidosaphes* sp.), Pseudoccidae (*Dysmicoccus brevipes*) en este cultivo. Sin embargo, algunos autores refieren que *Z. dozieri* tiene una preferencia alimenticia por insectos de la familia Coccidae, Pseudococcidae, Margarodidae, Diaspididae (cochinillas, queresas, chanchitos y escamas), Psyllidae y Triozidae (piojos saltadores) (Giorgi *et al.,* 2009; Almeida, 1995), por lo tanto, es necesario seguir investigando para saber si algunas de estas plagas mencionadas por Delgado y Couturier (2012, 2004) forman parte de su alimentación natural.

Con respecto, a los antecedentes en Perú, *C. sanguinea* fue la especie más estudiada y abundante en varios cultivos: en cítricos (*Citrus* spp.), mango (*Mangifera indica*), cocotero (*Cocus nucifera*) y cacao (*Theobroma cacao*) en Tumbes (Castillo, 2013; Miró y Castillo, 2010), en cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) en Arequipa (Chura y Bedregal (2018), en zarandaja (*Lablab purpureus*) en Ica (Collantes *et al*., 2021), en la cuenca del río Cañete (Perla, 2020, 2018) y en Frijol espárrago (*Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis*) en Iquitos (Guerra, 2015); por lo tanto, en Ucayali, con este estudio se estaría reportando en camu camu (*Myrciaria dubia*). Asimismo, esta especie fue reportada también en guayaba (*Psidium guajava* - Myrtaceae) en Venezuela (Camacho *et al*., 2002) y en otros cultivos de México como son el limón persa (*Citrus latifolia*), yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) y sorgo (Sorghum spp.) alimentándose de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae), *Melanaphis sacchari* y *Aphis aurantii* (Hemiptera: Aphididae), respectivamente (Cambero *et al*., 2018; Rodríguez *et al.*, 2016, 2015, 2012).

Por otro parte, *C. devestita* solo fue reportada para Venezuela, en plantas de *Vigna unguiculata* "frijol bayo", en *Zea mays* "maíz", en *Citrus* spp. "cítricos", en *Murraya paniculata*

"azahar de la india", en *Cedrela odorata* "cedro" y en *Acacia macracantha* "cují" (Solano *et al*., 2014) y, sin embargo, con este estudio se estaría reportando por primera vez en camu camu para Ucayali (Perú). Por el contrario, *Z. dozieri* no tiene información acerca de sus plantas hospedantes y que únicamente con este estudio se estaría reportando en camu camu para Ucayali.

4.2. Fluctuación poblacional de coccinélidos en *Myrciaria dubia* "camu camu"

En el Cuadro 5, se muestra el número de coccinélidos adultos por especie registrados en los sectores de la parcela de *Myrciaria dubia* "camu camu" durante la época lluviosa (febrero a mayo) y época seca (junio a setiembre) en el caserío 7 de Junio de Yarinacocha, Perú.

Cuadro 5. Número de coccinélidos adultos por especie registrados en los sectores de la parcela de camu camu durante la época lluviosa y seca en el caserío 7 de Junio de Yarinacocha, Perú.

Época	Meses	Sectores de la parcela														
		Sector 1			Sector 2			Sector 3			Sector 4			Sector 5		
		ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*	ZD	*CD*	*CS*
Lluviosa	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	1	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	2	0
Seca	Junio	2	0	0	0	0	4	0	2	4	7	2	0	2	0	7
	Julio	0	0	0	3	2	0	0	1	6	0	4	9	8	0	3
	Agosto	0	0	0	7	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	Setiembre	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Sub total		2	1	0	12	2	4	4	5	12	11	6	9	10	2	10
Total		3			18			21			26			22		

Abreviaturas: ZD= *Zenoria dozieri*, CD= *Cycloneda devestita* y CS= *Cycloneda sanguinea.*

Según los resultados obtenidos en el Cuadro 5, fueron registrados 9 adultos durante la época lluviosa y 81 adultos en época seca, que hacen un total de 90 ejemplares de coccinélidos adultos. Asimismo, se aprecia que empezaron a presentarse *Z. dozieri* en el sector 1 y *C. devestita* en los sectores 3 y 4 en el mes de mayo después que había bajado la inundación (vaciante) en la parcela de camu camu;

por el contrario, durante la época seca, *C. sanguinea, C. devestita* y *Z. dozieri* se encontraron mayormente en los sectores 3, 4 y 5, debido a que estos sectores se encontraban cerca a otras plantas de camu camu de 12 años y adyacente al cultivo de *Zea mays* "maíz" y los otros sectores colindaban con la quebrada de cashibococha rodeada por una densa vegetación arbórea.

Por lo tanto, las mayores poblaciones se presentaron durante el mes de julio (época seca) para *Cycloneda sanguinea* con 9 individuos en el sector 4, *C. devestita* con 4 individuos en el sector 3 y *Zenoria dozieri* con 8 individuos en el sector 5, esto debido probablemente a la variabilidad fenológica existente en el camu camu (Pérez y Iannacone, 2009; Delgado y Couturier, 2004), observándose en la parcela plantas en actividad vegetativa, otros en descanso y algunos en floración y fructificación durante las evaluaciones, es decir, hubo mayor actividad vegetativa (brotamiento) del camu camu, lo que permitió mayor infestación por *T. cognata* y *A. gossypii* con presencia de coccinélidos, el cual podría presentar un patrón de distribución espacial que necesita aún ser estudiado, tal como indica Pérez y Iannacone (2009), quienes reportaron para *T. cognata* y su depredador *Ocyptamus persimilis* (Dipteras: Syrphidae) un patrón de distribución espacial - temporal agregado en camu camu.

En las Figuras 15 y 16, se presenta el número de coccinélidos adultos por especie registrados en los tercios de la planta de *Myrciaria dubia* "camu camu" durante la época lluviosa (febrero a mayo) y época seca (junio a setiembre) en el caserío 7 de Junio de Yarinacocha, Perú.

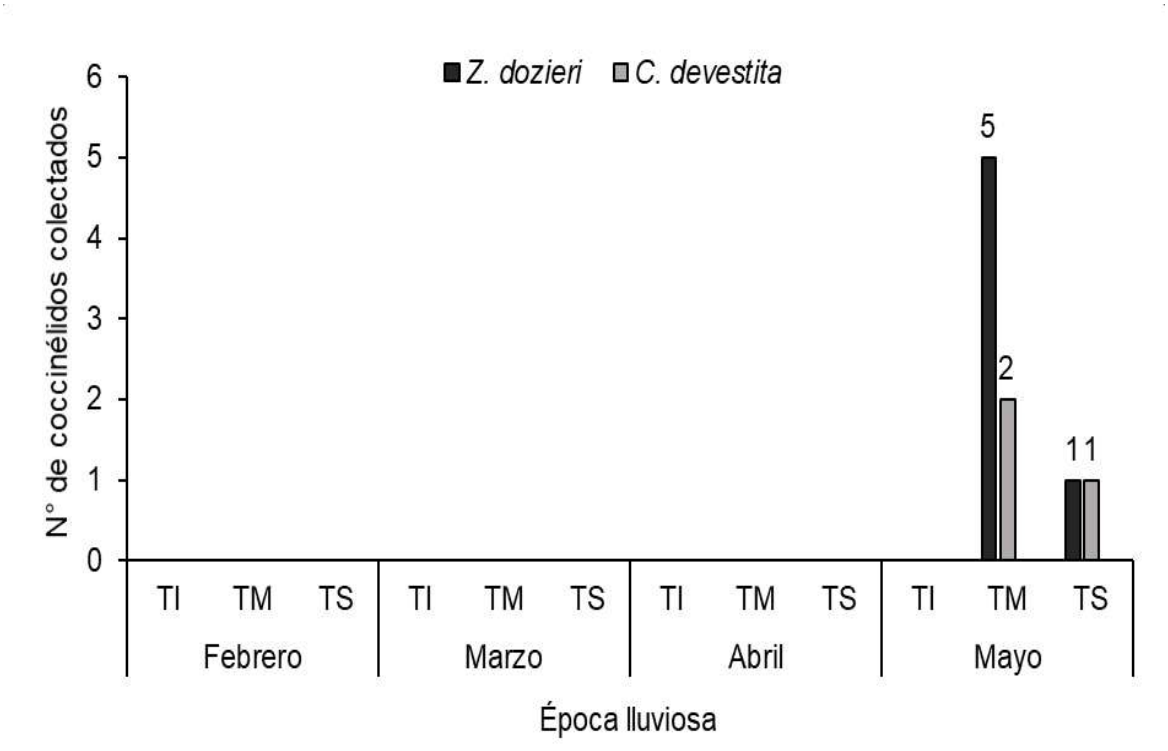


Figura 15. Total de coccinélidos adultos registrados en los tercios del camu camu durante la época lluviosa en el caserío 7 de Junio, Yarinacocha. Abreviaturas: Z= *Zenoria*, C= *Cycloneda*, TI= Tercio inferior, TM= Tercio medio y TS= Tercio superior.

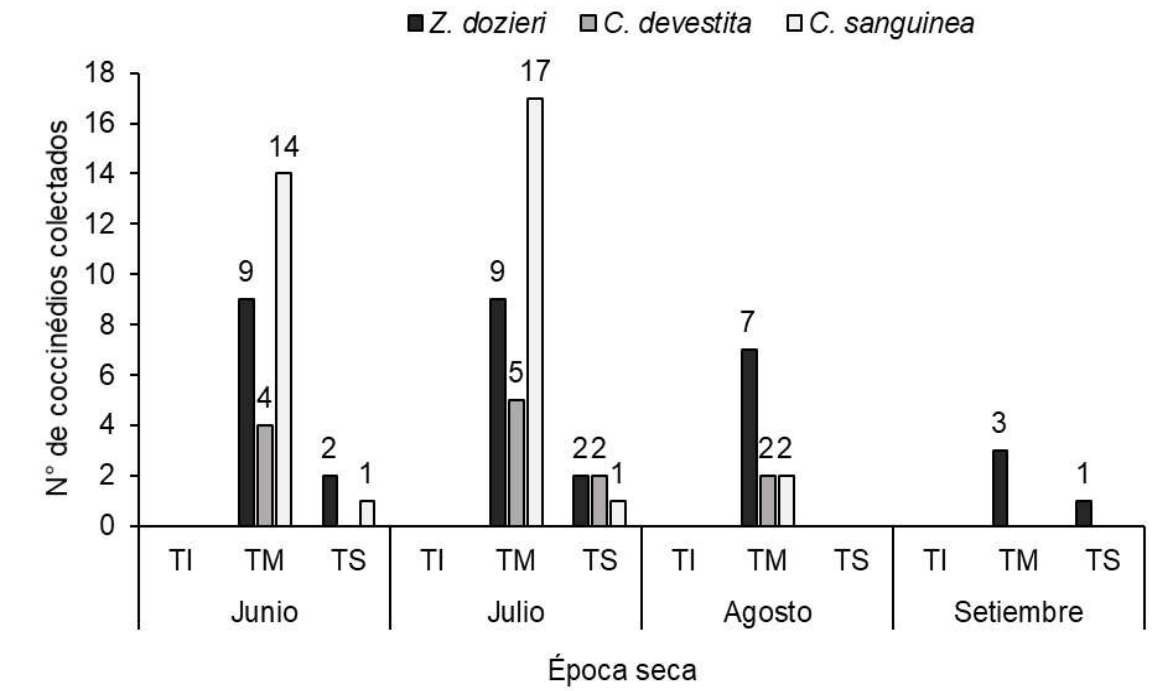


Figura 16. Total de coccinélidos adultos registrados en los tercios del camu camu durante la época seca en el caserío 7 de Junio, Yarinacocha. Abreviaturas: Z= *Zenoria*, C= *Cycloneda*, TI= Tercio inferior, TM= Tercio medio y TS= Tercio superior.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los Cuadros 15 y 16, se observa que la población de adultos de *Cycloneda sanguinea* (33 individuos), *C. devestita* (14 individuos) y *Zenoria dozieri* (31 individuos) fueron encontrados de preferencia en el tercio medio (TM) en comparación del tercio superior (TS) con 2, 2 y 8 individuos respectivamente, en época lluviosa (mayo) y seca (junio a setiembre); por el contrario, en el tercio inferior (TI) no hubo presencia de coccinélidos, cuando se evaluaron 50 plantas de *Myrciaria dubia* "camu camu" de siete años de edad en el caserío siete de Junio de Yarinacocha, Perú.

Asimismo, se debe mencionar que, durante la época lluviosa comprendida de febrero a abril la parcela evaluada en el caserío de 7 de Junio de Yarinacocha estuvo inundada con una profundidad aproximada de 1.5 metros, de tal manera que el muestreo de los tercios fue dirigido solo en el tercio superior (TS) de la planta de camu camu por estar sumergida, es por esa razón que en los resutados obtenidos en esa época fueron nulas (cero) la presencia de coccinélidos (ver Figura 15).

Es preciso señalar que fue en el tercio medio (TM) donde fueron encontrados larvas de *C. sanguínea* y *C. devestita* depredando los estados ninfales de *Thutillia cognata* (Hemiptera: Psyllidae) y de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), cuyas plagas afectan los brotes foliares en la parcela de camu camu durante la época seca, coincidiendo así con lo reportado por Delgado y Couturier (2004) y Couturier *et al*. (1994) quienes refieren que los mayores daños ocurren en la época de verano durante el periodo de brotamiento, reduciendo sus poblaciones en la época lluviosa. Además, esto podría deberse a que en el tercio medio (TM), tanto las plagas *T. cognata* y *A. gossypii* pueden encontrar mayor cantidad de brotes jóvenes de camu camu para su alimentación, encontrarse menos expuestas a los factores climáticos, como la precipitación pluvial y los rayos del sol, como ocurre normalmente en el tercio superior de la planta, y el mismo comportamiento también los coccinélidos, ya que sobre ellas ejercen el control natural (Cisneros, 2021; Rodriguez *et al*., 2015; Funichello *et al.,* 2012; Alvis *et al*., 2002). Este resultado difiere con lo reportado por Pérez & Iannacone (2009) y Delgado & Couturier (2004), quienes mencionan que *T. cognata* prefiriere el tercio superior de la planta de camu camu. Sin embargo, esto se asemeja al comportamiento de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae), cuyos daños de brotes son mayores en el tercio medio de *Citrus lattifolia* "lima persa" en Cuba (Moreno *et al*., 2008).

Resultados semejantes se obtuvieron sobre *Toxoptera aurantii* en cacao en Tumbes, presentándose en el tercio medio del árbol con más brotes infestados (Castillo, 2013), junto con su depredador *C. sanguinea* (Miró y Castillo, 2010). De igual manera, los pulgones (*Aphis gossypii*, *A. spiraecola*, *Aphis fabae* y *Toxoptera aurantii*) presentaron preferencia por el tercio medio del árbol en cítricos en México (Gaona *et al*., 2000). Opuestamente, *Aphis gossypii* prefirió el tercio inferior y *Mysus persicae* el tercio superior en el cultivo de *Solanum melongena* "berenjena" en Argentina (Rizzo, 2019).

En la Figura 17, se muestra la fluctuación de coccinélidos adultos por especie relacionadas con la fenología y las variables climaticas registradas en el cultivo de *Myrciaria dubia* "camu camu" durante la época lluviosa y seca en el caserío 7 de Junio de Yarinacocha, Perú.

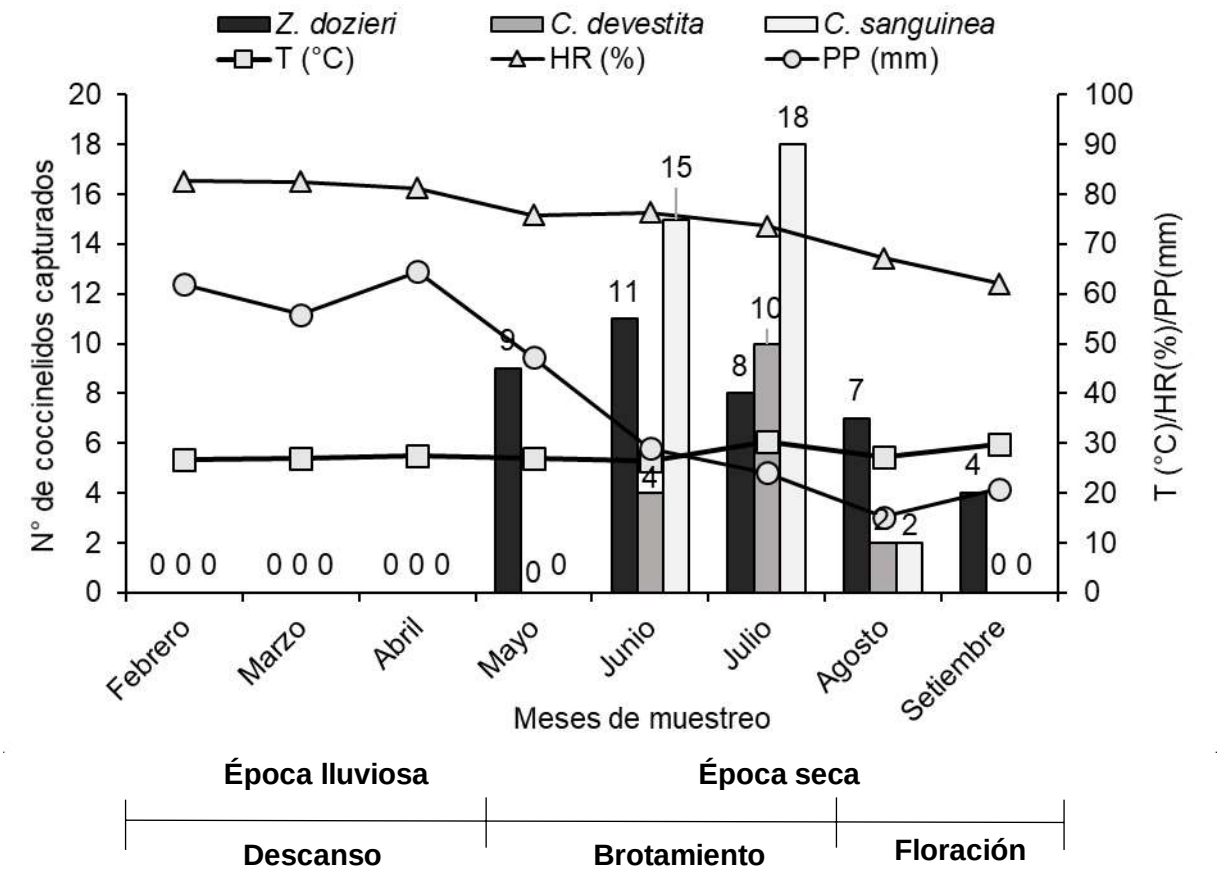


Figura 17. Fluctuación poblacional de coccinélidos del camu camu frente a la fenología y condiciones climáticas registradas durante la época lluviosa y seca en el caserío 7 de Junio, Yarinacocha.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Figura 17, se observa que la ocurrencia poblacional de los coccinélidos en la parcela de *Myrciaria dubia* "camu camu" se presentó entre la fase fenológica de brotamiento (mayo - julio) y floración (agosto - setiembre) al culminar las lluvias y en época seca y, por el contrario, no hubo presencia de coccinélidos durante la fase fenológica de descanso (febrero - abril) en época lluviosa. Esto posiblemente se deba por la disponilidad de su alimento o presa de los coccinélidos en la planta, habiéndose encontrado bajas infestaciones por *Tuthillia cognata* (4 a 7%) durante el periodo lluvioso (febrero) y altas en el periodo seco (80%), ya que los insectos que dañan los brotes tiernos del camu camu son encontrados mayormente durante la fase de brotamiento (Pérez y Iannacone, 2009, Delgado y Couturier, 2004), por esta razón fue que *C. sanguinea* y *C. devestita* estuvieron presentes en muy bajas poblaciones durante la floración, a excepción de *Z. dozieri* que estuvo presente tanto en brotamiento y floración, debido que los coccinélidos visitan la flores para cazar sus presas, y en ocasiones el polen puede constituir una fuente de alimentación cuando no encuentra pulgones (Nedved y Kovár, 2012; Almeida y Ribeiro, 2009; Struck, 1994).

Por otro lado, únicamente la precipitación pluvial mensual tuvo relación significativa en la fluctuación poblacional de *C. sanguinea*, *C. devestita* y *Z. dozieri*, tanto en la época lluviosa y seca en el caserío 7 de Junio en Yarinacocha, Perú (ver Figura 17), ya que el resultado del análisis estadístico mostró una correlación negativa significativa (r= -0,708 y P= 0.05) (ver Cuadro 8 y Figuras 22, 23 y 24 en el anexo), lo que significa que a mayor precipitación menor población de coccinélidos, siendo este resultado similar a lo reportado por García (2013) quien en su investigación indica que las lluvias fuertes y prolongadas pueden tener efectos significativos sobre las poblaciones de insectos benéficos y fitófagos, por lo que estas pueden disminuir considerablemente y asimismo en su caso encontró relación significativa entre la humedad relativa y la densidad poblacional de coccinélidos.

De igual manera, Rodríguez *et al.* (2015) encontraron un aumentó en la población de coccinélidos en el cultivo de Yaca (*Artocarpus heterophyllus*) cuando las precipitaciones disminuyeron en México. De igual manera, Cisneros (2021) y Chura & Bedregal (2018), observó mayor número de adultos de *Hippodamia convergens* e *H. variegata* en la época seca que en húmeda en los cultivos de *Medicago sativa* "alfalfa" y *Zea mays* "maíz" en Arequipa, Perú, sin embargo, en este estudio ocurrieron algo similar, que cuando las precipitaciones disminuyeron desde mayo a setiembre, comenzaron a aparecer los adultos en cantidades variables en la planta de camu camu.

Además, el valor más bajo de *C. sanguinea* y *C. devestita* (2 individuos) se registró en el mes de agosto cuando la temperatura fue 27.20°C, humedad relativa 67.20% y precipitación pluvial 15.24 mm, mientras que su población más alta (18 y 10 individuos) se presentó en julio cuando la temperatura fue 30.35°C, humedad relativa 73.70% y precipitación pluvial 28.95 mm. Por el contrario, el valor más bajo de *Z. dozieri* (4 individuos) se registró en el mes de setiembre cuando la temperatura fue 29.70°C, humedad relativa 62.10% y precipitación pluvial 20.83 mm, mientras que su población más alta (11 individuos) se presentó en junio cuando la temperatura fue 26.35°C, humedad relativa 76.30% y precipitación pluvial 28.95 mm (ver Figura 17). A pesar de no obtener en este estudio una relación significativa de la población de coccinélidos con la tempertura, Chura y Bedregal (2018), encontró que la fluctuación poblacional de *Hippodamia convergens* e *H. variegata* tuvo relación con la variación de la temperatura en el cultivo de *Medicago sativa* "alfalfa" en Characato, Arequipa, encontrando mayor cantidad de adultos cuando alcanzó los valores más altos de temperatura (29.7°C).

V. CONCLUSIONES

Las especies de coccinélidos identificados fueron: *Cycloneda sanguinea*, *C. devestita* y *Zenoria dozieri* en la parcela de *Myrciaria dubia* "camu camu" de siete años de edad en el caserio 7 de Junio de Yarinacocha.

La mayor fluctuación de coccinélidos se presentó en los sectores 3, 4 y 5 con preferencia del tercio medio de la planta de camu camu durante la época seca y tuvo una relación significativa solo con la precipitación pluvial.

VI. RECOMENDACIONES

Se debe continuar con la identificación especies de coccinélidos en parcelas de camu camu de diferentes edades u otros caseríos en Ucayali.

Tomar en consideración que las poblaciones de *Cycloneda sanguinea*, *C. devestita* y *Zenoria dozieri* son encontradas en los sectores 3, 4 y 5 de la parcela de camu camu y en el tercio medio durante la época seca.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, A; Klein, KC; Rebolledo, RR. 2005. Distribution and relative abundance of Coccinellini (Coleoptera, Coccinellidae) in the region of La Araucanía, Chile. Idesia, 23: 51-57.

Almeida, L; Ribeiro, CS. 2009. Coleópteros predadores (Coccinellidae). En: Panizzi, A.R. & Parra, J.P.R. (Eds.). Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasilia, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Londrina: Embrapa Soja, p. 931-968.

Almeida, LM. 1995. A new species of *Zenoria* Mulsant from Brazil (Coleoptera: Coccinellidae). J. New York Ent. Soc., 103(3): 324-328.

Alvis, L; Raimundo, A; Villalba, M; García, MF. 2002. Identificación y abundancia de coleópteros coccinélidos en los cultivos de cítricos valencianos. Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas, 28: 479-491.

Araujo, SM; Almeida, ML. 2006. Estudo das espécies brasileiras de *Cycloneda* Crotch (Coleoptera, Coccinellidae). Revista Brasileira de Zoología, 23(2): 550-568.

Araujo, SM. 2005. Contribuição ao estudo de gêneros de coccinellini com ênfase em *Cycloneda* Crotch, 1871 (Coleoptera: Coccinellidae). Tese do Mestre em Ciência Biológicas. Curitiba, Brasil. 169 p.

Arellano, AE; Rojas, ZI; Paucar, ML. 2016. Camu camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. Scientia Agropecuaria, 7(4): 433-443.

Brack, A. 2003. Frutas del Perú. Cuaderno de investigación turística. Universidad San Martín de Porres. Lima. Perú. 242 p.

Batista, SP. 2014. Filogenia do gênero Neotropical *Zenoria* Mulsant, 1850 (Coleoptera, Coccinellidae, Ortaliinae). Tese do Mestre em Ciências Biológicas. Curitiba, Brasil. 114 p.

Barbosa, LM; Acioli, SA; Oliveira, NA; Silva, MN.; Canto, OS. 2004. Ocorrência de *Tuthillia cognata* Hodkinson, Brown y Burckhardt, 1986 (Hemiptera: Homoptera, Psyllidae) em plantios experimentais de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh em Manaus (Amazonas, Brasil). Zoología Acta Amazonica, 34(1): 115-119.

Beutel, RG; Leschen, AB. 2005. Coleoptera, Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim). Handbuch der Zoologie Volume

IV Arthropoda: Insecta, De Gruyter, Berlin. 567 p.

Begon, M; Harper, JL; Townsend, CR. 1996. Ecology. Blackwel Science, Oxford. 1068 p.

Biddinger, DJ; Weber, DC; Hull, LA. 2009. Coccinellidae as predators of mites: Stethorini in biological control. Biol. Control, 51: 268-283.

Bouchard, P; Bousquet, Y; Davies, A; Zarazaga, MA; Lawrence, J; Lyal, C; Newton, A; Reid, C; Schmitt, M; Ślipiński. S; Smith, C. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). ZooKeys, 88: 1-972.

Bouchard, P; Grebennikov, V; Smith, A; Douglas, H. 2009. Biodiversity of Coleoptera. In Foottit, R.G.; Adler, P.H. (eds.), Insect Biodiversity: Science and Society Wiley-Blackwell, Oxford, UK, p. 265-301.

Boiça, AL; dos Santos, TM; Katsudi, A. 2004. Desenvolvimento larval e capacidade predatória de *Cycloneda sangu*inea (L.) e *Hippodamia convergens* Guérin-Men. alimentadas com *Aphis gossypii* Glover sobre cultivares de algodoeiro. Maringá 26(2): 239-244.

Bustamante, NA. 2020. El género *Cycloneda* Crotch (Coleóptera: Coccinellidae) en el departamento del Cusco, Perú. Revista Q'euña, 11(1): 29-40.

Casas, J. 2014. Curva de absorción de nutrientes en la biomasa estacional del cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* HBK Me Vaugh) en suelos de Yarinacocha (Pucallpa). Tesis de maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 80 p.

Camacho, MJ; Güerere, PP; Quirós, GM. 2002. Insectos y Ácaros del guayabo (*Psidium guajava* L.) en plantaciones comerciales del estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 19: 140-148.

Cambero, NK; Rodríguez, PM; Cambero, AC; Cambero, CO; Dios, AN; Estrada, VM. 2018. Especies de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) presentes en el cultivo de limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) en Xalisco, Nayarit, México. Entomología mexicana, 5: 375-379.

Cañedo, V; Alfaro, A; Kroschel, J. 2011. Manejo integrado de las plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa, Edit. Comercial Grafica Sucre. Lima, Perú. 48 p.

Camarano, S; González, A; Rossini, C. 2006. Chemical defense of the ladybird beetle *Epilachna paenulata*. Chemoecology, 16: 179-184.

Cardoso, JT; Lázzari, SM. 2003. Comparative biology of *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville, 1842 (Coleoptera: Coccinellidae) focusing on the control of *Cinara* spp. (Hemiptera: Aphididae). Revista Brasileira de Entomología, 47(3): 443-446.

Castillo, CP. 2013. Insectos plagas y sus enemigos naturales en el cultivo de *Theobroma cacao* L. (cacao) en los valles de Tumbes y Zarumilla, Perú. Revista Manglar 10(1): 3-16.

Celli, RN; Almeida, ML; Basílio, SD.; Castro, CF. 2021. The way to maturity: taxonomic study on immatures of Southern Brazilian Coccinellini (Coleoptera: Coccinellidae) species important in biological control. Revista Brasileira de Zoología, 38(e64154): 1-18.

Cisneros, PL. 2021. Diversidad y abundancia de la familia Coccinellidae asociados a cultivos de alfalfa y maíz de los distritos de Cayma y Polobaya, provincia de Arequipa – 2019. Tesis de Licenciatura. Arequipa, Perú. 124 p.

Cisneros, F. 2012. Control químico de plagas agrícolas. 2da. edición. Solvima Graft SAC. Lince, Perú. 288 p.

Collantes, GR; Perla, D; Rodríguez, B.A. 2021. Coccinellidae (Coleoptera) depredadores de *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae) en el cultivo de *Lablab purpureus* en Ica, Perú. Revista Investigaciones Agropecuarias, 4(1): 1-13.

Couturier, G; Quiñones, L; Gonzáles, I; Riva, R; Young, F. 1996. Los insectos plagas de las Myrtaceae frutales en Pucallpa, Amazonia peruana. Revista Peruana de Entomología, 39: 125-130.

Couturier, G; Tanchiva, E; Cárdenas, R; Gonzales, J; Inga, H. 1994. Los insectos plaga del camu camu (*Myrciaria dubia* HBK) y del arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh). Identificación y control. Serie Informe Técnico nº 26, Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA, Lima - Perú. 28 p.

Couturier, G; Inga, H; Tanchiva, E. 1992. Insetos fitofagos que vivem em *Myrciara dubia* (Myrtaceae) frutal amazônico en la region de Loreto Peru. Folia Amazonica, 4(1): 19-29.

Costa, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 1: 99-114.

Cottrell, TE. 2005. Predation and cannibalism of lady beetle eggs by adult lady beetles. Biological Control, 34: 159-164.

Crotch, G. 1874. A revision of the Coleopterous Family Coccinellidae, University Press, London, 311 p.

Crotch, G. 1873. Revision of the Coccinellidae of the United States. Transactions of the American Entomological Society, Philadelphia, 45: 363-382.

Crotch, G. 1871. List of the Coccinellidae. Cambridge, 8 p.

Chown, S; Nicolson, S. 2004. Insect Physiological Ecology. Universidad de Oxford. Estados Unidos. 254 p.

Chura, A; Bedregal, R. 2018. Identificación y fluctuación poblacional de especies de la subfamilia Coccinellinae (Coleoptera: Coccinellidae) en campos de alfalfa en Characato, Arequipa, Perú. Revista Chilena de Entomología, 44(4): 397-406.

Delgado, C; Couturier, G. 2004. Manejo de Insectos Plagas en la Amazonía: su aplicación en camu camu. IIAP- Iquitos. IRD Francia. Lima, Perú. 147 p.

Delgado, C; Couturier, G. 2012. Conozca y maneje las principales plagas del camu camu: Manual para agricultores. Iquitos, Perú. 68 p.

Flores, MS; Salas, AM. 2004. Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) del Estado de Guanajuato en la Colección Leopoldo Tinoco Corona de la Universidad de Guanajuato. Acta Universitaria, 14(2): 8-16.

Funichello, M; Costa, L; Aguirre GO; Busoli, A. 2012. Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) alimentadas con pulgones criados en algodón transgénico Bollgard I®. Revista Colombiana de Entomología, 38(1): 156-161.

Garay, RP. 2015. Yarinacocha 51 años de historia. Libro. Primera edición. Yarinacocha, Perú. 60 p.

Gravena, S. 1983. O controle biológico na cultura algodoeira. Informe Agropecuário, 9(104): 3-15.

García, SJ. 2013. Biología y ecología de *Epilachna difficilis* Muls. (Coleoptera: Coccinellidae) en la región Ciénega de Chapala, México. Instituto Politécnico Nacional. México. Tesis de Maestría. Jiquilpan, Michoacán. 99 p.

Gaona, GG; Ruíz, CE; Peña, MR. 2000. Los pulgones (Homoptera: Aphididae) y sus enemigos naturales en la naranja, *Citrus sinensis* L., en la zona centro de Tamaulipas, México. Acta Zoológica Mexicana, 81: 1-12.

Guerra, TA. 2015. Ocurrencia estacional de insectos fitófagos en el cultivo de chiclayo verdura (*Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis* L.) Fruwiirth en Iquitos, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis de maestría. 111 p.

Giorgi, JA; Vandenberg, NJ; McHugh, JV; Forrester, JA; Slipinski, SA; Miller, KB; Shapiro, LR; Whiting, MF. 2009. The evolution of food preferences in Coccinellidae. Biological Control, 51: 215-231.

Gillot, C. 2005. Entomology 3ra ed. Ed. Springer. Holanda. 834 p.

Gordon, RD. 1999. South American Coccinellinae (Coleoptera) Part VI: A Systematic revision of the South American Diomini, new Tribe (Scymninae). Annales Zoologi (Warzawa), 49 (Supplement 1): 1-219.

Gordon, R. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93: 352-599.

Gordon, DR. 1972. Additional notes on the taxonomy of the genus *Zenoria* (Coleoptera: Coccinellidae). PROC. ENT. SOC. WASH., 74(4): 433-442.

González, G. 2018. Aporte al conocimiento de la tribu Coccinellini (Coleoptera: Coccinellidae) en América del Sur. Revista Chilena de Entomología, 44: 169-206.

González, G. 2016. Los Coccinellidae de Colombia. Disponible en: https://www.coccinellidae.cl/paginasWebCol/Paginas/Coleomegilla_maculata_Col.php

González, G. 2015. Beetles (Coleoptera) of Peru: A Survey of the Families. Coccinellidae. Journal of the Kansas Entomological Society, 88: 229-236.

González, G; Roig, S; Claps, L; Morrone, J. 2015. Familia Coccinellidae. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, 3: 509-530.

González, G. 2014. Coccinellidae. En Roig-Juñent, S., L.E. Claps y Morrone, J.J. (Directores). Biodiversidad de Artrópodos Argentinos volumen 3. Editorial INSUE - UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina, p. 509-530.

González, G. 2013. Lista y distribución geográfica de especies de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Paraguay. Boletín del Museo nacional de Historia Natural del Paraguay, 17(1):40-62.

González, G; Honour, R. 2012. Tres nuevas especies del género *Zenoria* (Coleoptera: Coccinellidae) con diseño similar a *Z. discoidalis* (Kirsch). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 50: 175-181.

González, G. 2010. Actualización de la bibliografía y nuevos registros en Coccinellidae de América del Sur (Insecta: Coleoptera). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), 47: 245-256.

González, G. 2008. Lista y distribución geográfica de especies de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 57:77-107.

González, FG; Bustamante, NA; Oróz, RA. 2008. Aporte al conocimiento del género *Cycloneda* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae): nuevas especies, de Chile y Perú. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 43: 81-87.

González, GF. 2009. Lista actualizada de especies de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile. Disponible en: www.coccinellidae.cl.

González, G. 2007. Los Coccinellidae de Perú. Disponible en: https://www.coccinellidae.cl/paginasWebPeru/Paginas/InicioPeru.php. Acceso: 08 de octubre de 2022.

González, G. 2006. Los Coccinellidae de Chile. Disponible en: http://www.coccinellidae.cl/pagunasWebChile/Inicio.php. Acceso: 19 de octubre de 2022.

González, G; Vandenberg, NJ. 2006. Review of lady beetles in the *Cycloneda germainii* species complex (Coleoptera; Coccinellidae: Coccinellinae: Coccinellini) with descriptions of new and unusual species from Chile and surrounding countries. Zootaxa, 1311: 13-50.

Gordon, RD. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93(1): 352-599.

Gordon, RD. 1971. A revision of the genus *Zenoria* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae). Smiths. Cont. Zool., 86: 1-22.

Gordon, RD. 1972. Additional notes on the taxonomy of the genus *Zenoria* (Coleoptera: Coccinellidae). Proc. Entomol. Soc.Wash., 7(4): 433-442.

Gordon, RD; Vandenberg, N. 1991. Field guide to recently introduced species of Coccinellidae (Coleoptera) in North America, with revised key to North American genera of Coccinellini. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 93(4): 845-867.

Gurney, B; Hussey, NW. 1970. Evaluation of some coccinellid species for the biological control of aphids in protected cropping. Ann. Appl. Biol. 65: 451-458.

Hernández, SR; Fernández, CC; Baptista, LP. 2014. Metodología de la investigación. 6a. ed. McGraw-Hill. México. 632 p.

Hernández, M; Barrera, J. 2010. Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi.

Hodek, I; van Emden, F; Honěk, A. 2015. Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae) Edited book. Blackwell Publishing Ltd. 561 p.

Hodgson, JA; Thomas, CD; Oliver, TH; Anderson, BJ; Brereton, TM; Crone, EE. 2011. Predicting insect phenology across space and time. Global Change Biology, 17: 1289-1300.

Hodek, I; van Emden, H; Honěk, A. 2012. Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). En: Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). Blackwell Publishing Ltd., 561 p.

Hurst, GD; Jiggins, FM. 2000. Male-Killing Bacteria in Insects: Mechanisms, Incidence, and Implications. Emerging Infectious Diseases, 6(4): 329-336.

Hurtado, MJ. 1997. Biología de *Cycloneda sanguínea* L. (Coleoptera: Coccinellidae) criado sobre el pulgón verde de los cítricos (*Aphis citricola* Vander Goot). Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 50(2): 63-78.

Işikber, A. 2008. Feeding and foraging behaviour in two coccinellid predators: *Scymnus levaillanti* Muls. and *Cycloneda sanguinea* L. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (32): 391-400.

Işikber, A; Copland, M. 2002. Effects of various aphid foods on *Cycloneda sanguinea*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 102: 93-97.

Imán, CS; Melchor, AM. 2007. Tecnología para la producción del camu camu. Serie Manual N°1-7. Instituto Nacional de Investigación Agraria-INIA. Primera Edición. Lima. 51 p.

Imán, CS. 2001. Cultivo de camu camu *Myrciaria dubia* H.B.K. en la región Loreto. Serie Manual R.I. Nº 3. Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA. 31 p.

Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana - IIAP. 2001. Sistema de producción de camu camu en restinga, 143 p.

Inga, H; Pinedo, M; Delgado, C; Linares, C; Mejía, K. 2001. Fenología reproductiva de *Myrciaria dubia* Me Vaugh (H.B.K.) camu camu. Folia Amazónica, 12 (1-2): 99-106.

Inga, H; Encarnación, F. 2012. Ecología de poblaciones naturales de ‘‘camu camu’’

(*Myrciaria dubia* Mc Vaugh) en los lagos Sahua y Supay, inmediaciones de Jenaro Herrera, Río Ucayali. Xilema, 25:29-36.

Iannacone, J; Perla, D. 2011. Invasión del depredador *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) y una evaluación del riesgo ambiental en el Perú. The Biologist (Lima) 9(2): 213-233.

Kamel, B; Lassad, M. 2015. Ladybird diversity on crops and ecology of *Cocicnelle algerica* Kovar in Tunisia. En: Stack C. (ed.) 2015. Beetles: Biodiversity, Ecology and Role in the Environment. Ed. Nova Science Publishers. Nueva York, Estados Unidos. p. 227-238.

Korchefsky, R. 1932, Coleopterum Catalogus, pars 118 Coccinellidae I, W Junk: Schenklink, 124 p.

Kundoo, A; Khan, A. 2017. Coccinellids as biological control agents of soft bodied insects: A review. Journal of Entomology and Zoology Studies; 5(5): 1362-1373.

Lablokov, KS. 1990. About the Classification of the Coccinellini. Coccinella, 2: 58-60.

López, A; Bicerra, E; Díaz, E. 2006. Perfil ecológico de cuatro rodales de Camu camu árbol *Myrciaria floribunda* (H. West. ex Willd) O. Berg. en Ucayali. Ecología aplicada, 5 (1-2): 45-52.

Marshall, SA. 2018. Beetles: the natural history and diversity of Coleoptera. Firefly Books (US) Incorporated. 784 p.

Matos, B; Obrycki, J. 2007. Trophic interactions between two herbivorous insects, *Galerucella calmariensis* and *Myzus lythri*, feeding on purple loosestrife, *Lythrum salicaria*, and two insect predators, *Harmonia axyridis* and *Chrysoperla carnea*. Journal of Insects Science, 7: 1-8.

Maués, M; Couturier, G. 2002. Biología floral e fenología reproductiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Me Vaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. Revista Brasileira de Botánica, 25(4):441-448.

Manihuari, TS; Guerra, AB; Sánchez, CJ; Velazco, CE. 2019. Ocurrencia de parasitismo en ninfas de *Tuthillia cognata* (Hemiptera: Psyllidae) en camu-camu cultivado en Yarinacocha, Perú. Revista Peruana de Entomología, 54 (2):13-20.

Márquez, LJ. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 37: 385-408.

Medina, TM; Luna, G; Cambero, J; Ramírez, LG; Ríos, C. 2018. Agentes causales de

la pudrición de inflorescencias de *Artocarpus heterophyllus* y asociación con *Toxoptera aurantii* en Nayarit, México. Revista Bio Ciencias, 5(2): e438.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI. 2021. Perfil Productivo Regional. Sistema de Integrado de Estadística Agraria. Disponible en línea: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzE2YzA3YWUtZGZiZi00NDFmLTliYWYtOTI1MTU5MWQ2YjQzIiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9.

Miró, AJ; González, G. 2015. Primer listado de las especies de coccinélidos del departamento de Madre de Dios, Perú (Coleoptera: Coccinellidae). Revista Peruana de Entomología, 50: 39-44.

Miró, AJ; Castillo, CP. 2010. Especies de “mariquitas” (Coleoptera: Coccinellidae) en los frutales de Tumbes. Revista peruana de Entomología, 46(1): 21-29.

Moreno, PM; Pozo, VE; Valdés, HR; Cárdenas, MM. 2008. Distribución espacial de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) sobre lima persa (*Citrus lattifolia*). Fitosanidad, 12 (1): 33-37.

Mulsant, E. 1850. Species des coléoptères trimères sécuripalpes. Annales des Sciences Physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie, ser. 2 (2): 1-1104.

Nicholls, C. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Antioquia, Colombia. 278 p.

Nedved, O; Kovár, I. 2012. Phylogeny and Classification. In Hodek, I; van Emden, HF; Honěk, A (eds). Ecology and Behavior of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). Netherlands: Kluwer Academic Publishers. p. 1-12.

Néstor, AJ; Trejo, LA; Marín, JA; Peña, CG; Hernández, VV. 2008. Caracterización morfológica de coccinélidos (Coccinellidae: Coccinellinae y Scymninae) afidófagos del estado de Morelos, México. Folia Entomológica de México: 47 (3): 89-112.

Nedved, O; Honek, A. 2012. Life History and Development. En: Hodek I, Emden H y Honek A. 2012 (Eds.). Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). Ed. Blackwell Publishing Ltd. Reino Unido. p. 54-109.

Nicholls, C. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 282 p.

Norris, RF; Caswell, CE; Kogan, M. 2003. Concepts in Integrated Pest Management,

Prentice Hall, EE. UU. 586 p.

Oliva, C; Pie, J. 2011. Palmagro, cultiva el camu camu con más alto contenido de Vitamina C del Mundo. (Plantación Comercial de camu camu - Fundo Refugio). Nota técnica. Pucallpa, Perú. 2 p.

Oliveira, N; Wilcken, C; Matos, C. 2004. Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídos (Coleoptera: Coccinellidae) sobre o pulgão gigantedo pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera: Aphididae). Revista Brasileira de Entomologia, 48 (4): 529-533.

Oliveira, E; Oliveira, C; Sarmento, R; Fadini, M; Moreira, L. 2005. Aspectos biológicos do predador *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado com *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Homoptera: Aphididae). Bioscience Journal, 21 (2): 33-39.

Oróz, AJ; Bustamante, AA; Cosio, WG. 2009. Aporte al conocimiento del genero *Cycloneda* Crotch (Coleoptera: Coccinellidae): nuevas especies del Perú. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 45: 293-297.

Pahlavan, YK; Pashai, RS; Zare, KM; Hagh, GZ; Heidari, LM; Hanly, G. 2017. Research on Coccinellidae (Coleoptera) fauna in Mazandarn province, Iran. Journal of Biological Control, 31 (3): 123-127.

Perla, GD. 2018. Diversidad y distribución de la familia Coccinellidae (Coleoptera: Cucujoidea), en un gradiente altitudinal, en la cuenca del río Cañete, Perú (2009-2010). Tesis de Licenciatura. Lima, Perú, Universidad Ricardo Palma. 86 p.

Perla, GD. 2020. Diversidad y distribución de la familia Coccinellidae (Coleoptera: Cucujoidea) en la cuenca del rio Cañete, Perú. Tesis de Maestría. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 86 p.

Pérez, D; Iannacone, J. 2009. Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemiptera: Psyllidae) y de *Ocyptamus persimilis* (Diptera: Syrphidae) en el cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. Revista Brasileira de Entomología 53(4): 635-642.

Pinedo, PM; Paredes, DE; Abanto, RC; Del Castillo, TD; da Silva, MS; Fasabi, JV; Bardales, LR; Durand, VJ; Zumba, LC; Soregui, MG; Oroche, AD; Rios, RC; Vasquez, BJ; Iman, CS; Romero, VJ; Alves, CE. 2019. Técnicas agronómicas prioritarias del camu camu (*Myrciaria dubia*); Tres manuales para el productor: poda-defoliación, control del gorgojo del fruto y fertilización orgánica. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP. 33 p.

Pinedo, M; Delgado, C; Farroñay, R; Del Castillo, D; Imán, S; Villacrés, J; Fachín, L; Oliva, C; Abanto, C; Bardales, R; Vega, R. 2010. Camu camu (*Myrciaria dubia*). Aportes para su aprovechamiento sostenible en la Amazonía peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana -IIAP. Lima, Perú. 135 p.

Pinedo, M; Riva, R; Rengifo, E; Delgado, C; Villacres, J; Gonzales, A; Inga, H; López, A; Farroñay, R; Vega, R; Linares, C. 2001. Sistema de producción de camu camu en restinga. IIAP - Programa de Investigación en Ecosistemas Terrestres: Proyecto Bioexport - camu camu. Iquitos, Perú. 139 p.

Quispe, PM. 2020. Diversidad taxonómica y distribución geográfica de la familia Coccinellidae (Coleóptera) en cultivos de quinua en el Altiplano Peruano. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Facultad de Ciencias Biológicas. 111 p.

Rizzo, ME. 2019. Interacciones dentro del ensamble de parasitoides y depredadores de áfidos y su efecto sobre el control biológico en el cultivo de berenjena. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Tesis de Doctorado. 161 p.

Rice, ME; Wilde, GE. 1989. Antibiosis effect of sorghum on the convergent lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) a thirdtrophic level predator of greenbug (Homoptera: Aphididae). Journal of Economic Entomology, 82(2): 570-573.

Rockwood, L. 2015. Introduction to Population Ecology 2da ed. Ed. John Wiley y Sons. Reino Unido. 380 p.

Robertson, J; Sliplipinski, A; Moulton, M; Shockley, F. 2015. Phylogeny and classification of Cucujoidae and recognition of a new superfamily Coccinelloidae (Coleoptera: Cucujiformia). Syst Entomol. 40(4): 745-778.

Rodríguez, J. 2018. Especie nueva de *Exochomus* (Coleoptera: Coccinellidae: Chilocorinae) de México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 89: 666-671.

Rodríguez, PM; Luna, EG; Robles, BA.; Coronado, BJ.; Cambero, NK.; Cambero, CJ. 2019. Aspectos biológicos y parámetros poblacionales de *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Aphis aurantii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae). Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences, ex Agro-Ciencia, 35 (2): 196-204.

Rodríguez, PM; Cambero, CJ; Luna, E; Robles, BA; Peña, R; Muñoz, AL. 2017. Primer registro de *Toxoptera aurantii* en *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) en México. Southwestern Entomologist, 42 (4): 1111-1114.

Rodríguez, PM; Cambero, CJ; Luna, EG., Estrada, VO; De Dios, AN; Cambero, AC. 2016. Coccinélidos depredadores del pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Hemiptera: Aphididae) en Nayarit, México. Entomología mexicana, 3: 360-364.

Rodríguez, M. 2015. "Diversidad de Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) depredadores en el cultivo de yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Nayarit, México". Tesis de posgrado. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 50 p.

Rodríguez, PM; Cambero, J; Carvajal, C; Estrada, O; De Dios, N. 2015b. Ciclo de vida de *Cycloneda sanguinea* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae) sobre el pulgón café de los cítricos *Toxoptera citricida* Kirkaldy (Hemiptera: Aphididae) en Nayarit, México. p. 191-196.

Rodríguez, PM; Cambero, CJ; Luna, EG; Robles, BA; Carvajal, C; Santillán, C. 2015a. Fluctuación poblacional y especies de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) asociadas al cultivo de yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Nayarit, México. Entomología Mexicana, 2(2): 306-311.

Rodríguez, PM; Cambero, CJ; Robles, BA; Carvajal, CC; Estrada, VO. 2012. Enemigos naturales asociados a *Diaphorina citri* kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) en Nayarit, México. Acta Zoológica Mexicana, 28 (3): 625-629.

Rodríguez, L; Arredondo, H. 2007. Teoría y aplicación del control biológico. México. Sociedad Mexicana de Control biológico. 303 p.

Romero, RF. 2004. Manejo integrado de plagas. Las bases, los conceptos y su mercantilización. Universidad Autónoma de Chapingo. Colegio de postgraduados. Disponible en línea: http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione %20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/0 12-poblacion.pdf, (Consultado el 17 de diciembre del 2022).

Santos, BP; González, GF. 2016. New species of *Zenoria* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) from Brazil and Peru. Zootaxa, 4205(4): 386-394.

Santos, PB. 2014. Filogenia do gênero Neotropical *Zenoria* Mulsant, 1850 (Coleoptera, Coccinellidae, Ortaliinae). Universidade Federal do Paraná. Mestre em Ciências Biológicas. 114 p.

Santos, GP; Queiroz, AC. 1981. Biología de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 16(4): 473-476.

Santa, CL; Goncalves, RC; Sales, RM; Do Nascimento, FR. 2001. Aspectos biológicos e consumo de larvas de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae)

alimentadas con *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae). Ciência e Agrotecnología Lavras, 25 (6): 1273-1278.

Sánchez, CJ; Abanto, RC.; Casas, RR. 2015. Evaluación del manejo integrado de plagas de Myrciaria dubia en suelos no inundables de la cuenca del Ucayali, Perú. Folia Amazónica, 24 (1): 39-44.

Sánchez, E; Villegas, P; Ramírez, N; Casas, R. 2011. Estudio fenológico del cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc. Vauhg) en Pucallpa, Perú. Pucallpa. Perú. En II Congreso Nacional del camu camu 19-21/09/2011.

Sánchez, E; Ramírez, N; Verde, W; Casas, J. 2007. Evaluación de enfermedades del cultivo de Camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) determinando factores climáticos y de fertilidad incidentes y etapas fenológicas susceptibles en Pucallpa. Pucallpa. Perú. 38 p.

Saeed, K; Khan, M; Khan, F; Naz, F; Akhtar, N. 2016. Morphological Characteristics of Ladybird Beetles (Coccinellidae: Coleoptera) of District Buner, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. Pakistán J. Zool, 48 (5): 1367-1372.

Serra, SW; González, G; Greco, SS. 2013. Lista sistemática y distribución geográfica de las especies de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Uruguay. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 53: 229-242.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria - SENASICA. 2013. Pulgón café de los cítricos (*Toxoptera citricida* Kirkaldy). Dirección General de Sanidad Vegetal-Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Ficha Técnica N° 37. México, 25 p.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI. 2018. Glosario de términos meteorológicos. Primera Edición. Lima, Perú. 31 p.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. 2018. Ucayali: Fortalecen capacidades de técnicos en manejo integrado plagas de camu camu. Consultado 24 dic. 2022. Disponible en https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/ucayali-fortalecencapacidades-de-tecnicos-en-manejo-integrado-plagas-de-camu-camu/

Senna, LF; Zacarias, MS; Bueno V.; Moraes, JC. 1997. Aspectos biológicos de *Zenoria roberti* (Coleoptera, Coccinellidae) sobre a cochonilha *Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae). Resumos XVI Congresso Brasileiro de Entomología. p.79.

Struck, M. 1994. Flowers and their insect visitors in the arid rainfall region of southern Africa: Observations on permanent plots. Insect visitation behaviour. J. Arid Environ, 28: 51-74.

Slipinski, A. 2007. Australian Ladybird Beetles (Coleoptera: Coccinellidae): their biology and classification. Australian Biological Resources Study, Camberra, Australia. XVIII + 286 pp.

Ślipiński, A; Tomaszewska, W. 2010. Coccinellidae Latreille, 1802. 464-469. In: Leschen, R.A.B, R.G. Beutel & J.F. Lawrence (Eds.); Ślipiński, A. (Associate editor). Handbook of zoology. Coleoptera, Beetles, vol. 2: Morphology and systematics.

Ślipiński, A. 2007. Australian Ladybird Beetles (Coleoptera: Coccinellidae). Their biology and classification. ABRS. Canberra. 286 p.

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior - SIICEX. 2016. Ficha técnica del camu-camu. Disponible en: http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/fichaproducto/camu_camu1.pdf

Slipinski, A; Tomaszewska, W. 2010. Coccinellidae Latreille, 1802. Consultado el 25 de setiembre del 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/291866420

Solís, EP; Panduro, TN. 2007. Identificación y Prospección de Controladores Biológicos en cultivos de la región Ucayali. Universidad Nacional de Ucayali. Investigación Universitaria, 3(1): 26-30.

Solano, Y; Delgado, N; Morales, J; Vázquez, C. 2016. Biological studies and life table of *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) on *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae). Entomotropica, 31 (34): 267- 275.

Solano, RY. 2012. Potencial biológico de *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado con *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) en el estado Lara, Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Tesis de maestría. 103 p.

Soave, GE; Darrieu, CA; Aribalzaga, AR; Camperi, LM; Williams, J; Juárez, M. 2008. Dieta del Pirincho (*Guira guira*) en el nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Cuculiformes: Cuculidae). Revista de Biología Tropical, 56 (4): 1883-1892.

Schowalter, T. 2011. Insect Ecology: An Ecosystem Approach 3ra ed. Ed. Elsevier. Estados Unidos. 651 p.

Timberlake, P. 1943. The Coccinellidae or Lady beetles of the Koebele Collections, part I Hawaii. Bulletin of the Experimental Station of the Hawaiian Sugar Planters'Association Entomological, 22: 1-67.

William, FL. 2002. Lady Beetles. Ohio State University Extension Fact Sheet, Horticulture and Crop Science. Division of Wildlife, 2021 Coffey Rd. Columbus, Ohio, 857 p.

Vandenberg, NJ. 2002. Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. In Arnett, RH; Thomas, MC; Skelley, PE; Frank, JH (eds.). American Beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press LLC, Boca Raton. p. 371-389.

Vandenberg N; González, G. 2008. A new chilean species of *Cycloneda* Crotch (Coleoptera: Coccinellidae: Coccinellini). Zootaxa, 1772: 63-68.

Vásquez, A. 2000. El camu camu: Cultivo, Manejo e Investigaciones. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú. 218 p.

Van Lenteren, JC. 2012. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. BioControl, 57(1):1-20.

Velazco, CE; Sánchez, CJ; Castro, MP. 2022. Fenología reproductiva y extracción de nutrientes del fruto de *Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh "camu camu" en Ucayali. 132 p.

Venette, RC; Kriticos, DJ; Magarey, RD; Koch, FH; Baker, RH; Worner, SP; Gomez, RN.; Mckenney, DW.; Dobesberger, EJ.; Yemshanov, D; de Barro, PJ; Hutchison, WD; Fowler, G; Kalaris, TM; Pedlar, J. 2010. Pest risk maps for invasive alien species: a roadmap for improvement. BioScience, 60 (5): 349-362.

Verde, BW; Nazario, RJ. 2018. Suelos potenciales para el cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) en la provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. Anales Científicos, 79 (1): 151-158.

Vergara, R; Galeano, PE. 1994. Interacciones poblacionales entre áfidos y sus enemigos naturales en algodonero, en dos zonas del Tolima. Revista Colombiana de Entomología, 20 (1): 15-22.

Veloso, VR; Veloso, R; Nascimento, JL.; Fernández, PM; García, AH. 1995. Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae). Anais das Escolas de Agronomía e de Veterinaria, 25 (2): 123-127.

Zahoor, M; Suhail, A; Iqbal, J; Zulfaqar, Z; Anwar, M. 2003. Biodiversity of predaceous coccinellids and their role as bioindicators in an agro-ecosystem. International Journal of Agriculture and Biology, 5(4): 555-559.

Zabala, J; Iturralde, J; Saloña, M. 2003. Etnoentomología de la Vaquita de San Antón o Mariquita (*Coccinella septempunctata*) en el País Vasco (Coleoptera: Coccinellidae). Boletín

de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 33: 253-269.

Zambrano, MM. 2019. Aproximación al estudio de la tribu coccinellini (Coleoptera, Coccinellidae, Coccinellinae) de Colombia. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Facultad de Ciencias y Educación. Tesis de Licenciatura. Bogotá, Colombia. 98 p.

Zhang, Z. 2013. Phylum Arthropoda. Zootaxa, 3703: 17-26.

Zhang, ZQ. 2011. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. In: Zhang, Z.Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148: 99-103.

Zumbado, MA; Azofeifa, D. 2018. Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). 204 p.

VIII. ANEXOS

Museo Nacional de Historia Natural Chile

Santiago, Chile, 7 de setiembre de 2022

Bach. Angel Eduardo Vargas Pérez
Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales
Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia
Ucayali, Perú,
Presente

Estimado Sr. Vargas:

Me dirijo a Ud. en respuesta a su solicitud de confirmación taxonómica de las especies de Coccinellidae identificadas. Del estudio y análisis de las fotografías de los habitus y las estructuras genitales de los ejemplares fotografiados, se confirman las siguientes determinaciones:

Familia Coccinellidae
Tribu Ortaliini Mulsant, 1850
Género *Zenoria* Mulsant, 1850
1) *Zenoria dozieri* Gordon, 1972

Tribu Coccinellini Mulsant, 1850
Género *Cycloneda* Crotch, 1971
2) *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763)
3) *Cycloneda devestita* (Mulsant, 1850)

Sin otro particular, le saluda atentamente

Guillermo González
Sociedad Chilena de Entomología
Santiago, Chile

willogonzalez@yahoo.com

Figura 18. Documento de confirmación de las especies de coccinélidos emitido por el especialista de Chile.

Fuente: Elaboración propia.

Características morfológicas de los coccinélidos del camu camu:

Cycloneda sanguinea: el adulto mide de 4 a 6 mm de longitud y de 3.5 a 4.8 mm de ancho, de forma redonda (ver Figura 19A); pronoto negro con margen blanquecino con dos manchitas claras en el disco. El rostro de color negro con dos pequeñas manchas (hembra) o una sola mancha (macho) amarillentas cerca de los ojos. La mancha discal del pronoto está conectada con el borde anterior, formando un anillo claro con una mancha negra central (hembras) o una proyección clara que penetra el pronoto desde el margen anterior hacia el disco (macho) (ver Figura 19B y 19C). Alas posteriores membranosas y transparentes, con sombras en su superficie de color marrón claro a oscuro (ver Figura 19D). Élitros rojizos, sin manchas (ver Figura 19E). Patas de color marrón, a excepción de la coxa de color negro, siendo la pata posterior más oscura que las otras (ver Figura 19F). Abdomen de color marrón oscuro, con seis segmentos visibles, con o sin concavidad en su ápice (ver Figura 19G y 19H). La genitalia del macho, esclerotizado, con lóbulo medio ancho en la base y angosto en el ápice redondeado, con finos surcos; parámero robusto con numerosas cerdas o pelos; sifón esclerotizado, con ápice agrandado y transparente con dos procesos internos puntiagudos (ver Figura 19I).

Cycloneda devestita: el adulto mide de 5 a 6.8 mm de longitud y 4.9 a 5.5 mm de ancho; de forma redonda, de color verde claro cuando está vivo (ver Figura 20A) y luego se vuelve color amarillo sucio; pronoto con seis puntos oscuros, tres al centro de la base y dos a cada lado cerca del borde lateral y difusas (ver Figura 20B). Patas de color marrón (ver Figura 20C). Alas posteriores membranosas y transparente, sin sombras en su superficie (ver Figura 20D). Élitros verdes o amarillentos, sin manchas (ver Figura 20E). Abdomen de color marrón, con seis segmentos visibles, sin concavidad en su ápice (ver Figura 20F). La genitalia de la hembra presenta un espermateca en forma de “C”, con infundíbulo redondo y recto (ver Figura 20G).

Zenoria dozieri: el adulto mide de 3.9 a 4.1 mm de longitud y 3.6 a 3.9 mm de ancho, de forma casi redonda (ver Figura 21A); pronoto negro con ángulos anteriores y bordes laterales angostamente amarillos y rostro negro con piezas bucales amarillos (ver Figura 21B). Patas de color amarillento (ver Figura 21C). Alas posteriores membranosas y transparente, con sombras de color marrón en su superficie apical (ver Figura 21D). Élitros negro brilloso, sin manchas, con pubescencia dorsal blanco grisáceo tupida, excepto un sector circular a ambos élitros con pilosidad marrón (ver Figura 21E). Abdomen de color naranja-amarillento, con seis segmentos visibles, redondeada o truncada en su ápice (ver Figura 21F). La genitalia del macho, esclerotizado, con lóbulo basal pequeño, dirigida hacia arriba; parámeros robustos, reducido en su base; sifón lineal cerca del ápice y curvada hacia abajo (ver Figura 21G).

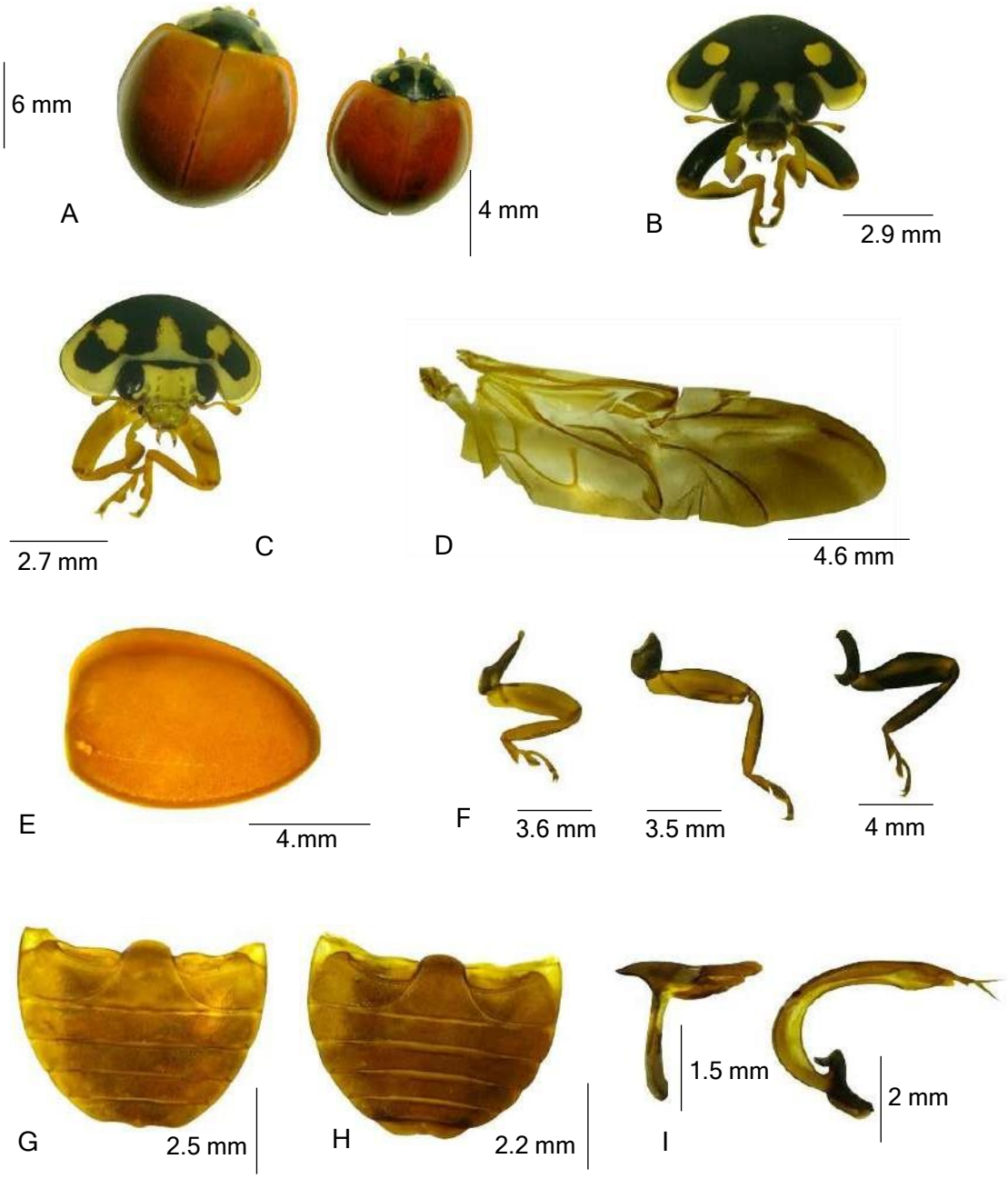


Figura 19. Adulto de *Cycloneda sanguinea*. A. Hembra (izquierda) y macho (derecha), vista dorsal; B. Pronoto y cabeza de la hembra, vista frontal; C. Pronoto y cabeza del macho, vista frontal; D. Ala membranosa, vista lateral; E. Élitro, vista dorsal; F. Pata anterior, medio y posterior, vista lateral; G. Abdomen de la hembra, vista ventral. H. Abdomen del macho, vista ventral. I. Genitalia del macho, sifón (arriba) y tegmen (abajo), vista lateral.

Fuente: Elaboración propia.

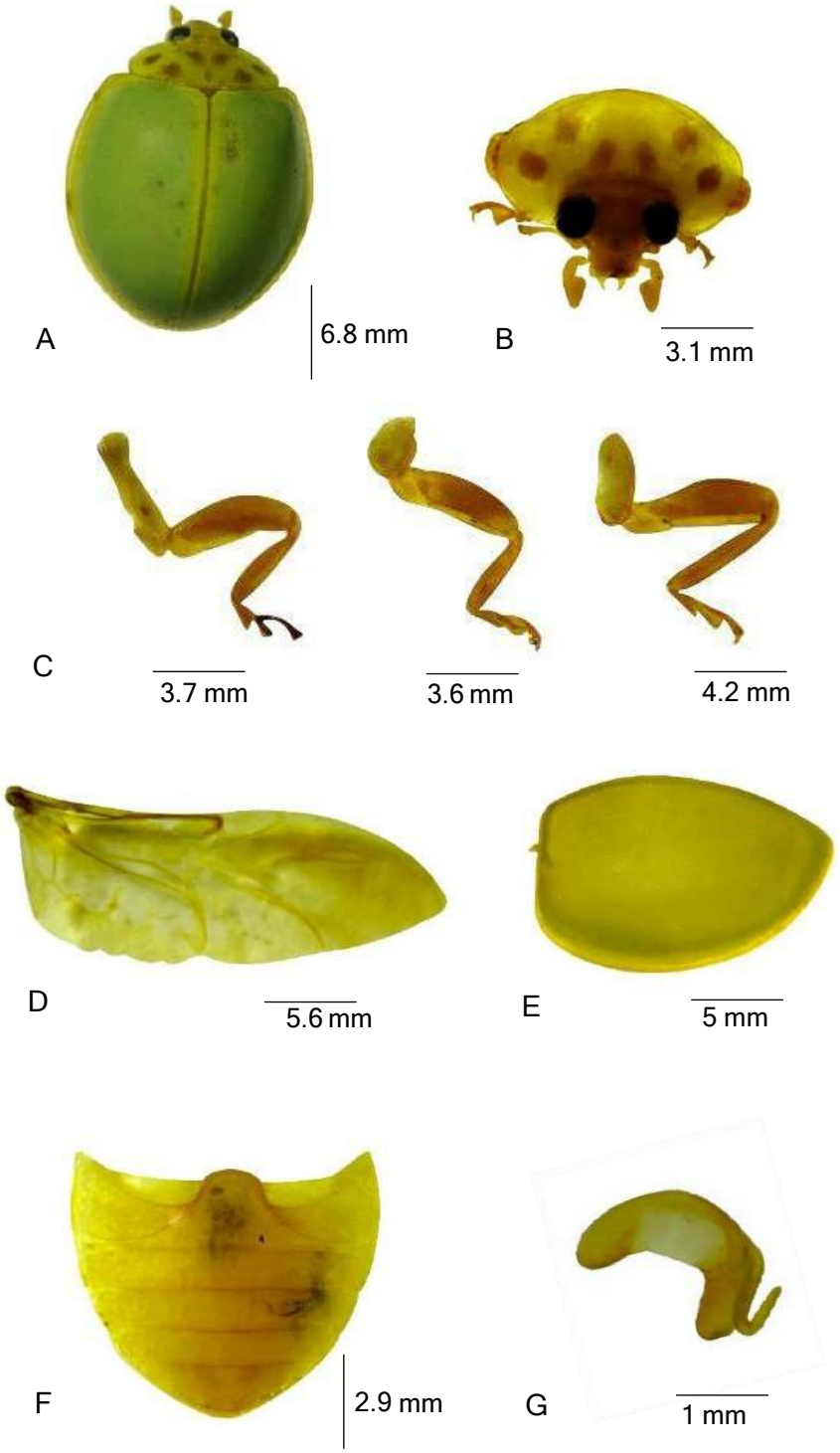


Figura 20. Adulto de *Cycloneda devestita*. A. Hembra, vista dorsal; B. Pronoto y cabeza de la hembra, vista frontal; C. Pata anterior, medio y posterior, vista lateral D. Ala membranosa, vista lateral; E. Élitro, vista dorsal; F. Abdomen de la hembra, vista ventral. G. Genitalia de la hembra (espermateca), vista lateral.

Fuente: Elaboración propia.

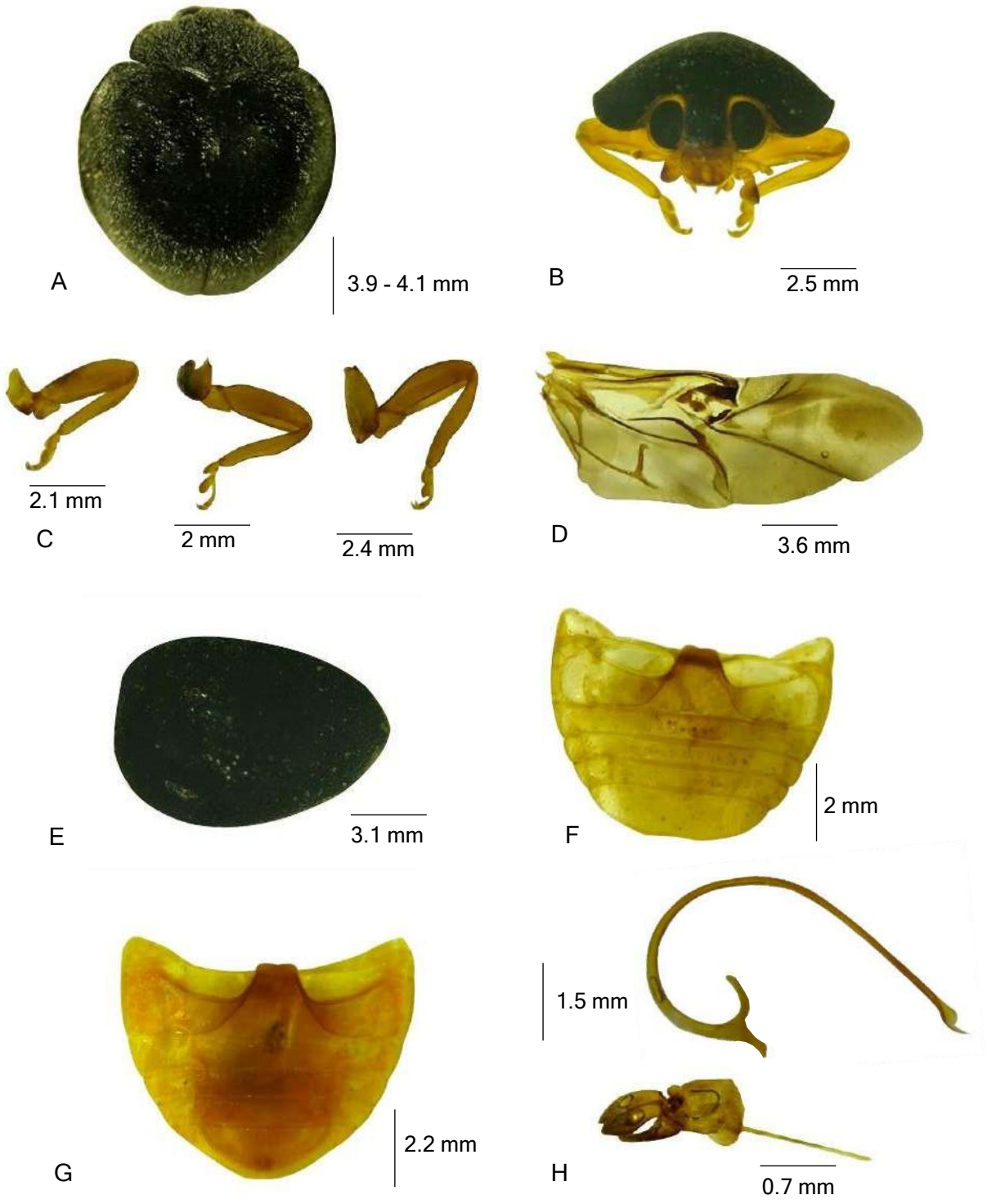


Figura 21. Adulto de *Zenoria dozieri*. A. Habitus, vista dorsal; B. Pronoto y cabeza, vista frontal; C. Pata anterior, medio y posterior, vista lateral; D. Ala membranosa, vista lateral; E. Élitro, vista dorsal; F. Abdomen del macho, vista ventral. G. Abdomen de la hembra, vista ventral. H. Genitalia del macho, sifón (arriba) y tegmen (abajo), vista lateral.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6. Base de datos de coccinélidos adultos colectados durante la época lluviosa en camu camu.

S	P	Meses de muestreo															
		Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		N° de adultos			Total	N° de adultos			Total	N° de adultos			Total	N° de adultos			Total
		TI	TM	TS		TI	TM	TS		TI	TM	TS		TI	TM	TS	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	9

Abreviaturas: S= Sector; P= Planta; TI= Tercio inferior; TI= Tercio medio y TS= Tercio superior.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Base de datos de coccinélidos adultos capturados durante la época seca en camu camu.

S	P	Meses de muestreo															
		Junio				Julio				Agosto				Setiembre			
		N° de adultos			Total	N° de adultos			Total	N° de adultos			Total	N° de adultos			Total
		TI	TM	TS		TI	TM	TS		TI	TM	TS		TI	TM	TS	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	3	0	3	0	1	2	3	0	1	0	1
	5	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0
	7	0	1	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	1	5	6	0	5	0	5	0	5	2	7	0	2	0	2
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	4	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	5	1	6	0	6	1	7	0	2	2	4	0	0	1	1
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	5	0	5	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	6	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	5	2	7	0	11	2	13	0	0	0	0	0	1	0	1
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	3	0	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	2	0	2	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	4	0	4	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0	9	0	9	0	9	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	22	8	30	0	31	5	36	0	7	4	11	0	3	1	4

Abreviaturas: S= Sector; P= Planta; TI= Tercio inferior; TI= Tercio medio y TS= Tercio superior.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Correlaciones de Spearman entre la población de coccinélidos y las variables climáticas de febrero a setiembre 2022 en camu camu en Yarinacocha.

Indicador	Correlación	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/mes)
Población de coccinélidos	r	0.220	-0.610	-0.708*
	Valor P	0.601	0.108	0.050
	N	8	8	8

**La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).*

Fuente: Elaboración propia.

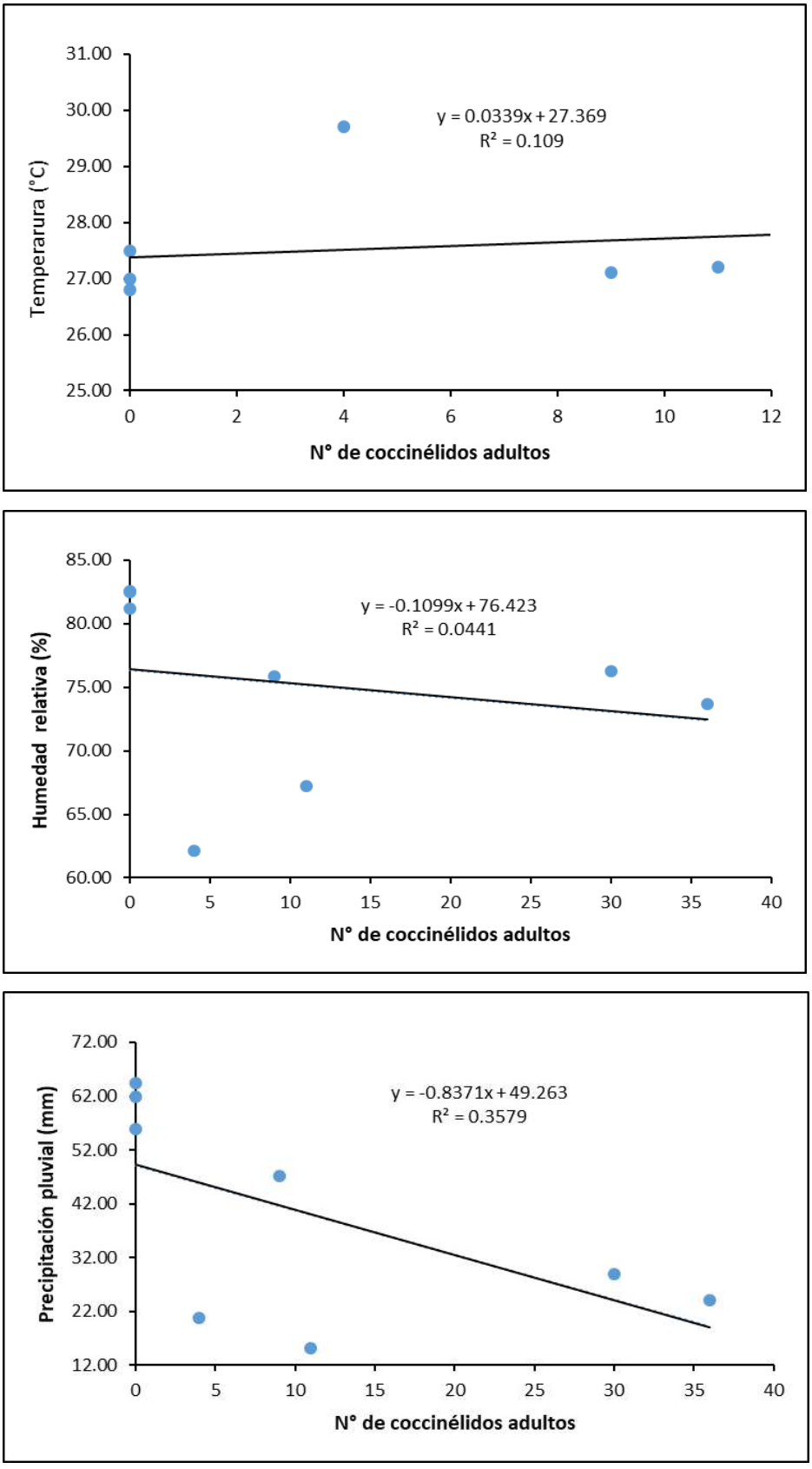


Figura 22. Índices de correlación entre los principales picos poblacionales de coccinélidos con los factores climáticos registrados en camu camu, en Yarinacocha.

Fuente: Elaboración propia.

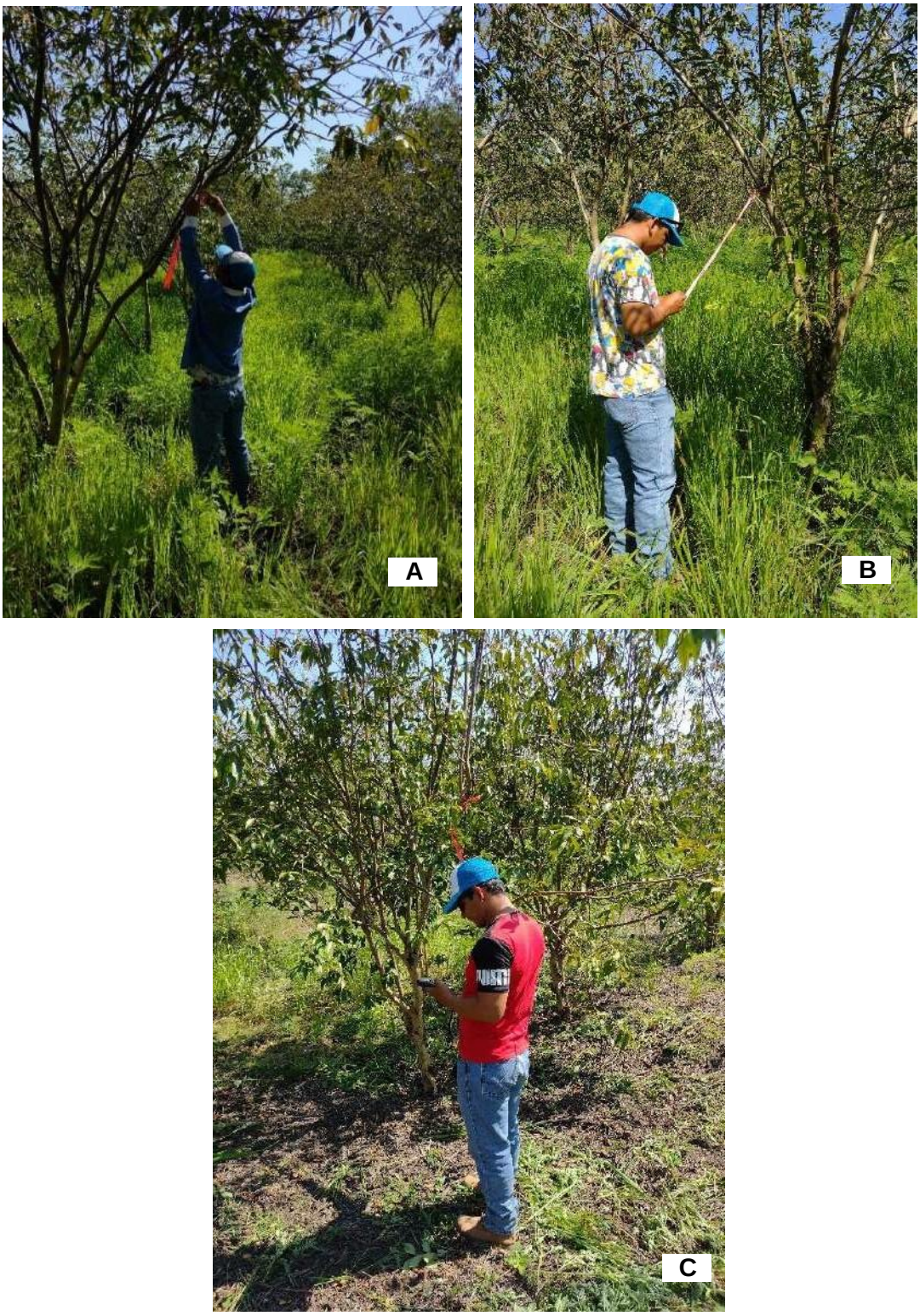


Figura 23. A. Marcando con cinta de agua a las plantas de camu camu seleccionadas; B. Rotulando la cinta para su identificación en campo; C. Tomando el punto de georreferenciación del lugar de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

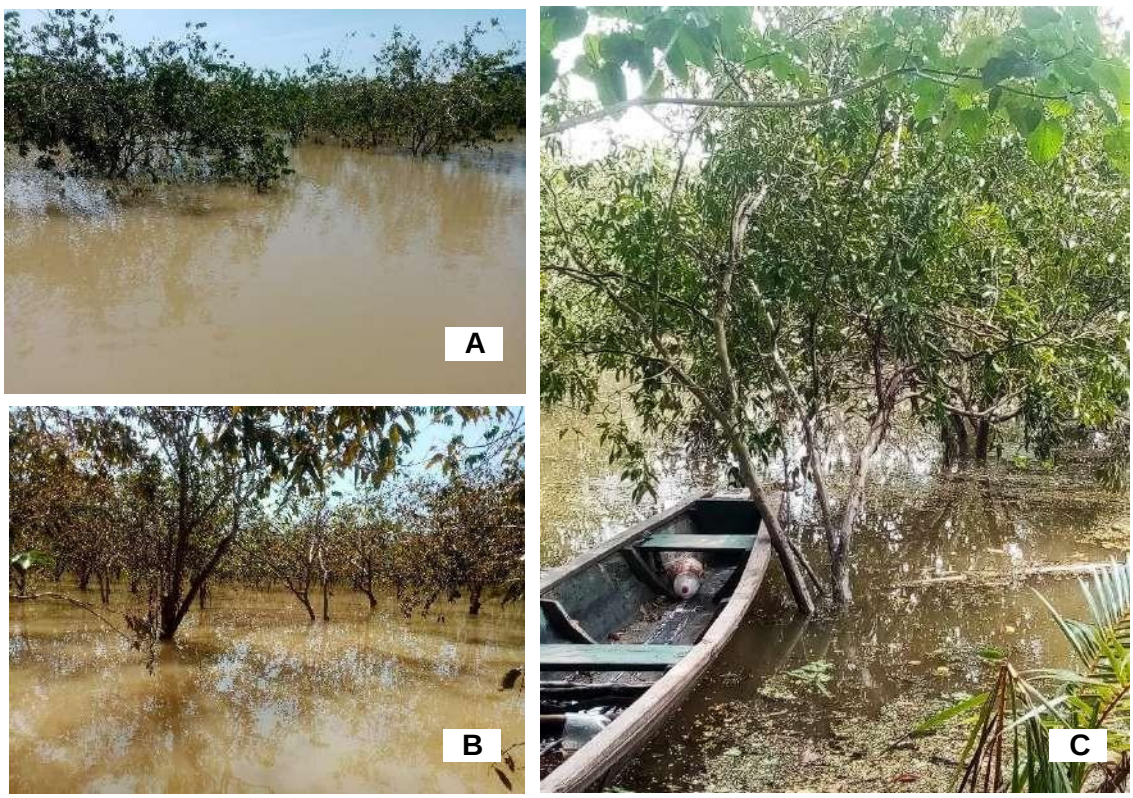


Figura 24. A y B. Parcela de camu camu del caserío 7 de Junio en plena inundación; B. Bote utilizado durante el muestreo de coccinélidos en época lluviosa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 25. A y B. Recolectando coccinélidos adultos en la parcela de camu camu durante la época seca.

Fuente: Elaboración propia.

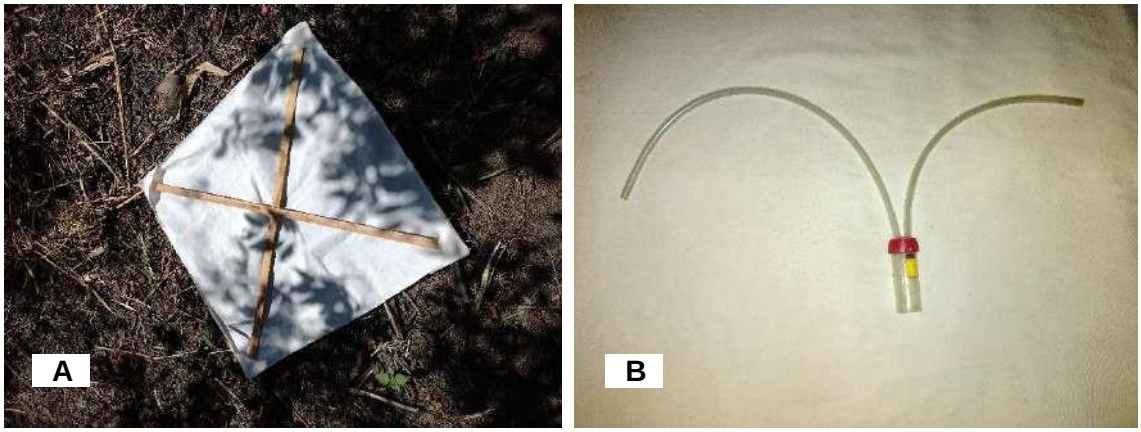


Figura 26. Instrumentos utilizados en el estudio para la colecta de coccinélidos adultos en camu camu: A. Paragua entomológico y B. Aspirador bucal entomológico.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 27. Frasco utilizado para el transporte de coccinélidos adultos colectados en camu camu: A. Vista lateral del frasco y B. Vista de la tapa agujereada y forrada con tela organsa.

Fuente: Elaboración propia.

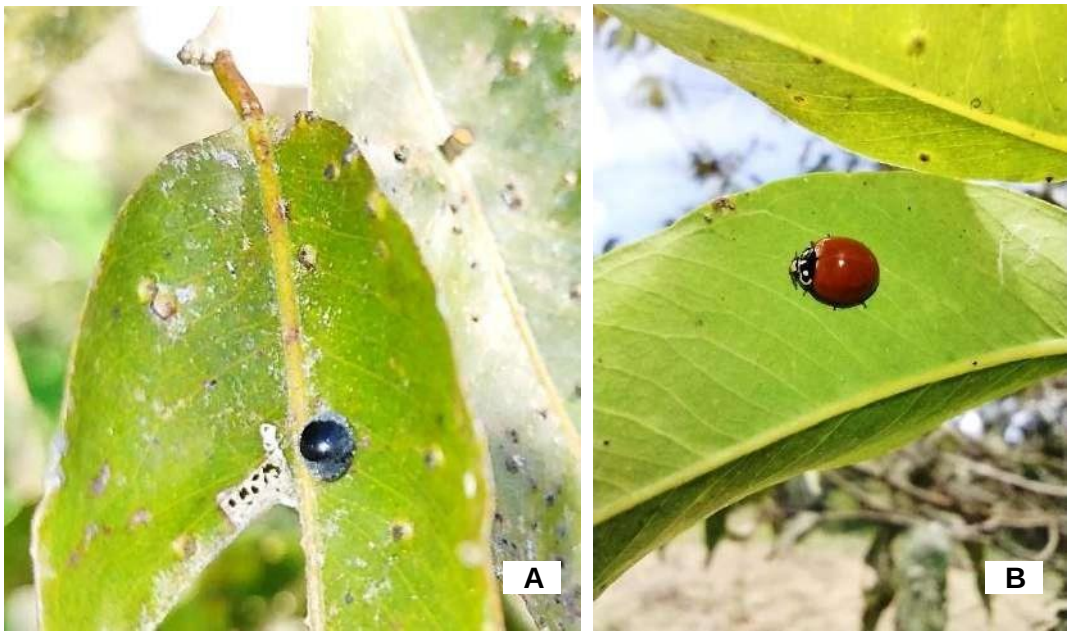


Figura 28. Especies de Coccinélidos adultos observadas en la planta de camu camu en Yarinacocha. A. *Zenoria dozieri* y B. *Cycloneda sanguinea.*

Fuente: Elaboración propia.



Figura 29. A y B. Recolectando brotes de camu camu afectados por *Tuthillia cognata* y *Aphis gossypii* conteniendo en su interior larvas de coccinélidos.

Fuente: Elaboración propia.

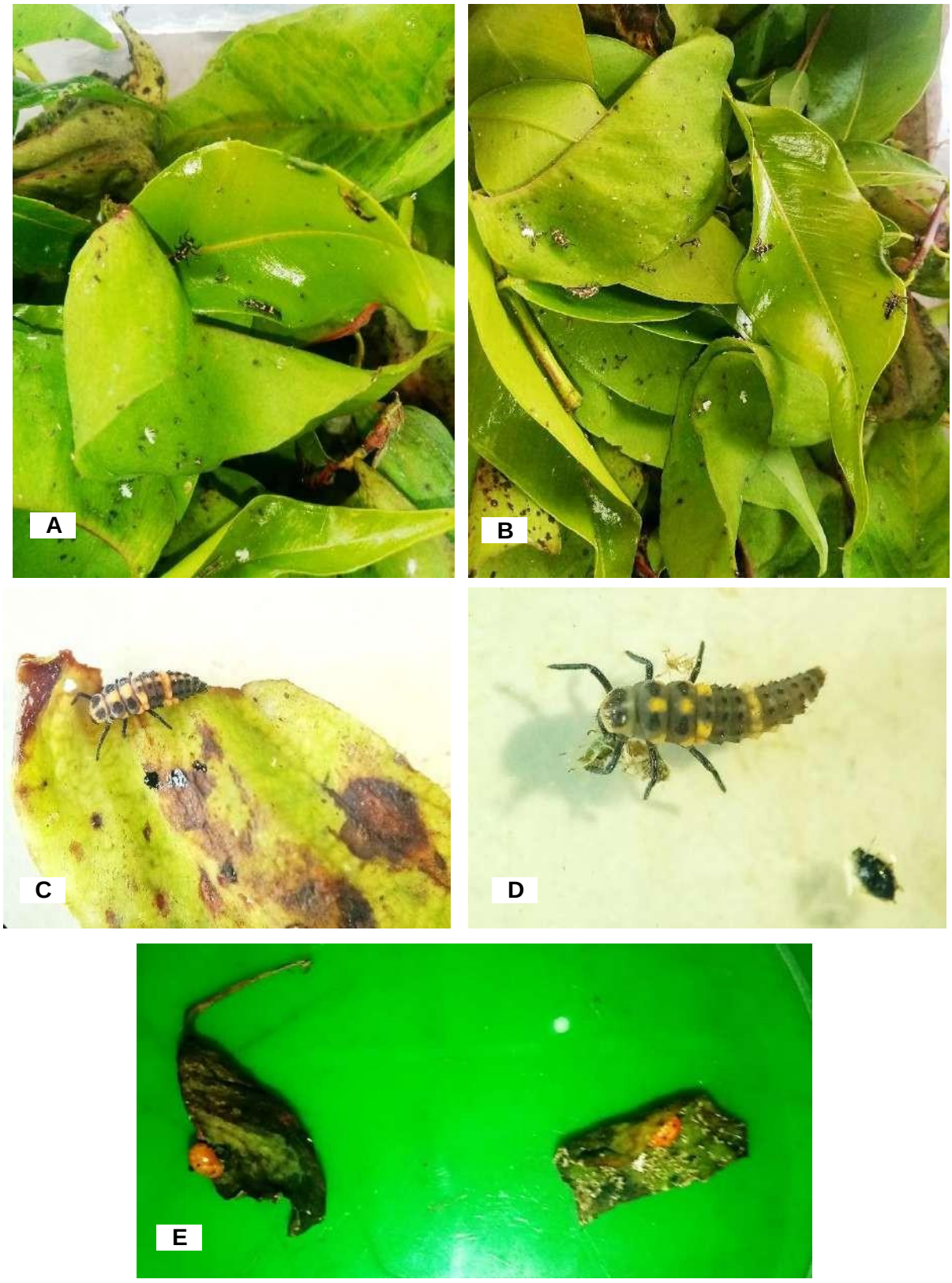


Figura 30. A y B. Larvas de *Cycloneda devestita* alimentándose de *Aphis gossypii* y *Tuthillia cognata*; C y D. Larva de *Cycloneda sanguinea* alimentándose de *A. gossypii* y E. Pupa, en laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 31. Foto con el propietario de la parcela de camu camu donde se realizó la investigación.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 32. A y B. Ejemplares conservados en tubos eppendorf con alcohol al 70 %. B. Realizando el montaje de los ejemplares con alfileres entomológicos.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 33. Montaje de los ejemplares en punta de cartulina (A y B) y en alfiler entomológico (C).

Fuente: Elaboración propia.



Figura 34. A y B. Realizando la identificación preliminar de los coccinélidos del camu camu.

Fuente: Elaboración propia.