UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Efecto de los factores climáticos sobre la población de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) en *Elaeis guineensis* de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena

Tesis para optar el Título Profesional de

Ingeniero Agroforestal Acuícola

Presentado por:

Bach. Laura Paola Espinoza Gonzáles

Yarinacocha - Perú

2025

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

En la sala destinada para la sustentación de tesis, campus universitario de la Universidad Nacional intercultural de la Amazonía ubicada en el Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, ciudad capital de Pucallpa, a ..11:21..17... del día DIECISEIS ENERO DOS MIL VEINTISEIS (en letras), se reunió el Jurado de Tesis presidido por Ing. Luigi Roberto Vargas Mera, e integrado por el Ing. Manuel Mario Chuyma Tomaylla y Ing. José Sánchez Choy en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: Efecto de los factores climáticos sobre la población de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) en *Elaeis guineensis* de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, cuya responsabilidad corresponde la Bach. Laura Paola Espinoza Gonzáles.

Terminada la sustentación, el autor 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	Ing. Luigi Roberto Vargas Mera	27
Miembro	Ing. Manuel Mario Chuyma Tomaylla	26
Miembro	Ing. José Sánchez Choy	27
	Promedio	27

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...EXCELENTE.....asignándole un calificativo de ...27... 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...12:34. horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del jurado en señal de conformidad

Ing. Luigi Roberto Vargas Mera **Presidente**	**Ing. Manuel Mario Chuyma Tomaylla** **Miembro**
Ing. José Sánchez Choy **Miembro**	

Nombre Asesor: Ena Vilma Velezco Castro

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

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la democracia"

CONSTANCIA

N°023 - 2026

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

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

"EFECTO DE LOS FACTORES CLIMATICOS SOBRE LA POBLACION DE EUPROSTEMA ELAEASA DYAR (LEPIDOPTERA LIMACODIDAE) EN ELAEIS GUINEENSIS DE OCHO SUR U SAC, NUEVA REQUENA".

Cuyo autor es : **ESPINOZA GONZALES, LAURA PAOLA.**

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 19%.**

En tal sentido, de acuerdo con 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 limites 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: 03/02/2026

Mg. Liz Karenina Navarro Fuentes
DIRECTORA (E) DE BIBLIOTECA CENTRAL

DEDICATORIA

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

A mi madre Flor Gonzales Macedo, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se lo debo a ella.

A mi hijo Zezé Andrey, por ser mi orgullo y mi gran motivación para superarme cada día y ofrecerle *siempre* lo mejor.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA) por brindarme las enseñanzas que contribuyeron en mi formación profesional.

A la asesora Dra. Ena Vilma Velazco Castro, por la orientación, paciencia y apoyo brindado durante la formulación del proyecto y desarrollo de la tesis.

Al co-asesor Ing. Alexander Rosales Bardales, por permitirme realizar la investigación dentro de las plantaciones de la empresa Ocho Sur U SAC.

Al MSc. Bladimir Guerra Ambrosio (Entomólogo), por colaborar con sus conocimientos y experiencia durante la ejecución de la tesis.

A los jurados de tesis: Dr. Luigi Roberto Vargas Mera, Dr. Juan Luis Pérez Marín y Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla, por sus acertadas sugerencias para la mejora de la presentación de la tesis.

A mis compañeros y amigos de la empresa privada Ocho Sur U SAC, que siempre estuvieron a un lado mío para ayudarme y aconsejarme.

ÍNDICE GENERAL

Pg.

DEDICATORIA..... 2

AGRADECIMIENTO..... 3

ÍNDICE GENERAL..... 4

ÍNDICE DE CUADROS..... 7

ÍNDICE DE FIGURAS.....10

RESUMEN..... 12

ABSTRACT..... 13

I. INTRODUCCIÓN..... 14

II. REVISION DE LITERATURA..... 16

2.1. Antecedentes de la Investigación..... 16

2.1.1. A nivel internacional..... 16

2.1.2. A nivel Nacional..... 16

2.2. Cultivo de *Elaeis guineensis* "Palma aceitera" 17

2.2.1. Taxonomía 17

2.2.2. Origen y distribución geográfica. 17

2.2.3. Importancia del cultivo. 17

2.2.4. Producción 17

2.2.5. Descripción morfológica..... 18

2.3. Orden Lepidoptera 19

2.4. Familia Limacodidae 20

2.5. *Euprosterna elaeasa* "defoliador de palma aceitera". 21

2.5.1. Origen y distribución geográfica.....21

2.5.2. Clasificación taxonómica 21

2.5.3. Características morfológicas..... 21

A. Huevo. 21

B. Larva..... 22

C. Pupa..... 23

D. Adulto. 23
2.5.4. Biología. 24
2.5.5. Tasa de consumo foliar 24
2.5.6. Daños. 25
2.5.7. Importancia. 25
2.5.8. Control 25
2.6. Dinámica poblacional de insectos 26
2.7. Factores climáticos que afectan a los insectos 26
2.8. Comportamiento climático de Ucayali 27
III. MATERIALES Y MÉTODOS 29
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio. 29
3.2. Identificación y descripción del material de estudio. 30
3.3. Procedimiento 30
3.3.1. Establecimiento de los lotes de muestreo 30
3.3.2. Selección y distribución de plantas a evaluar 31
3.3.3. Señalización de las plantas seleccionadas. 31
3.3.4. Evaluación de la población de *E. elaeasa* 32
3.3.5. Registro de datos climáticos 33
3.3.6. Confirmación de la especie del insecto 33
3.4. Variables 33
3.4.1. Variable independiente (X) 33
3.4.2. Variable dependiente (Y) 33
3.5. Población y muestra 34
3.5.1. Población 34
3.5.2. Muestra 34
3.6. Recolección de los datos 35
3.6.1. Fuente de información 35
3.6.2. Unidad de estudio y unidades de medición 35

3.6.3. Tipo de muestreo 35
3.6.4. Técnica para la recolección de los datos… 35
3.7. Procesamiento de los datos 35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
4.1. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de huevos de *E. elaeasa* en palma aceitera 36
4.2. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de larvas de *E. elaeasa* en palma aceitera 38
4.3. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de pupas de *E. elaeasa* en palma aceitera 40
4.4. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de adultos de *E. elaeasa* en palma aceitera 43
V. CONCLUSIONES 48
VII. RECOMENDACIONES……..……...…….49
VIII. BIBLIOGRAFÍA 50
IX. ANEXOS 64
X. ICONOGRAFIA 102

ÍNDICE DE CUADROS

En el texto **Pg.**

1. Datos históricos de los factores climáticos registrados en Ucayali del 2007 al 2024…....28

2. Operacionalización de las variables de estudio……..…34

3. Total de huevos de *Euprosterna elaeasa* registradas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú……36

4. Índice de correlación entre la población de huevos de *E. elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….…..37

5. Total de larvas de *Euprosterna elaeasa* registradas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú……...……39

6. Índice de correlación entre la población de larvas de *E. elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……...…….…….40

7. Total de pupas de *Euprosterna elaeasa* registradas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……...……..42

8. Índice de correlación entre la población de pupas de *E. elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.……...….43

9. Total de adultos de *Euprosterna elaeasa* registrados en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……..……44

10. Índice de correlación entre la población de adultos de *E. elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.……..…45

En el anexo **Pg.**

11. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de marzo 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……65

12. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de marzo 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……67

13. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de abril 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……69

14. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de abril 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……..71

15. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de mayo 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….73

16. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de mayo 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……..75

17. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de junio 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….…...77

18. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de junio 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……..79

19. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de julio 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……...81

20. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de julio 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……...83

21. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de agosto 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……85

22. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de agosto 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……..87

23. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de setiembre 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……..89

24. Datos poblacionales de *E. elaeasa* registrada durante el mes de setiembre 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….……..91

25. Datos climáticos registrados durante el mes de marzo 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……...93

26. Datos climáticos registrados durante el mes de abril 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..…….94

27. Datos climáticos registrados durante el mes de mayo 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….…...….95

28. Datos climáticos registrados durante el mes de junio 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….…...…….96

29. Datos climáticos registrados durante el mes de julio 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….97

30. Datos climáticos registrados durante el mes de agosto 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……98

31. Datos climáticos registrados durante el mes de setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……...99

32. Resumen de datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrados de marzo a setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..…100

33. Resumen de los datos climáticos registrados de marzo a setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena…….....…….101

34. Prueba de normalidad de la población de *Euprosterna elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena……..……...…102

ÍNDICE DE FIGURAS

En el texto **Pg.**

1. Huevo de *Euprosterna* elaeasa……22

2. Larva de *Euprosterna* elaeasa……...22

3. Pupa de *Euprosterna* elaeasa……...23

4. Adulto de *Euprosterna* elaeasa……23

5. Mapa de ubicación de la plantación Ocho Sur U SAC, en Nueva Requena, Ucayali…….29

6. Distribución de las plantas a muestrear en cada lote (32 ha) de palma aceitera……..….31

7. Palma con filotaxia derecha e izquierda y la ubicación de las hojas 9 y 17……32

En el anexo **Pg.**

8. Documento de la confirmación taxonómica de *E. elaeasa* por SENASA……...…..64

9. Tomando puntos de ubicación y realizando limpieza de las bases peciolares del estipe de la palma para su pintado……..……..….102

10. Señalizando las palmas al inicio y final de cada línea con pintura dentro del área de muestreo……..….102

11. Codificando las palmas seleccionadas dentro del área de muestreo……..…103

12. Colocando letreros de señalización para que no realicen ninguna actividad de manejo sobre la palma evaluada…….103

13. Subiendo a la palma con una escalera para ubicar y señalar la hoja 9 y 17 para su evaluación……..…..104

14. Realizando la observación y cuantificación de los estados de desarrollo de *Euprosterna elaeasa* en la hoja 9 y 17 de la palma……..104

15. Población de huevos de *E. elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera……..……105

16. Población de larvas de *E. elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera……....105

17. Población de pupas de *E. elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera……106

18. Población de adultos de *E. elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera……..……106

19. Registrando las variables climáticas de la estación meteorológica instalada en la empresa Ocho Sur U SAC……..……107

Efecto de los factores climáticos sobre la población de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) en *Elaeis guineensis* de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena

RESUMEN

Se estudió el efecto de los factores climáticos sobre la población de *Euprosterna elaeasa* (Lepidoptera: Limacodidae) en *Elaeis guineensis* (palma aceitera) de la empresa Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Ucayali, Perú. Los muestreos se realizaron en los lotes de palma C03A y C04B de 7 años de edad con 32 ha cada una. Las palmas se seleccionaron cada 16 líneas y 10 palmas, con un total de 24 palmas evaluadas por lote. Durante los meses de marzo a setiembre del 2023 se cuantificaron huevos, larvas, pupas y adultos del insecto en los niveles de hoja 9 y 17 de la palma y los datos de temperatura (°C), humedad relativa (%), precipitación (mm), radiación solar (W/m^2) y velocidad del viento (m/s) se obtuvieron de la estación meteorológica de la empresa. Se aplicaron las pruebas estadísticas de correlación de Spearman ($\alpha=0.05$). Los resultados mostraron una correlación positiva y significativa entre el número de adultos de *E. elaeasa* con la velocidad del viento en la hoja 9, seguido el número de huevos con la velocidad del viento y el número de pupas con la radiación solar y velocidad del viento y una correlación negativa y significativa entre el número de larvas y adultos con la precipitación pluvial en la hoja 17. El factor climático que más influyó en la fluctuación poblacional de *E. elaeasa* en palma aceitera, fue la velocidad del viento.

Palabra clave: Defoliador, estados de desarrollo, palma aceitera, variables climáticas.

Effect of climatic factors on the population of *Euprosterna elaeasa* **Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) in** *Elaeis guineensis* **of Ocho Sur U SAC, Nueva Requena**

ABSTRACT

The effect of climatic factors on the population of *Euprosterna elaeasa* (Lepidoptera: Limacodidae) in *Elaeis guineensis* (oil palm) of the company Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Ucayali, Peru was studied. Sampling was carried out in the 7-year-old C03A and C04B palm lots with 32 ha each. The palms were selected every 16 lines and 10 palms, with a total of 24 palms evaluated per lot. During the months of March to September 2023, eggs, larvae, pupae and adults of the insect were quantified at leaf levels 9 and 17 of the palm and the data on temperature (°C), relative humidity (%), precipitation (mm), solar radiation (W/m2) and wind speed (m/s) were obtained from the company's meteorological station. Spearman correlation statistical tests were applied ($\alpha = 0.05$). The results showed a positive and significant correlation between the number of *E. elaeasa* adults and wind speed on leaf 9, followed by the number of eggs with wind speed and the number of pupae with solar radiation and wind speed and a negative and significant correlation between the number of larvae and adults with rainfall on leaf 17. The climatic factor that most influenced the population fluctuation of *E. elaeasa* in oil palm was wind speed.

Keyword: Defoliator, development stages, oil palm, climatic variables.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú ocupa el séptimo lugar como centro productor de *Elaeis guineensis* “palma aceitera” a nivel mundial, con 91 959 hectáreas de superficie cosechada y distribuidas entre las regiones de Loreto (11 624 ha), San Martín (35 658 ha), Huánuco (3 842 ha) y Ucayali (40 835 ha) (MIDAGRI 2023). Al 2023, la producción alcanzó 1 351 107.09 toneladas métricas (TM)/año, de las cuales el 42.89 % es producido en Ucayali y el 57.11% en las otras regiones productoras, con un rendimiento promedio de 14.69 tn/ha y precio de RFF de 175 dólares/tn (MIDAGRI 2023). Además, el negocio de los aceites de palma es considerado como uno de los más rentables económicamente a escala mundial (FEDEPALMA 2025).

Sin embargo, al ser establecida como un monocultivo y en grandes extensiones ha creado condiciones favorables para la proliferación de importantes insectos plagas (Abello 2019, Bustillo 2019, Aldana y Aldana 2011), como es el caso de *Euprosterna elaeasa* Dyar, (Lepidoptera: Limacodidae) que es una plaga que se encuentra distribuida en Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela (Abello 2019, Hidalgo *et a*l. 2016, Alvarado *et al.* 2014). El ciclo de vida de este insecto dura de 64 a 76 días (Hidalgo *et al*., 2016; Alvarado *et al.,* 2014) y en su estado de larva puede consumir entre 60 y 75 cm^2 de área foliar de palma para poder desarrollarse (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014). Además, el raspado de foliolo que ocasiona la larva permite la entrada de un complejo de hongos facultativos de la Pestalotiopsis que ocasiona importantes disminuciones en los rendimientos del cultivo (Hidalgo *et al*. 2016, Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al.* 2010, Motta *et al*. 2000).

Por otro lado, las precipitaciones y los vientos afectan directamente la dinámica de las poblaciones de insectos, su tasa de reproducción y sobrevivencia (Vásquez 2011) y que el aumento en las temperaturas afecta tanto a los insectos defoliadores como a las plantas, ya sea adelantando la fenología y acelerando el metabolismo (Gonzales *et al*. 2020, Hódar *et al*. 2012, Hamada y Ghini, 2011). Esto quiere decir que la variación del clima altera el comportamiento de los insectos, su ciclo de vida, tasa de reproducción y hábitos de alimentación, favoreciendo el aumento de sus poblaciones (Jiménez y Castañeda 2017, Baltazar 2016), así como ocurre en algunos insectos defoliadores de palma aceitera como: *Brassolis sophorae* (Nymphalidae) y *Sibine* sp., (Limacodidae) que aumentan sus poblaciones en época seca y *Opsiphanes cassina* (Nymphalidae) y *Automeris vividor* (Saturniidae) incrementan durante la época lluviosa (Naranjo 2020, Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*., 2010, Díaz *et al.* 2000).

Tomando en consideración que las poblaciones de insectos plagas en la palma aceitera son afectadas de cualquier otra manera por los factores climáticos (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010), los resultados de esta investigación serán de interés para la empresa privada Ocho Sur U SAC que maneja 10 mil hectáreas de palma aceitera en el distrito de Nueva Requena, Ucayali, y esto a su vez ayudarán a mejorar el Manejo Integrado de Plagas (MIP) del insecto defoliador *Euprosterna elaeasa* en sus diferentes estados de desarrollo (huevo, larva, pupa y adulto) considerando la cobertura climática, cuya logística de campo será con apoyo del área técnica de la empresa y siendo los objetivos planteados tal como sigue:

Objetivo general:

Evaluar el efecto que producen los factores climáticos sobre la población de *Euprosterna elaeasa* D. (Lepidoptera: Limacodidae) en *Elaeis guineensis* (palma aceitera) de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Objetivos específicos:

- Establecer el efecto de la temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, radiación solar y velocidad del viento sobre la población de huevos de *Euprosterna elaeasa* en *Elaeis guineensis* (palma aceitera) de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

- Determinar el efecto que producen la temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, radiación solar y velocidad del viento sobre la población de larvas de *Euprosterna elaeasa* en *Elaeis guineensis* (palma aceitera) de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

- Explicar el efecto de la temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, radiación solar y velocidad del viento sobre la población de pupas de *Euprosterna elaeasa* en *Elaeis guineensis* (palma aceitera) de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

- Relacionar el efecto de la temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, radiación solar y velocidad del viento sobre la población de adultos de *Euprosterna elaeasa* en *Elaeis guineensis* (palma aceitera) de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. A nivel internacional

Guerra *et al*. (2021), determinó la influencia del clima sobre la población de *Megalurothrips usitatus* “trips” (Thysanoptera: Thripidae) en *Phaseolus vulgaris* “frijol” (Fabaceae), en la provincia Mayabeque, Cuba, encontrando mayor densidad poblacional de trips cuando hubo menores valores de humedad relativa (70%) y velocidad del viento (9 $m.s^{-1}$).

Naranjo (2020), estudió la dinámica poblacional de *Opsiphanes cassina* (Lepidoptera: Nymphalidae) y su relación con factores de mortalidad bióticos y abióticos en la zona norte palmera de Colombia. Como resultado encontró que la dinámica espacio-temporal de *O. cassina* se encuentra relacionada con las altas precipitaciones (341 mm) y temperaturas (30.4 °C), lo cual favorece la diversidad y el rápido desarrollo de ésta.

Díaz *et al.* (2000), en Venezuela, determinaron que las condiciones ecológicas, la edad de palma aceitera, el manejo agronómico y las precipitaciones pluviales condicionan la incidencia de los defoliadores de manera muy específica con apariciones de *Brassolis sophorae* (Nymphalidae) y *Sibine* sp. (Limacodidae) durante la época seca y de *Opsiphanes cassina* (Nymphalidae) y *Automeris vividor* (Saturniidae) durante la época lluviosa.

2.1.2. A nivel nacional

Jiménez y Castañeda (2017), estudió la influencia de variables climáticas en la población del pulgón *Aphis cytisorum* (Hemiptera: Aphididae) en *Spartium junceum* “retama” (Fabaceae) en la provincia Chupaca, Junín. Como resultado observaron que las variables climáticas influyeron en la fluctuación poblacional del pulgón en la planta, mostrando un incremento cuando la precipitación aumentó y la humedad relativa disminuyó.

Baltazar (2016), evaluó la influencia de los factores climáticos en la diversidad de insectos en *Spartium junceum* “retama”, en el ámbito del valle del Mantaro, Huancayo, y encontró que los factores climáticos influyen en la disminución de la diversidad de insectos cuando la precipitación aumentó y cuando la humedad relativa y horas sol disminuyeron la diversidad también aumentó.

2.2. Cultivo de *Elaeis guineensis* Jacq. "palma aceitera"

2.2.1. Taxonomía

La palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) se encuentra dentro del orden Arecales y familia Arecaceae; esta familia es considerada una de las más grandes de monocotiledóneas, con más de 190 géneros y 2364 especies descritas (Fort y Borasino 2016, Forero *et al.* 2012, Govaerts y Dransfield 2005).

2.2.2. Origen y distribución geográfica

Esta especie tiene origen en las costas del Golfo de Guinea en el África occidental y en épocas más recientes se introdujo a Asia (Leveau 2018, Fort y Borasino 2016). Por otro lado, se encuentra de forma natural en márgenes de bosques húmedos y a lo largo de los cursos de agua en áreas secas (Forero *et al.* 2012, Dransfield *et al.* 2008).

2.2.3. Importancia del cultivo

La palma es un negocio de aceites y forma parte del segundo grupo de alimentos en importancia en la dieta del mundo, después de los cereales (Mosquera 2025). La producción mundial de aceites y grasas se encuentra en constante crecimiento, con casi 253 millones de toneladas, con una participación del 31.3% superando a la soya 24.2% para el periodo 2022 (Ferrari y Calzada 2023).

Al mismo tiempo, la palma ha ganado un protagonismo extraordinario por su crecimiento promedio anual del 11.3% en el primer trimestre del 2025 (FEDEPALMA 2025), esto debido principalmente a su mayor rendimiento de aceite en tonelada por hectárea (t/ha), comparado con la soya, canola, girasol y algodón (Leveau 2018, Rival y Levang 2015). Además, es utilizada para la fabricación de diferentes productos alimenticios (Leveau 2018), cosméticos y farmacéuticos, y en la elaboración de biocombustible (Leveau 2018, Rival y Levang 2015).

2.2.4. Producción

El Perú ocupa el séptimo lugar como centro productor de palma aceitera a nivel mundial y cuenta con 91 959 hectáreas instaladas, considerando las regiones de Loreto (11 624 ha), San Martín (35 658 ha), Huánuco (3 842 ha) y Ucayali (40 835 ha) (MIDAGRI 2023), lo cual hace que exista proliferación de insectos plaga por las grandes extensiones y por ser un monocultivo (Méndez 2015).

En el 2023, la producción alcanzó 1 351 107.09 toneladas métricas (TM)/año, de las cuales el 42.89 % es producido en Ucayali y el 57.11% en los restos de regiones productoras, además actualmente cuenta con un rendimiento promedio de 14.69 tn/ha y precio de racimo de fruta fresca (RFF) de 175 dólares/tn (MIDAGRI 2023).

2.2.5. Descripción morfológica

A. Las raíces

Son de tipo fasciculada y se originan en la base ensanchada del estípite, se ramifican y extienden a diferentes distancias y profundidades desde 25 cm hasta 3 m (Forero *et al.* 2012, Ortiz y Fernández 2000). Las raíces primarias son el sistema de anclaje, de estas se originan las secundarias que miden entre 2 y 5 mm de diámetro y las terciarias de 1 a 2 mm de diámetro y hasta 15 cm de longitud; y también existen las cuaternarias que son muy pequeñas (Leveau 2018, Forero *et al.* 2012).

B. El estipe

Es erecto, solitario y columnar, en él permanecen las bases peciolares de las hojas hasta la etapa adulta que, al caer, dejan al descubierto cicatrices grandes y se aprecian los entrenudos (Dransfield *et al.* 2008, Turner y Gillbanks 2003, Latiff 2000), y alcanzan entre 15 y 20 m de alto, con un diámetro que oscila entre 30 y 50 cm (Ortiz y Fernández 2000); en la parte inferior (bulbo) es de forma dilatada y de esté se originan las raíces (Forero *et al.* 2012). Asimismo, este llega a producir de 30 a 40 hojas nuevas cada año (Leveau 2018, Forero *et al.* 2012).

C. La hoja

Se origina a partir de los primordios foliares presentes en la parte superior del estípite del que nacen las hojas e inflorescencias (Leveau 2018, Ortiz y Fernández 2000). La palma puede llegar a tener entre 30 y 49 hojas funcionales, medir entre 5 y 7 m de longitud y pesar de 5 a 8 kg (Forero *et al.* 2012), y una hoja está compuesta entre 250 y 300 foliolos (Leveau 2018, Forero *et al.* 2012).

Por otro lado, la disposición de las hojas con respecto al eje es conocido como filotaxia dando lugar a la formación de grupos de espirales de 8, y al enumerar las bases foliares en el orden de la formación de las hojas, se puede identificar que cada octava hoja se ve en la misma espiral; por lo tanto, las hojas numeradas como 1, 9, 17 estarán unas debajo de las otras (Leveau 2018, Forero *et al.* 2012).

D. Las inflorescencias

En la misma palma se producen inflorescencias masculinas y femeninas (monoica). Las inflorescencias se forman en las axilas de las hojas, las primeras aparecen entre los 20 a 24 meses (Forero *et al.* 2012). Por otra parte, la inflorescencia masculina está constituida por un pedúnculo largo, alrededor del cual se distribuyen cerca de cien espigas en forma de dedos de 10 a 20 cm de longitud, donde el polen posee olor a anís (Forero *et al.* 2012, Ortiz y Fernández 2000). Sin embargo, la inflorescencia femenina es un racimo globoso, cubierto al principio por dos espatas coriáceas y protegido en la base con 5 a 10 brácteas duras y puntiagudas que pueden medir hasta 15 cm de longitud (Leveau 2018, Forero *et al.* 2012).

E. El racimo

Es de forma ovoide y un tamaño promedio de 35 cm de ancho por 50 cm de largo (Ortiz y Fernández 2000). El número de frutos producido en cada racimo varía con la edad y con el material genético y también su peso puede variar de 2 a 3 kg en palmas jóvenes y alcanzar hasta 100 kg por racimo en palmas adultas (Leveau 2018, Forero *et al.* 2012).

F. El fruto

Es una drupa sésil, esférica y presenta un color negro cuando está inmaduro y rojo durante su madurez, aunque existen variaciones en el color y forma del fruto cuando son genéticamente controladas y miden entre 2 a 5 cm de longitud (Leveau 2018, Forero *et al.*, 2012, Corley y Tinker 2003), con mesocarpio rico en aceite (80 % de masa seca) (Murphy 2009).

2.3. Orden Lepidoptera

De esta orden se han descrito unas 157 000 especies; aunque las estimaciones oscilan entre 255 000 y cerca del medio millón de especies (Bouchard *et al*., 2017; Kristensen *et al*., 2007). Asimismo, se subdivide en cuatro subórdenes: Zeugloptera, Aglossata, Heterobathmiina y Glossata, con 131 familias agrupadas en 42 superfamilias (Goldstein 2017, Nieukerken *et al*. 2011).

Muchas especies de lepidópteros constituyen plagas, causando daño en su fase de larva; estas consumen tejidos vegetales y se pueden alimentar de las más diversas maneras (sacando pedazos, minando, haciendo galerías) y estructuras vegetales (tallos, hojas, raíces, frutos, semillas) (Courtney *et al*. 2017, Kristensen *et al*. 2007).

Los huevos son de forma aplastada o globosa y muchas veces son de superficie ornamentada. Las larvas son eruciformes, con aparato bucal masticador, producen seda y presentan propatas en los segmentos abdominales y patas torácicas. Las pupas son exaratas u obtectas y generalmente están encerradas en un capullo o en una celda en la tierra. Los adultos se caracterizan por tener un aparato bucal sifoneador (espiralado) y dos pares de alas membranosas recubiertas de escamas que les dan el color y patrón característico (Goldstein 2017, García *et al*. 2015, Kristensen *et al*. 2007).

2.4. Familia Limacodidae

Son una familia de lepidópteros glosados de la superfamilia Zygaenoidea, se encuentra distribuido ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales. Actualmente, se conocen a nivel mundial 1670 especies pertenecientes a 300 géneros (Cooley y Reardon 2022, Lin *et al*. 2020, Katewa y Pathania 2019, Nieukerken *et al*. 2011).

A nivel de reino biogeográfico, se registraron 72 géneros en el reino indomalaya, 31 en el reino paleártico, 27 en el reino australiano, 27 en el reino neotropical, 22 en el reino afrotropical y 19 en el reino neártico; pero China tiene la mayor riqueza de especies (123 especies), seguida de Vietnam (116 especies), Costa Rica (75 especies) y luego Australia (69 especies) (Lin *et al*. 2020, Jiao *et al*. 2019).

El huevo es aplanado, transparente y con un reticulado fino. Las larvas son aplanadas, a menudo de colores brillantes, las patas torácicas muy reducidas y se desplaza por contracciones que crean olas de movimiento, usan como lubricante una especie de seda licuada para facilitar la locomoción (Cooley y Reardon 2022, Katewa y Pathania 2019).

La pupa es redondeado, cubierta por un capullo de seda endurecido (cocón) y con una trampilla circular de evacuación, formada a partir de una línea de débil que se abre cuando el adulto emerge (Cooley y Reardon 2022, Katewa y Pathania 2019).

Los adultos son polillas pequeñas y velludas de hábito nocturno, con piezas bucales escasas o inexistentes (el adulto no se alimenta) y alas de brillo sedoso con flecos. A menudo reposa con el abdomen a un ángulo de 90 grados con respecto al tórax y las alas (Cooley y Reardon 2022, Katewa y Pathania 2019).

Los limacódidos se hospedan en varias plantas forestales como: *Inga* spp. (Fabaceae), *Quercus* spp. (Fagaceae), *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae), *Coffea arabica* (Rubiaceae), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), *Licaria triandra* (Lauraceae), *Carapa guianensis* (Meliaceae), *Cocos nucifera* (Arecaceae) y *Elaeis guinnensis* (Arecaceae) (Cooley y Reardon 2022, Lin *et al*. 2020; Jiao *et al*. 2019, Nieukerken *et al*. 2011).

2.5. *Euprosterna elaeasa* **"defoliador de palma aceitera"**

2.5.1. Origen y distribución geográfica

Este lepidóptero se encuentra distribuida por todo el mundo y es considerada plaga de importancia económica en plantaciones forestales del Neotrópico (Alvarado *et al.* 2014, Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al.* 2010, Alvarado 2009). Por otro lado, en palma aceitera fue registrado en Colombia, Ecuador, Brasil, Guatemala, Guyana, México, Honduras, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014, Aldana y Aldana 2011, Alvarado, 2009).

2.5.2. Clasificación taxonómica

Según Alvarado *et al.* (2014), el insecto se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda.
Clase: Insecta
Orden: Lepidoptera
Sub orden: Heteroptera
Superfamilia: Cossoidea
Familia: Limacodidae
Género: *Eusprosterna*
Especie: *elaeasa*
Nombre científico: *Euprosterna elaeasa*.

2.5.3. Características morfológicas

A. Huevo

Los huevos de *E. elaeasa* son elípticos y miden en promedio 2 mm de longitud por 1.5 mm de ancho (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009); son colocados en el haz y envés de las hojas, en grupos o individual. Su estructura externa se parece a una escama o gota de agua, aplanada y amarillo claro traslúcido a medida que se desarrolla el embrión (Figura 1) (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).



Figura 1. Huevo de *Euprosterna elaeasa*.

Fuente: Hidalgo *et al*. (2016).

B. Larva

Al emerger, las larvas de *E. elaeasa* son pequeñas, de color amarillo pálido y conforme cambian de estadio se tornan a amarillo oscuro para llegar a verde claro al final de su estadio (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009). Las larvas son ovoide aplanadas; cabeza hipognata y retráctil, patas torácicas pequeñas, integumento ventral flexible y liso, con presencia de seudopatas en el segmento abdominal (A) A10; presencia de setas ventrales, con once pares de tubérculos espinosos proyectados en forma lateral alrededor del cuerpo y vientre liso (Figura 2) (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).



Figura 2. Larva de *Euprosterna elaeasa*.

Fuente: Hidalgo *et al*. (2016).

Las larvas de I instar miden 0.87 mm de longitud por 0.19 mm de ancho; II instar miden 1.23 mm de longitud por 0.26 mm de ancho; III instar miden 3.41 mm de longitud por 0.64 mm de ancho; IV instar miden 5.14 mm de longitud por 0.97 mm de ancho; V instar miden 1.27 mm de longitud por 0.97 mm de ancho; VI instar miden 10.59 mm de longitud por 1.76 mm de ancho; VII instar miden 14.08 mm de longitud por 2.18 mm de ancho; VIII instar miden 17.37 mm de longitud por 2.62 mm de ancho (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009, Nagamine y Epstein

2007) y IX instar miden 18.8 mm de longitud por 12.01 mm de ancho (Hidalgo *et al*. 2016).

C. Pupa

Las larvas de *E. elaeasa* próximas a empupar dejan de alimentarse por 11 horas en promedio, adoptan forma de C y reducen su tamaño y cambia de color verde a amarillo pálido (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009). La pupa es coartada, ovoide de color marrón café de 8 mm de longitud por 6 mm de ancho (Figura 3) (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).



Figura 3. Pupa de *Euprosterna elaeasa*.

Fuente: Hidalgo *et al*. (2016).

D. Adulto

Los adultos de *E. elaeasa* salen en horas de la noche e inician la cópula un día después de emerger y algunas veces durante todo el día. La apariencia de los adultos de ambos sexos es similar, ya que ambos tienen un color bronce con una línea que divide el ala anterior a la mitad, desde la margen interna al ápice (Figura 4) (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).



Figura 4. Adulto de *Euprosterna elaeasa*.

Fuente: Hidalgo *et al*. (2016).

Sin embargo, el dimorfismo sexual indica que las hembras son más grandes que los machos, con una envergadura alar de 23.1 mm mayor a 19.1 mm del macho. Además, las hembras presentan antenas filiformes a diferencia de los machos que poseen antenas bipectinadas o también por la presencia de setas en el ala posterior, siendo una sola y de café oscuro en los machos y dos setas más claras en las hembras (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).

Por su parte, Hidalgo *et al*. (2016) refiere que la hembra adulta de *E. elaeasa* luego de finalizar el periodo de cópula, inicia su oviposición 2 horas después. Asimismo, menciona que las alas anteriores son de color marrón ceniza con una banda delgada y oscura que se extiende desde el ángulo apical hasta la parte media de la parte anal.

2.5.4. Biología

La duración del huevo de *E. elaeasa* en promedio es de 5 días, el estado de larva toma 35.2 días y estas pasan en su desarrollo por ocho a nueve instares (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009). El estado de pupa dura 19 días en promedio. Las hembras y machos presentaron una longevidad de 4.3 días en promedio bajo condiciones semicontroladas de laboratorio (27 °C±1.2 °C y 77 %±6.2 % HR). El ancho de la cápsula cefálica permite distinguir claramente el instar en que se encuentra una larva, facilitando esta labor en plantaciones infestadas por esta plaga (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).

El ciclo de vida de *E. elaeasa* dura en promedio 76 días bajo condiciones de laboratorio, a una temperatura de 29 °C y 73% de humedad relativa (Hidalgo *et al*. 2016), sin embargo, otros autores sostienen que el ciclo total fluctúa entre 58 y 73 días (Seijas 2012), 49 y 60 días (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009). Con respecto al periodo de pre-oviposición de *E. elaeasa* dura de 0.5 a 3 horas (Alvarado *et al.* 2014, Alvarado 2009).

2.5.5. Tasa de consumo foliar

Según, Alvarado *et al.* (2014) menciona que una larva de *E. elaeasa* puede consumir de forma individual hasta 66 cm^2 de área foliar, al igual que Alvarado (2009) con un consumo entre 40 a 75 cm^2 de área foliar, y el 68% del consumo lo hace en su último instar o estadio (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010, Alvarado 2009). No obstante, el consumo foliar de *E. elaeasa* del estadio I hasta el estadio IX es de 0, 0.04, 0.19, 0.29, 0.6, 2.4, 7.4, 17.24 y 32.51 cm^2, y el consumo acumulado de la fase larval es de 60.7 cm^2 (Hidalgo *et al*. 2016). Además, la tasa de consumo foliar está determinada por la

calidad del alimento, es decir, contenido de nitrógeno, agua y metabolitos secundarios (Claro y Ruiz 2010).

2.5.6. Daños

La defoliación originada por *E. elaeasa* se da en forma localizada en plantaciones de palma de aceite en producción y su daño se debe inicialmente por el raspado de la lámina foliar que lo realizan las larvas entre su segundo y cuarto instar y posteriormente se genera el consumo de la lámina foliar por completo dejando solo la nervadura central (Hidalgo *et al*. 2016, Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010, Alvarado 2009, Pozo 2003), esto a su vez alcanzando niveles críticos entre 50 a 80 larvas por hoja (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010).

2.5.7. Importancia

Es considerada como una plaga de importancia económica en varios países de Latinoamérica, tanto en cultivos forestales y palma aceitera, en donde causa severas defoliaciones (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al.* 2014, Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010, Alvarado 2009). En palma aceitera la defoliación disminuye la cantidad de fruta fresca, ya que el número de hojas por palma tiene un efecto significativo no solo en el número de racimos de fruto fresco que produce la palma, sino también en la relación de aceite por racimo (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010, Motta *et al*., 2000) y que además el daño en la lámina foliar facilita la entrada de patógenos que causan la Pestalotiopsis (Aldana *et al*. 2010, Alvarado 2009), cuya enfermedad ocasiona el secamiento del foliolo por completo en la palma (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010).

2.5.8. Control

Este insecto posee un amplio complejo de enemigos naturales que en condiciones óptimas lo mantienen en bajas poblaciones (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010). Los huevos son parasitados por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae); las larvas se parasitan por *Casinaria* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae); *Fornicia clathrata* Brulle., *Apanteles* sp. y *Rhogas* sp. (Hymenoptera: Braconidae); *Stenomesius* sp. (Hymenoptera: Eulophidae); *Sarcodexia innata* Walker (Diptera: Sarcophagidae) y depredados por *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae) y también se ha registrado un virus de la poliedrosis nuclear (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010). Asimismo, las pupas son parasitadas por *Theronia* sp., *Barycerus dubiosus* Say (Hymenoptera: Ichneumonidae); *Spilochalsis* sp., *Brachymeria* sp. y *Pseudobrachymeria* sp. (Hymenoptera:

Chalcidadae); *Perilampusse* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010).

Esta plaga es controlada mediante el establecimiento de plantas nectaríferas, recolección manual de los estados de desarrollo del insecto, aplicación de insecticidas organofosforados sistémicos por aspersión, vía absorción radicular y por inyección al estípite (Aldana y Aldana 2011, Aldana *et al*. 2010).

2.6. Dinámica poblacional de insectos

La disponibilidad de alimento se considera uno de los factores bióticos más importantes en el comportamiento de los insectos y asimismo entre los factores abióticos, se encuentra la temperatura, humedad relativa, luminosidad, precipitación, granizo, sequía, entre otros; siendo estos factores las que modifican a las poblaciones de cualquier tamaño, sin que el tamaño influya en la probabilidad de aparición del factor (Romero 2004).

Por su parte, Cisneros (2012), refiere que las dinámicas poblacionales de las plagas suelen estar asociadas con las variaciones estacionales, con la acción de sus enemigos naturales, y con la relativa disponibilidad de alimentos. De igual manera, Cañedo *et al*. (2011) refiere que se encuentra muy correlacionada con las condiciones climáticas.

2.7. Factores climáticos que afectan a los insectos

Las condiciones climáticas ejercen una influencia significativa sobre la duración del desarrollo embrionario y post-embrionario, ciclo vital, dinámica e intensidad de población y área de distribución de las plagas agrícolas (Quesada 2011). Las precipitaciones y los vientos influyen directamente en la dinámica de poblaciones, tasa de reproducción y sobrevivencia de los insectos. Es decir, al presentarse lluvias fuertes las plantas quedan expuestas a daños mecánicos en sus órganos lo que la hace más susceptible al daño por insectos plagas (Vásquez 2011).

En algunos casos las condiciones de temperatura de la planta, influyen en la actividad de oviposición o alimentación de los insectos plagas, lo que genera una presión de selección de población del mismo sobre los cultivos bajo condiciones de sequía extrema. Algunos estudios han demostrado, que bajo condiciones de sequía las plagas que más se ven favorecidas son aquellas denominadas invasoras, por ejemplo, el mosquito tigre (*Aedes albopictus*), la hormiga argentina (*Linepithema humile*), la avispa chaqueta amarilla (*Vespula germanica*) y la mosca linterna moteada (*Lycorma delicatula*), el minador de hoja del café *Leucoptera coffeella* y lepidópteros defoliadores (*Opsiphanes cassina* y *Sibine megasomoides*) (Hamada y Ghini 2011).

Se ha confirmado que insectos pertenecientes al orden Hemiptera y Thysanoptera, tales como los chinches y trips, son los más beneficiados bajo estas condiciones, puesto que el aumento en la temperatura favorece su tasa reproductiva (Vásquez, 2011). La dinámica poblacional de las mariposas diurnas se encuentra relacionada principalmente con factores relacionados con altas precipitaciones y temperaturas, lo cual favorece la diversidad y el rápido desarrollo de ésta (Naranjo 2020).

Por tal razón, los insectos son organismos ectotérmicos, la temperatura ambiental constituye un factor clave en la regulación de su desarrollo, por lo que, hasta la fecha, el efecto directo del cambio climático sobre los mismos se ha asociado principalmente a la elevación de temperatura, si bien cambios en el régimen de precipitaciones y la concentración de CO_2 atmosférico también puede jugar un papel en este sentido (Quesada 2011, Hamilton 2005, Hunter 2001).

De igual manera, se ha comprobado que el cambio climático afecta significativamente el comportamiento y la biología de los insectos, incluyendo sus patrones de desarrollo, migración, reproducción y distribución. Estos cambios pueden tener consecuencias importantes en la agricultura, la salud humana y la salud de los ecosistemas (Subedi *et al*. 2023, Dash 2020). Asimismo, los insectos son excelentes indicadores ecológicos con respecto al cambio climático, donde algunos son muy sensibles, con lo cual estarían en peligro de desaparecer y otros son muy resistentes, presentando robustos mecanismos de adaptación a condiciones nuevas (Silva 2023, Quesada 2011).

Se predice que la incidencia y la gravedad de las plagas aumentarán en condiciones de calentamiento global, debido a los efectos directos del aumento de la temperatura en la supervivencia, el desarrollo y la reproducción de los insectos, y a la expansión de sus áreas de distribución geográfica, que a menudo se ve muy intenso por la introducción de plagas exóticas (Skendžić *et al*. 2021, Wagner 2020, García *et al*. 2016, Lamichhane *et al*. 2015). Se considera que los insectos son especialmente susceptibles a los efectos directos de los cambios en los regímenes de temperatura y humedad (Outhwaite *et al*. 2022, Halsch *et al*. 2021, Harvey *et al*. 2020).

2.8. Comportamiento climático de Ucayali

El clima de la región Ucayali es cálido-húmedo, típico de un bosque húmedo tropical (Pizzini 2024). Las lluvias son abundantes, el promedio anual de la precipitación es de 2 000 mm, la cual varía durante todo el año, presentándose períodos secos definidos entre julio y agosto, y con intensa precipitación entre noviembre y marzo. La temperatura fluctúa entre los 19.5ºC y 31ºC, registrándose la más alta entre mayo y agosto, y las mínimas entre diciembre y marzo (Gobierno Regional de Ucayali - GOREU 2019).

El incremento de la temperatura, la variación de la intensidad y estacionalidad de las precipitaciones, así como el incremento de eventos extremos (friaje, inundaciones, lluvias), unido a la deforestación antrópica, impactan los ecosistemas y la diversidad biológica de la región (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI 2024). Además, los factores climáticos fueron comportándose de forma variable en Ucayali desde el 2007 al 2024, debido al incremento de las temperaturas y las lluvias que provocan desastres naturales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos históricos de los factores climáticos registrados en Ucayali del 2007 al 2024.

Año	Humedad relativa promedio (%)	Precipitación total (mm)	Temperatura promedio (°C)
2007	88.0	1818.6	31.8
2008	84.0	1851.0	31.5
2009	89.5	2062.9	31.8
2010	89.6	1481.3	32.3
2011	90.3	2019.6	31.3
2012	89.9	2407.7	31.8
2013	88.5	1929.8	31.6
2014	89.9	2031.6	31.3
2015	88.4	1944.3	31.9
2016	87.5	2010.1	32.0
2017	87.9	2329.5	31.7
2018	87.7	1691.3	31.7
2019	80.6	2695.7	31.6
2020	85.4	1925.0	31.7
2021	81.1	1669.9	32.0
2022	83.5	1746.1	31.5
2023	80.0	1662.8	32.4
2024*	82.0	735.4	32.2

*= Información a junio del 2024.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Sin embargo, se han realizado proyecciones del cambio del clima en el escenario climático al 2030 para la región Ucayali, encontrándose que habrá una disminución en la precipitación en un rango de 0 y -10% y, asimismo, un aumento en la temperatura mínima anual de 1.4 a 1.5 ºC y la temperatura máxima anual de 1.5 a 2 °C (Pizzini 2024).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

El trabajo de investigación fue de tipo descriptivo-correlacional y de diseño no experimental, desarrollado en las plantaciones de palma aceitera de la empresa privada Ocho Sur U SAC (sector Fundo Zanja Seca) de marzo a setiembre 2023 mayormente durante la época seca, cuyo lugar se encuentra localizado en el distrito de Nueva Requena, provincia Coronel Portillo, Región de Ucayali, Perú, con coordenadas UTM, N= 9087923 y E= 492908, a una altitud de 204 m.s.n.m (GPSmap 64sc) (ver Figura 5).



Figura 5. Mapa de ubicación de la plantación Ocho Sur U SAC, en Nueva Requena, Ucayali.

Fuente: Google Earth, 2025.

3.1.1. Ecología

De acuerdo a la clasificación de Holdridge, la zona de estudio se encuentra dentro de un Bosque Húmedo - Premontano tropical (bh-PT) (SENAMHI, 2017).

3.1.2. Suelo

Al respecto, la textura del suelo es franco arcilloso, pobre en materia orgánica y con pH extremadamente ácido de 4.5, fósforo bajo, potasio muy bajo, nitrógeno medio, el CICe o potencial de nutrientes es bajo, bajo en bases cambiables, por lo que son considerados suelos poco fértiles (Orbezo 2021).

3.1.3. Clima

Predomina el clima tropical cálido durante todo el año, con precipitación pluvial anual de 2 344 mm/año, humedad relativa de 89% y temperaturas que varían de 22 ºC hasta 33 °C, con una media anual de 26.4 °C (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI 2021).

3.1.4. Fisiografía

Presenta una fisiografía de colina baja ligera a moderadamente disectada, una lomada y una terraza baja no inundable (Gonzales 2015).

3.2. Identificación y descripción del material de estudio

El material genético de palma aceitera para los muestreos fue CIRAD (Deli x LaMé) procedente de Ecuador, ya que este material viene siendo mayormente afectado por el defoliador *Euprosterna elaeasa*, esto de acuerdo a la información de los censos de rutina de insectos defoliadores proporcionados por la empresa.

La variedad Deli x LaMé posee un crecimiento vertical de moderado a lento, pero sus hojas son de longitud normal por lo que se siembra a 143 palmas por hectárea. Esta variedad produce numerosos racimos pequeños (<18 kg), con un contenido de aceite moderado (<28%) y sus frutos son pequeños. Además, se destaca por su buena tolerancia a la sequía, y en Costa Rica y Nicaragua mostró una baja incidencia a la enfermedad de la pudrición de cogollo (Oliva 2016).

3.3. Procedimiento

3.3.1. Establecimiento de los lotes de muestreo

La plantación de Ocho Sur U SAC cuenta con un total de 4390 hectáreas de palma aceitera, de las cuales para el estudio se seleccionaron las parcelas de la campaña 2016. Por lo tanto, los lotes en la cual se efectuó los muestreos fueron: C03A y C04B de 7 años de edad, cada uno con 32 hectáreas.

Los lotes están conformados por 129 líneas, cada línea con 38 plantas y 143 plantas por hectárea, ya que un promedio de 4 filas fue equivalente a una (1) hectárea; asimismo, las líneas se encontraron numeradas correlativamente de oeste a este desde la línea 1 hasta la 129 y las parcelas orientadas de sur a norte. El ancho de cada parcela fue de 333 m y de largo 1 000 m, con un sistema de siembra de tresbolillo, 9 m entre planta y 9 m entre línea.

3.3.2. Selección y distribución de plantas a evaluar

Se siguió la metodología propuesta por Aldana y Aldana (2011) de CENIPALMA - Colombia y fue adaptada a la investigación, donde se procedió a seleccionar 8 líneas, comenzando de la línea 8 y culminando en la línea 120, en forma intercalada cada 16 líneas: 8, 24, 40, 56, 72, 88, 104 y 120, y luego en cada una de estas líneas se seleccionaron la planta a evaluar de estación fija cada 10 plantas, haciendo un total de 24 plantas de muestreo que fueron distribuidas sistemáticamente en 32 ha, haciendo una densidad de muestreo de 1.33 plantas por hectárea (ver Figura 6).

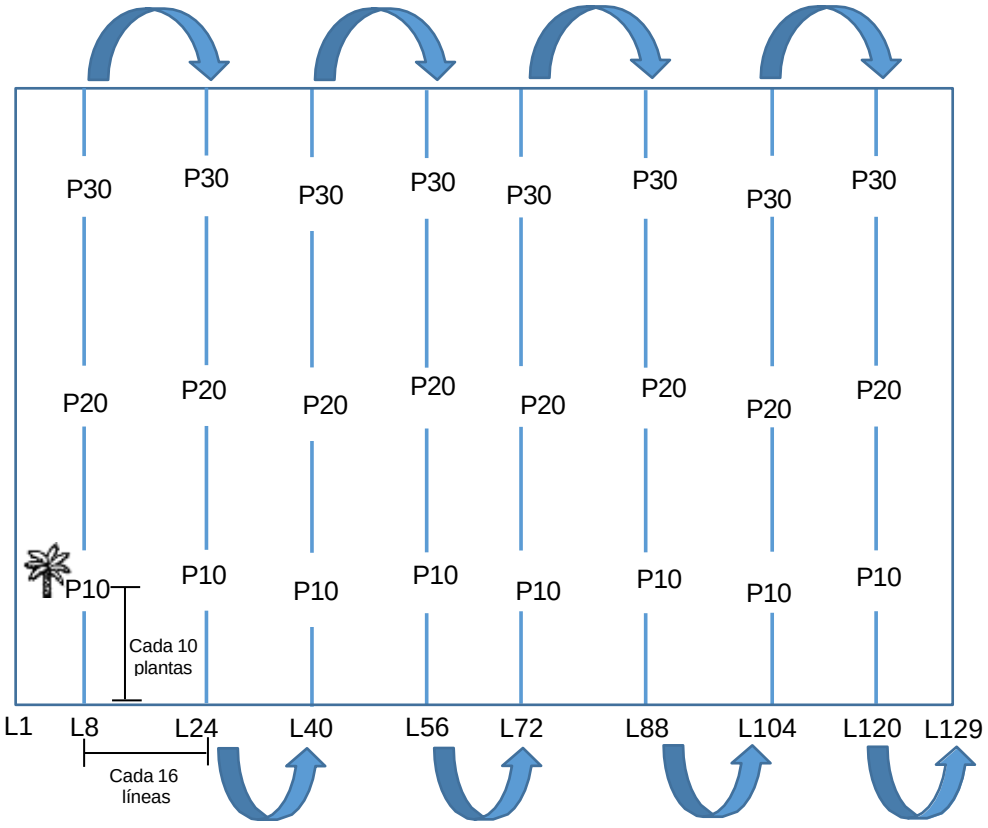


Figura 6. Distribución de las plantas a muestrear en cada lote (32 ha) de palma aceitera. Abreviaturas: P= N° de planta y L= N° de línea.

Fuente: Adaptado de Aldana y Aldana (2011).

3.3.3. Señalización de las plantas seleccionadas

Una vez identificado el lote de muestreo se señalizaron las filas y plantas establecidas anteriormente para su ubicación en campo, marcando en las bases peciolares en el estipe de la primera planta y la última de la fila, utilizando pintura de esmalte color blanco y una brocha de 2.5” con mango de madera (ver Figuras 9, 10, 11 y 12 en el anexo).

3.3.4. Evaluación de la población de *Euprosterna elaeasa*

El muestreo de la población de *E. elaeasa* se realizó en forma mensual, recorriendo todas las líneas y evaluando cada 10 plantas. Para ello, una vez ubicada la planta seleccionada con ayuda de una escalera y una hoz se bajó la hoja 9 y 17 teniendo en cuenta la filotaxia si va por la izquierda o la derecha (ver Figura 7), seguidamente se efectuó el conteo de los huevos, larvas y pupas disponibles en toda la hoja (revisando foliolo por foliolo) (Aldana *et al.* 2020, Pastrana *et al.* 2019, Rodríguez *et al*. 2012, Daza, 2010) y mientras que los adultos fueron capturados con ayuda de una red entomológica (Márquez 2005) (ver Figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18 en el anexo).

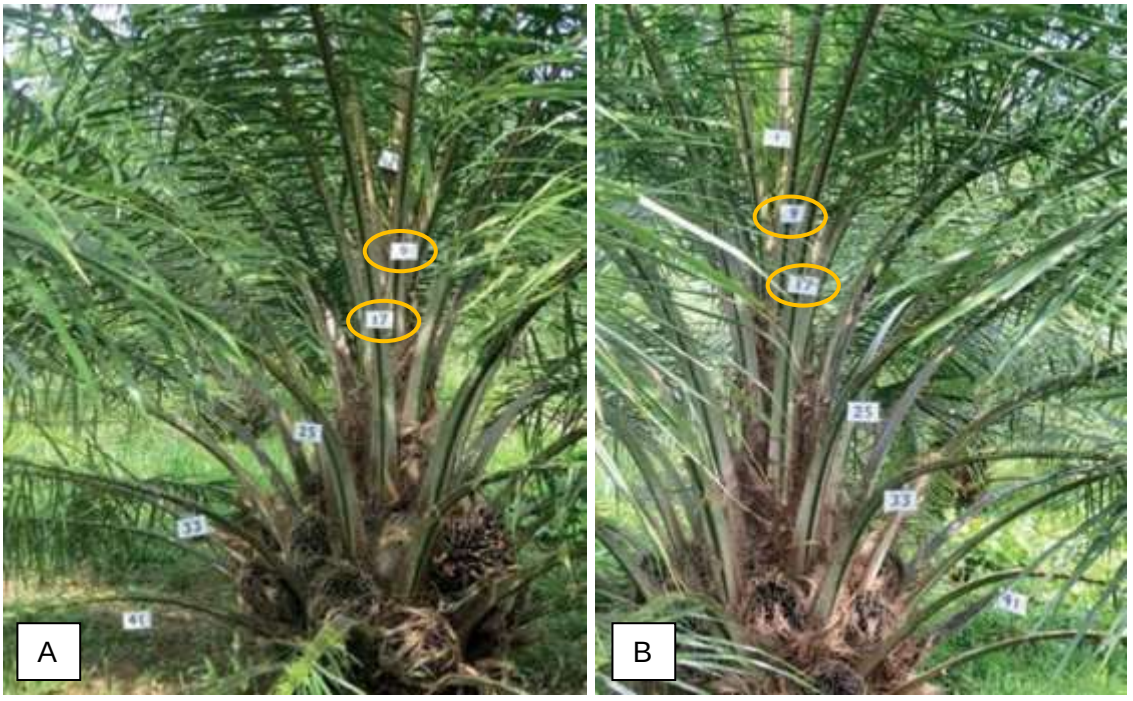


Figura 7. Palma con filotaxia derecha (A) e izquierda (B) y la ubicación de las hojas 9 y 17.

Fuente: Munévar *et al*. (2016).

Luego, la información recopilada de la población del insecto fue registrada en un formato de muestreo indicando la fecha de muestreo, el nombre del lote, la línea y planta, número de hoja evaluado y el número de huevos, larvas, pupas y adultos del insecto colectados por cada mes de evaluación (ver Cuadros11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 32 en el anexo).

3.3.5. Registro de datos climáticos

Los datos de temperatura (°C), humedad relativa (%), precipitación pluvial (mm), radiación solar (W/m²) y velocidad del viento (m/s) fueron medidos diariamente de la estación meteorológica instalada en la empresa Ocho Sur U SAC (ver Figura 19 en el anexo) y la información obtenida fue registrada en un formato de evaluación (ver Cuadros 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 33 en el anexo).

La estación fue de la marca Vantage Pro2, constituida por una consola digital para la visualización de datos y, además de los sensores internos de temperatura, humedad relativa y presión barométrica. Adicionalmente, presenta el juego de sensores externos “ISS” representado por un pluviómetro, termohigrómetro, anemómetro, veleta y los sensores de radiación solar y ultra violeta (UV).

3.3.6. Confirmación de la especie del insecto

Dentro del laboratorio de la empresa se realizó la crianza de los últimos estadios larvales de *E. elaeasa* que fueron recolectados en campo. Estas larvas se depositaron en un taper rectangular de plástico de 4 kg de capacidad, acondicionada con papel toalla húmeda en su base, más una ventana en la tapa y forrada con tela organza, lo que permitió una buena circulación de aire. De forma interdiaria fueron alimentadas las larvas con foliolos de palma hasta el empupamiento y emergencia de los adultos.

Finalmente, se tomaron una muestra de 10 ejemplares adultos y luego, fueron enviados al laboratorio de Entomología del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) en Lima, para la confirmación y validación de la especie estudiada por los especialistas de dicha institución (ver Figura 8 en el anexo).

3.4. Variables

3.4.1. Variable independiente (X)

Variables climáticas estudiadas.

3.4.2. Variable dependiente (Y)

Densidad poblacional de los estados de desarrollo de *Euprosterna elaeasa* en palma aceitera.

Cuadro 2. Operacionalización de las variables de estudio.

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Instrumento
Independiente Diferentes variables climáticas estudiadas	Síntesis de condiciones meteorológicas en un lugar determinado, caracterizada por estadística (media o promedio y su variabilidad en el tiempo (SENAMHI 2021).	Temperatura Humedad relativa Precipitación pluvial Radiación solar Velocidad del viento	Centígrados (°C) Porcentaje (%) Milímetros (mm) Vatios por metro cuadrado (W/m²) Metros por segundo (m/s).	Termohigrómetro digital Pluviómetro Piranómetro Anemómetro
Dependiente Variación poblacional de *E. elaeasa* en palma aceitera	Se define como un conjunto de organismos (individuos) de la misma especie (Morláns 2004).	Huevos Larvas Pupas Adultos	N° de individuos/mes	Contómetro

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población:

Estuvo conformada por 9 152 plantas que corresponden a dos lotes de 32 ha cada uno.

3.5.2. Muestra

Estuvo constituida por 48 plantas, de las cuales 24 plantas fueron distribuidas por cada lote, equivalente a una densidad de muestreo de 1.33 plantas por hectárea. Este tamaño de muestra se tomó del trabajo de investigación de Daza (2010) en palma aceitera, el cual justifica al tiempo de evaluación y la distancia que se recorre dentro de la parcela.

3.6. Recolección de los datos

3.6.1. Fuente de información

Se utilizó la fuente de información primaria, debido a que los datos fueron recogidos directamente de las hojas de la palma aceitera.

3.6.2. Unidad de estudio y unidad de medición

La unidad de estudio fueron la hoja 9 y 17 de la planta y sobre ella se midieron el número de huevos, larvas, pupas y adultos del insecto (Aldana *et al.* 2020, Daza, 2010).

3.6.3. Tipo de muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico (sistemático) para cuantificar la población del insecto (Aldana y Aldana 2011).

3.6.4. Técnicas para la recolección de los datos

Se aplicó la técnica de observación visual directa para la recolección de datos en cuanto al número de huevos, larvas, pupas y adultos del insecto por planta y, asimismo, los datos climáticos que ejercieron efecto sobre ella.

3.7. Procesamiento de los datos

Los datos obtenidos de campo fueron tabulados en una hoja de Excel 2016, seguido se realizó la prueba de normalidad de los datos (Shapiro-Wilk) y al no ser significativo la variable dependiente se utilizó el análisis no paramétrico de correlación de Spearman al 5% de probabilidad, lo que permitió determinar el efecto de las variables climáticas mensuales sobre la población de huevos, larvas, pupas y adultos de *Euprosterna elaeasa* presentes en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera, utilizando el programa estadístico SPSS Statistics 25.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de huevos de *Euprosterna elaeasa* en palma aceitera

En el Cuadro 3, se observa los resultados de los meses de muestreo de huevos de *Euprosterna elaeasa* y los niveles de hoja evaluadas de marzo a setiembre del 2023 en plantaciones de palma aceitera de 7 años de edad en la empresa Ocho Sur U SAC de Nueva Requena, Perú, donde se obtuvieron un total de 2 390 huevos en la hoja 9 y 1 913 huevos en la hoja 17, siendo la hoja 9 donde se concentraron el mayor número de huevos de *E. elaeasa*. Además, en el mes de marzo no se observaron huevos de *E. elaeasa* en la hoja 9, pero sí fueron encontrados en la hoja 17 con 2 huevos. A partir del mes de abril comenzaron a presenciarse menores cantidades de huevos de *E. elaeasa* tanto en la hoja 9 y 17, con 2 huevos; seguido del mes de mayo con 34 y 70 huevos y el mes de junio con 35 y 23 huevos.

Asimismo, en el mes de julio se registró un mayor número de huevos de *E. elaeasa* en la hoja 9 con 1860 huevos superando los valores encontrados en la hoja 17 con 1 460 huevos; luego, en el mes de agosto los números de huevo de *E. elaeasa* descendieron con 80 huevos en la hoja 9 y 102 huevos en la hoja 17 y finalmente, se incrementaron en el mes de setiembre con 380 huevos en la hoja 9 y 255 huevos en la hoja 17.

Cuadro 3. Total de huevos de *Euprosterna elaeasa* registradas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Meses	N° de huevos		T	HR	PP	RS	VV
	Hoja 9	Hoja 17	(°C)	(%)	(mm)	(W/m^2)	(m/s)
Marzo	0	2	25.09	88.20	253.20	147.86	0.58
Abril	2	2	25.49	86.94	129.60	147.64	0.44
Mayo	34	70	27.47	62.42	80.80	190.80	1.40
Junio	35	23	24.39	84.97	33.20	138.22	0.41
Julio	1860	1460	25.82	81.36	35.80	139.56	4.78
Agosto	80	102	26.93	76.31	13.00	162.45	5.96
Setiembre	380	255	27.46	76.70	107.00	172.96	6.19
Total	**2390**	**1913**					

Abreviaturas: T= Temperatura promedio, HR= Humedad relativa promedio, PP= Precipitación pluvial acumulada, RS= Radiación solar promedio y VV= Velocidad del viento promedio.

Fuente: Elaboración propia.

La correlación de rango de Spearman entre el número de huevos de *E. elaeasa* y los factores climáticos fue significativa únicamente en la hoja 17 de la palma aceitera en Ocho Sur U SAC del distrito de Nueva requena, observándose que la velocidad del viento (m/s) se correlacionó positivamente con la población de huevos de *E. elaeasa* y fue estadísticamente significativa (r= 0.786*, p<0.036) (ver Cuadro 4), aumentando el número de huevos de *E. elaeasa* en la hoja 17 cuando la velocidad del viento incrementaron con 4.78, 5.96 y 6.19 m/s, como ocurrieron en los meses de julio, agosto y setiembre (ver Cuadro 3).

Cuadro 4. Índice de correlación de Spearman entre la población de huevos de *Euprosterna elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Nivel de hoja	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m^2)	Velocidad del viento (m/s)
Hoja 9	r: 0.357 P: 0.432 N: 7	r: -0.500 P: 0.253 N: 7	r: -0.607 P: 0.148 N: 7	r: -0.071 P: 0.879 N: 7	r: 0.643 P: 0.119 N: 7
Hoja 17	r: 0.536 P: 0.215 N: 7	r: -0.607 P: 0.148 N: 7	r: -0.500 P: 0.253 N: 7	r: 0.179 P: 0.702 N: 7	r: 0.786* P: 0.036 N: 7

**. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).*

Abreviaturas: r= coeficiente de correlación y P= nivel de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que los huevos de *E. elaeasa* aumentaron su población en la palma aceitera cuando hubo mayor velocidad de viento (ver Cuadro 3) con valores de 4 a 6 m/s, pero a pesar de ello, estadísticamente no tuvieron correlación con las variaciones de temperatura, precipitación, humedad relativa y radiación solar (ver Cuadro 4), probablemente porque los huevos de *E. elaeasa* fueron encontrados de forma individual en el envés de los foliolos protegidos del sol para evitar su desecación (Hidalgo *et al*. 2016, Alvarado *et al*. 2014), ya que el período de incubación y el porcentaje de eclosión de los huevos de los insectos pueden sufrir alteraciones debido a las altas temperaturas y bajas humedades del aire (Solbreck *et al.* 2022, Quesada 2011, Hamada y Ghini 2011, Chang *et al*. 2008, Godfrey y Holtzer 1991).

Los huevos de insectos depositados en las hojas experimentan un entorno térmico, y por lo tanto una temperatura corporal, que está fuertemente influenciada por las propias hojas, debido a que las plantas pueden mantener temperaturas de las hojas que difieren de lo ambiental, por ejemplo, por evapotranspiración, las plantas hospedantes pueden proteger los huevos de temperaturas ambientales extremas (Potter *et al*. 2009, Chown y Nicolson 2004), por lo que, el resultado obtenido difiere con Naranjo (2020), quien encontró que la población de huevos de *Opsiphanes cassina* (Lepidoptera: Nymphalidae) se encuentra relacionada con las altas precipitaciones, ya que esta condición ambiental previenen la desecación de los huevos después de la oviposición en esta especie (Chown *et al*. 2011).

Aunque en otras investigaciones realizadas en Estados Unidos y Africa Occidental se encontraron una asociación positiva entre la velocidad del viento y los parámetros de infestación de *Spodoptera frugiperda y Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae), refiriéndose a que el viento facilita su dispersión a largas distancias mediante el vuelo planeado en los adultos y permite la llegada a los sitios de puesta para que haya mayor población de huevos (Mikac *et al*., 2025; Siaw *et al*., 2024).

4.2. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de larvas de *Euprosterna elaeasa* en palma aceitera

En el Cuadro 5, se observa la interacción entre los meses de muestreo de larvas de *Euprosterna elaeasa* y los niveles de hoja evaluadas de marzo a setiembre del 2023 en plantaciones de palma aceitera de 7 años de edad en la empresa Ocho Sur U SAC de Nueva Requena, Perú, donde se obtuvieron un total de 5 164 larvas en la hoja 9 y 4 578 larvas en la hoja 17, siendo la hoja 9 donde se concentraron el mayor número de larvas de *E. elaeasa*. Además, en el mes de marzo no se observaron larvas de *E. elaeasa* en la hoja 9, pero sí fueron encontrados en la hoja 17 con 3 larvas. A partir del mes de abril comenzaron a presenciarse menores cantidades de larvas de *E. elaeasa* tanto en la hoja 9 y 17, con 74 y 63 larvas respectivamente, seguido del mes de mayo con 267 y 532 larvas y el mes de junio con 598 y 633 larvas.

Asimismo, los meses donde se registraron un mayor número de larvas de *E. elaeasa*, fueron en el mes de julio con 3 175 larvas en la hoja 9 y en el mes de agosto con 2 138 larvas en la hoja 17, mientras que 866 larvas se encontraron en la hoja 17 y 400 larvas en la hoja 9 respectivamente; finalmente, en el mes de setiembre los números de larvas de *E. elaeasa* aumentaron con 653 larvas en la hoja 9 y al mismo tiempo, descendieron con 343 larvas de *E. elaeasa* en la hoja 17.

Cuadro 5. Total de larvas de *Euprosterna elaeasa* registradas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Meses	N° de larvas		T (°C)	HR (%)	PP (mm)	RS (W/m2)	VV (m/s)
	Hoja 9	Hoja 17					
Marzo	0	3	25.09	88.20	253.20	147.86	0.58
Abril	74	63	25.49	86.94	129.60	147.64	0.44
Mayo	267	532	27.47	62.42	80.80	190.80	1.40
Junio	598	633	24.39	84.97	33.20	138.22	0.41
Julio	3175	866	25.82	81.36	35.80	139.56	4.78
Agosto	400	2138	26.93	76.31	13.00	162.45	5.96
Setiembre	653	343	27.46	76.70	107.00	172.96	6.19
Total	**5164**	**4578**					

Abreviaturas: T= Temperatura promedio, HR= Humedad relativa promedio, PP= Precipitación pluvial acumulada, RS= Radiación solar promedio y VV= Velocidad del viento promedio.

Fuente: Elaboración propia.

La correlación de rango de Spearman entre el número de larvas de *E. elaeasa* y los factores climáticos fue significativa únicamente en la hoja 17 de la palma aceitera en Ocho Sur U SAC del distrito de Nueva requena, observándose que la precipitación pluvial (mm) se correlacionó negativamente con la población de larvas de *E. elaeasa* y fue estadísticamente significativa (r= -0.964*, p<0.000) (ver Cuadro 6), incrementando el número de larvas de *E. elaeasa* en la hoja 17 cuando la precipitación pluvial disminuyeron con 33.20, 35.80 y 13.00 mm, como ocurrieron en los meses de junio, julio y agosto (ver Cuadro 5).

Cuadro 6. Índice de correlación de Spearman entre la población de larvas de *Euprosterna elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Nivel de hoja	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m^2)	Velocidad del viento (m/s)
Hoja 9	r: 0.214	r: -0.393	r: -0.571	r: -0.214	r: 0.464
	P: 0.645	P: 0.383	P: 0.180	P: 0.645	P: 0.294
	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7
Hoja 17	r: 0.214	r: -0.607	r: -0.964*	r: -0.143	r: 0.321
	P: 0.645	P: 0.148	P: 0.000	P: 0.760	P: 0.482
	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7

**. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).*

Abreviaturas: r= coeficiente de correlación y P= nivel de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que las larvas de *E. elaeasa* aumentaron su población en la palma aceitera cuando hubo menor precipitación pluvial (ver Cuadro 5) con valores de hasta 107 mm y estadísticamente no tuvieron correlación con las variaciones de temperatura, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento (ver Cuadro 6), quizás porque se adaptaron a las condiciones climáticas propias de la zona de estudio, debido a que la radiación puede afectar a las larvas de los insectos defoliadores a través del estrés oxidativo (Battisti *et al*. 2013, Zhang *et al*. 2011, Meng *et al*. 2009) y la reducción de la calidad de los tejidos vegetales de las que se alimenta, debido a un aumento inducido por los rayos UV en las concentraciones de sustancias químicas defensivas (Battisti *et al*. 2013, Demkura *et al*. 2010, Lomelí *et al*. 2010, Winter y Rostás 2008, Pincebourde *et al*. 2007, Rousseaux *et al*. 2004), por esa razón, al igual que los huevos, estas también se encontraron debajo de los foliolos para protegerse del sol.

Por su parte, Bustillo *et al*. (2023), en su investigación no encontraron correlación significativa entre la población de larvas de *Phobetron hipparchia* (Lepidoptera: Limacodidae) y las variables climáticas. Sin embargo, los resultados obtenidos coinciden con algunos trabajos realizados en palma aceitera para Colombia por Naranjo (2020), quien estudió la dinámica poblacional de *Opsiphanes cassina* (Lepidoptera: Nymphalidae) y en Venezuela por Díaz *et al.* (2000), quienes evaluaron la incidencia de defoliadores como: *Brassolis sophorae* (Nymphalidae), *Sibine* sp. (Limacodidae), *Opsiphanes cassina* (Nymphalidae) y *Automeris vividor* (Saturniidae), cuyas especies mencionadas se vieron afectados por la precipitación.

4.3. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de pupas de *Euprosterna elaeasa* en palma aceitera

En el Cuadro 7, se observa la interacción entre los meses de muestreo de pupas de *Euprosterna elaeasa* y los niveles de hoja evaluadas de marzo a setiembre del 2023 en plantaciones de palma aceitera de 7 años de edad en la empresa Ocho Sur U SAC de Nueva Requena, Perú, donde se obtuvieron un total de 159 pupas en la hoja 9 y 193 pupas en la hoja 17, siendo la hoja 17 donde se concentraron el mayor número de pupas de *E. elaeasa*. Además, en el mes de marzo no se observaron pupas de *E. elaeasa* en la hoja 9, pero sí fueron encontrados en la hoja 17 con 3 pupas. A partir del mes de abril comenzaron a presenciarse menores cantidades de pupas de *E. elaeasa*, en este caso

solo en la hoja 9 con 5 larvas, seguido en el mes de mayo se registraron 1 larva en la hoja 9 y 26 larvas en la hoja 17.

Asimismo, en el mes de junio y julio no se observaron pupas de *E. elaeasa* en la hoja 9 y 17; luego, comenzaron a registrase pupas de *E. elaeasa* a partir del mes de agosto con 57 pupas en la hoja 9 y 71 larvas en la hoja 17 y finalmente, se incrementaron en el mes de setiembre con 97 pupas en la hoja 9 y 94 pupas en la hoja 17.

Cuadro 7. Total de pupas de *Euprosterna elaeasa* registradas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Meses	N° de pupas		T (°C)	HR (%)	PP (mm)	RS (W/m2)	VV (m/s)
	Hoja 9	Hoja 17					
Marzo	0	3	25.09	88.20	253.20	147.86	0.58
Abril	5	0	25.49	86.94	129.60	147.64	0.44
Mayo	1	26	27.47	62.42	80.80	190.80	1.40
Junio	0	0	24.39	84.97	33.20	138.22	0.41
Julio	0	0	25.82	81.36	35.80	139.56	4.78
Agosto	57	71	26.93	76.31	13.00	162.45	5.96
Setiembre	97	94	27.46	76.70	107.00	172.96	6.19
Total	**159**	**193**					

Abreviaturas: T= Temperatura promedio, HR= Humedad relativa promedio, PP= Precipitación pluvial acumulada, RS= Radiación solar promedio y VV= Velocidad del viento promedio.

Fuente: Elaboración propia.

La correlación de rango de Spearman entre el número de pupas de *E. elaeasa* y los factores climáticos fue significativa únicamente en la hoja 17 de la palma aceitera en Ocho Sur U SAC del distrito de Nueva requena, observándose que la radiación solar (W/m^2) y la velocidad del viento (m/s) se correlacionaron positivamente con la población de pupas de *E. elaeasa* y fue estadísticamente significativa ($r= 0.852^*$, $p<0.015$) y ($r= 0.778^*$, $p<0.039$) respectivamente (ver Cuadro 8), aumentando el número de pupas de *E. elaeasa* en la hoja 17 cuando la radiación solar y la velocidad del viento incrementaron con 165.45 y 172.96 W/m^2 y 5.96 y 6.19 m/s respectivamente, como ocurrieron en los meses de agosto y setiembre (ver Cuadro 7).

Cuadro 8. Índice de correlación de Spearman entre la población de pupas de *Euprosterna elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Neshuya, Perú.

Nivel de hoja	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m^2)	Velocidad del viento (m/s)
Hoja 9	r: 0.630 P: 0.129 N: 7	r: -0.482 P: 0.274 N: 7	r: -0.037 P: 0.937 N: 7	r: 0.630 P: 0.129 N: 7	r: 0.630 P: 0.129 N: 7
Hoja 17	r: 0.704 P: 0.077 N: 7	r: -0.593 P: 0.161 N: 7	r: -0.037 P: 0.937 N: 7	r: 0.852* P: 0.015 N: 7	r: 0.778* P: 0.039 N: 7

*. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).*

Abreviaturas: r= coeficiente de correlación y P= nivel de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que las pupas de *E. elaeasa* aumentaron su población cuando se presentaron mayor velocidad de viento y radiación solar (ver Cuadro 7) con valores de hasta 6 m/s y 172 W/m^2, respectivamente y estadísticamente no tuvieron relación con las variaciones de temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial (ver Cuadro 8). En tal sentido, el resultado obtenido en pupa de *E. elaeasa* difiere con algunas investigaciones realizadas para Colombia, donde Sendoya y Bustillo (2016) y Martínez *et al*. (2014) encontraron una correlación negativa entre las poblaciones de pupas de *Stenoma impressella*= *S. cecropia* (Lepidoptera: Elachistidae) con la humedad relativa y de igual manera con Tejeda *et al*. (2023) quienes determinaron una correlación negativa entre la población de pupas de *Durrantia arcanella* (Lepidoptera: Depressariidae) con la temperatura y correlación positiva con la humedad relativa.

Al mismo tiempo, Daza (2010), refiere que la población de pupas de *Opsiphanes cassina* tuvo una correlación negativa con la precipitación y temperatura en palma aceitera. Por su lado, Naranjo (2020) encontró que la población de pupas de *O. cassina* se encuentra relacionada con las altas precipitaciones y temperaturas, porque promueven el desarrollo de las larvas (Chown y Terblanche 2011), al igual que Díaz *et al.* (2000) para Venezuela, quienes observaron que las precipitaciones influyen en la presencia de defoliadores de palma aceitera.

Aunque en otras investigaciones se encontró que la supervivencia de las pupas de *Limenitis reducta* (Lepidoptera: Nymphalidae) aumenta con la radiación solar (Hinneberg *et al*., 2025) y, asimismo, que los vientos fuertes pueden debilitar y desprender las pupas de la hoja y exponerlas a depredadores (Yamazaki, 2019), lo cual no se observó para la pupa de *E. elaeasa* ya que está se encuentra adherida a la hoja de la palma y protegida por un capullo que construye la larva en su último estadio (Hidalgo *et al*., 2016).

4.4. Efecto de las condiciones climáticas sobre la población de adultos de *Euprosterna elaeasa* en palma aceitera

En el Cuadro 9, se observa la interacción entre los meses de muestreo de adultos de *Euprosterna elaeasa* y los niveles de hoja evaluadas de marzo a setiembre del 2023 en plantaciones de palma aceitera de 7 años de edad en la empresa Ocho Sur U SAC de Nueva Requena, Perú, donde se obtuvieron un total de 121 adultos en la hoja 9 y 102 adultos en la hoja 17, siendo la hoja 9 donde se concentraron el mayor número de adultos de *E. elaeasa*.

Además, durante los meses de marzo a mayo no se observaron adultos de *E. elaeasa* en la hoja 9 y 17. A partir del mes de junio y julio comenzaron a presenciarse adultos de *E. elaeasa*, en este caso solo en la hoja 17 con 6 y 36 adultos respectivamente, seguido en el mes de agosto se comenzó a observar 33 adultos en la hoja 9 y en la hoja 17 aumentaron con 60 adultos y finalmente, en el mes de setiembre se registraron un incremento de 89 adultos solo en la hoja 9, ya que en la hoja 17 no se presenció adultos de *E. elaeasa*.

Cuadro 9. Total de adultos de *Euprosterna elaeasa* registrados en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera durante los meses de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Meses	N° de adultos		T	HR	PP	RS	VV
	Hoja 9	Hoja 17	(°C)	(%)	(mm)	(W/m2)	(m/s)
Marzo	0	0	25.09	88.20	253.20	147.86	0.58
Abril	0	0	25.49	86.94	129.60	147.64	0.44
Mayo	0	0	27.47	62.42	80.80	190.80	1.40
Junio	0	6	24.39	84.97	33.20	138.22	0.41
Julio	0	36	25.82	81.36	35.80	139.56	4.78
Agosto	33	60	26.93	76.31	13.00	162.45	5.96
Setiembre	89	0	27.46	76.70	107.00	172.96	6.19
Total	**121**	**102**					

Abreviaturas: T= Temperatura promedio, HR= Humedad relativa promedio, PP= Precipitación pluvial acumulada, RS= Radiación solar promedio y VV= Velocidad del viento promedio.

Fuente: Elaboración propia.

La correlación de rango de Spearman entre el número de adultos de *E. elaeasa* y los factores climáticos fueron significativas en la hoja 9 y 17 de la palma aceitera en Ocho Sur SAC del distrito de Nueva requena, observándose que en la hoja 9, la velocidad del viento (m/s) se correlacionó positivamente con la población de adultos de *E. elaeasa* y fue estadísticamente significativa (r= 0.802*, p<0.030) (ver Cuadro 10), aumentando el número de adultos de *E. elaeasa* cuando la velocidad del viento incrementaron con 4.78, 5.96 y 6.19 m/s, como ocurrieron en los meses de julio, agosto y setiembre (ver Cuadro 9).

Asimismo, en la hoja 17, la precipitación pluvial (mm) se correlacionaron negativamente con la población de adultos de *E. elaeasa* y fue estadísticamente significativa (r= -0.867*, p<0.012) (ver Cuadro 10), aumentando el número de adultos de *E. elaeasa* en la hoja 17 cuando las precipitaciones pluviales disminuyeron con 35.80, 13.00 y 107.00 mm, como ocurrieron en los meses de julio, agosto y setiembre (ver Cuadro 9).

Cuadro 10. Índice de correlación de Spearman entre la población de adultos de *Euprosterna elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Perú.

Nivel de hoja	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m^2)	Velocidad del viento (m/s)
Hoja 9	r: 0.490	r: -0.445	r: -0.223	r: 0.490	r: 0.802*
	P: 0.264	P: 0.317	P: 0.631	P: 0.264	P: 0.030
	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7
Hoja 17	r: -0.118	r: -0.256	r: -0.867*	r: -0.394	r: 0.197
	P: 0.801	P: 0.579	P: 0.012	P: 0.382	P: 0.672
	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7	N: 7

*. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).*

Abreviaturas: r= coeficiente de correlación y P= nivel de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que los adultos de *E. elaeasa* aumentaron su población cuando hubo menor precipitación pluvial con valores de hasta 107 mm (ver Cuadro 9) y estadísticamente no tuvieron relación con las variaciones de temperatura, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento (ver Cuadro 10), a pesar de que los insectos adultos dependen en gran medida de la radiación solar para aumentar su temperatura corporal, por lo que salen a tomar sol y volar durante el día (Vande *et al*. 2011, Ronnas *et al*. 2010, Aimi *et al*. 2008, Battisti *et al*. 2005) porque son ectotérmicos (de sangre fría), pero también, pueden verse afectados por los cambios de temperatura ambiental (Skendžić *et al*. 2021, Colinet *et al*. 2015, Stoepler *et al*. 2013, Robinet y Roques 2010, Hance *et al*. 2007, Hamilton 2005, Hunter 2001).

Además, los lepidópteros adultos pueden ser capaces de adaptar su comportamiento para hacer frente a entornos estresantes, buscando lugares sombreados cuando están expuestos a altos niveles de insolación (Abram *et al*., 2017), es decir, que la exposición a temperaturas mayor a 34 °C alteran drásticamente el tiempo de desarrollo, el tamaño, la morfología, la longevidad, la fecundidad y la proporción sexual, así como su alimentación y dinámica poblacional (Abarca y Spahn 2021, Shrestha 2019, Sinclair *et al*. 2016, Robinet y Roques 2010, Menéndez 2007, Bale *et al*. 2002), cuyo comportamiento no fue presentado por *E. elaeasa*, probablemente porque las lluvias que se presentaron durante la investigación jugaron un papel importante en la abundancia de los lepidópteros adultos, el cual es reforzado por Boom *et al.* (2013), quienes señalan que con la llegada de las lluvias, la actividad de muchas mariposas disminuye, porque imposibilitan el vuelo de los adultos y reducen el área de desplazamiento de las mismas para el caso de la superfamilia Papilionoidea y Hesperioidea en la Reserva Ecológica de Luriza en Colombia.

Por otro lado, la población de adultos de *E. elaeasa* estuvo influenciado por la precipitación pluvial en palma aceitera, lo cual difiere con Sendoya *et al*. (2023), quienes reportaron que no hubo una correlación significativa entre los adultos de *Sagalassa valida* (Lepidoptera: Brachodidae) y las condiciones climáticas en Santander, Colombia. De igual manera con Naranjo (2020), quien encontró que la población de adultos de *O. cassina* se encuentra relacionada con las altas precipitaciones, ya que favorece la reproducción de los adultos (Chown y Terblanche 2011), pero en el caso de esta investigación fueron las bajas precipitaciones las que tuvieron efecto sobre la población de adultos de *E. elaeasa*.

De manera general, los resultados del comportamiento poblacional de *E. elaeasa* registrada en esta investigación demuestran que los huevos, larvas y adultos fueron encontrados mayormente en la hoja 9 (tercio superior) (ver Cuadros 3, 5 y 9) y las pupas

en la hoja 17 (tercio medio) (ver Cuadro 7) de la palma aceitera. Algunos autores mencionan para la zona de Colombia, que este insecto prefiere ubicarse en el tercio inferior (hoja 25) de la palma (Bustillo *et al*. 2023, Aldana *et al*. 2010, Alvarado 2009), aunque puede desplazarse o ser encontradas en el tercio medio (hoja 17) y superior (hoja 9) de la palma, según el crecimiento de la población del insecto (Alvarado *et al*. 2014, Aldana *et al*. 2010), lo cual concuerda con los resultados obtenidos, ya que hubo un incremento de población de *E. elaeasa* progresivo durante los meses de muestreo, siendo más notorio en los meses de julio (huevo), julio y agosto (larva) y setiembre (pupa y adulto), razón por la cual los individuos también se presentaron en la hoja 9 de la palma.

Por su lado, Mancilla (2024) para Ecuador, señala que los muestreos poblacionales de *E. elaeasa* se debe efectuar en la hoja 17 y hoja 25 de la palma, en cambio para la zona de Nueva Requena, Perú, se debe realizar en la hoja 9 para una plantación de 7 años de edad, porque fue en este nivel de hoja donde se reportaron mayor número de individuos, lo cual coincide con lo encontrado por Perdomo (2020) para Colombia, quien señala que *E. elaeasa* fue encontrada mayormente en la hoja 9 con 162 individuos, en comparación de la hoja 17 con 143 individuos y hoja 25 con 150 individuos. Algo semejante fue encontrado en otras especies de Limacodidae por Mancilla (2024), quien menciona que *Euclea diversa*, *Natada pucara. N. subpectinata*, *Sibine fusca*, *S. megasomoides* y *Episibine* sp., son encontradas en el tercio medio e inferior de la palma (Bustillo *et al*., 2023; Aldana *et al*., 2010). Por otro lado, Daza (2010) para Colombia, refiere que la hoja 17 de la palma es la que presenta el mayor número de estados inmaduros (huevo, larva y pupa) de *Opsiphanes cassina* (Lepidoptera: Nymphalidae) que la hoja 9.

Sin embargo, es importante mencionar que los insectos pueden adherirse fuertemente a la vegetación durante los fuertes vientos para evitar ser sacudidos por la atmósfera, y no realizan el despego supuestamente porque las feromonas transportadas por el viento se alteran y son difíciles de seguir en esas condiciones, pero también hay algunas especies de insectos que dependen de las corrientes de aire para llegar a nuevos sitios, pero tienden a asentarse en áreas con velocidades de viento bajas, para tener un mayor control del vuelo (Solbreck *et al.* 2022, Quesada 2011, Hamada y Ghini 2011).

Aunque la falta humedad relativa puede influir en el crecimiento y el comportamiento de los insectos al afectar la capacidad de estos para regular la pérdida de agua (Raghu *et al.* 2004, Guarneri *et al*. 2002) y en consecuencia, afecta el desarrollo y la ocurrencia de la población de insectos (Chang *et al*. 2008, Bale *et al*. 2002); mientras

que a altas humedades relativas, los insectos pueden ahogarse o ser infectados más fácilmente por microorganismos patógenos (Gullan y Cranston 2005). Además, la mayoría de los insectos que se encuentran en los cultivos del desierto han adaptado mecanismos fisiológicos y de comportamiento para evitar la deshidratación (Chang y Gao 2008, Guarneri *et al*. 2002) y la alta precipitación puede afectar la dinámica poblacional de los insectos en el campo al lavarlos físicamente (Chang *et al*. 2008).

Adicionalmente, se han encontrado estudios sobre el efecto de las condiciones climáticas sobre la población de otras especies de insectos plagas, donde Guerra *et al*. (2021) para Cuba, encontraron mayor población de *Megalurothrips usitatus* "trips" (Thysanoptera: Thripidae) cuando hubo menores valores de humedad relativa y velocidad del viento en *Phaseolus vulgaris* "frijol" (Fabaceae), mientras que para Perú, la población del pulgón *Aphis cytisorum* (Hemiptera: Aphididae) mostró un incremento en *Spartium junceum* "retama" (Fabaceae), cuando la precipitación aumentó y la humedad relativa disminuyó en la provincia de Chupaca, Junín (Jiménez y Castañeda 2017) y de igual manera, la diversidad de insectos en *S. junceum* disminuyeron cuando la precipitación aumentó y cuando la humedad relativa y horas sol disminuyeron la diversidad también aumentó en el valle de Mantaro, Huancayo (Baltazar 2016).

El conocimiento de los factores climáticos que ejercen efecto sobre la dinámica poblacional de *E. elaeasa* debe utilizarse para predecir cuándo y dónde pueden surgir los problemas de defoliación en las parcelas de palma aceitera en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena, Ucayali, considerando que la especie estudiada fue validada por SENASA y el registro microclimático fue *in situ*, el cual permite el desarrollo de estrategias para su control con dicha información obtenida en esta investigación.

V. CONCLUSIONES

La población de huevos de *Euprosterna elaeasa* fue mayor, cuando la velocidad de viento presentó un incremento en los meses de julio a setiembre en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

La población de larvas de *E. elaeasa* fue mayor, cuando la precipitación pluvial presentó una disminución en los meses de junio a agosto en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

La población de pupas de *E. elaeasa* fue mayor, cuando la radiación solar y la velocidad del viento presentaron incrementos en los meses de agosto y setiembre en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

La población de adultos de *E. elaeasa* fue mayor, cuando la velocidad del viento presentó un incremento y la precipitación pluvial disminuyeron entre los meses de julio a setiembre en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

VI. RECOMENDACIONES

Replicar este estudio en otras zonas donde se cultiva palma aceitera considerando la hoja 9 para el muestreo de los estados de desarrollo de *E. elaeasa* y que los instrumentos meteorológicos cuenten con certificado de calibración.

Considerar la velocidad del viento (4 a 6 m/s) para el control de *E. elaeasa* en palma aceitera, ya que este factor climático incrementó la población del insecto. Por ejemplo, la medida de control que se sugiere es el control etológico con feromonas para los adultos.

Realizar una investigación que determine la presencia de metabolitos secundarios en las hojas de palma aceitera al momento del consumo del foliolo por la larva de *E. elaeasa*.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aldana, TR; Morales, RA; Rivera, A. 2020. Dinámica poblacional de *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera: Elachistidae) y sus enemigos naturales. Encuentro virtual: XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de aceite, Cenipalma. 1 p. http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Cenipalma/Reunion-tecnica-2020/31_Dinamica%20poblacional%20de%20Loxotoma%20elegans%20Zeller.pdf

Abello, RB. 2019. Principales insectos asociados al cultivo de palma de aceite en el Departamento del Meta. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Acacias, Colombia. 79 p. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/27956

Abarca, M.; Spahn, R. 2021. Direct and Indirect Effects of Altered Temperature Regimes and Phenological Mismatches on Insect Populations. Current Opinion in Insect Science, 47: 67-74. https://doi.org/10.1016/j.cois.2021.04.008

Abram, P.K.; Boivin, G.; Moiroux, J.; Brodeur, J. 2017. Behavioural effects of temperature on ectothermic animals: unifying thermal physiology and behavioural plasticity. Biological Reviews, 92: 1859-1876. https://doi.org/10.1111/brv.12312

Alvarado, MH; Aldana, RC; Barrera, EI; Martínez, LC; Bustillo, AE. 2014. Ciclo de vida y tasa de consumo de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador de la palma de aceite. Revista Palmas, 35(1): 41-51. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/10945

Alvarado, H. 2009. Evaluación del ciclo de vida y la tasa de consumo de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador en la palma de aceite. Tesis de pregrado. Universidad de Cundinamarca. Facultad de Agronomía. Colombia, Fusagasugá. 92 p.

Aimi, A.; Larsson, S.; Ronnas, C., Frazao, J.; Battisti, A. 2008. Growth and survival of larvae of *Thaumetopoea pinivora* inside and outside a local outbreak area. Agricultural and Forest Entomology,10: 225-232. 10.1111/j.1461-9563.2008.00378.x

Arústegui, GS; Pinedo, AH; Julca, OA. 2016. Insectos polinizadores de *Elaeis guineensis* Jacquin en el distrito de Campo verde, Ucayali. Revista Saber y Hacer, 2(2): 111-126. https://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/130

Aldana, TR; Aldana, TG., 2011. Reconocimiento y manejo de insectos defoliadores y asociados a la pestalotiopsis. Cenipalma y Fedepalma. Bogotá, Colombia. 182 p. http://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107622

Aldana, TR; Aldana, TG; Calvache, GH; Franco, BP. 2010. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. Bogotá, Sena – Cenipalma, convenio 2009. Cuarta edición, 198 p. https://es.scribd.com/document/447203435/Manual-Plagas-Cenipalma-SEPT-6

Battisti, A.; Marini, L.; Pitacco, A.; Larsson, S. 2013. Solar radiation directly affects larval performance of a forest insect. Ecological Entomology, 38(6): 553-559. https://doi.org/10.1111/een.12047

Battisti, A.; Stastny, M.; Netherer, S.; Robinet, C.; Schopf, A.; Roques, A. 2005. Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. Ecological Applications, 15: 2084-2096. https://doi.org/10.1890/04-1903

Baltazar, H. 2016. Factores climáticos que influyen en la diversidad de insectos en *Spartium junceum* L. (Fabales: Fabaceae). Prospectiva Universitaria, 13(1 y 2): 30-49. https://doi.org/10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2016.13.382

Bale, J.S.; Masters, G.J.; Hodkinson, I.D.; Awmack, C.; Bezemer, T.M.; Brown, V.K.; Butterfield, J.; Buse, A.; Coulson, J.C.; Farrar, J. 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. Global Change Biology, 8 (1): 1-16. https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2002.00451.x

Bouchard, P.; Smith, AB.; Douglas, H.; Gimmel, ML.; Brunke, AJ.; Kanda, K. 2017. Biodiversity of Coleoptera. pp. 337-417. En: Foottit, R. G. y Adler, P. H. (eds.), Insect Biodiversity: Science and Society, Volume I, Second Edition. John Wiley & Sons Ltd., Oxford, United Kingdom. 867 p. https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch11?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26medium%3Darticle

Bustillo P.A.; Aldana, T.R.; Aldana, T.J. 2023. Manejo de plagas para una palmicultura sostenible en Colombia *Elaeis guineensis* e híbrido OxG. CENIPALMA. 518 p. https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/142841

Bustillo, PA. 2019. Impacto de los insectos defoliadores en la producción de la palma de aceite en Colombia. Revista Palmas, 40(4): 151-160. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/12948

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. https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf

Claro, R; Ruiz, N. 2010. Aceptación de una dieta artificial por larvas de la mariposa *Battus polydamas polydamas* (Lepidoptera: Papilionidae). Acta Biológica Colombiana 5(1): 47-62. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319027884004

Chang, X.N.; Gao, H.J.; Chen, F.J.; Zhai, B.P. 2008. Effects of environmental moisture and precipitation on insects: A review. Chinese Journal of Ecology. 27(4): 619-625. https://www.researchgate.net/publication/285955795_Effects_of_environmental_moisture_and_precipitation_on_insects_A_review

Chown, S.; Nicolson, S. W. 2004. Insect Physiological Ecology: Mechanisms and Patterns. Oxford: Oxford University Press. 242 p. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198515494.001.0001

Cisneros, F. 2012. Control químico de plagas agrícolas. 2da. edición. SOLVIMA GRAFT SAC. Lima, Perú. 288 p. https://www.avocadosource.com/books/CisnerosFausto1995/CPA_9_PG_148-231.pdf

Cooley, T; Reardon, R. 2022. Field Guide to the Slug Moths (Lepidoptera: Limacodidae) of West Virginia. Forest Service U.S. Department of Agriculture. 90 p. https://www.fs.usda.gov/foresthealth/technology/pdfs/FHAAST-2019-06-Field-Guide-Slug-Moths-WV.pdf

Colinet, H.; Sinclair, B.J.; Vernon, P.; Renault, D. 2015. Insects in fluctuating thermal environments. Annual Review of Entomology, 60: 123-140. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010814-021017

Corley, RH; Tinker, P. 2003. The oil palm. Oxford: Blackwell Science Ltd. 562 p. https://doi.org/10.1002/9780470750971

Courtney, G.; Pape, T.; Skevington, JH.; Sinclair, BJ. 2017. Biodiversity of Diptera. Pp. 229-278. En: Foottit, R.G. y Adler, P.H. (eds.), Insect Biodiversity: Science and Society, Volume I, Second Edition. John Wiley & Sons Ltd., Oxford, United Kingdom. 867 p. https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch9?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26medium%3Darticle

Dransfield, J; Uhl, N; Asmussen, C; Baker, W; Harley, M. 2008. Genera Palmarum. The evolution and classification of palms. Kew Publishing. 732 p. https://books.google.com.pe/books/about/Genera_Palmarum.html?id=WEZFAQAAIAAJ&redir_esc=y

Daza, PC. 2010. Correlación de larvas de *Opsiphanes cassina* en hoja 9 y 17 de palma de aceite. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía. 34 p. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/70452

Dash, L. 2020. Change in behavior of insects under different climatic condition. International Journal of Ecology and Environmental Sciences, 2 (1): 26-29. https://www.researchgate.net/publication/347934685_Change_in_behavior_of_insects_under_different_climatic_condition

Demkura, P.V.; Abdala, G.; Baldwin, I.T.; Ballare, C.L. 2010. Jasmonate dependent and independent pathways mediate specific effects of solar ultraviolet B radiation on leaf phenolics and antiherbivore defense. Plant Physiology, 152: 1084-1095. https://doi.org/10.1104/pp.109.148999

Díaz, A; González, C; Villalba, V; Rodríguez, G., 2000. Evaluación de insectos defoliadores y de sus enemigos naturales en plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) del oriente de Venezuela. Revista Palmas, 21(1): 195-200. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/784

Forero, HD; Hormaza, MP; Moreno, CL; Ruíz, RR. 2012. Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite. Cenipalma, 152 p. https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/108001

Fort, R; Borasino, E. 2016. ¿Agroindustria en la Amazonía? Posibilidades para el desarrollo inclusivo y sostenible de la palma aceitera en el Perú. Lima: GRADE. 228 p. https://files.core.ac.uk/download/79478856.pdf

Ferrari, B.; Julio Calzada, J. 2023. Contexto mundial del mercado de aceites y grasas 2022/23 y posible escenario de precios. Bolsa de Comercio de Rosario. 6 p. https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/contexto-0

FEDEPALMA (Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Colombia). 2025. La producción de aceite de palma crece 11,3% en el primer trimestre de 2025, superando las 200 mil toneladas en marzo. Disponible en: https://fedepalma.org/comunicados/la-produccion-de-aceite-de-palma-crece-113-en-el-primer-trimestre-de-2025-superando-las-200-mil-toneladas-en-marzo/

García, R.C.; Kuprewicz, E.L.; Staines, C.L.; Erwin, T.L.; Kress, W.J. 2016. “Tolerancia limitada de los insectos a altas temperaturas a través de gradientes altitudinales tropicales y las implicaciones del calentamiento global para la extinción”. Actas de la

Academia Nacional de Ciencias, 113: 680-685. https://doi.org/10.1073/pnas.1507681113

García, BE.; Romo, H.; Sarto, MV.; Munguira, M.; Baixeras, J.; Vives, MA.; Yela, GJ. 2015. Clase Insecta: Orden Lepidoptera. Revista Sociedad Entomológica Aragonesa, 65: 1-21. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_65.pdf

Goldstein, PZ. 2017. Diversity and Significance of Lepidoptera: A Phylogenetic Perspective. Pp. 463-495. En: Foottit, R. G. y Adler, P. H. (eds.), Insect Biodiversity: Science and Society, Volume I, Second Edition. John Wiley & Sons Ltd., Oxford, United Kingdom. 867 p. https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch13?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26medium%3Darticle

Govaerts, R; Dransfield, J. 2005. World Checklist of Palms. Royal Botanic Gardens Kew. 240 p. https://books.google.com.pe/books/about/World_Checklist_of_Palms.html?id=K9glAQAAMAAJ&redir_esc=y

González, TD; Córdoba, AA; Dáttilo, W; Lira, NA; Sánchez, GR; Villalobos, F. 2020. Insect responses to heat: physiological mechanisms, evolution and ecological implications in a warming world. Biological Reviews, 95: 802-821. https://doi.org/10.1111/brv.12588

González, VS. 2015. Distribución espacial por unidades fisiográficas, las propiedades físicas y químicas de los suelos con Palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), Nueva Requena – Ucayali. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables. 120 p. https://hdl.handle.net/20.500.14292/397

Godfre, l.D.; Holtzer, T.O. 1991. Influence of temperature and humidity on European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) egg hatchability. Environmental entomology, 20(1): 8-14. https://doi.org/10.1093/ee/20.1.8

Gobierno Regional de Ucayali – GOREU. 2019. Actualización de la estrategia regional de cambio climático 2019-2022. Pucallpa, Perú. 284 p. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siarucayali/archivos/public/docs/estrategia_regional_de_cambio_climatico_de_ucayali-actualizada_2019-2022_version_final_y_completa.pdf

Guarneri, A.A.; Lazzari, C.; Diotaiuti, L.; Lorenzo, M.G. 2002. The effect of relative humidity on the behaviour and development of Triatoma brasiliensis. Physiological Entomology, 27: 142-147. https://doi.org/10.1046/j.1365-3032.2002.00279.x

Gullan, P.J.; Cranston PS. 2005. The Insects: An Outline of Entomology. Fifth Edition. London: Blackwell. 624 p. https://books.google.com.pe/books?id=u1w7BAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Guerra, AL; Cuellar, YL; Miranda, CI; Sánchez, CA; Baños, DH; Suris, CM. 2021. Influencia de variables climáticas sobre la fluctuación poblacional de thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) en frijol. Revista de Protección Vegetal, 36(2): 1-6. https://censa.edicionescervantes.com/index.php/RPV/article/view/1148

Halsch, C.A.; Shapiro, A.M.; Fordyce, J.A.; Nice, C.C.; Thorne, J.H.; Waetjen, D.P.; Forister, M.L. 2021. “Insectos y cambio climático reciente”. Actas de la Academia Nacional de Ciencias, 118: e2002543117. https://doi.org/10.1073/pnas.2002543117

Hamada, E; Ghini, R. 2011. Impactos del cambio climático en plagas y enfermedades de las plantas en Brasil. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 2: 195-205. https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/917321

Hamilton, JG; Dermody, O; Aldea, M; Zangerl, RA; Berenbaum, M; Delucia, E. 2005. Environmental Entomology, 34: 479-485. https://doi.org/10.1603/0046-225X-34.2.479

Hance, T.; van Baaren, J., Vernon, P.; Boivin, G. 2007. Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. Annual Review of Entomology, 52: 107-126. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091333

Harvey, J.A.; Heinen, R.; Armbrecht, I.; Basset, Y.; Baxter, G.J.; Bezemer, T.M.; Böhm, M.; Bommarco, R.; Borges, P.A.; Cardoso, P. 2020. “Científicos internacionales formulan una hoja de ruta para la conservación y recuperación de insectos”. Nature Ecology y Evolution, 4: 174-176. https://doi.org/10.1038/s41559-019-1079-8

Hidalgo, FD; Arustegui, MS; Velazco, CE. 2016. Biología y tasa de consumo del defoliador (*Euprosterna elaeasa* Dyar) de plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), en la empresa Palmas del Shanusi S.A. - región Loreto. Revista Saber y Hacer, 3(1): 10-21. https://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/181

Hinneberg, H.; Hensel, S.; Anthes, N.; Tielbörger, K.; Gottschalk, T. 2025. Solar radiation determines host choice, larval feeding and survival throughout the life cycle of an endangered open forest butterfly. Conservation Science and Practice, 7: e70094. https://doi.org/10.1111/csp2.70094

Hódar, JA; Zamora, R; Cayuela, L. 2012. Cambio climático y plagas: algo más que el clima. Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente “Ecosistemas”, 21(3):73-78.

https://doi.org/10.7818/ECOS.2012.21-3.09

Hunter, MD. 2001. Effects of increased atmospheric carbon dioxide on insect-plant interactions. Agricultural and Forest Entomology, 3: 153-159. https://doi.org/10.1046/j.1461-9555.2001.00108.x

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. 2024. Compendio estadístico Ucayali 2024. Sistema Estadístico Nacional. Lima, Perú. 342 p. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7682649/6505304-compendio-estadistico-ucayali-2024.pdf?v=1740494198

Jiménez, QK; Castañeda, HB. 2017. Influencia de variables climáticas sobre la población de *Aphis cytisorum* H. (Homóptera: Aphididae) en *Spartium junceum* L. (Fabaceae: Leguminosae) Tres de Diciembre – Chupaca. Revista Científica en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible, 1(1 y 2): 48-48. https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/ambiente/article/view/95

Jiao, M.; Li, J.; Zhao, H.; Wu, Ch.; Zhang, A. 2019. Species diversity and global distribution of Limacodidae (Lepidoptera) using online databases. Biodiversity Science, 27(7): 778-786. https://doi.org/10.17520/biods.2019132

Katewa, A.; Pathania, P. 2019. Genitalic studies of four Limacodid species (Limacodidae Lepidoptera) including the description of a new species from Western Ghats, India. Records of the Zoological Survey of India, 119(4): 373-480. https://doi.org/10.26515/rzsi/v119/i4/2019/148937

Kristensen, N.; Scoble, M.; Karsholt, O. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. Zootaxa, 1668: 699-747. https://doi.org/10.11646/zootaxa.1668.1.30

Lamichhane, J.R.; Barzman, M.; Booij, K.; Boonekamp, P.; Desneux, N.; Huber, L.; Kudsk, P.; Langrell, S.R.; Ratnadass, A.; Ricci, P. 2015. Robust cropping systems to tackle pests under climate change. A review. Agronomy for Sustainable Development, 35: 443-59. https://doi.org/10.1007/s13593-014-0275-9

Latiff, A. 2000. The biology of the genus *Elaeis*. Advances in Oil Palm Research (Y Basiron; Jalani, B S and Chan, K W eds.). MPOB, Bangi, 1: 19-38. https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/79356

Leveau, TR. 2018. Sustentabilidad de fincas productoras de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), en el valle del río Shanusi, Loreto. Tesis de maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 124 p. https://hdl.handle.net/20.500.12996/3810

Lin, YC.; Braby, MF.; Braby, MF.; Hsu, YF. 2020. A new genus and species of slug caterpillar (Lepidoptera: Limacodidae) from Taiwan. Zootaxa, 4809 (2): 374-382. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4809.2.8

Lin, YC.; Lin, RJ.; Braby, MF.; Hsu, YF. 2019. Evolution and losses of spines in slug caterpillars (Lepidoptera: Limacodidae). Ecology and Evolution, 9: 9827-9840. https://doi.org/10.1002/ece3.5524

Lomelí, F.J.; Barrera, J.F.; Bernal, J.S. 2010. Impacts of weather, shade cover and elevation on coffee leafminer *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) population dynamics and natural enemies. Crop Protection, 29: 1039-1048. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.03.007

Mancilla T.D. 2024. Manejo integrado de *Euprosterna elaeasa* Dyar en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Los Ríos, Ecuador. 34 p. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16170

Mateo, BR. 2019. Identificación y cuantificación poblacional de insectos polinizadores del cultivo palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin), en Pucallpa. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía. 132 p. https://hdl.handle.net/20.500.14292/1674

Márquez, L.J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 37: 385-408. https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/7510

Martínez, L.; Plata, A.; Zanuncio, J.; Ribeiro, G.; Serrao, J. 2014. Effects of temperature on the development of *Stenoma impressella* (Lepidoptera: Elachistidae) on Oil Palm in Colombia. The Florida Entomologist, 97 (4): 1805-1811. https://journals.flvc.org/flaent/article/view/83895

Meng, J.Y.; Zhang, C.L.; Zhu, F.; Wang, C.L.; Lei, C.L. 2009. Ultraviolet light-induced oxidative stress: effects on antioxidant response of Helicoverpa armigera adults. Journal of Insect Physiology, 55: 588-592. https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2009.03.003

Méndez, OE. 2015. Aislamiento y selección de *Bacillus* spp. a partir de suelos agrícolas de palma aceitera del distrito de Palmawasi - Uchiza con capacidad antagónica contra Pestalotiopsis. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 57 p. https://es.scribd.com/document/555402072/Mendez-Olulo-Edgar-Gian-Carlosbacillus-completo

Menéndez, R. 2007. How are insects responding to global warming? Tijdschrift voor Entomologie, 150: 355-365. https://eprints.lancs.ac.uk/id/eprint/9602

Mikac, K.; Dominguez, D.J.; Powley, M.; Barclay, S.; Pezzini, D.; Reisig, D. 2025. *Helicoverpa zea* selected on Bt corn have wing shapes better suited to long distance flight. Environmental Entomology, 0 (0): 1-12. https://doi.org/10.1093/ee/nvaf117

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2023. Perfil Productivo Regional. Sistema de Integrado de Estadística Agraria. Disponible en línea: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzE2YzA3YWUtZGZiZi00NDFmLTliY. Acceso 22-04-2024.

Motta, D; García, J; Ayala, A. 2000. Efecto de la poda en el desempeño fisiológico y productivo de la palma de aceite en la Zona Norte colombiana. Revista Palmas, 21: 41-46. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/759

Morláns, M. 2004. Introducción a la ecología de poblaciones. Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca. Área Ecología. 16 p. https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Morlans-2004.pdf

Mosquera, M.M. 2025. La palma de aceite: un negocio de largo plazo. Palmas, 45 (3): 55 - 64. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/14324

Murphy, D. 2009. Oil palm: future prospects for yield and quality improvements. Lipid Technol, 21: 257-260. https://doi.org/10.1002/lite.200900067?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26medium%3Darticle

Munévar, MF.; Franco, BP.; Arias, AN. 2016. Guía general para el muestreo foliar y de suelos en cultivos de palma de aceite. Tercera edición. Boletín Técnico N°. 37. Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA). Bogotá, Colombia. 69 p. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/boletines/article/view/11857

Naranjo, PK. 2020. Dinámica poblacional del defoliador de la palma de aceite *Opsiphanes cassina* felder (Lepidoptera: Nymphalidae) en la zona norte palmera colombiana. Tesis de pregrado. Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Agrícolas. 54 p. https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2994

Nagamine, W; Epstein, M. 2007. Chronicles of *Darna pallivitta* (Moore 1877) (Lepidoptera: Limacodidae): Biology and larval morphology of a new pest in Hawaii. The Pan-Pacific Entomologist, 83(2): 120-135. https://dx.doi.org/10.3956/0031-0603-83.2.120

Nieukerken, EJ.; Van, KL., Kitching, IJ.; Kristensen, NP.; Lees DC.; Minet, J.; Mitter, C.; Mutanen, M.; Regier, JC.; Simonsen, TJ.; Wahlberg, N.; Yen, SH.; Zahiri, R.; Adamski, D.; Baixeras, J.; Bartsch, D.; Bengtsson, BA.; Brown, JW.; Bucheli, SR.; Davis, DR.; De Prins, J.; De Prins, W.; Epstein, ME.; Gentili, P.; Gielis, C.; Hattenschwiler, P.; Hausmann, A.; Holloway, JD.; Kallies, A.; Karsholt, O.; Kawahara, A.Y.; Koster, S.; Kozlov, MV.; Lafontaine, JD.; Lamas, G.; Landry, JF.; Lee, SM.; Nuss, M.; Park, KT.; Penz, C.; Rota, J.; Schintlmeister, A.; Schmidt, BC.; Sohn, JC.; Solis, MA.; Tarmann, GM.; Warren, A.D.; Weller, S.; Yakovlev, RV.; Zolotuhin, VV.; Zwick, A. 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758, Pp. 212-221. En: Zhang, Z.-Q. (Ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148: 1-237. http://www.mapress.com/zootaxa/2011/f/zt03148p221.pdf

Ortiz, R; Fernández, O. 2000. El Cultivo de Palma Aceitera. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 191 p.

Orbezo, SF. 2021. Determinación de emisión de la inflorescencia masculina en palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en condiciones climáticas de Nueva Requena, Ucayali. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias. 99 p. https://hdl.handle.net/20.500.13080/6725

Oliva, BM. 2016. Evaluación del efecto de la viabilidad de polen en la formación de frutos en palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en finca Panacté, diagnóstico y servicios realizados en finca Saquijá, Panzos, Alta Verapaz. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 142 p. http://biblioteca.usac.edu.gt./tesis/01/01_3070.pdf

Outhwaite, C.L.; McCann, P.; Newbold, T. 2022. “La agricultura y el cambio climático están transformando la biodiversidad de insectos en todo el mundo”. Nature, 605: 97-102. https://doi.org/10.1038/s41586-022-04644-x

Pastrana, SJ; Matabanchoy, SJ.; Bustillo, PA. 2019. Enemigos naturales de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) en la Zona Suroccidental palmera de Colombia. Encuentro virtual: XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de aceite, Cenipalma. 1 p. https://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2019/10/6.-Enemigos-naturales-de-Opsiphanes-cassina-Felder-Lepidoptera-Nymphalidae-en-la-Zona-Suroccidental-palmera-de-Colombia_compressed.pdf

Perdomo, G.A. 2020. Dinámica poblacional de insectos defoliadores de habito diurno y sus enemigos naturales en dos cultivares comerciales híbridos *Elaeis oleifera* H.B.K. Cortes x *Elaeis guineensis* Jacq., en Puerto Wilches, Colombia. Tesis de pregrado. Universidad

de Pamplona, Facultad de Ciencias Agrarias. 58 p. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/6162

Pincebourde, S.; Sinoquet, H.; Combes, D.; Casas, J. 2007. Regional climate modulates the canopy mosaic of favourable and risky microclimates for insects. The Journal of Animal Ecology, 76: 424-438. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2007.01231.x

Pizzini, D.F. 2024. Estrategia regional de cambio climático de Ucayali 2030. Gobierno Regional de Ucayali y Autoridad Regional Ambiental. Ucayali, Perú. 958 p. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7456271/6349371-or0013-2024.pdf?v=1736180457

Pozo, E. 2003. Consumo de alimento por larvas de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae). Rev. Protección Vegetal (Cuba), 18(2): 104-107. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209116189002

Potter, K.; Davidowitz, G.; Woods, H. 2009. Insect eggs protected from high temperatures by limited homeothermy of plant leaves. The Journal of Experimental Biology, 212: 3448-3454. https://doi.org/10.1242/jeb.033365

Quesada, ME. 2011. Plagas de insectos y cambio climático. Nuevos retos de futuro. La Pac, La directiva de uso y el cambio climático. Revista Phytoma, 232: 21-31. https://www.phytoma.com/images/pdf/232_PAC_plagas_y_CC.pdf

Raghu, S.; Drew, RA.; Clarke, A.R. 2004. Influence of host plant structure and microclimate on the abundance and behaviour of a tephritid fly. Journal of Insect Behavior, 17: 179-190. https://doi.org/10.1023/B:JOIR.0000028568.90719.2a

Rival, A; Levang, P. 2015. The oil palm (*Elaeis guineensis*): research challenges beyond controversies. Revista Palmas, 59(1): 33-49. https://palms.org/wp-content/uploads/2016/05/vol59n1p33-49.pdf

Romero, RF. 2004. Manejo integrado de plagas. Las bases, los conceptos y su mercantilización. Universidad Autónoma de Chapingo. Colegio de postgraduados. México. 109 p. https://es.scribd.com/document/72484895/Manejo-Integrado-de-Plagas

Rodríguez, GG; Silva, AR; Cásares, MR; Barrios, MR; Díaz, QA; Barrios, MR. 2012. Fluctuación población de las fases inmaduras de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) en palma aceitera, estado Monagas, Venezuela. Revista Científica UDO Agrícola, 12(4): 845-854. http://saber.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/view/2992/24792560

Robinet, C.; Roques, A. 2010. Direct impacts of recent climate warming on insect populations. Integrative Zoology, 5: 132-142. https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2010.00196.x

Rousseaux, M.C.; Julkunen, T.R.; Searles, P.S.; Scopel, A.L.; Aphalo, P.J.; Ballare, C.L. 2004. Solar UV-B radiation affects leaf quality and insect herbivory in the southern beech tree *Nothofagus antarctica*. Oecologia, 138: 505-512. https://doi.org/10.1007/s00442-003-1471-5

Ronnas, C.; Larsson, S.; Pitacco, A.; Battisti, A. 2010. Effects of colony size on larval performance in a processionary moth. Ecological Entomology, 35: 436-445. https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2010.01199.x

Seijas, CP. 2012. Asistencia técnica dirigida en instalación y manejo integrado de plagas en Palma Aceitera. Guía técnica de AGROBANCO. Pucallpa, Perú. 32 p. https://es.scribd.com/document/366176018/30-a-Palma-Aceitera

Sendoya, CC.; Pastrana, SJ.; Matabanchoy S.J.; Bustillo, P.A.; Rosero, G.M.; Morales, R.A. 2023. Biology and population dynamics of adult *Sagalassa valida* Walker, 1856 (Lepidoptera: Brachodidae), The Oil Palm Root Borer In Colombia. Journal of Oil Palm Research: 1-16. https://doi.org/10.21894/jopr.2023.0034

Sendoya, CC.; Bustillo, P.A. 2016. Enemigos naturales de *Stenoma cecropia* (Lepidoptera: Elachistidae) en palma de aceite, en el suroccidente de Colombia. Revista Colombiana de Entomología 42 (2): 146-154. https://doi.org/10.25100/socolen.v42i2.6685

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2021. Climas del Perú: Mapa de Clasificación Climática Nacional. Lima, Perú. 70 p. https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-4.pdf

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología Hidrología del Perú). 2017. Atlas de zonas de vida del Perú: Guía explicativa. Nota Técnica Nº 3. Dirección de Hidrología, Lima-Perú. 30 p. https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-9.pdf

Siaw, V.; Osae, M.; Larbi, J.; Baidoo, P.; Osei, M. 2024. Incidence, prevalence and severity of fall armyworm infestation in Ghana: a case of two maize enclaves in the Ashanti Region of Ghana, Cogent Food & Agriculture, 10 (1): 2325106. https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2325106

Skendžić, S.; Zovko, M.; Živković, I.P.; Lešić, V.; Lemić, D. 2021. The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests. Insects, 12 (5): 1-31. https://doi.org/10.3390/insects12050440

Shrestha, S. 2019. Effects of climate change in agricultural insect pest. Acta Scientific Agriculture, 3 (12): 74-80. https://doi.org/10.31080/ASAG.2019.03.0727

Sinclair, B.J.; Marshall, K.E., Sewell, M.A.; Levesque, D.L.; Willett, C.S.; Slotsbo, S. 2016. Can we predict ectotherm responses to climate change using thermal performance curves and body temperatures?. Ecology Letters, 19: 1372-1385. https://doi.org/10.1111/ele.12686

Silva, P.X. 2023. Charlas magistrales "Los insectos y el cambio climático". Resumenes del IV encuentro Entomológico Ecuatoriano. Siembra 10 (3): 1-2. https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/4949

Solbreck, C.; Knape, J.; Förare, J. 2022. Role of weather and other factors in the dynamics of a low-density insect population. Ecology and Evolution, 12(9): 1-11. https://doi.org/10.1002/ece3.9261

Stoepler, T.M.; Lill, J.T.; Smith, A.H. 2013. Direct and indirect effects of light environment generate ecological trade-offs in herbivore performance and parasitism. Ecology, 94: 2299-2310. https://doi.org/10.1890/12-2068.1

Subedi, B.; Poudel, A.; Aryal, S. 2023. The impact of climate change on insect pest biology and ecology: Implications for pest management strategies, crop production, and food security. Journal of Agriculture and Food Research, 14: 1-17. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100733

Tejeda, R.G.; Barrios, T.C.; Diaz, C.R.; Florián, M.L.; Contreras, A.L.; Padilla, A.J.; Morales, R.A. 2023. Biology, Population Fluctuation, and Foliar Consumption Rate of *Durrantia arcanella* Busk, 1912 (Lepidoptera: Depressariidae), a Defoliator of Oil Palm in the Colombian Caribbean. Insects, 14 (900): 1-12. https://doi.org/10.3390/insects14120900

Turner, P; Gillbanks, R. 2003. Oil Palm cultivation and management. Kuala Lumpur, Malaysia: The Incorporated Society of Planters. 915 p.

Vásquez, L. 2011. Cambio climático, incidencia de plagas y prácticas agroecológicas resilientes. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). La Habana. 242 p. https://cambioclimatico.ineter.gob.ni/bibliografia/Adaptacion%20al%20cambio%20climatico/Innovacion%20Agroecologica.pdf

Vande, V.L.; Turlure, C.; Van, DH. 2011. Body temperatura and territory selection by males of the speckled wood butterfly (*Pararge aegeria*): what makes a forest sunlit patch a rendezvous site? Ecological Entomology, 36: 161-169. https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2010.01257.x

Wagner, D.L. 2020. Insect Declines in the Anthropocene. Annual Review of Entomology, 65: 457-80. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025151

Winter, T.R.; Rostás, M. 2008. Ambient ultraviolet radiation induces protective responses in soybean but does not attenuate indirect defense. Environmental Pollution, 155: 290-297. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.11.018

Yamazaki, K. 2019. Blowing in the wind: a unique aerial descent on a leaf in a caterpillar. The Scientific Naturalist, 100: 1-11. https://doi.org/10.1002/ecy.2779

Zhang, C.Y.; Meng, J.Y.; Wang, X.P.: Zhu, F.; Lei, C.L. 2011. Effects of UV-A exposures on longevity and reproduction in *Helicoverpa armigera*, and on the development of its F 1 generation. Insect Science, 18: 697-702. https://doi.org/10.1111/j.1744-7917.2010.01393.x

VIII. ANEXOS



MINISTERIO DE AGRICULTURA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL
Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - Perú
Teléfono directo: 313- 3303
Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401
Pag. Web: www.senasa.gob.pe

Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO Nº 116322 - 2023 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV

1. **Información del solicitante:** **Nº de Solicitud: 116859 - 2023**
   Nombre: ESPINOZA GONZALES LAURA
   Dirección: JR. TAHUANTINSUYO MZ. F LTE. 5 - Callería / Coronel Portillo / Ucayali
   N° Expediente: **Origen Material Vegetal:**
2. **Información de la Actividad**
   Servicio Externo
3. **Fecha de Recepción de la muestra:** **Procedencia de la muestra:** **País:**
   18/10/2023 11:13 Nueva Requena / Coronel Portillo / Ucayali PERU
4. **Cultivo:**
   Nombre Científico:
   Nombre Común: Cultivar:
5. **Resultado por Método de Ensayo:**

ENTOMOLOGIA **Código Muestra:** 202311685901000 **Tipo:** ESPECIMEN **Cantidad:** 10Unds

MET-UCDSV/Ent-002 IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE INSECTOS Y ÁCAROS CON USO DE PREPARACIONES MICROSCÓPICA

Fecha de Recepción: 18/10/2023 **Fecha de Término:** 23/10/2023

Nº	Resultado	Información
1	***Positivo a la presencia de***	***Euprosterna elaeasa LEPIDOPTERA: LIMACODIDAE***

Nº de Informe
2023116322
Nº de Solicitud
2023116859

6. **Muestreo:** No Aplica
7. **Información adicional:**

Lugar y Fecha:
La Molina, 23 de Octubre del 2023

Lic. Blgo. Oscar J. Pineda Coronel
Director de la Unidad del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal

Nombre y Firma del Director (Sello oficial)

Consideraciones:
Los tiempos de duración del servicio están expresados en días hábiles y son contabilizados a partir de la fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio hasta la fecha de emisión del resultado
Los tiempos de duración del servicio pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de muestras que solicite procesar el usuario, en cuyo caso se concordará el plazo al momento de efectuarse el contrato

REG-UCDSV-003 del PRO-UCDSV-003, vigente.

NOTA: El Centro de Diagnostico de Sanidad Vegetal sólo se responsabiliza por los resultados emitidos de la muestra indicada en el punto 4 del presente Informe

Fecha y Hora: 31/05/2024 10:35

Figura 8. Documento de la confirmación taxonómica de *Euprosterna elaeasa* por SENASA-Perú.

Cuadro 11. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de marzo 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	0	0	0
	L24P10		0	0	0	0
	L24P20		0	0	0	0
	L24P30		0	0	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	0	0	0
	L40P30		0	0	0	0
	L56P10		0	0	0	0
	L56P20		0	0	0	0
	L56P30		0	0	0	0
	L72P10		0	0	0	0
	L72P20		0	0	0	0
	L72P30		0	0	0	0
	L88P10		0	0	0	0
	L88P20		0	0	0	0
	L88P30		0	0	0	0
	L104P10		0	0	0	0
	L104P20		0	0	0	0
	L104P30		0	0	0	0
	L120P10		0	0	0	0
	L120P20		0	0	0	0
	L120P30		0	0	0	0
	Total		**0**	**0**	**0**	**0**
	L8P10	17	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	0	0	0
	L24P10		0	0	0	0
	L24P20		0	0	0	0
	L24P30		0	0	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	0	0	0
	L40P30		0	0	0	0
	L56P10		0	0	0	0
	L56P20		0	0	0	0
	L56P30		0	0	0	0
	L72P10		0	0	0	0
	L72P20		0	0	0	0
	L72P30		0	0	0	0
	L88P10		0	0	0	0
	L88P20		0	0	0	0
	L88P30		0	0	0	0
	L104P10		0	1	0	0

L104P20	0	0	0	0
L104P30	0	0	0	0
L120P10	0	0	0	0
L120P20	3	0	0	0
L120P30	0	0	0	0
Total	**3**	**1**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de marzo 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	0	0	0
	L24P10		0	0	0	0
	L24P20		0	0	0	0
	L24P30		0	0	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	0	0	0
	L40P30		0	0	0	0
	L56P10		0	0	0	0
	L56P20		0	0	0	0
	L56P30		0	0	0	0
	L72P10		0	0	0	0
	L72P20		0	0	0	0
	L72P30		0	0	0	0
	L88P10		0	0	0	0
	L88P20		0	0	0	0
	L88P30		0	0	0	0
	L104P10		0	0	0	0
	L104P20		0	0	0	0
	L104P30		0	0	0	0
	L120P10		0	0	0	0
	L120P20		0	0	0	0
	L120P30		0	0	0	0
	Total		**0**	**0**	**0**	**0**
	L8P10	17	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	2	0	0
	L24P10		1	0	0	0
	L24P20		0	0	0	0
	L24P30		0	1	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	0	0	0
	L40P30		0	1	0	0
	L56P10		0	0	0	0
	L56P20		0	0	0	0
	L56P30		0	0	0	0
	L72P10		0	0	0	0
	L72P20		0	0	0	0
	L72P30		0	0	6	0
	L88P10		0	0	0	0
	L88P20		0	0	0	0
	L88P30		0	0	0	0
	L104P10		0	0	0	0

L104P20	0	0	0	0
L104P30	0	0	0	0
L120P10	0	0	0	0
L120P20	0	1	0	0
L120P30	0	0	0	0
Total	**1**	**5**	**6**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de abril 2023 en la parcela de palma aceitera C03a de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	0	0	0
	L24P10		0	2	0	0
	L24P20		0	0	0	0
	L24P30		0	0	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	0	0	0
	L40P30		1	3	4	0
	L56P10		2	1	0	0
	L56P20		1	5	1	0
	L56P30		0	4	0	0
	L72P10		0	0	0	0
	L72P20		0	0	0	0
	L72P30		0	0	0	0
	L88P10		0	0	0	0
	L88P20		0	10	0	0
	L88P30		0	4	0	0
	L104P10		0	0	1	0
	L104P20		0	3	0	0
	L104P30		0	4	0	0
	L120P10		0	4	0	0
	L120P20		0	5	0	0
	L120P30		0	5	0	0
	Total		**4**	**50**	**6**	**0**
	L8P10	17	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	2	0	0
	L24P10		2	2	0	0
	L24P20		0	1	0	0
	L24P30		0	0	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	1	0	0
	L40P30		0	0	0	0
	L56P10		0	0	0	0
	L56P20		0	2	0	0
	L56P30		0	2	0	0
	L72P10		0	0	0	0
	L72P20		0	0	0	0
	L72P30		0	0	0	0
	L88P10		0	7	0	0
	L88P20		0	2	0	0
	L88P30		0	2	0	0
	L104P10		0	0	0	0

L104P20	1	4	0	0
L104P30	0	0	0	0
L120P10	0	0	0	0
L120P20	0	0	0	0
L120P30	0	0	0	0
Total	**3**	**25**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de abril 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	0	5	0	0
	L8P20		0	3	0	0
	L8P30		0	0	0	0
	L24P10		0	2	0	0
	L24P20		0	3	0	0
	L24P30		0	5	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		0	7	0	0
	L40P30		0	7	0	0
	L56P10		0	4	1	0
	L56P20		0	4	2	0
	L56P30		0	5	0	0
	L72P10		0	5	0	0
	L72P20		0	3	0	0
	L72P30		0	9	0	0
	L88P10		0	3	0	0
	L88P20		0	6	0	0
	L88P30		0	1	0	0
	L104P10		0	1	0	0
	L104P20		0	4	0	0
	L104P30		0	4	0	0
	L120P10		0	7	0	0
	L120P20		0	6	0	0
	L120P30		0	3	0	0
	Total		**0**	**97**	**3**	**0**
	L8P10	17	0	0	0	0
	L8P20		0	0	0	0
	L8P30		0	0	0	0
	L24P10		0	0	0	0
	L24P20		0	6	0	0
	L24P30		0	7	0	0
	L40P10		0	7	0	0
	L40P20		0	3	0	0
	L40P30		0	7	0	0
	L56P10		0	5	0	0
	L56P20		0	1	0	0
	L56P30		0	5	0	0
	L72P10		0	3	0	0
	L72P20		0	8	0	0
	L72P30		0	5	0	0
	L88P10		0	6	0	0
	L88P20		0	7	0	0
	L88P30		0	0	0	0
	L104P10		0	3	0	0

L104P20	0	7	0	0
L104P30	0	7	0	0
L120P10	0	6	0	0
L120P20	0	3	0	0
L120P30	0	5	0	0
Total	**0**	**101**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de mayo 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	0	4	1	0
	L8P20		2	10	0	0
	L8P30		1	0	0	0
	L24P10		0	11	0	0
	L24P20		0	3	0	0
	L24P30		0	17	0	0
	L40P10		0	12	0	0
	L40P20		0	14	0	0
	L40P30		0	9	0	0
	L56P10		0	6	0	0
	L56P20		0	7	0	0
	L56P30		1	1	0	0
	L72P10		2	3	0	0
	L72P20		0	3	0	0
	L72P30		0	15	0	0
	L88P10		1	0	0	0
	L88P20		0	3	0	0
	L88P30		1	3	0	0
	L104P10		0	9	0	0
	L104P20		1	16	0	0
	L104P30		0	26	0	0
	L120P10		0	16	0	0
	L120P20		0	10	0	0
	L120P30		0	6	0	0
	Total		**9**	**204**	**1**	**0**
	L8P10	17	0	29	0	0
	L8P20		0	11	0	0
	L8P30		0	28	0	0
	L24P10		8	19	0	0
	L24P20		2	28	0	0
	L24P30		1	18	0	0
	L40P10		1	17	0	0
	L40P20		0	35	0	0
	L40P30		0	30	0	0
	L56P10		0	22	0	0
	L56P20		0	20	0	0
	L56P30		1	28	0	0
	L72P10		4	29	0	0
	L72P20		6	16	4	0
	L72P30		7	26	0	0
	L88P10		0	27	0	0
	L88P20		1	14	1	0
	L88P30		1	23	3	0
	L104P10		1	26	1	0

L104P20	2	26	1	0
L104P30	1	23	0	0
L120P10	4	21	0	0
L120P20	1	28	0	0
L120P30	0	21	0	0
Total	**41**	**565**	**10**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de mayo 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	0	21	0	0
	L8P20		0	4	0	0
	L8P30		8	16	0	0
	L24P10		0	31	0	0
	L24P20		0	9	0	0
	L24P30		2	38	0	0
	L40P10		0	0	0	0
	L40P20		11	33	0	0
	L40P30		14	40	0	0
	L56P10		1	2	0	0
	L56P20		9	16	0	0
	L56P30		8	49	0	0
	L72P10		1	33	0	0
	L72P20		1	15	0	0
	L72P30		0	3	1	0
	L88P10		1	0	0	0
	L88P20		0	2	0	0
	L88P30		2	14	0	0
	L104P10		0	3	0	0
	L104P20		0	0	0	0
	L104P30		0	0	0	0
	L120P10		0	0	0	0
	L120P20		0	0	0	0
	L120P30		0	0	0	0
	Total		**58**	**329**	**1**	**0**
	L8P10	17	1	21	0	0
	L8P20		4	22	1	0
	L8P30		2	14	2	0
	L24P10		8	19	2	0
	L24P20		1	28	3	0
	L24P30		1	33	1	0
	L40P10		1	7	0	0
	L40P20		6	11	0	0
	L40P30		4	9	0	0
	L56P10		2	11	0	0
	L56P20		8	15	0	0
	L56P30		7	17	0	0
	L72P10		5	35	0	0
	L72P20		3	17	0	0
	L72P30		1	25	0	0
	L88P10		1	23	1	0
	L88P20		1	15	4	0
	L88P30		14	15	6	0
	L104P10		0	21	8	0

L104P20	1	24	1	0
L104P30	1	26	2	0
L120P10	11	31	4	0
L120P20	14	30	6	0
L120P30	2	30	0	0
Total	**99**	**499**	**41**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de junio 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	0	44	0	0
	L8P20		0	28	0	0
	L8P30		0	37	0	0
	L24P10		0	35	0	0
	L24P20		1	53	0	0
	L24P30		14	23	0	0
	L40P10		0	18	0	0
	L40P20		1	31	0	0
	L40P30		8	29	0	0
	L56P10		1	22	0	0
	L56P20		11	16	0	0
	L56P30		14	15	0	0
	L72P10		0	11	0	0
	L72P20		0	9	0	0
	L72P30		0	9	0	0
	L88P10		0	14	0	0
	L88P20		0	33	0	0
	L88P30		0	17	0	0
	L104P10		0	38	0	0
	L104P20		0	41	0	0
	L104P30		0	15	0	0
	L120P10		0	19	0	0
	L120P20		0	24	0	0
	L120P30		0	25	0	0
	Total		**50**	**606**	**0**	**0**
	L8P10	17	8	22	0	0
	L8P20		10	18	0	0
	L8P30		1	22	0	0
	L24P10		0	13	0	0
	L24P20		0	15	0	0
	L24P30		0	16	0	0
	L40P10		0	32	0	0
	L40P20		0	34	0	0
	L40P30		0	33	0	0
	L56P10		0	31	0	0
	L56P20		0	18	0	0
	L56P30		0	27	0	0
	L72P10		10	27	0	0
	L72P20		8	26	0	0
	L72P30		0	34	0	0
	L88P10		0	36	0	0
	L88P20		0	16	0	0
	L88P30		0	19	0	0
	L104P10		0	14	0	0

L104P20	0	11	0	0
L104P30	0	10	0	0
L120P10	0	22	0	0
L120P20	0	30	0	0
L120P30	0	20	0	0
Total	**37**	**546**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de junio 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	6	21	0	0
	L8P20		5	41	0	0
	L8P30		1	21	0	0
	L24P10		2	19	0	0
	L24P20		0	28	0	0
	L24P30		0	25	0	0
	L40P10		0	22	0	0
	L40P20		0	17	0	0
	L40P30		0	16	0	0
	L56P10		0	13	0	0
	L56P20		0	32	0	0
	L56P30		0	24	0	0
	L72P10		0	20	0	0
	L72P20		0	19	0	0
	L72P30		0	26	0	0
	L88P10		0	35	0	0
	L88P20		0	24	0	0
	L88P30		1	23	0	0
	L104P10		1	19	0	0
	L104P20		4	14	0	0
	L104P30		0	35	0	0
	L120P10		0	24	0	0
	L120P20		0	34	0	0
	L120P30		0	37	0	0
	Total		**20**	**589**	**0**	**0**
	L8P10	17	0	25	0	0
	L8P20		0	20	0	1
	L8P30		1	37	0	1
	L24P10		4	30	0	0
	L24P20		0	33	0	1
	L24P30		1	38	0	0
	L40P10		1	33	0	0
	L40P20		1	35	0	0
	L40P30		0	29	0	0
	L56P10		0	17	0	1
	L56P20		0	40	0	0
	L56P30		0	25	0	0
	L72P10		0	28	0	0
	L72P20		0	28	0	0
	L72P30		0	33	0	0
	L88P10		0	41	0	0
	L88P20		0	46	0	0
	L88P30		0	25	0	0
	L104P10		0	26	0	0

L104P20	0	36	0	0
L104P30	0	27	0	0
L120P10	0	26	0	1
L120P20	0	20	0	1
L120P30	0	21	0	5
Total	**8**	**719**	**0**	**11**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de julio 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	80	150	0	0
	L8P20		90	180	0	0
	L8P30		70	130	0	0
	L24P10		50	90	0	0
	L24P20		80	180	0	0
	L24P30		120	220	0	0
	L40P10		90	155	0	0
	L40P20		100	195	0	0
	L40P30		120	250	0	0
	L56P10		150	210	0	0
	L56P20		90	155	0	0
	L56P30		80	140	0	0
	L72P10		80	140	0	0
	L72P20		90	130	0	0
	L72P30		100	210	0	0
	L88P10		80	115	0	0
	L88P20		70	120	0	0
	L88P30		70	85	0	0
	L104P10		90	250	0	0
	L104P20		120	140	0	0
	L104P30		70	160	0	0
	L120P10		80	200	0	0
	L120P20		100	80	0	0
	L120P30		50	40	0	0
	Total		**2120**	**3725**	**0**	**0**
	L8P10	17	60	70	0	2
	L8P20		50	60	0	1
	L8P30		40	70	0	3
	L24P10		70	43	0	1
	L24P20		70	20	0	1
	L24P30		80	39	0	1
	L40P10		90	18	0	2
	L40P20		70	29	0	6
	L40P30		50	43	0	1
	L56P10		100	73	0	1
	L56P20		50	60	0	1
	L56P30		70	35	0	2
	L72P10		90	47	0	2
	L72P20		80	46	0	2
	L72P30		100	27	0	3
	L88P10		90	33	0	1
	L88P20		60	29	0	0
	L88P30		30	33	0	0
	L104P10		80	62	0	0

L104P20	60	78	0	1
L104P30	70	35	0	0
L120P10	70	30	0	1
L120P20	50	37	0	0
L120P30	60	18	0	0
Total	**1640**	**1035**	**0**	**32**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de julio 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	60	75	0	0
	L8P20		50	70	0	0
	L8P30		40	67	0	0
	L24P10		70	127	0	0
	L24P20		90	150	0	0
	L24P30		70	125	0	0
	L40P10		80	145	0	0
	L40P20		100	175	0	0
	L40P30		50	65	0	0
	L56P10		60	105	0	0
	L56P20		70	125	0	0
	L56P30		110	205	0	0
	L72P10		120	207	0	0
	L72P20		30	47	0	0
	L72P30		40	45	0	0
	L88P10		50	80	0	0
	L88P20		50	80	0	0
	L88P30		70	100	0	0
	L104P10		60	100	0	0
	L104P20		50	75	0	0
	L104P30		90	155	0	0
	L120P10		80	135	0	0
	L120P20		50	76	0	0
	L120P30		60	90	0	0
	Total		**1600**	**2624**	**0**	**0**
	L8P10	17	50	22	0	3
	L8P20		40	21	0	1
	L8P30		30	36	0	3
	L24P10		60	29	0	1
	L24P20		80	30	0	2
	L24P30		70	51	0	1
	L40P10		30	30	0	0
	L40P20		30	25	0	0
	L40P30		50	32	0	0
	L56P10		40	28	0	0
	L56P20		60	38	0	0
	L56P30		30	27	0	0
	L72P10		100	16	0	1
	L72P20		80	10	0	6
	L72P30		30	18	0	3
	L88P10		40	29	0	1
	L88P20		60	27	0	4
	L88P30		50	28	0	3
	L104P10		70	31	0	4

L104P20	50	35	0	0
L104P30	40	35	0	1
L120P10	80	31	0	6
L120P20	50	41	0	0
L120P30	60	27	0	0
Total	**1280**	**697**	**0**	**40**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de agosto 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	6	11	0	0
	L8P20		4	9	5	0
	L8P30		2	26	6	0
	L24P10		2	18	7	3
	L24P20		1	5	11	1
	L24P30		1	19	1	1
	L40P10		1	25	4	1
	L40P20		1	10	1	1
	L40P30		4	19	3	2
	L56P10		2	14	2	3
	L56P20		6	11	1	0
	L56P30		1	3	0	1
	L72P10		1	3	0	0
	L72P20		1	3	0	0
	L72P30		4	16	0	0
	L88P10		5	17	0	0
	L88P20		4	10	4	0
	L88P30		2	9	1	0
	L104P10		1	11	3	0
	L104P20		1	15	0	0
	L104P30		1	6	4	1
	L120P10		0	1	1	0
	L120P20		1	6	0	0
	L120P30		0	3	1	1
	Total		**52**	**270**	**55**	**15**
	L8P10	17	8	105	6	2
	L8P20		2	90	1	4
	L8P30		11	70	6	3
	L24P10		2	125	5	1
	L24P20		8	85	1	1
	L24P30		1	170	1	1
	L40P10		2	200	6	1
	L40P20		1	150	2	4
	L40P30		1	105	1	1
	L56P10		6	175	1	6
	L56P20		2	115	1	1
	L56P30		4	75	6	1
	L72P10		1	120	4	0
	L72P20		3	100	3	0
	L72P30		2	150	1	0
	L88P10		1	125	5	0
	L88P20		6	80	4	1
	L88P30		1	40	2	1
	L104P10		4	85	1	1

L104P20	2	135	1	4
L104P30	1	110	8	1
L120P10	8	70	2	1
L120P20	3	45	1	0
L120P30	6	65	1	4
Total	**86**	**2590**	**70**	**39**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de agosto 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	6	22	4	3
	L8P20		7	18	3	1
	L8P30		0	32	3	1
	L24P10		8	36	3	1
	L24P20		11	30	2	2
	L24P30		1	46	2	3
	L40P10		7	12	1	4
	L40P20		6	26	4	1
	L40P30		3	30	2	2
	L56P10		8	32	3	3
	L56P20		6	37	0	1
	L56P30		5	30	0	3
	L72P10		1	29	4	4
	L72P20		1	21	3	3
	L72P30		1	20	4	3
	L88P10		1	24	5	3
	L88P20		0	8	6	4
	L88P30		0	8	1	1
	L104P10		0	8	1	1
	L104P20		0	10	0	0
	L104P30		1	7	3	2
	L120P10		14	17	3	3
	L120P20		11	13	0	1
	L120P30		10	13	1	0
	Total		**108**	**529**	**58**	**50**
	L8P10	17	11	70	0	3
	L8P20		12	40	0	6
	L8P30		13	35	0	7
	L24P10		11	70	0	4
	L24P20		8	125	0	2
	L24P30		5	120	1	2
	L40P10		6	24	3	2
	L40P20		5	30	1	1
	L40P30		6	75	0	3
	L56P10		1	38	2	4
	L56P20		1	107	2	6
	L56P30		1	40	2	3
	L72P10		0	180	1	2
	L72P20		0	75	4	2
	L72P30		0	23	6	1
	L88P10		14	40	7	4
	L88P20		1	80	8	3
	L88P30		0	65	4	3
	L104P10		0	105	4	5

L104P20	3	75	4	6
L104P30	7	34	6	6
L120P10	1	75	14	1
L120P20	1	65	3	1
L120P30	11	95	0	4
Total	**118**	**1686**	**72**	**81**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de setiembre 2023 en el lote de palma aceitera C03a en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C03a	L8P10	9	14	26	2	8
	L8P20		24	21	3	7
	L8P30		30	31	6	6
	L24P10		20	28	5	6
	L24P20		11	14	4	5
	L24P30		10	29	3	8
	L40P10		18	34	6	3
	L40P20		11	26	8	6
	L40P30		24	27	1	4
	L56P10		36	20	4	7
	L56P20		18	20	5	2
	L56P30		11	15	6	2
	L72P10		36	39	7	3
	L72P20		37	38	1	4
	L72P30		14	26	1	1
	L88P10		8	15	3	1
	L88P20		19	22	6	4
	L88P30		30	34	7	1
	L104P10		30	30	8	6
	L104P20		30	35	14	1
	L104P30		18	52	1	2
	L120P10		17	54	1	7
	L120P20		15	39	16	2
	L120P30		17	24	1	2
	Total		**498**	**699**	**119**	**98**
	L8P10	17	7	0	4	0
	L8P20		6	27	2	0
	L8P30		7	4	4	0
	L24P10		2	4	1	0
	L24P20		8	8	3	0
	L24P30		14	12	8	0
	L40P10		30	24	9	0
	L40P20		11	1	2	0
	L40P30		22	13	7	0
	L56P10		11	4	14	0
	L56P20		12	3	1	0
	L56P30		8	6	1	0
	L72P10		6	7	1	0
	L72P20		5	3	12	0
	L72P30		3	8	3	0
	L88P10		14	3	4	0
	L88P20		15	11	1	0
	L88P30		17	17	1	0

L104P10	26	3	2	0
L104P20	27	3	3	0
L104P30	14	0	1	0
L120P10	18	16	4	0
L120P20	19	4	6	0
L120P30	24	10	0	0
Total	**326**	**191**	**94**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrada durante el mes de setiembre 2023 en el lote de palma aceitera C04b en Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Lote	Línea/Planta	N° de hoja	N° de individuos de *E. elaeasa*			
			Huevo	Larva	Pupa	Adulto
C04b	L8P10	9	14	16	3	3
	L8P20		16	21	8	3
	L8P30		1	28	5	1
	L24P10		7	29	1	1
	L24P20		8	10	1	4
	L24P30		11	14	6	2
	L40P10		12	24	4	3
	L40P20		24	45	1	4
	L40P30		14	26	2	1
	L56P10		3	12	6	1
	L56P20		8	23	3	3
	L56P30		14	32	3	4
	L72P10		7	25	2	6
	L72P20		14	30	5	2
	L72P30		16	17	1	2
	L88P10		15	17	1	8
	L88P20		11	22	3	5
	L88P30		11	29	2	4
	L104P10		11	21	6	3
	L104P20		5	24	1	2
	L104P30		3	39	3	2
	L120P10		4	18	5	5
	L120P20		14	35	1	6
	L120P30		18	49	1	4
	Total		**261**	**606**	**74**	**79**
	L8P10	17	7	30	6	0
	L8P20		14	10	7	0
	L8P30		12	33	14	0
	L24P10		11	22	11	0
	L24P20		10	22	3	0
	L24P30		7	16	5	0
	L40P10		4	21	6	0
	L40P20		5	26	7	0
	L40P30		4	44	1	0
	L56P10		2	42	1	0
	L56P20		8	25	1	0
	L56P30		7	27	3	0
	L72P10		5	28	4	0
	L72P20		4	14	5	0
	L72P30		10	15	1	0
	L88P10		11	9	6	0
	L88P20		15	10	1	0
	L88P30		14	18	1	0

L104P10	18	11	1	0
L104P20	6	14	3	0
L104P30	7	2	4	0
L120P10	1	22	1	0
L120P20	1	12	1	0
L120P30	0	22	0	0
Total	**183**	**495**	**93**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 25. Datos climáticos registrados durante el mes de marzo 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	25.30	90.25	0.00	152.45	0.40
2	26.55	83.96	3.60	240.73	0.60
3	25.90	86.60	0.00	169.02	0.40
4	26.85	89.13	12.40	158.56	0.60
5	25.85	90.60	24.00	128.42	0.80
6	23.95	90.91	30.60	104.98	0.60
7	25.70	84.63	0.60	234.38	0.70
8	26.80	82.44	0.00	248.96	0.80
9	27.45	85.63	8.20	195.44	1.00
10	22.55	94.16	59.20	38.42	0.70
11	24.55	87.71	0.00	157.71	0.50
12	24.50	89.04	0.00	119.07	0.70
13	25.75	88.66	0.00	130.08	0.80
14	26.00	82.04	0.60	218.94	1.30
15	25.75	78.63	0.00	200.73	1.30
16	25.95	81.81	0.00	163.54	0.70
17	22.70	93.77	0.00	44.40	0.40
18	23.45	93.25	7.20	79.94	0.60
19	25.00	86.15	24.60	183.29	0.50
20	25.70	84.87	0.00	200.65	0.50
21	24.25	87.59	1.00	127.91	0.30
22	24.95	90.10	1.00	92.42	0.20
23	23.45	93.27	0.00	53.08	0.40
24	23.10	94.30	4.80	39.54	0.30
25	23.90	89.89	17.20	123.88	0.40
26	25.55	87.06	4.40	153.54	0.20
27	25.40	86.70	3.20	234.36	0.70
28	24.90	92.00	7.20	123.90	0.30
29	26.10	88.08	25.40	196.00	0.40
30	24.55	93.37	1.80	89.26	0.30
31	25.45	87.75	16.20	179.94	0.60
	$\bar{X}$=25.09	**$\bar{X}$ =88.20**	**$\sum$=253.20**	**$\bar{X}$ =147.86**	**$\bar{X}$=0.58**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 26. Datos climáticos registrados durante el mes de abril 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	24.60	89.17	0.80	120.96	0.30
2	25.60	87.63	0.00	180.75	0.30
3	26.15	89.04	0.20	149.19	0.50
4	26.50	82.69	0.00	216.15	0.70
5	25.10	87.44	0.00	139.33	0.70
6	26.05	85.92	27.40	162.04	0.50
7	22.60	93.42	15.00	49.83	0.50
8	22.05	93.19	11.00	73.10	0.20
9	24.45	90.23	1.60	138.15	0.40
10	25.40	85.25	0.00	216.00	0.40
11	25.60	87.50	0.40	168.33	0.30
12	27.00	82.67	0.00	203.77	0.40
13	25.55	85.54	0.00	153.35	0.80
14	26.55	84.81	0.00	189.67	0.50
15	27.30	86.54	4.00	137.75	0.40
16	26.60	84.42	0.00	157.83	0.40
17	25.30	89.40	13.80	99.52	0.60
18	25.90	86.52	0.00	160.33	0.40
19	27.85	83.06	0.00	169.96	0.80
20	25.70	88.15	6.60	118.40	0.40
21	23.05	83.02	0.20	114.69	0.40
22	24.45	82.40	0.00	193.48	0.30
23	25.80	83.10	0.00	161.40	0.50
24	25.15	87.67	0.00	111.67	0.40
25	25.65	91.15	28.80	101.96	0.40
26	25.35	88.40	0.00	138.17	0.30
27	24.90	93.21	17.20	84.79	0.30
28	25.75	88.96	2.60	155.06	0.30
29	26.50	86.58	0.00	181.71	0.40
30	26.15	81.23	0.00	181.71	0.30
	$\bar{X}$=25.49	**$\bar{X}$=86.94**	**$\sum$=129.60**	**$\bar{X}$=147.64**	**$\bar{X}$=0.44**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27. Datos climáticos registrados durante el mes de mayo 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	28.60	58.79	0.00	234.66	2.90
2	29.20	57.77	0.00	256.10	1.40
3	28.30	57.33	0.00	243.17	2.10
4	28.80	57.13	0.00	245.69	1.80
5	26.90	65.98	5.00	151.92	1.60
6	25.60	60.81	3.40	149.77	1.40
7	27.95	66.65	1.20	255.75	1.10
8	25.50	64.60	0.60	161.75	2.10
9	26.00	65.04	0.20	157.48	1.00
10	27.30	64.48	0.00	203.04	0.80
11	27.30	66.00	8.00	218.44	1.60
12	26.75	67.19	15.20	186.10	1.60
13	27.40	67.04	0.00	234.48	1.90
14	27.65	63.65	0.40	217.48	1.10
15	28.40	62.10	0.00	238.75	1.00
16	28.70	61.77	0.00	231.98	1.00
17	29.55	58.23	0.00	226.98	0.80
18	29.05	56.50	0.00	237.75	1.00
19	27.85	61.67	0.40	150.44	1.10
20	28.80	60.88	0.00	227.90	1.10
21	29.05	59.54	0.00	102.44	1.40
22	28.15	59.77	0.00	146.08	1.40
23	25.15	60.21	2.20	167.13	2.10
24	26.50	60.98	0.00	170.88	0.80
25	26.50	62.65	2.40	170.08	1.00
26	27.75	62.90	0.00	139.40	1.00
27	27.60	63.33	0.20	135.06	1.40
28	26.20	61.42	3.00	171.50	0.80
29	26.25	66.08	20.60	135.06	1.10
30	26.80	66.31	6.40	171.50	1.60
31	26.05	68.17	11.60	176.00	2.30
	$\bar{X}$=27.47	**$\bar{X}$=62.42**	**$\sum$=80.80**	**$\bar{X}$=190.80**	**$\bar{X}$=1.40**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28. Datos climáticos registrados durante el mes de junio 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	24.90	86.28	0.00	151.06	0.40
2	25.15	84.17	0.00	158.00	0.30
3	25.80	84.56	0.00	157.77	0.40
4	26.10	87.69	0.00	116.21	0.40
5	25.35	91.17	3.60	88.69	0.40
6	25.50	91.48	4.60	118.56	0.40
7	25.05	86.04	0.00	147.88	0.30
8	26.05	85.69	0.00	148.88	0.30
9	26.05	85.08	0.00	136.92	0.40
10	26.15	84.40	0.00	163.94	0.70
11	25.60	88.35	0.00	103.50	0.20
12	25.95	84.79	0.00	161.42	0.60
13	24.60	86.38	22.60	117.42	0.80
14	16.80	87.27	0.40	65.60	1.00
15	17.50	83.56	0.00	94.65	0.70
16	19.45	83.10	0.00	159.46	0.30
17	20.80	84.54	0.00	141.54	0.30
18	21.75	87.33	0.00	112.85	0.20
19	22.50	85.02	0.00	136.81	0.30
20	24.10	83.00	0.00	152.58	0.30
21	24.50	82.38	0.00	149.46	0.30
22	24.90	83.13	0.00	150.56	0.20
23	26.40	81.90	0.00	150.33	0.20
24	25.95	81.00	0.00	161.33	0.40
25	26.35	82.54	0.00	145.04	0.40
26	26.65	83.60	0.00	152.04	0.50
27	25.65	82.06	0.00	173.75	0.40
28	25.55	83.10	0.00	151.94	0.20
29	25.75	85.71	1.80	145.35	0.50
30	24.90	83.63	0.20	133.02	0.40
	$\bar{X}$=24.39	**$\bar{X}$=84.97**	**$\sum$=33.20**	**$\bar{X}$=138.22**	**$\bar{X}$=0.41**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. Datos climáticos registrados durante el mes de julio 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	25.25	82.40	0.00	155.80	4.90
2	25.45	81.70	0.00	166.50	3.10
3	25.20	81.70	0.00	140.80	4.00
4	25.60	80.70	0.00	140.90	4.90
5	26.35	80.50	0.00	171.50	4.90
6	26.20	82.80	0.00	149.50	4.90
7	26.60	82.10	0.00	142.10	5.40
8	26.30	84.20	0.00	147.20	7.60
9	25.65	86.30	0.00	107.50	5.40
10	26.10	80.20	0.00	158.90	5.40
11	26.20	79.50	0.00	161.80	6.30
12	26.50	78.00	0.00	169.70	7.60
13	26.45	78.30	0.00	155.80	6.30
14	26.90	80.30	0.00	132.10	4.00
15	23.55	86.50	0.00	97.30	5.40
16	23.80	85.80	0.00	73.10	3.60
17	25.10	81.20	0.00	125.40	4.50
18	26.40	77.90	0.00	151.70	4.00
19	24.25	91.60	10.60	65.80	3.60
20	24.95	84.90	0.00	122.30	3.60
21	25.30	82.00	0.00	152.60	4.00
22	26.45	74.80	0.00	231.80	4.00
23	26.55	77.20	0.00	146.80	5.40
24	26.30	77.80	0.00	146.10	3.10
25	25.90	79.90	0.00	112.40	4.90
26	26.35	77.30	0.00	162.80	7.20
27	26.80	77.50	0.00	113.90	3.10
28	26.70	81.80	0.00	115.10	5.40
29	25.00	89.30	25.20	88.00	3.60
30	26.05	80.10	0.00	163.80	4.50
31	26.10	77.90	0.00	157.50	3.60
	$\bar{X}$=25.82	**$\bar{X}$=81.36**	**$\sum$=35.80**	**$\bar{X}$=139.56**	**$\bar{X}$=4.78**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30. Datos climáticos registrados durante el mes de agosto 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	25.25	75.77	0.00	162.68	4.50
2	25.95	77.48	0.00	184.75	4.50
3	26.05	77.67	0.00	157.25	4.90
4	26.45	76.46	0.00	183.81	8.50
5	26.65	79.46	0.00	142.08	6.70
6	27.40	76.46	0.00	163.54	4.90
7	27.25	75.31	0.00	180.98	7.20
8	28.30	76.40	0.00	184.85	4.50
9	27.00	76.58	0.00	180.23	6.30
10	27.50	76.27	0.00	170.92	6.30
11	27.45	73.06	0.00	180.85	6.70
12	26.70	82.77	0.00	135.98	6.70
13	24.65	89.73	2.00	92.29	5.80
14	24.45	79.21	0.20	126.56	4.90
15	25.25	78.19	0.00	135.10	4.90
16	26.45	74.85	0.00	154.69	3.60
17	27.05	74.58	0.00	138.42	7.60
18	27.50	70.92	0.00	204.90	6.70
19	27.55	71.69	0.00	194.67	5.40
20	28.15	71.88	0.00	184.48	5.40
21	28.50	74.65	6.00	177.04	5.40
22	28.15	79.58	0.00	127.54	4.50
23	27.40	78.79	0.00	155.42	6.30
24	28.10	71.58	0.00	191.52	6.70
25	28.20	67.44	0.00	190.75	8.90
26	28.00	72.21	0.00	170.71	8.00
27	28.55	70.25	0.00	161.83	4.50
28	23.20	89.00	3.40	51.40	4.00
29	26.25	77.13	0.00	202.85	6.30
30	27.75	78.35	1.40	164.42	5.80
31	27.65	72.00	0.00	183.42	8.50
	$\bar{X}$=26.93	**$\bar{X}$=76.31**	**$\sum$=0.42**	**$\bar{X}$=162.45**	**$\bar{X}$=5.96**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. Datos climáticos registrados durante el mes de setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

N° de día	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
1	28.20	71.81	0.00	172.43	7.60
2	28.20	78.02	0.00	166.92	9.40
3	28.60	71.40	0.00	175.67	5.80
4	24.85	86.27	0.00	84.04	8.00
5	27.80	77.92	0.00	169.23	5.40
6	25.50	83.94	0.00	126.63	5.40
7	27.30	71.44	0.00	237.96	6.30
8	27.85	68.88	0.00	189.02	6.30
9	27.85	67.42	0.00	182.65	5.40
10	28.70	71.21	0.00	157.40	5.40
11	27.90	72.33	0.00	160.79	5.80
12	28.45	68.77	0.00	202.48	6.70
13	28.75	74.02	1.20	211.44	8.50
14	24.00	90.31	39.60	82.25	4.50
15	25.65	85.50	0.00	169.69	4.50
16	27.50	81.04	0.00	164.27	4.00
17	27.90	77.06	0.00	199.15	5.80
18	27.75	75.67	0.00	209.94	7.20
19	25.25	87.60	1.40	82.44	7.20
20	26.70	79.10	0.00	187.52	5.40
21	27.70	77.69	0.00	187.83	4.00
22	28.45	73.23	0.00	198.44	4.50
23	28.40	78.13	10.60	176.67	7.60
24	27.35	76.96	0.00	233.50	4.50
25	28.45	71.29	0.00	189.00	5.80
26	28.90	70.33	0.00	227.81	7.20
27	29.25	67.98	0.00	239.79	7.20
28	29.85	70.15	0.00	194.21	4.50
29	26.05	87.83	54.20	88.83	12.10
30	24.80	87.65	0.00	120.81	3.60
	$\bar{X}$=27.46	**$\bar{X}$=76.70**	**$\sum$=107.00**	**$\bar{X}$=172.96**	**$\bar{X}$=6.19**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. Resumen de datos poblacionales de *Euprosterna elaeasa* registrados de marzo a setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Meses	Huevo		Larva		Pupa		Adulto	
	H9	H17	H9	H17	H9	H17	H9	H17
Marzo	0	2	0	3	0	3	0	0
Abril	2	2	74	63	5	0	0	0
Mayo	34	70	267	532	1	26	0	0
Junio	35	23	598	633	0	0	0	6
Julio	1860	1460	3175	866	0	0	0	36
Agosto	80	102	400	2138	57	71	33	60
Setiembre	380	255	653	343	97	94	89	0

Abreviatura: H= Nivel de hoja.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Resumen de los datos climáticos registrados de marzo a setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Meses	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)	Radiación solar (W/m2)	Velocidad del viento (m/s)
Marzo	25.09	88.20	253.20	147.86	0.58
Abril	25.49	86.94	129.60	147.64	0.44
Mayo	27.47	62.42	80.80	190.80	1.40
Junio	24.39	84.97	33.20	138.22	0.41
Julio	25.82	81.36	35.80	139.56	4.78
Agosto	26.93	76.31	13.00	162.45	5.96
Setiembre	27.46	76.70	107.00	172.96	6.19

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 34. Prueba de normalidad de la población de *Euprosterna elaeasa* y las condiciones climáticas registradas de marzo a setiembre 2023 en palma aceitera de Ocho Sur U SAC, Nueva Requena.

Indicadores	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Huevo_hoja 9	0.586	7	0.000
Larva_hoja 9	0.664	7	0.001
Pupa_hoja 9	0.679	7	0.002
Adulto_hoja 9	0.621	7	0.000
Huevo_hoja 17	0.588	7	0.000
Larva_hoja 17	0.832	7	0.084
Pupa_hoja 17	0.762	7	0.017
Adulto_hoja 17	0.697	7	0.003
Temperatura (°C)	0.916	7	0.438
Humedad relativa (%)	0.882	7	0.236
Precipitación pluvial (mm)	0.879	7	0.223
Radiación solar (W/m^2)	0.897	7	0.313
Velocidad del viento (m/s)	0.790	7	0.033

IX. ICONOGRAFÍA



Figura 9. Tomando puntos de ubicación y realizando limpieza de las bases peciolares del estipe de la palma para su pintado.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Señalizando las palmas al inicio y final de cada línea con pintura dentro del área de muestreo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11. Codificando las palmas seleccionadas dentro del área de muestreo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12. Colocando letreros de señalización para que no realicen ninguna actividad de manejo sobre la palma evaluada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Subiendo a la palma con una escalera para ubicar y señalar la hoja 9 y 17 para su evaluación.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14. Realizando la observación y cuantificación de los estados de desarrollo de *Euprosterna elaeasa* en la hoja 9 y 17 de la palma.

Fuente: Elaboración propia.

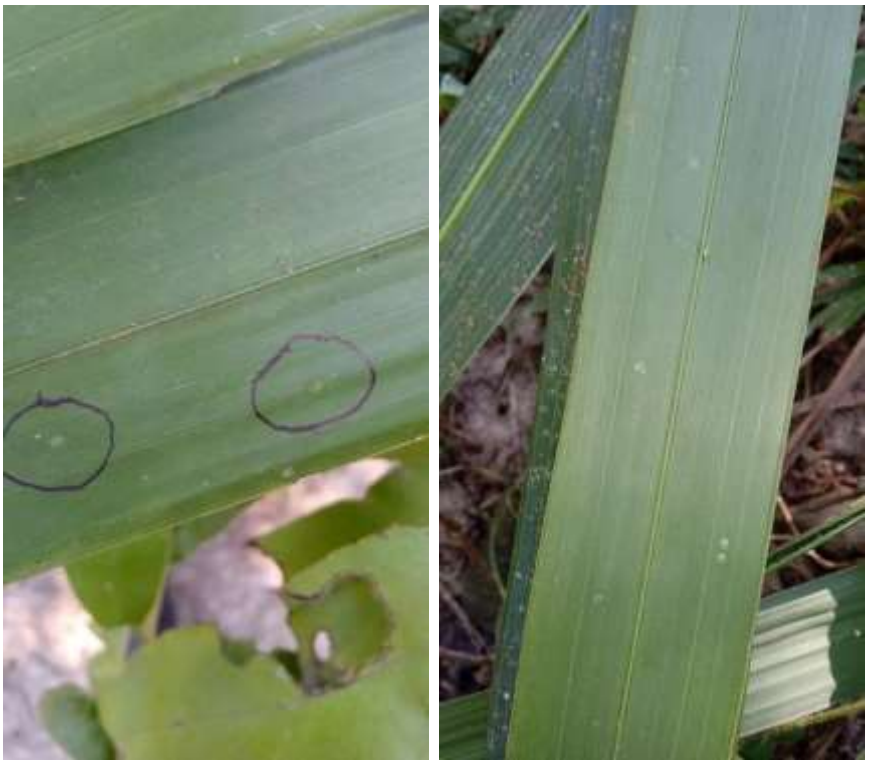


Figura 15. Población de huevos de *Euprosterna elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16. Población de larvas de *Euprosterna elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 17. Población de pupas de *Euprosterna elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18. Población de adultos de *Euprosterna elaeasa* presentes en la hoja de la palma aceitera.

Fuente: Elaboración propia.





Figura 19. Registrando las variables climáticas de la estación meteorológica instalada en la empresa Ocho Sur U SAC.

Fuente: Elaboración propia.