

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



“CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (*Pleseobyrsa bicincta*) POR DEPREDACIÓN DE LA HORMIGA (*Crematogaster sp*), EN PLANTACIONES DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis Jacq*), EN LA ZONA DE NESHUYA - PROVINCIA DE PADRE ABAD”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

JOB SALAS SATALAYA

PUCALLPA – PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ANEXO 4

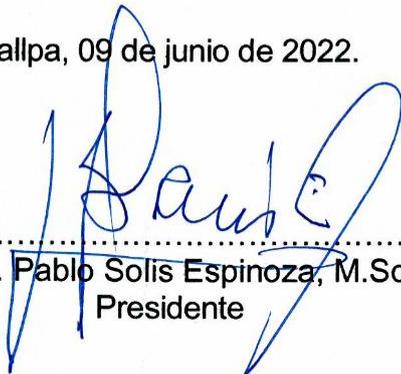
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado Evaluador que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **JOB SALAS SATALAYA** denominada: **CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (*Pleseobyrsa bicincta*) POR DEPREDACIÓN DE LA HORMIGA (*Crematogaster sp*), EN PLANTACIONES DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis Jacq*), EN LA ZONA DE NESHUYA - PROVINCIA DE PADRE ABAD”** para cumplir con el requisito académico o título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo: **DIECISIETE (17)**.

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 09 de junio de 2022.



.....
Ing. Pablo Solis Espinoza, M.Sc.
Presidente



.....
Ing. Edwin Poquioma Yuimachi, M.Sc.
Secretario



.....
Ing. María Adelaida Pilco Lozano, M.Sc.
Miembro



.....
Ing. Isaías González Ramírez
Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Pablo Solís Espinoza, M.Sc.



Presidente

Ing. Edwin Poquioma Yuimachi, M.Sc.



Secretario

Ing. María Adelaida Pilco Lozano, M.Sc.



Miembro

Ing. Isaías González Ramírez



Asesor

Bach. Job Salas Satalaya



Tesista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELLECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0179-2022

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de Tesis, titulado:

“CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (*Pleseobyrsa bicincta*) POR DEPREDACIÓN DE LA HORMIGA (*Crematogaster sp*), EN PLANTACIONES DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis Jacq*), EN LA ZONA DE NESHUYA - PROVINCIA DE PADRE ABAD”.

Cuyo(s) autor (es) : SALAS SATALAYA, JOB

Facultad : CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela Profesional : AGRONOMÍA.
Asesor(a) : Mg. GONZALES RAMÍREZ, ISAÍAS

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 9%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

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

FECHA 06/04/2022



Dr. ABRAHAM ERMITANIO HUAMAN ALMIRON
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, JOB SALAS SATALAYA

Autor de la TESIS titulada:

"Control del chinche de encaje (Pleseobyrsa bicincta) por depredación de la hormiga (Crematogaster sp) en plantaciones de Palma aceitera (Elaeis guineensis Jacq.) en la Zona de Neshuya, Provincia de Padre Abad"

Sustentada el año: 2022

Con la asesoría de: Ing. Isaias Gonzales Ramirez

En la Facultad de: Ciencias Agropecuarias

Carrera Profesional de: AGRONOMIA

Autorizo la publicación:

- PARCIAL** Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.
- TOTAL** Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 09 / 06 / 2022

Email: jobrno0890@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 954776033

DNI: 46534909

DEDICATORIA.

Dedico esta investigación, en primer lugar, a Dios Todopoderoso, que me acompaña siempre en todas mis actividades de la vida.

A mis padres: Jaime y María Mercedes, quienes, con su apoyo y dedicación, siempre mantuvieron la confianza en mi persona para lograr este objetivo.

A mis hermanos: Jaime, Jhon y Regner, con quienes compartí alegrías y tristezas durante mi infancia hasta lograr ser hombres responsables y con esmero familiar.

A mi esposa Lidia y a mi hija Alexandra, por dedicarme su amor y comprensión en la etapa dura y difícil que sostiene la vida en familia.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a la Universidad Nacional, Alma Mater de Ucayali, por permitirme estar en su seno durante mis años de estudiante.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias y a los distinguidos docentes, quienes supieron impartir su valiosa experiencia y sus conocimientos con mucha responsabilidad durante mi formación profesional.

Al Ing. Isaías González Ramírez, asesor de la tesis, por su incondicional apoyo en la ejecución y revisión de todas las etapas de la tesis.

Al Comité Central de Palmicultores de Ucayali, COCEPU, por el apoyo a través del equipo técnico, quienes me apoyaron en las evaluaciones de campo.

A mis compañeros de estudios, con quienes compartí alegrías y tristezas, así como invalorable historias de nuestra etapa estudiantil.

ÍNDICE.

	Pág.
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
LISTA DE CUADROS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	3
2.1. EL CULTIVO DE PALMA ACEITERA.....	6
2.1.1. Generalidades.....	6
2.1.2. Principales enemigos naturales de la palma aceitera.....	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	14
3.3. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	15
3.4. MATERIALES Y EQUIPOS	15
3.4.1. Material de estudio.....	15
3.4.2. Material biológico.....	15
3.4.3. Herramientas y equipos.....	15
3.5. VARIABLES EN ESTUDIO.....	15
3.5.1. Variable independiente.....	15
3.5.2. Variables dependientes.....	16
3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	16
3.6.1. Variable independiente.....	16
3.6.2. Variables dependientes.....	17
3.6.2.1. Conteo de individuos por planta.....	17
3.6.2.2. Porcentaje de control.....	17
3.7. EJECUCIÓN DEL ENSAYO.....	17
3.7.1. Evaluaciones de defoliadores.....	17
3.7.2. Identificación de los nidos naturales.....	18
3.7.3. Traslado de las hormigas.....	18
3.7.4. Colocación y distribución de los tratamientos.....	19
3.7.5. Evaluaciones de campo.....	19
3.7.5.1. Primera evaluación.....	19

3.7.5.2. Segunda evaluación.....	20
3.7.5.3. Tercera evaluación.....	20
3.7.5.4. Cuarta evaluación.....	20
3.7.6. Tabulación y procesamiento de datos.....	21
3.7.7. Elaboración del informe final.....	21
3.8. DISEÑO ESTADÍSTICO.....	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. CONTEO DE HUEVOS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.....	24
4.2. CONTROL DE HUEVOS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.....	26
4.3. CONTEO DE NINFAS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.....	28
4.4. CONTROL DE NINFAS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.....	30
4.5. CONTEO DE ADULTOS DE CHINCHE POR PLANTA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.....	31
4.6. CONTROL DE ADULTOS DE CHINCHE POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES.....	37
VI. RECOMENDACIONES.....	38
VII. LITERATURA CONSULTADA.....	39
VIII. ANEXO.....	41

RESUMEN.

El ensayo fue instalado en una plantación de palma aceitera de 10 años de edad en la zona de Neshuya y tuvo como propósito, cuantificar el nivel de reducción por planta y el porcentaje de control del número de huevos, ninfas y adultos de chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte) infestados de acción depredación de la hormiga *Crematogaster* sp, bajo un diseño DCA con 4 tratamientos (0, 5, 10 y 15 nidos por lote) con 3 repeticiones, en parcelas de 1 ha por tratamiento. Los resultados indican que, hubo un buen control biológico de *Crematogaster* en el estadio de huevos de chinche de encaje, ya que, el menor valor de reducción y el mayor porcentaje de control lo obtuvo el tratamiento donde se colocó 15 nidos por lote, con una reducción de 0.1 individuos por planta y un control del 97% de huevos en la etapa final de evaluación. De igual forma, se demostró un buen control biológico de la hormiga *Crematogaster* en las ninfas de chinche de encaje, con el tratamiento donde se colocó 15 nidos por lote, alcanzando una reducción de 0.7 ninfas por planta y un control del 93% de ninfas en la etapa final de evaluación. Asimismo, el control con *Crematogaster* sobre los adultos de chinche de encaje, permitió obtener el menor valor de reducción y el mayor porcentaje de control con el tratamiento donde se colocó 15 nidos por lote, con una reducción de 1.8 adultos por planta y un control del 89% de adultos en la etapa final de evaluación.

Palabras claves: Palma, control biológico, *Crematogaster*, chinche de encaje.

ABSTRACT.

The trial was installed in a 10-year-old oil palm plantation in the Neshuya area and its purpose was to quantify the level of reduction per plant and the percentage of control of the number of eggs, nymphs and adults of the lace bug (*Pleseobyrsa bicincta* Monte) infested with the predatory action of the ant *Crematogaster sp*, under a DCA design with 4 treatments (0, 5, 10 and 15 nests per lot) with 3 repetitions, in plots of 1 ha per treatment. The results indicate that there was a good biological control of *Crematogaster* in the lace bug egg stage, since the lowest reduction value and the highest percentage of control was obtained by the treatment where 15 nests were placed per batch, with a reduction of 0.1 individuals per plant and a control of 97% of eggs in the final stage of evaluation. Similarly, a good biological control of the *Crematogaster* ant in the lace bug nymphs was demonstrated, with the treatment where 15 nests were placed per lot, reaching a reduction of 0.7 nymphs per plant and a control of 93% of nymphs in the final stage of evaluation. Likewise, the control with *Crematogaster* on lace bug adults, allowed to obtain the lowest reduction value and the highest percentage of control with the treatment where 15 nests were placed per lot, with a reduction of 1.8 adults per plant and a control of 89% of adults in the final stage of evaluation.

Keywords: Palm, biological control, *Crematogaster*, lace bug.

LISTA DE CUADROS.

En el texto:		Pág.
Cuadro 1.	Número de nidos de <i>Crematogaster sp.</i> Por lote.....	16
Cuadro 2.	Análisis de varianza – ANVA.....	22
Cuadro 3.	Conteo de huevos de <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y evaluación.....	24
Cuadro 4.	Resultados del conteo de chinche <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y por evaluación.....	25
Cuadro 5.	Resultados del porcentaje de control de chinche <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y por evaluación...	25
Cuadro 6.	Control de huevos de <i>Pleseobyrsa</i> por tratamiento y evaluación.....	27
Cuadro 7.	Conteo de ninfas de <i>Plesobyrsa</i> por planta por tratamiento y evaluación.....	28
Cuadro 8.	Control de ninfas de chinche por planta por tratamiento y evaluación.....	30
Cuadro 9.	Conteo de adultos de <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y evaluación.....	32
Cuadro 10.	Control de adultos de chinche por planta por tratamiento y evaluación.....	34
En el anexo:		
Cuadro 1A.	Resultados del conteo por estadio de <i>Pleseobyrsa</i> por cada tratamiento y evaluación.....	42
Cuadro 2A.	Tendencia en la reducción de individuos de <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y evaluación.....	43
Cuadro 3A.	ANVA de huevos de <i>Plessobyrsa</i> antes de la instalación de los nidos.....	45
Cuadro 4A.	ANVA de huevos de <i>Pleseobyrsa</i> a 15 días después de la instalación.....	45

Cuadro 5A.	ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 30 días después de la instalación.....	45
Cuadro 6A.	ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 45 días después de la instalación.....	45
Cuadro 7A.	ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 60 días después de la instalación.....	46
Cuadro 8A.	ANVA de ninfas de Pleseobyrsa antes de la instalación...	46
Cuadro 9A.	ANVA de ninfas de Plesobyrsa a 15 días después de la instalación.....	46
Cuadro 10A.	ANVA de ninfas de Pleseobyrsa a 30 días después de la instalación.	46
Cuadro 11A.	ANVA de ninfas de Pleseobyrsa a 45 días después de la instalación.....	47
Cuadro 12A.	ANVA de ninfas de Plesobyrsa a 60 días después de la instalación.....	47
Cuadro 13A.	ANVA de adultos de Pleseobyrsa antes de la instalación.	47
Cuadro 14A.	ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 15 días después de la instalación.....	47
Cuadro 15A.	ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 30 días después de la instalación.....	48
Cuadro 16A.	ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 45 días después de la instalación.....	48
Cuadro 17A.	ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 60 días después de la instalación.....	48

LISTA DE FIGURAS.

En el texto:		Pág.
Figura 1.	Ubicación satelital de la parcela de investigación.....	14
Figura 2.	Croquis de distribución experimental.....	23
Figura 3.	Conteo de huevos de chinche de encaje por tratamiento y evaluación.....	26
Figura 4.	Porcentaje de control de huevos de chinche por tratamiento y evaluación.....	28
Figura 5.	Número de ninfas de <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y evaluación.....	29
Figura 6.	Control de ninfas de chinche por planta por tratamiento y evaluación.....	31
Figura 7.	Conteo de adultos de chinche por planta por tratamiento y evaluación.....	32
Figura 8.	Porcentaje de control de adultos de chinche por tratamiento y evaluación.....	35
 En el anexo:		
Figura 1A.	Gráfico de la tendencia en la reducción de individuos de <i>Pleseobyrsa</i> por planta por tratamiento y evaluación.....	44
Figura 2A.	Identificación de la parcela.....	49
Figura 3A.	Colocación de nido en planta de palma.....	49
Figura 4A.	Colocación de nido en tratamiento 1.....	50
Figura 5A.	Colocación de nido en tratamiento 2.....	50
Figura 6A.	Colocación de nido en tratamiento 3.....	51
Figura 7A.	Colonia de hormigas de <i>Crematogaster</i>	51
Figura 8A.	B ₁ T ₁₅ - Colonia de hormigas de <i>Crematogaster</i>	52
Figura 9A.	B ₂ T ₂ - Colonia de hormigas de <i>Crematogaster</i>	52
Figura 10A.	Ninfas de <i>Pleseobyrsa</i> en hoja de palma aceitera.....	53
Figura 11A.	Planta con daños producidos por <i>Pleseobyrsa</i>	53

I. INTRODUCCIÓN.

El cultivo de palma aceitera tiene una gran importancia como productor de aceite, a nivel mundial, según Junpalma (2018), actualmente se producen 214,900 000 toneladas de aceites y grasas, de las cuales el aceite de palma aporta 71,700 000 toneladas, por encima de la soya y el girasol.

Según la Dirección Regional Agraria de Ucayali - DRAU (2018) en el año 2016, en el Perú se han sembrado 86,225 ha de palma aceitera, las cuales se concentran en Ucayali (42%) San Martín (37%) Huánuco (17%) y Loreto (4%), y aporta a nivel mundial, sólo el 0.45% de la producción mundial de aceite (286,000 toneladas de aceite). En Ucayali existe 40 mil ha de palma aceitera, las cuales se encuentran en diferentes estados de desarrollo y crecimiento (DRAU, 2018).

Sin embargo, existen diferentes problemas fitosanitarios que influyen los niveles de producción, que no superan las 14 t ha año⁻¹, a nivel de la región latinoamericana.

Por su parte, Aldana *et al.*, (1998) sostiene que, no menos importante es afirmar que, desde el punto de vista entomológico se ha favorecido la adaptación, evolución y multiplicación de poblaciones de insectos plagas en una forma más rápida que las poblaciones de organismos benéficos, las cuales irán alcanzando niveles de equilibrio con el transcurrir del tiempo.

Una de las plagas más importantes que genera problemas fitosanitarios en el cultivo de palma aceitera en la zona de Neshuya y otras áreas, en plantaciones mayores a 7 años es el chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta*) plaga clave, por la forma y modo de alimentación, succionando la savia de la planta. También es vector de la enfermedad "Pestalotiopsis" o "añublo foliar", la cual es favorecida por el tipo de daño del insecto y las altas poblaciones que este alcanza. (Guzmán *et al.*, 2007). El daño se concentra en el tercio inferior, haciéndose más acentuado en las hojas más viejas (Restrepo y Ortiz, 1989). Las pérdidas de follaje pueden variar entre 19 y 66% (Sanchez, 1990).

El control biológico de *Pleseobyrsa bicincta*, es considerado como una de las formas más eficientes, mediante el uso de las hormigas como insectos depredadores en programas de manejo de plagas en la agricultura se viene utilizando con mucho éxito. La hormiga de la especie *Crematogaster*, es un agente depredador, que se caracteriza por su alta capacidad depredadora, alcanzando colonias de hasta 100 mil individuos (Berrios, 2019).

En la región Ucayali, no existen evidencias científicas de la acción depredadora de esta hormiga respecto a *Pleseobyrsa bicincta* Monte, lo cual sería de valiosa importancia estudiarla, ya que dicha plaga viene causando pérdidas de producción y calidad del fruto. De lograrse una respuesta óptima se podrá recomendar con seguridad a la familia palmicultora, ya que mejorará la vida económica del productor.

1.1. Objetivo general.

- Determinar la acción de depredación de la hormiga *Crematogaster sp*, sobre el chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte), en plantaciones de palma aceitera en la zona de Neshuya.

1.2. Objetivos específicos.

- Cuantificar el número de huevos, ninfas y adultos del chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta*) por planta que han sido depredados por la hormiga *Crematogaster sp.*, de acuerdo a las colonias establecidas en cada tratamiento de estudio.
- Cuantificar el porcentaje de control del número de huevos, ninfas y adultos de chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte) infestados por acción de depredación de la hormiga *Crematogaster sp*, en una plantación de palma aceitera en la zona de Neshuya.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Montañez *et al.*, (1997) hicieron una supervisión mensual de la población del chinche para determinar su control efectivo, donde se destaca la acción depredadora de la hormiga *Crematogaster sp.* sobre el chinche de encaje de la palma, ya que los niveles poblacionales de la plaga disminuyeron en un 73% durante los cinco meses de la evaluación, por lo cual no se requirió realizar aplicación de químicos para el control del chinche y al controlar el chinche se observa una reducción de la enfermedad Pestalotiopsis, lo cual es, en suma, el efecto que se quiere obtener, finalmente se recomendó seguir con las evaluaciones de esta hormiga en otras zonas productoras de palma de aceite que presentan los problemas de pestaloptiosis y el chinche de encaje.

Mientras que Guzman *et al.*, (2007) evaluaron la reducción de la población del insecto chinche de encaje en lotes de palma aceitera infestados con esta plaga mediante el manejo de *Leptopharsa gibbicularina* (Hemíptera: Tingidae) con la hormiga *Crematogaster sp.*, entre los años 1996 – 1997. Para ello, se seleccionaron dos lotes de palma de aceite, localizados en la Finca Guayabos. Corregimiento de Tucurinca, Ciénaga (Mag.), por haber presentado los mayores índices poblacionales de *L. gibbicularina* durante el año de 1995 y el primer semestre de 1996. Los autores reportan que primero se caracterizó dos lotes experimentales y luego se seleccionó un lote con un alto número de palmas con colonias de la hormiga, se marcaron las bases peciolares que albergaban la reina y todo el conjunto de la colonia por palma y cuando los lotes experimentales se encontraban caracterizados, se hizo por palma, el traslado de la hormiga al lote 12. La distribución de las colonias de la hormiga en el lote 12 fue de 5 x 5, es decir cada cinco líneas y en éstas, cada cinco palmas, así pues en horas muy tempranas de la mañana, cuando la actividad de la colonia no era muy intensa, se procedió a cortar las bases peciolares de cada colonia, teniendo muy en cuenta aquella que contenía a la reina. Las bases peciolares de cada colonia se introdujeron en un saco plástico, evitando mezclar las bases de una colonia con las de otra, y así se transportaron al lote de estudio, donde se ubicaron en las palmas, acorde con la distribución planeada de 5 x 5. En cada palma se colocaron las bases peciolares correspondientes a una colonia, entre sus bases

peciolares, y se clavaron con una puntilla de 2 pulgadas, para asegurar la permanencia de éstas en los sitios escogidos, los cuales estuvieron a una altura del suelo entre 1,50 y 1,80 m. teniendo como resultados que la hormiga *Crematogaster* sp., nativa de la Zona Norte, con una ligera redistribución de las colonias y tratando de abarcar una densidad de 5 X 5 (cada 5 palmas), es suficiente para reducir los niveles poblacionales del chinche de encaje *L. gibbicularina* y mantenerlos permanentemente en esas condiciones.

Por su parte, La Torre *et al.*, (1998) evaluó el efecto de la distribución natural de *Crematogaster* spp. sobre *L. gibbicularina*, además de las interacciones entre *Crematogaster* spp. y plantas y los cambios en las poblaciones de homópteros asociados con *Crematogaster* spp. En cada uno de los lotes se realizaron censos del número de chinches por hoja en el nivel 25, presencia de hormigas en las palmas y distribución de las colonias en el lote. Para hacer una correlación entre la presencia del chinche y la de *Crematogaster* spp. se establecieron siete rangos, según con el número de chinches por hoja, y se comparó el porcentaje de palmas que presentaban hormigas en cada uno de los rangos; encontrándose que la presencia de plantas con nectarios extraflorales, como *Cassia reticulata* y *Urena trilobata*, la presencia de homópteros como fuente de energía para las obreras y la disponibilidad de sitios para nidificar pueden influenciar la actividad de las obreras y, por tanto, su eficiencia como depredadores de *L. gibbicularina*. Las hormigas protegen, por lo menos nueve especies de homópteros; sin embargo, éstos no llegan a ser un problema para el cultivo, ya que su presencia está restringida a las hojas de los niveles 33 y 42, las cuales se cortan periódicamente durante la poda de cosecha. Además se encontró, en condiciones naturales, una correlación negativa entre la presencia de *Crematogaster* spp. y *L. gibbicularina* (correlación = 0,71) y una regresión exponencial ($R^2 = 0,9563$).

Aldana *et al.*, (1998) evaluó en Colombia, el uso de la hormiga *Crematogaster* spp. como agente de control biológico de *L. gibbicularina* y algunos factores que pueden influenciar la actividad de forrajeo de las hormigas, teniendo en cuenta su hábito depredador, su simbiosis con homópteros y su asociación con plantas. Los resultados indican que, la presencia de plantas con nectarios

extraflorales, como *Cassia reticulata* y *Urena trilobata*, la presencia de homópteros como fuente de energía para las obreras y la disponibilidad de sitios para nidificar pueden influenciar la actividad de las obreras y, por tanto, su eficiencia como depredadores de *Z. gibbicarina*. Las hormigas protegen, por lo menos nueve especies de homópteros; sin embargo, éstos no llegan a ser un problema para el cultivo, ya que su presencia está restringida a las hojas de los niveles 33 y 42, las cuales se cortan periódicamente durante la poda de cosecha.

Restrepo y Ortiz (1989) por su lado, afirman que la “Pestaloptiosis” afecta a las palmas en producción y se incrementa a medida que éstas tienen mayor edad. Los síntomas iniciales de la enfermedad corresponden a manchas pequeñas, circulares, de colores amarillo verdoso y algo cloróticos que dan tonalidades concéntricas de aspecto aceitoso.

El chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta*), actúa como agente de inoculación, debido a las heridas que ocasionan sus ninfas y adultos en el envés de las hojas al alimentarse (Sanchez, 1990).

La manipulación para favorecer ciertas comunidades de hormigas benéficas es considerada un método viable para el control de algunos insectos plaga. A nivel mundial se ha realizado la introducción de colonias de hormigas no sólo a nuevos ecosistemas sino a nuevos países y continentes, y aunque han sido pocos los casos reportados, *O. smaragdina*, *Ectatomma tuberculatum* (Olivier), *Fórmica lugubris* Zett., *F. obscuripes* y *Dolichoderus taschenbergi* han sido exitosamente explotadas en el control de insectos plaga (Valera, 1992).

El uso de las hormigas como insectos depredadores es un procedimiento utilizado por citricultores chinos desde tiempos inmemoriales, ellos compran y colocan nidos de la hormiga depredadora *Oecophylla smaragdina* (fabricius) (formicidae) contra *Tessarotoma papillosa* Dru en árboles de naranja y mandarina con el fin de reducir el número de insectos que se alimentan del follaje

(CENIPALMA, 2002). Los citricultores ayudan en el traslado de las hormigas poniendo varas de bambú a manera de puente.

La actividad de forrajeo de las hormigas fue mayor en campos que habían sido cultivados por periodos largos de tiempo, lo que pudo incidir en la densidad de los nidos y en el tamaño de las colonias. Además, la estructura física de las plantas puede influenciar en la disponibilidad de sitios para anidar, afectando así las densidades de las hormigas, así como la abundancia de nectarios extra florales como fuente de energía para obreras forrajeras. Las poblaciones de homópteros productores de secreciones dulces son fuentes indispensables de alguna especie de hormiga que también llega a utilizar como presas (Saks y Carroll, 1980).

2.1. EL CULTIVO DE PALMA ACEITERA.

2.1.1. Generalidades.

La palma aceitera tiene su origen en África Occidental, lo cual se ha comprobado por evidencias bibliográficas y aún fósiles. Es así como más concretamente, su origen se le ha atribuido a las costas del Golfo de Guinea (Franco, 2010). Luego llegó a América a través de los viajes en los que fueron traídos muchos esclavos a este continente, debido a que los frutos de la palma formaban parte de la dieta alimenticia de muchos pobladores de la franja tropical africana que dieron origen a las primeras poblaciones de palmas.

De acuerdo a FEDEPALMA (2001), la palma aceitera pertenece a la familia Arecaceae y género *Elaeis*, M.J. Jacquin, en el año 1763, describió el aspecto botánico y nombre científico, otorgándole el nombre de *Elaeis guineensis* que fue tomado de la palabra griega "Elaion" que significa aceite y "Guineensis", puesto que Jacquin consideró el origen de esta palma en las costas africanas de Guinea.

Morfológicamente la semilla tiene una capa externa gruesa llamada cuesco o nuez, cuyo grosor varía de acuerdo a la variedad de la palma (Cayon, 2010). Al interior del cuesco hay de una a tres almendras, aunque la mayoría de las semillas tiene una sola. El cuesco y la almendra forman la semilla (Vera, 2000). El cuesco tiene tres poros germinales, similares a los observados en el cocotero y en cada poro se forma un tapón fibroso. La almendra tiene una piel delgada externa de color amarillo o pardo oscuro. A continuación, se presenta un tejido duro de color blanco y aceitoso. El embrión de la semilla se encuentra cerca de un poro germinal (Sanchez, 1990).

Respecto a las hojas las primeras se forman dentro de la semilla y al germinar, emerge la primera que se llama plúmula que no es una hoja funcional, sin embargo, de ella surgen las hojas funcionales a razón de una por mes y hasta el sexto mes de edad. Los primeros dos meses de edad, las hojas de los plántones tienen forma de lanza, motivo por el cual se llama lanceolada, son de color verde y de bordes continuos; después del tercer mes, aparece una hendidura en la parte apical y la hoja se denomina bifurcada; después de los seis a siete meses, se separan las láminas entre las venas para formar los folíolos o pinnas, por ello las hojas se llaman pinnadas (FEDEPALMA, 2001).

El número de hojas en una palma es una condición genética. Una palma madura llega a mantener 60 o más hojas en estado silvestre, pero bajo condiciones de cultivo, una palma alcanza a tener entre 40 y 56 (Cayon, 2010); si es joven produce alrededor de cuatro por mes, mientras que una palma adulta produce de dos a tres por mes. Las hojas tienen como función principal la fotosíntesis. El área que ocupan todas las hojas se conoce como área foliar y esta se incrementa hasta los diez años de edad. Las hojas de la palma pueden permanecer activas fotosintéticamente hasta por 21 meses, sin embargo, ésta actividad declina a partir de los 11 meses.

El tronco de la palma solamente se hace visible cuando la palma recibe la primera poda, momento en el cual se eliminan las hojas no funcionales,

en ese momento se observa un tallo o tronco cilíndrico característico de la especie, el cual crece entre 25 a 70 cm por año, según el material genético y las condiciones ambientales de la región (Seijas, 2010).

Calvache (1995), indica que el tronco recibe el nombre de estipe y sus funciones son: a) soporte para hojas, inflorescencias y racimos de fruto, b) mantener el sistema vascular para el transporte de nutrientes y agua de la raíz hacia los órganos de la palma y fotosintetizados, de las hojas al resto de la palma y, c) también funciona como órgano de almacenamiento de carbohidratos y minerales como el potasio. Así mismo tiene un sistema de raíces fasciculadas, desarrolladas a partir del bulbo o base del estipe. Las raíces se concentran principalmente entre los primeros 5 y 50 centímetros del horizonte del suelo y se clasifican en primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias. Las primarias inician su formación 3 o 4 meses después de la germinación y alcanzan un diámetro de 6 a 10 mm.

Por su parte, Franco (2010), indica que una palma puede tener de 8000 a 10000 raíces primarias y crecen horizontalmente y hacia abajo, miden hasta 15 o 20 metros de longitud. Las raíces primarias tienen como función el anclaje de la palma y el soporte de las raíces secundarias.

Según García (2011), las raíces secundarias pueden ser ascendentes o descendentes. Las primeras pueden llegar a la superficie del terreno, mientras que las descendentes pueden alcanzar grandes profundidades según el tipo de terreno. Estas raíces pueden ser absorbentes en sus primeros 5 o 6 cm, pero su función importante es la de soportar las raíces terciarias cuya longitud no supera los 15 cm y un diámetro de 0.7 a 1.2 mm. Las raíces terciarias y las cuaternarias son las que absorben el agua y nutrientes del suelo.

Cayon (2010), indica que la palma aceitera es una planta monoica, produce inflorescencias femeninas y masculinas, órganos separados, pero en la misma palma, sin embargo, nunca se producen dos con sexo diferente en forma

simultánea. Las inflorescencias se originan en la axila de cada hoja, aunque no todas llegan a desarrollarse.

2.1.2. Principales enemigos naturales de la palma aceitera.

Seijas (2010), indica que la palma aceitera como cualquier otro cultivo agronómico está sujeto a la presencia de plagas y enfermedades en cualquier época del año; es por eso que la parte sanitaria cobra mucha importancia en este cultivo, porque si esto no manejamos bien podemos tener serias consecuencias en el futuro sobre todo en la producción, ya que la palma necesita de mucha área foliar verde para poder cumplir la función fotosintética. El mismo autor sostiene que existen 8 grupos de plagas en Ucayali, que se caracterizan por sus daños al cultivo, los cuales son:

Defoliadores: Todas aquellas plagas que hacen daño directamente al follaje (Hojas) en sus diferentes estados larvales.

Picadores chupadores (chinchas): Como *Pleseobyrsa bicincta*, que genera daños en el follaje ocasionando la Pestalotiopsis (enfermedad).

Barrenador de racimos y estipe (*Castnia d. – Cyparissius*): Plaga que ocasiona daños en la calidad del racimo y translocación de nutrientes por la xilema.

Barrenador de las raíces (*Sagalassa válida*): Esta plaga inicia sus daños en las raíces cuaternarias, terciarias, secundarias y primarias, debilitando la masa radical.

Raspadores de frutos (*Demotispa o Imatidium*): Adultos pequeños de color rojizo, hacen sus daños en los frutos tanto en larvas como adultos, sus daños no son de mucha importancia, pero se agrava cuando las poblaciones se incrementan sustancialmente. Cortadores (hormigas y grillos).

Las hormigas y los grillos hacen daños directamente al área foliar (hojas), siendo las más afectadas las plantas pequeñas en cualquier época del año.

Roedores (ratas): A partir del momento en la cual la joven palmera está sembrada en campo definitivo y hasta la edad de 18 meses aproximadamente pueden sufrir ataques muy fuertes de los roedores. Los daños localizados principalmente en el cuello de la planta pueden dar paso a insectos como *Rhynchophorus* o ser mortales. Se debe tomar medidas de prevención a partir de la siembra definitiva.

***Pleseobyrsa bicincta* Monte:** Según Vera (2000), describe algunas características de la plaga *Pleseobyrsa bicincta* de la siguiente forma: Nombre vulgar: Chinche de encaje Nombre científico: *Pleseobyrsa bicincta* Monte (Hemíptera: Tingidae) Distribución geográfica: se ha registrado como plaga en Colombia y Perú.

Daño: Los daños tanto directos como indirectos son similares a los del *L. gibbicularina*. Los daños se aprecian fácilmente por el haz de los folíolos y son un conjunto de puntos de color verde amarillento.

Ciclo de vida y hábitos: El ciclo de vida puede durar de 63.5 a 78.6 días, de ellos el huevo dura 16.9 días; la ninfa 24.3 días, la hembra 37.4 días y el macho 22.3 días. La hembra coloca los huevos en grupos de 30 o más, sobre el envés de las hojas tiernas y sanas y los protege con las alas durante el periodo de incubación que dura 16,9 días. Pueden emerger simultáneamente. Las ninfas y los adultos tienen hábitos gregarios y comparten los mismos espacios, aunque pueden vivir en forma independiente sobre el envés de las hojas donde permanecen inmóviles por largos periodos mientras se alimentan. La hembra puede copular apenas emerge, mientras los machos requieren dos a tres días para madurar sexualmente. Normalmente, la hembra copula una sola vez y el macho lo hace varias veces. Las hembras protegen las posturas y las ninfas.

Crematogaster sp.: Según Guzman *et al.*, (2007) las colonias de *Crematogaster sp* son monoginas, es decir, están constituidas por una sola reina que rige el comportamiento de las castas de obreras según la necesidad de la colonia. Las reinas son de mayor tamaño que las obreras.

Las obreras se dividen el trabajo. Algunas están encargadas del cuidado de las crías y de la reina, otras de la defensa del nido y de la búsqueda del alimento requerido por la reina y las larvas de las hormigas. No todas las obreras salen a forrajear, las castas más pequeñas cumplen específicamente labores de protección, mantenimiento de la cría y la reina.

Según CENIPALMA (2002), reporta que, en la palma, las bases peciolares sufren un proceso lento de descomposición, en el cual el área de la superficie del corte se seca progresivamente. Esto facilita a las hormigas obreras la construcción de las cámaras destinadas para las crías (larvas y pupas), el almacenamiento de alimento y la localización de la reina y de las posturas. Estas cámaras son construidas en el área seca de la base peciolar y están limitadas en la parte más profunda en el área aun verde, lo cual garantiza las condiciones de humedad y temperatura necesarias para las crías.

En la palma aceitera también se encuentran nidos de *Crematogaster* en la corona, nidifican en la base peciolar de las hojas rotas y racimos. En estos últimos las colonias se reducen drásticamente en el momento de la cosecha y pueden desaparecer si la reina se encuentra en el racimo cosechado (Restrepo y Ortiz, 1989).

Por su parte Fernández *et al.*, (2000) indican que, en palmas jóvenes, donde no se ha realizado la poda definitiva, se encuentra con frecuencia las hojas rotas colonizadas por *Crematogaster*, quienes requieren de fuentes permanentes de proteína necesarias para la alimentación de sus crías, las cuales progresivamente van reemplazando o incrementando el número de las obreras en la colonia.

Por su parte, Calvache (1995), sostiene que las obreras buscan alimento en su área de influencia o forrajeo. Capturan una amplia variedad de presas como pupas de *O. cassina*, *B. sophorae* y *Stemona cecropia* Meyrick (*Stenomidae*), larvas pequeñas de *S. cecropia* y de *Oiketicus kirbyi* Guilding (*Psychidae*), ninfas y adulto de *L. Gibbicarina* y otros insectos, como las termitas, que no causan problema a palma aceitera.

En su dieta las hormigas requieren de fuentes de carbohidratos que obtienen de las sustancias azucaradas de insectos chupadores (homópteros) o de plantas arvenses, las cuales están muy relacionadas con su establecimiento en los lotes de palma aceitera. Las plantas arvenses presentan nectarios extra florales e inflorescencias donde las hormigas se alimentan (CENIPALMA, 2002).

Saks y Carroll (1980), analizaron cinco atributos asociados con el potencial de las hormigas como eficientes agentes de control biológico. 1) Las hormigas son extremadamente sensibles a la variación espacial con respecto a la densidad de su alimento, son capaces de consumir cantidades muy altas de alimento, explorando su sistema de comunicación química y de abastecimiento 2) la persistencia de las hormigas como depredadores viables a pesar de las fluctuaciones temporales en la oferta de alimento 3) la sociedad del depredador no necesariamente limita la deficiencia de las hormigas como agentes de control. En sus nidos las obreras almacenan alimento e inclusive capturan presas hasta mucho después de que su capacidad depredadora ha sido sobrepasada 4) las hormigas pueden tener un impacto negativo sobre sus víctimas más allá de aquel representado por el simple número de presas individuales consumido. 5) el patrón de forrajeo de las hormigas puede manipularse y manejarse para maximizar su contacto con las presas.

En Colombia, a raíz de las extensiones de palma aceitera se ha implementado nuevas estrategias del control de plagas (CENIPALMA, 2002) como el uso de la hormiga *Crematogaster* sp. (Hymenoptera: Formicidae), para regular naturalmente las poblaciones de la plaga en la zona norte, y con base en

ello se empezó a implementar en palma de aceite como una nueva estrategia para el control del chinche de encaje (Restrepo y Ortiz, 1989).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Se empleó el método de investigación experimental aplicada, cuantitativa, de campo, donde se analizaron las variables respuesta, las cuales fueron tratadas con rigor científico y en base a un diseño experimental.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO.

El trabajo de investigación se realizó en la CFB km 60 – distrito de Neshuya, provincia de Padre Abad, región Ucayali, en una plantación de 4 ha de palma aceitera variedad CIRAD, de 10 años y de propiedad del productor Silvino Quispe Córdor. Las coordenadas geográficas de la parcela son:

Latitud: 8°38.5'8" S.

Longitud: 75°00'42.8"O.

Altitud: 249 msnm.



Figura 1. Ubicación satelital de la parcela de investigación.

3.3. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de aproximadamente 6 meses calendario, iniciándose en el mes de febrero y terminando en el mes de agosto del 2021.

3.4. MATERIALES Y EQUIPOS.

3.4.1. Material de estudio.

La presente investigación utilizó una plantación de palma aceitera de 4 ha.

3.4.2. Material biológico.

El material biológico empleado fue *Pleseobyrsa bicincta* y agente predador *Crematogaster*.

3.4.3. Herramientas y equipos.

Se utilizaron: Hoz, machete, pala, wincha o cinta métrica de 50 m, botas, tubos de aluminio, equipo de GPS, escalera tipo V, libreta de campo, lapiceros, lápiz, marcadores indelebles, cámara fotográfica digital, motocicleta, bolsas de plástico y mantas de costal.

3.5. VARIABLES EN ESTUDIO.

3.5.1. Variable independiente.

Número de nidos de *Crematogaster* sp. por lote.

Cuadro 1. Número de nidos de *Crematogaster sp.* por lote.

Tratamientos	Nidos por lote	Lote (ha)
T1	0 nidos	01
T2	5 nidos	01
T3	10 nidos	01
T4	15 nidos	01

3.5.2. Variables dependientes:

- Conteo y control de *Pleseobyrsa bicincta*.
- Conteo de huevos de chinche por planta.
- Control de huevos de chinche por planta.
- Conteo de ninfas de chinche por planta.
- Control de ninfas de chinche por planta.
- Conteo de adultos de chinche por planta.
- Control de adultos de chinche por planta.

3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.**3.6.1. Variable independiente.**

En base a un croquis determinado, se realizó la distribución de los tratamientos de forma aleatoria, después de ser identificado o seleccionadas las plantas a evaluar, se colocó los nidos o colonia de acuerdo a cada tratamiento, a 1.50 a 1.80 metros de altura de la planta y se amarró al tronco de la planta de palma aceitera o en las hojas de la planta receptora, posteriormente se seleccionaron las plantas a evaluar durante todo el experimento.

3.6.2. Variables dependientes.

3.6.2.1. Conteo de individuos por planta.

Se realizaron cuatro evaluaciones para determinar la reducción de la población del chiche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte); previo a la primera evaluación, se revisaron los tratamientos a las 24 y a las 48 horas de instalados, para revisar si hubo alteración del comportamiento de los predadores por aturdimiento u otro comportamiento, posterior a ello, la primera evaluación oficial, se realizó en 15 días luego de haber colocado los nidos, la segunda evaluación se realizó a los 30 días, la tercera evaluación se realizó a los 45 días y la cuarta, a los 60 días de haber instalada los nidos. Se tomaron 4 tratamientos por cada parcela en cada bloque, realizando las evaluaciones. En cada palma se inspeccionó una hoja por planta al nivel del tercio superior, de estos muestreos se obtuvo el promedio y se procedió a llenar el formato de plagas proporcionado por el equipo técnico de COCEPU.

3.6.2.2. Porcentaje de control.

Se realizó la evaluación de defoliadores para determinar la severidad e incidencia del daño. Con la liberación de *Crematogaster* se pretende controlar al chinche de encaje y el diagnóstico fue al momento de bajar la hoja, a través del conteo de las plagas, foliolos por foliolos, la evaluación fue palma por palma y se registró en cuál de ellas hubo o no presencia del insecto.

3.7. EJECUCIÓN DEL ENSAYO.

3.7.1. Evaluaciones de defoliadores.

La evaluación de defoliadores garantizará plenamente la

localización de las palmas afectadas. Durante el recorrido dentro del lote, palma por palma, se registró en cuál de ellas hay o no presencia del insecto.

Luego de la detección de plagas, se realizó el censo complementario que consiste en contabilizar los casos de palmas con presencia del chinche de encaje y se cuantificó el número de insectos presentes en la palma y se calculó el porcentaje de infestación.

Consistió en bajar la hoja 4 o 6 de la planta de palma, utilizando una hoz de metal para realizar el corte de la hoja y ser bajado para realizar el conteo del insecto, foliolo por foliolo donde se registraron los huevos, ninfas y adultos. Luego se realizó la inspección a una muestra representativa de palmas en lotes seleccionados (4 lotes de 1 ha cada uno) se aplicó un esquema de revisión de cada 5 líneas y cada 5 palmas, lo que se denomina 5 x 5, donde se contabilizó los huevos, ninfas y adultos mediante una tabla de registros proporcionado por el departamento técnico de COCEPU.

3.7.2. Identificación de los nidos naturales.

Con el apoyo de un técnico de campo de COCEPU, se identificó parcelas cercanas que cuenten con nidos de hormigas *Crematogaster* ya formados, para luego extraer la colonia; sin tratar de perjudicar. Para ellos se marcaron aquellas plantas que contaron con nidos de forma natural, se marcaron con el GPS los nidos naturales y se caracterizó su ubicación, tamaño y modo de acción.

3.7.3. Traslado de las hormigas.

En horas muy tempranas de la mañana, cuando la actividad de la colonia no esta muy intensa, se procedió a cortar las bases peciolares de cada colonia, teniendo en cuenta aquella que contengan a la reina. Los nidos o colonia

se colocaron en un saco plástico, evitando mezclar una colonia con otra, y así se transportaron al lote de estudio, donde se ubicaron en las palmas, acorde con la distribución planeada. En cada palma se colocaron las bases peciolares correspondientes a una colonia, entre sus bases peciolares, y se amarraron al tronco de la planta de palma aceitera, para asegurar la permanencia de éstas en los sitios escogidos.

3.7.4. Colocación y distribución de los tratamientos.

En base a un croquis determinado, se realizó la distribución de los tratamientos de forma aleatoria, después de ser identificado o seleccionadas las plantas a evaluar, se colocó los nidos o colonia a 1.50 a 1.80 metros de altura de la planta y se amarró al tronco de la planta de palma aceitera o en las hojas de la planta receptora, posteriormente se seleccionaron las plantas a evaluar durante todo el experimento.

3.7.5. Evaluaciones de campo.

3.7.5.1. Primera evaluación.

Para ello se utilizó las tablas de evaluación del departamento técnico de COCEPU, dicha evaluación se realizó a los 15 días después de haber colocado los nidos dentro de la parcela de estudio, procediéndose a efectuar el conteo del número de individuos vivos de los diferentes estadios del chinche de encaje.

Luego de la detección de plagas, se realizó el censo complementario que consistió en contabilizar los casos de palmas con presencia del chinche de encaje (*Pleseobyrssa bicincta* Monte) y se cuantificó el número de insectos presentes en la palma y se calculó el porcentaje de control.

3.7.5.2. Segunda evaluación.

De igual forma, se utilizó las tablas de evaluación del departamento técnico de COCEPU, dicha evaluación se realizó a los 30 días después de haber colocado los nidos dentro de la parcela de estudio, procediéndose a efectuar el conteo del número de individuos vivos de los diferentes estadios del chinche de encaje.

Luego de la detección de plagas, se realizó el censo complementario que consistió en contabilizar los casos de palmas con presencia del chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte) y se cuantificó el número de insectos presentes en la palma y se calculó el porcentaje de control.

3.7.5.3. Tercera evaluación.

Similar a las evaluaciones anteriores, se utilizó las tablas de evaluación del departamento técnico de COCEPU, dicha evaluación se realizó a los 45 días después de haber colocado los nidos dentro de la parcela de estudio, procediéndose a efectuar el conteo del número de individuos vivos de los diferentes estadios del chinche de encaje.

Luego de la detección de plagas, se realizó el censo complementario que consistió en contabilizar los casos de palmas con presencia del chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte) y se cuantificó el número de insectos presentes en la palma y se calculó el porcentaje de control.

3.7.5.4. Cuarta evaluación.

De manera similar, se utilizó las tablas de evaluación del departamento técnico de COCEPU, dicha evaluación se realizó a los 60 días después de haber colocado los nidos dentro de la parcela de estudio,

procediéndose a efectuar el conteo del número de individuos vivos de los diferentes estadios del chinche de encaje.

Luego de la detección de plagas, se realizó el censo complementario que consistió en contabilizar los casos de palmas con presencia del chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* Monte); y se cuantificó el número de insectos presentes en la palma y se calculó el porcentaje de control.

3.7.6. Tabulación y procesamiento de datos.

Los datos obtenidos en cada evaluación fueron procesados mediante el uso del programa SAS versión 8.0 de acuerdo al diseño estadístico DCA y a la prueba de medias de Duncan al 0.05 nivel de significación.

3.7.7. Elaboración de informe final.

Se procedió a elaborar conjuntamente con el asesor el informe final de la tesis para la revisión y aprobación de los miembros del jurado de tesis.

3.8. DISEÑO ESTADÍSTICO.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro (4) tratamientos (incluido un testigo) y tres (3) repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales. Para la comparación de medias entre tratamientos se usó la prueba de medias de Duncan, al 0.05 nivel de significación.

El modelo matemático se presenta de la siguiente forma:

MODELO ADITIVO LINEAL.

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}.$$

Y_{ij} = Cualquier observación en estudio.

U = Media general.

T_i = Efecto del i - esimo tratamiento en estudio.

E_{ij} = Error o residual.

Cuadro 2. Análisis de varianza – ANVA.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Tratamientos	$4 - 1 = 3$
Error	$4 (3-1) = 8$
Total	$(4) (3) - 1 = 11$

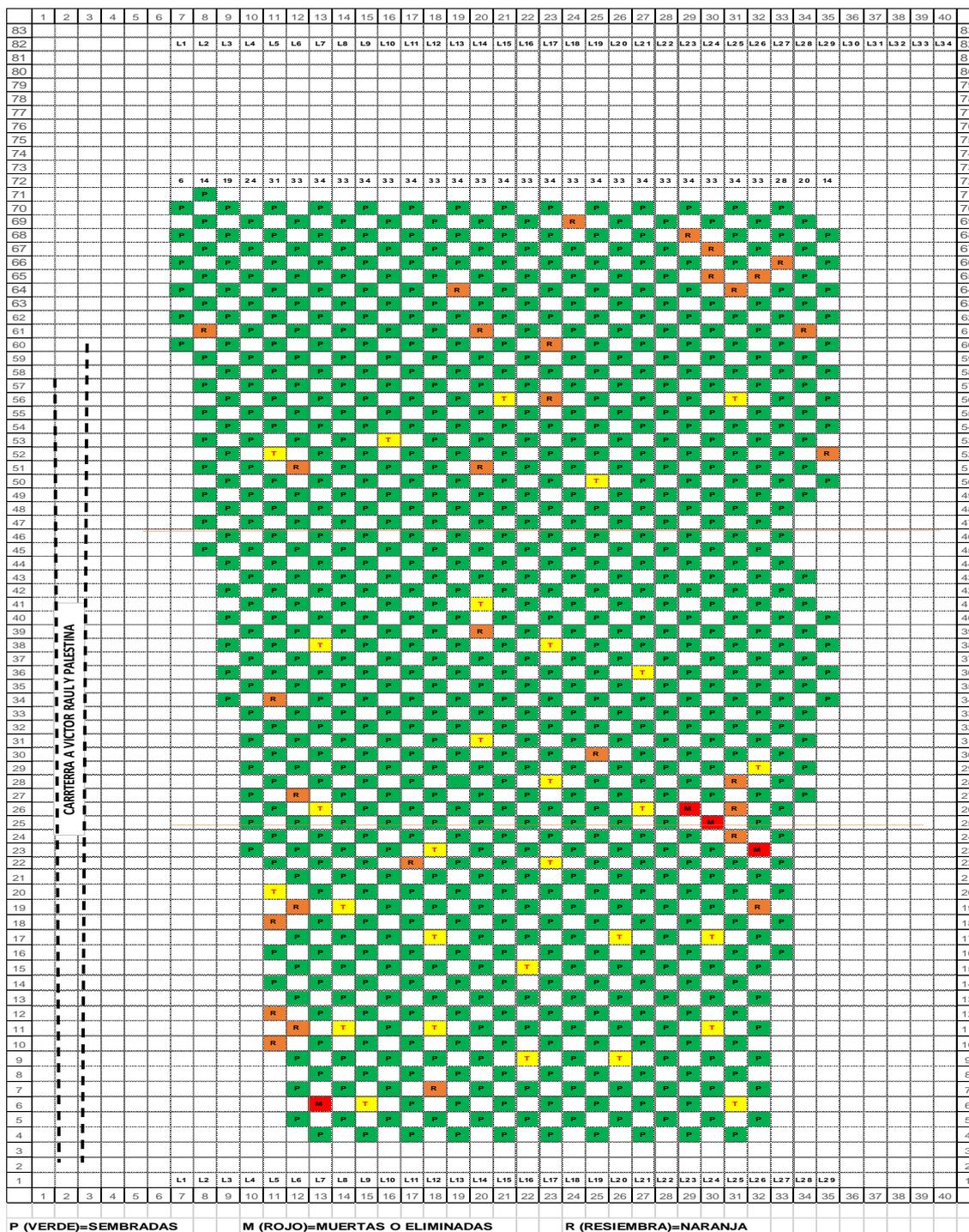


Figura 2. Croquis de distribución experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados de las evaluaciones por conteo y porcentaje de control de cada estadio del chinche de encaje *Pleseobyrsa bicincta*, como producto de la depredación de la hormiga *Crematogaster sp*, a la instalación y durante los 15, 30, 45 y 60 días después, se presentan a continuación:

4.1. CONTEO DE HUEVOS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.

A la instalación de los nidos, no se presentaron diferencias entre los tratamientos evaluados para la variable número de huevos de chinche de encaje por planta, con promedios de 4, 4. 3 y 4 huevos contabilizados por planta para los tratamientos 0, 5, 10 y 15 nidos por lote, respectivamente.

Cuadro 3. Conteo de huevos de Pleseobyrsa por planta por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	Nidos por lote	0 días	15 días después	30 días después	45 días después	60 días después
T1	0 nidos	4 a	4 a	4 a	4 a	5 a
T2	5 nidos	4 a	2 b	2 a	1 b	1 b
T3	10 nidos	3 a	3 b	1 c	2 b	1 b
T4	15 nidos	4 a	2 b	1 c	1 b	0 b

(*) Letras iguales significan que no existen diferencias entre tratamientos.

Las diferencias estadísticas para el número de huevos de *Pleseobyrsa* aparecen a los 15 días después de la distribución de los nidos de *Crematogaster*, en la que, estadísticamente, el menor número de huevos por planta fue obtenido por los tratamientos con 15 y 10 nidos por lote, con 2 huevos cada uno, mientras que el testigo registró similar valor que al inicio del ensayo.

Cuadro 4. Resultados del conteo de chinche Pleseobyrsa por planta por tratamiento y por evaluación.

Tratamientos	Huevos					Ninfas					Adultos				
	0 días	15 días	30 días	45 días	60 días	0 días	15 días	30 días	45 días	60 días	0 días	15 días	30 días	45 días	60 días
Testigo	4 a	4 a	4 a	4 a	5 a	19 a	18 a	18 a	18 a	15 a	7 ab	6 c	6 b	6 a	11 a
5 nidos	4 a	2 b	2 a	1 b	1 b	4 b	6 b	7 c	3 b	3 b	11 a	9 b	8 ab	6 a	3 b
10 nidos	3 a	3 b	1 b	2 b	1 b	16 a	9 b	14 b	5 b	2 b	7 ab	14 a	9 a	5 a	5 b
15 nidos	4 a	2 b	1 b	1 b	0 b	18 a	10 b	6 c	5 b	1 b	6 b	10 b	8 ab	4 a	2 b

*Letras iguales significan que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos.

Cuadro 5. Resultados del porcentaje de control de chinche Pleseobyrsa por planta por tratamiento y por evaluación.

Tratamientos	Huevos (%)					Ninfas (%)					Adultos (%)				
	0 días	15 días	30 días	45 días	60 días	0 días	15 días	30 días	45 días	60 días	0 días	15 días	30 días	45 días	60 días
Testigo	0	0 b	0 c	0 c	0 c	0	5 b	5 b	5 c	26 b	0	14 a	14 a	14 b	0 c
5 nidos	0	50 a	50 b	75 a	75 b	0	0 c	0 c	25 b	25 b	0	18 a	27 a	45 a	72 a
10 nidos	0	0 b	67 b	33 b	67 b	0	44 a	13 b	68 a	87 a	0	0 b	0 b	28 a	28 b
15 nidos	0	50 a	75 a	75 a	100 a	0	44 a	67 a	72 a	94 a	0	0 b	0 b	33 a	67 a

*Letras iguales significan que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos.

A los 30 días después de la distribución de los nidos, las diferencias estadísticas fueron más evidentes, destacando los tratamientos donde se ubicaron 10 y 15 nidos por lote, con 1 huevo por planta cada uno, y manteniéndose el mismo valor para el tratamiento testigo.

A los 45 días después, se mantuvo similares resultados a los 30 días, mientras que a los 60 días después de la distribución de los nidos, el tratamiento con 15 nidos por lote no registró huevos por planta, mientras que con 10 y 15 nidos, sólo se presentó un huevo de *Pleseobyrsa* por planta y el testigo subió a 5 huevos por planta, en promedio.

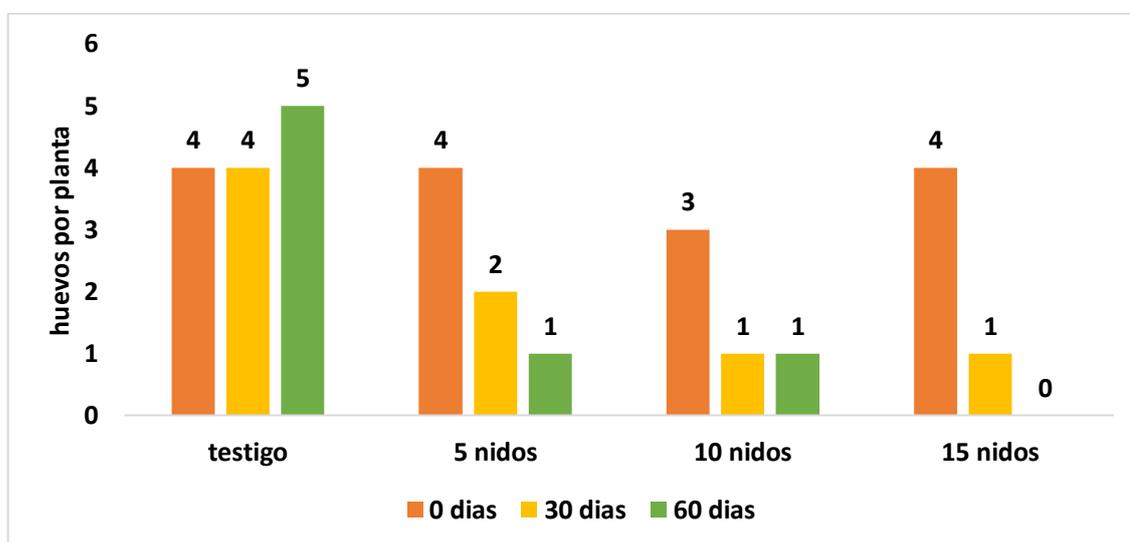


Figura 3. Conteo de huevos de chinche de encaje por tratamiento y evaluación.

4.2. CONTROL DE HUEVOS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.

A los 15 días después de la distribución de los nidos, el mayor porcentaje de control de huevos predados de *Pleseobyrsa*, les correspondió a los tratamientos donde se instaló 5 y 15 nidos con 50% de control de huevos cada uno, mientras que el testigo y el tratamiento 10 nidos por lote, lograron 0% de control, siendo superados estadísticamente por los primeros tratamientos.

Cuadro 6. Control de huevos de *Pleseobyrsa* por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	Nidos por lote	0 días (%)	15 días (%)	30 días (%)	45 días (%)	60 días (%)
T1	0 nidos	0 a	0 b	0 c	0 c	0 c
T2	5 nidos	0 a	50 a	50 b	75 a	75 b
T3	10 nidos	0 a	0 b	67 b	33 b	67 b
T4	15 nidos	0 a	50 a	75 a	75 a	100 a

(*) Letras iguales significan que no existen diferencias entre tratamientos.

A los 30 días, los tratamientos donde se distribuyó los nidos de *Crematogaster* demostraron su poder de depredación de *Pleseobyrsa* frente al testigo, con 50, 67 y 75% de control de huevos para 5, 10 y 15 nidos por lote, superiores al testigo con 0% de control.

Esta diferencia estadística se mantuvo a los 45 días después de la distribución de los nidos, donde los tratamientos con 5 y 15 nidos, obtuvieron cada uno, 75% de control, frente a 33% que se obtuvo con el tratamiento con 10 nidos por lote y 0% del testigo.

En la última evaluación, se consolidaron los resultados de los tratamientos probados frente al testigo, ya que con 15, 5 y 10 nidos se lograron 100, 75 y 67% de control de huevos del chinche *Pleseobyrsa*, respectivamente, mientras que con el testigo no se obtuvo un valor de control de huevos.

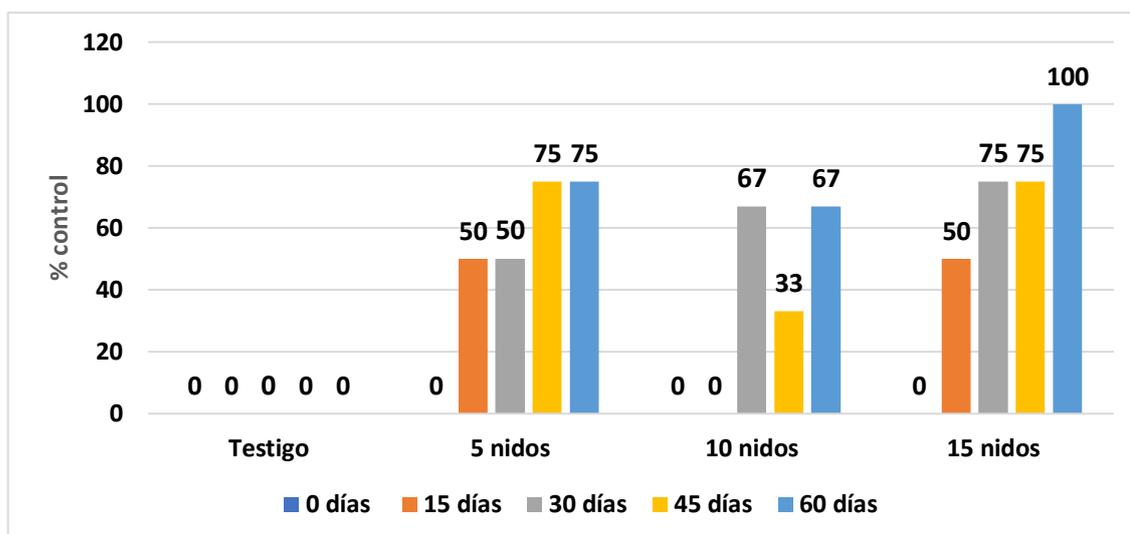


Figura 4. Porcentaje de control de huevos de chinche por tratamiento y evaluación.

4.3. CONTEO DE NINFAS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.

A la instalación de los nidos de *Crematogaster*, el número de ninfas de *Pleseobyrsa* por planta, no muestra diferencias significativas entre los tratamientos testigo, 10 y 15 nidos por lote, quienes contabilizaron 18, 16 y 18 ninfas por planta, pero diferentes al tratamiento con 5 nidos por lote que obtuvo sólo 4 ninfas por planta.

Cuadro 7. Conteo de ninfas de Plesobyrsa por planta por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	Nidos por lote	Antes de instalación	15 días después	30 días después	45 días después	60 días después
T1	0 nidos	19 a	18 a	18 a	18 a	15 a
T2	5 nidos	4 b	6 b	7 c	3 b	3 b
T3	10 nidos	16 a	9 b	14 b	5 b	2 b
T4	15 nidos	18 a	10 b	6 c	5 b	1 b

(*) Letras iguales significan que no existen diferencias entre tratamientos.

En la evaluación realizada a los 15 días después de la distribución de los nidos, se reporta una menor incidencia de ninfas por planta de *Pleseobyrsa* en los tratamientos probados, de forma que con 5, 10 y 15 nidos se contabilizaron sucesivamente 6, 9 y 10 ninfas de *Pleseobyrsa* por planta y el testigo reportó similar valor que a los 15 días.

A los 30 días después de la distribución de las colonias de *Crematogaster*, los resultados indican diferencias significativas entre tratamientos, manteniéndose una similar superioridad que la anterior, cuando se distribuyen 15 y 5 nidos por lote, con 6 y 7 ninfas de *Pleseobyrsa* por planta, cada uno, frente al testigo con 18.

Las evaluaciones a los 45 y 60 días después de colocar los nidos, muestran una reducción drástica de ninfas por planta en los tratamientos 15, 10 y 5 nidos por lote, con 5 y 1, para el primero, 5 y 2 para el segundo y 3 y 3 ninfas de *Pleseobyrsa* por planta para el tercero, mientras que el testigo mantuvo las 18 y 15 ninfas de chinche por planta en estas dos evaluaciones.

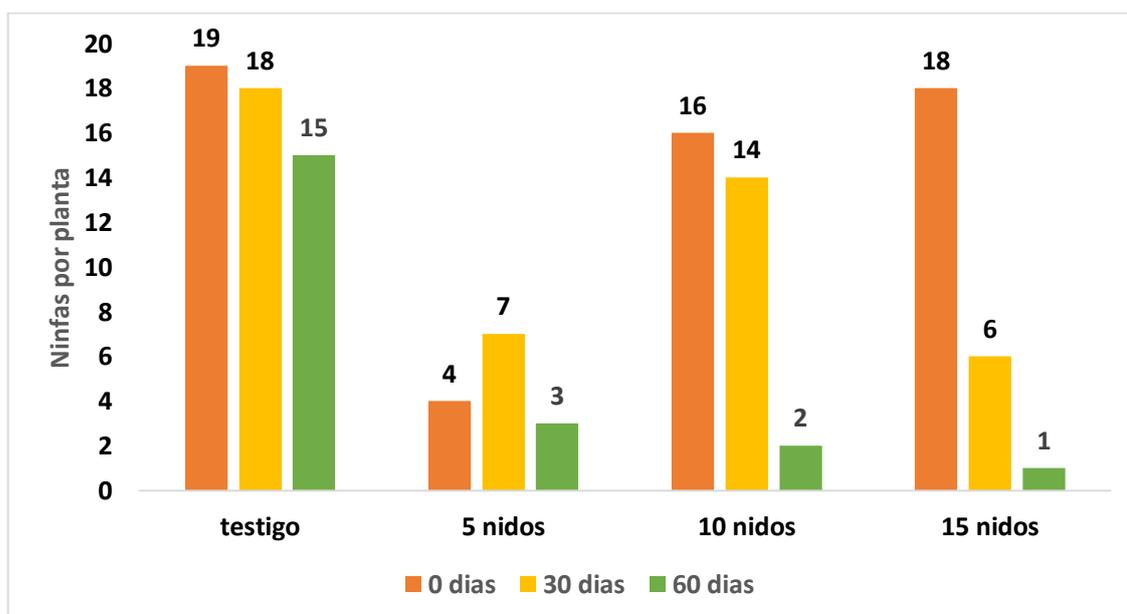


Figura 5. Número de ninfas de *Pleseobyrsa* por planta por tratamiento y evaluación.

4.4. CONTROL DE NINFAS DE PLESEOBYRSA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.

A los 15 días después de la instalación, el mayor porcentaje de control de ninfas predadas, le correspondió al tratamiento donde se instaló 5 nidos por lote, con un promedio de 44%, sin mostrar diferencias con el tratamiento a base de 15 nidos por lote que alcanzó el mismo valor, superando estadísticamente a los otros tratamientos, donde con 5 nidos por lote no se logró controlar ninfas y con el testigo se llegó a controlar un 5% de las ninfas presentes por planta.

Cuadro 8. Control de ninfas de chinche por planta por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	Nidos por lote	0 días (%)	15 días (%)	30 días (%)	45 días (%)	60 días (%)
T1	0 nidos	0 a	5 b	5 b	5 c	26 b
T2	5 nidos	0 a	0 c	0 c	25 b	25 b
T3	10 nidos	0 a	44 a	13 b	68 a	87 a
T4	15 nidos	0 a	44 a	67 a	72 a	94 a

(*) Letras iguales significan que no existen diferencias entre tratamientos.

A los 30 días, el tratamiento donde se instaló 15 nidos por lote registra un promedio de 67% de control, superando significativamente a los tratamientos 10, 5 y al testigo, quienes obtuvieron sucesivamente 13, 0 y 5% de control.

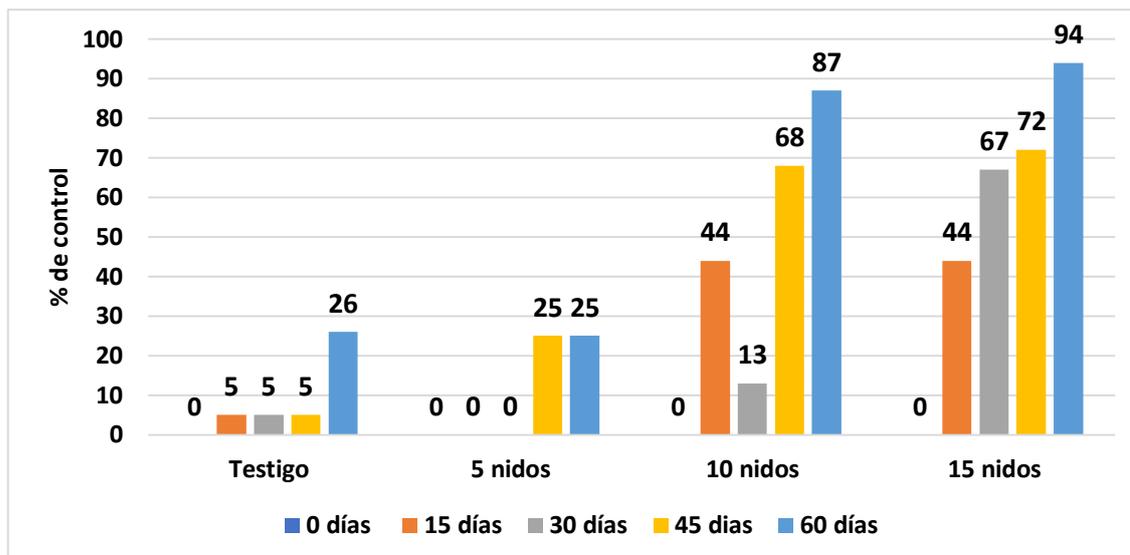


Figura 6. Control de ninfas de chinche por planta por tratamiento y evaluación.

A los 45 y 60 días después, los tratamientos con 10 y 15 nidos por lote, con 68 y 87% para el primero y 72 y 94% para el segundo, sin presentar diferencias significativas entre ellos, superaron estadísticamente a los tratamientos con 5 nidos y el testigo, quienes obtuvieron 25 y 5% a los 45 días y 5 y 26% de control, respectivamente.

4.5. CONTEO DE ADULTOS DE CHINCHE POR PLANTA POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.

La cuantificación de adultos de *Pleseobyrza* antes de la colocación de los nidos, determinó no significación estadística entre tratamientos, aun cuando, el mayor valor se presentó con el tratamiento con 5 nidos (11 adultos por planta) mientras que el menor valor fue registrado por el tratamiento con 15 nidos por lote (6 adultos por planta).

Sin embargo, en la primera evaluación, a los 15 días después de la instalación de los nidos de *Crematogaster*, el tratamiento testigo, presentó el menor número de adultos por planta (6), mostrando diferencias estadísticas con 5, 10 y 15 nidos por lote, que registraron 9, 14 y 10 adultos por planta, respectivamente.

Cuadro 9. Conteo de adultos de Pleseobyrsa por planta por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	Nidos por lote	Antes de instalación	15 días después	30 días después	45 días después	60 días después
T1	0 nidos	7 ab	6 c	6 b	6 a	11 a
T2	5 nidos	11 a	9 b	8 ab	6 a	3 b
T3	10 nidos	7 ab	14 a	9 a	5 a	5 b
T4	15 nidos	6 b	6 b	8 ab	4 a	2 b

(*) Letras iguales significan que no existen diferencias entre tratamientos.

A los 30 días después, la población de adultos va disminuyendo, así se puede observar en el cuadro 9, que los menores valores son reportados por los tratamientos testigo, con 5 y 15 nidos de *Crematogaster* por lote, con 6, 8 y 8 adultos por planta, mientras que, con 10 nidos, se registró 9 adultos por planta.

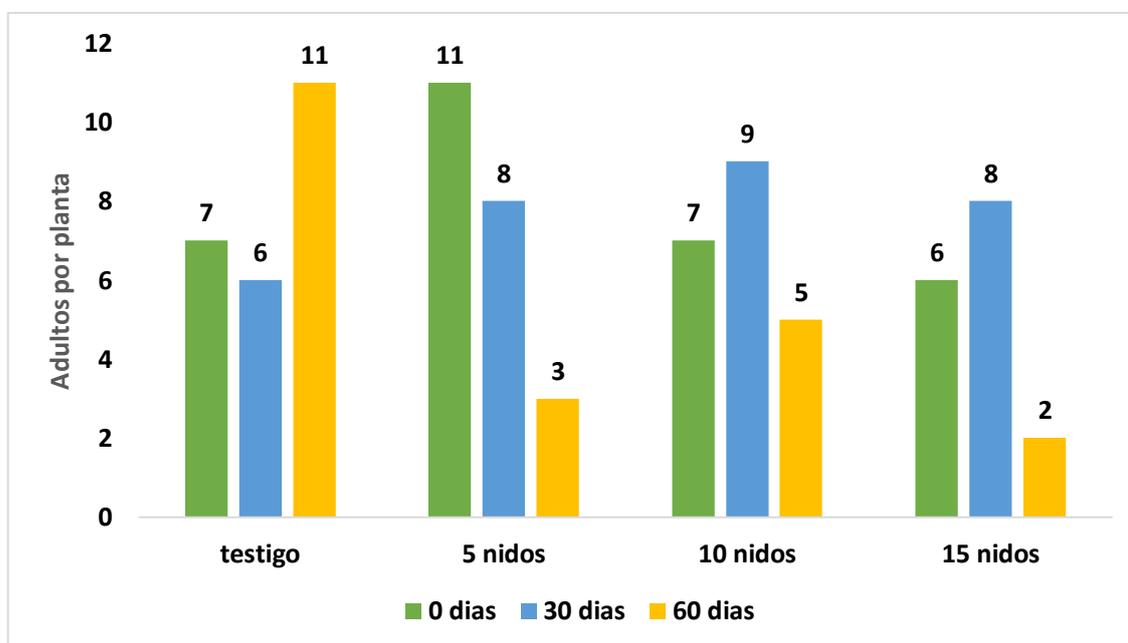


Figura 7. Conteo de adultos de chinche por planta por tratamiento y evaluación.

Una situación similar se presentó a los 45 días después, donde el tratamiento con 15 nidos mostró el menor número de adultos de *Pleseobyrsa* por planta, con 4 adultos, sin mostrar diferencias con los demás tratamientos y donde el testigo reportó 6 adultos al igual que el tratamiento con 5 nidos por lote.

Al término de las evaluaciones, el tratamiento con 15 nidos de *Crematogaster* por lote, obtuvo el menor valor de adultos por planta (2) sin presentar diferencias estadísticas con los tratamientos a base de 10 y 5 nidos por lote (3 y 5 adultos por planta, cada uno) frente al testigo, que reportó en promedio, 11 adultos por planta.

Al respecto, Guzmán *et al.*, (1997) determinaron en un ensayo sobre el manejo de *Leptoparsa gibbicularina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae) con la hormiga *Crematogaster* sp. en una plantación de palma de aceite en Colombia, que, en el momento en que se realizó la evaluación inicial de la población del chinche, se observó que para el lote que fue sometido al establecimiento de la hormiga, el nivel poblacional del chinche con el cual se partía era el doble del lote testigo. Un mes después, en el lote sometido a la acción de la hormiga, la población del chinche disminuyó de 17,65 a 0,60 especímenes/hoja, mientras que en el lote testigo la población se incrementaba, hasta llegar a niveles bastante altos.

4.6. CONTROL DE ADULTOS DE CHINCHE POR TRATAMIENTO Y EVALUACIÓN.

La evaluación del porcentaje de control de adultos de chinche sigue una trayectoria diferente a la evaluación del conteo de adultos por planta por cada tratamiento y por cada evaluación.

Por ello, a los 15 días después de la distribución de los nidos, los mayores porcentajes de adultos predados de chinche fueron asignados a los tratamientos testigo y con 5 nidos por lote, con 14 y 18%, sin presentar diferencias entre ellos, mientras que, con 10 y 15 nidos, el porcentaje de control fue nulo.

Una situación similar se presentó a los 30 días después, donde los tratamientos testigo y con 5 nidos por lote registraron cada uno 14 y 27% de control de predación de adultos de chinche, frente a los tratamientos con 10 y 15 nidos por lote con 0% de control.

Con 15 y 5 nidos por lote, con promedios de 42 y 41%, sin mostrar diferencias entre ellos, pero superando ligeramente al tratamiento con 10 nidos por lote (36%) mientras que el testigo mantuvo su nivel inicial.

Cuadro 10. Control de adultos de chinche por planta por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	Nidos por lote	0 días (%)	15 días (%)	30 días (%)	45 días (%)	60 días (%)
T1	0 nidos	0 a	14 a	14 a	14 b	0 c
T2	5 nidos	0 a	18 a	27 a	45 a	72 a
T3	10 nidos	0 a	0 b	0 b	28 a	28 b
T4	15 nidos	0 a	0 b	0 b	33 a	67 a

(*) Letras iguales significan que no existen diferencias entre tratamientos.

A los 30 días, el tratamiento donde se instaló 15 nidos por lote registra 0% de control, al igual que el tratamiento con 10 nidos por lote, sin embargo, se observa un aumento significativo en el porcentaje de control de adultos predados en los tratamientos con 5 nidos y el testigo, que lograron 18 y 14%, cada uno.

Por otro lado, la evaluación a los 45 días después de la distribución de colonias de *Crematogaster*, mantiene los mayores porcentajes de control en los tratamientos aplicado frente al testigo, de modo que con 5, 10 y 15 nidos por lote, se registró 45, 28 y 33% de control, sin diferencias significativas entre ellos, pero superiores al testigo, con sólo 14% de control.

A los 60 días después de la colocación de los nidos por lote, se aprecia un aumento significativo en el control de *Pleseobyrsa* cuando se coloca 5 y 15 nidos (72 y 67%) mientras que el testigo registra 0% de control y el tratamiento con 10 nidos por lote, sólo 28% de control de adultos de *Pleseobyrsa*.

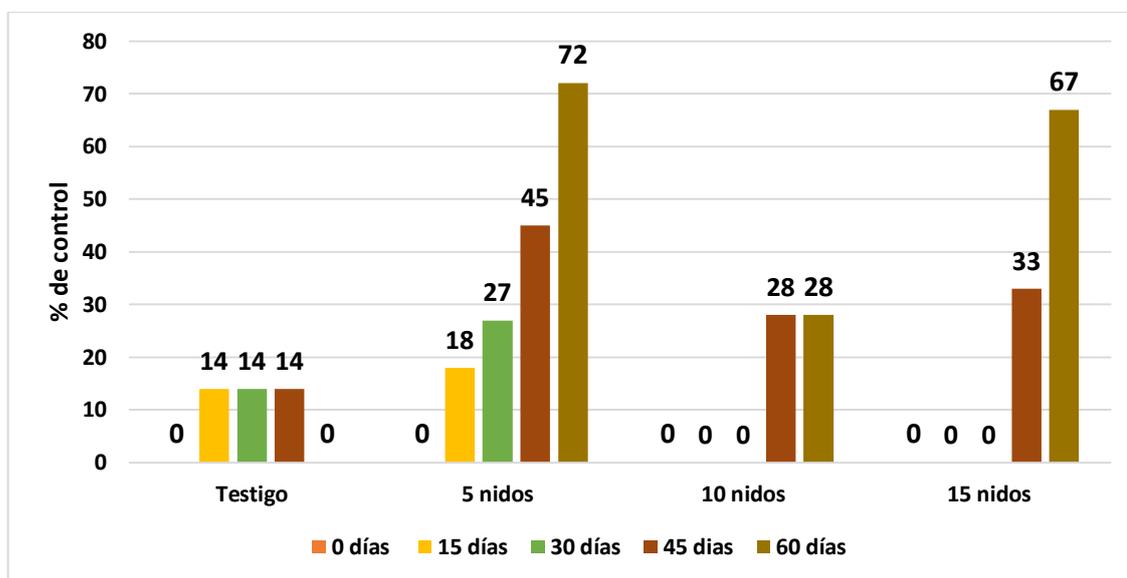


Figura 8. Porcentaje de control de adultos de chinche por tratamiento y evaluación.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de Aldana *et al.*, (1998) quien sustenta que, la introducción de colonias de hormigas *Crematogaster* en la zona norte de Colombia, ayudó a controlar altas poblaciones de chinche de encaje, entre 0 a 800 individuos por hoja, debido a la depredación ejercida por las hormigas.

La autora sostiene que, la manipulación para favorecer ciertas comunidades de hormigas benéficas es considerada un método viable para el control de algunos insectos plaga. A nivel mundial se ha realizado la introducción de colonias de hormigas como *O. smaragdina*, *Ectatomma tuberculatum* (Olivier), *Fórmica lugubris* Zett., *F. obscuripes* y *Dolichoderus taschenbergi* han sido exitosamente explotadas en el control de insectos plaga. Sin embargo, esto involucra el entendimiento de la complejidad de interacciones en la comunidad como requerimientos alimenticios, importancia de las reinas, interacciones intra

e interespecíficas y factores ecológicamente críticos para la introducción de hormigas

Por su parte, Guzmán *et al.*, (19997) sostiene que, al observar el comportamiento de las poblaciones de la hormiga y del chinche de encaje, se encuentra una relación inversa entre las dos. En la medida en que la hormiga se estableció en el lote y se incrementaron sus poblaciones, el chinche comenzó a decrecer hasta llegar a mantenerse en un nivel muy bajo, demostrándose que, a los 90 días después de la introducción de la hormiga, cuando ésta se había distribuido en un 28,3% de las palmas del lote, ya el control del chinche era del 97%. A los 120 días, o sea 30 días después, el control alcanzó un valor del 98,5%

V. CONCLUSIONES.

Según los objetivos planteados en la investigación, se concluye:

1. Se logró determinar la acción de predación de la hormiga *Crematogaster sp*, sobre el chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta Monte*), en una plantación de palma aceitera en la zona de Neshuya.
2. En la parcela experimental materia de estudio, la incidencia de *Pleseobyrsa bicincta Monte*, en promedio de todos los tratamientos, fue de 4.1 huevos, 10.7 ninfas y 16.6 adultos por planta.
3. Al finalizar el ensayo, los niveles de control de huevos, ninfas y adultos de *Pleseobyrsa bicincta Monte* por planta, según los tratamientos probados fueron: T1 (0 nidos) con 5, 15 y 11 individuos, T2 (5 nidos) con 1, 3 y 3 individuos, T3 (10 nidos) con 1, 2 y 5 individuos y el T4 (15 nidos) con 0, 1 y 2 individuos, respectivamente.
4. El tratamiento con 15 nidos de *Crematogaster* por lote fue el que demostró mayor control al finalizar el ensayo con 100% de huevos, 94% de ninfas y 67% de adultos de *Pleseobyrsa bicincta Monte*.
5. En el periodo de estudio (ciclo de verano) que es lluvioso en la selva, la acción del clima ha favorecido la acción de la hormiga *Crematogaster* sobre el control natural de huevos y ninfas de *Pleseobyrsa*, e incluso una menor producción de adultos.

VI. RECOMENDACIONES.

En base a los resultados encontrados se recomienda:

1. Continuar con los estudios de investigación para determinar el nivel de equilibrio que podría alcanzarse entre la población de la hormiga *Crematogaster* con la de chinche de encaje *Pleseobyrsa bicincta* Monte sin bajar el nivel de daño económico.
2. Hacer de conocimiento y difusión el tratamiento eficiente con 15 nidos por lote de la hormiga *Crematogaster* para el control de chinche *Pleseobyrsa bicincta* Monte, con menor costo económico y garantizando la preservación del medio ambiente.

VII. LITERATURA CONSULTADA.

- Aldana, R. J. Aldana, H. Calvache, D. Arias. 1988. Papel de la hormiga *Crematogaster spp.* en el control natural de *Leptopharsa gibbicularina* en una plantación de palma de aceite de la Zona Central. In Revista Palmas. Vol 19 N° 4. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 8 p.
- Berrios, S. (8 de Noviembre de 2019). Cultivo de Palma Aceitera. (J. Salas, Entrevistador).
- Calvache, H. 1995. Manejo Integrado de Plagas de Palma Aceitera. *Palmas*, 255 - 264.
- Cayon, G. 2010. *Ecofisiología de la Palma Aceitera (Elaeis guineensis Jacq)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- CENIPALMA. 2002. Manejo de *Leptopharsa gibbicularina* Froeschner, insecto inductor de la Pestalotiopsis. *Boletín técnico N° 16 -SENA SAC- Manejo Integrado de Palma Aceitera*, 1-32.
- COCEPU. 2015. *Informe de Reporte de Sanidad Vegetal*. Pucallpa: S/E.
- DRAU. 2018. *Informe Anual de Cultivo Tropicales*. Pucallpa: S.E.
- FEDEPALMA. 2001. *www.fedepalma.org*. Obtenido de:
<http://www.fedepalma.org>
- Fernández, F., Guerrero, R., & Delsinne, T. 2000. *Hormigas de Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Franco, P. 2010. Contexto y Sostenibilidad de la Agroindustria de la Palma Aceitera. *Amazónica*, 1-31.
- García, J. 2011. *Manejo Agronómico de Palma Aceitera*. Colombia: Vieco.
- Guzman, L., Calvache, H., Aldana, J., & Mendez, A. 2007. Manejo de *Leptopharsa gibbicularina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae) con la hormiga *Crematogaster sp.* en una plantación de palma aceitera. *Palmas*, 20.
- JUNPALMA. 2018. Junta Nacional de Palma Aceitera del Perú. Obtenido de:
<https://junpalmaperu.org/junpalma/>

- La Torre, R., La Torre, J., Calvache, H., & Arias, D. 1998. Papel de la hormiga *Crematogaster* spp. en el control natural de *Leptopharsa gibbicularina* en una plantación de palma de aceite de la Zona Central. *Fedepalma*, 25 - 32.
- Montañez, M., Calvache, H., Luque, E., & Mendez, A. 1997. Control biológico de *leptopharsa gibbicularina* Froeschner (hemiptera: tingidae) con la hormiga *Crematogaster* sp. (hymenoptera: formicidae) en palma de aceite. *Palmas*, 23-30.
- Restrepo, E., & Ortiz, R. 1989. Algunas Experiencias con *Pestalozzia* en palma africana en el valle medio del rio magdalena. *Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A.*, 17.
- Saks, M., & Carroll, R. 1980. *Ant foraging activity in tropical agroecosystems*. Holanda: Agroecosystems V6.
- Sanchez, A. 1990. Enfermedades de la Palma de Aceite en America Latina. *Revista Palmas*, 5-38.
- Seijas, P. 2010. *Informe Agronomico de COCEPU*. Neshuya: Cocepu.
- Valera, A. 1992. *Role of Oecophylla longinoda (Formicidae) in control of Pseudothraupis wayi (Coréidae) on coconuts in Tanzania*. University of London, London: S/E.
- Vera, J. 2000. Avances preliminares sobre el establecimiento de un programa de Manejo Integrado de Plagas en Palmas del Espino S.A -Perú. *Palmas*, 227-233.

VIII. ANEXO.

Cuadro 1A. Resultados del conteo por estadio de Pleseobyrsa por cada tratamiento y evaluación.

Trat.	Planta	0 días			15 días			30 días			45 días			60 días		
		HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA
T0	1	4	15	7	5	20	11	5	20	11	5	20	11	4	4	7
T0	2	5	20	8	3	10	3	3	10	3	3	10	3	5	8	13
T0	3	3	10	7	4	12	4	4	12	4	4	12	4	5	20	10
T0	4	3	15	6	6	23	5	6	23	5	6	23	5	3	15	12
T0	5	5	22	9	6	19	7	6	19	7	6	19	7	3	20	7
T0	6	4	25	10	3	20	6	3	20	6	3	20	6	5	23	10
T0	7	1	23	4	4	21	5	4	21	5	4	21	5	8	17	20
T1	1	5	5	12	3	12	9	3	12	7	3	0	4	3	0	5
T1	2	5	5	18	4	3	10	2	15	5	2	0	5	2	4	3
T1	3	6	6	13	3	14	10	0	0	10	3	4	7	1	3	3
T1	4	5	5	20	4	5	7	3	0	6	0	7	7	0	7	0
T1	5	3	3	3	0	7	8	3	0	8	0	0	8	0	5	0
T1	6	2	2	6	0	0	12	0	10	10	1	10	5	1	0	5
T1	7	2	2	7	3	0	9	3	13	10	0	0	3	0	2	3
T2	1	0	10	8	3	8	15	2	5	12	1	10	4	1	4	4
T2	2	3	10	5	2	9	14	1	8	7	2	10	8	2	5	5
T2	3	6	15	15	4	0	15	0	10	9	3	0	10	0	0	7
T2	4	4	29	3	3	10	19	3	20	10	0	3	0	1	0	8
T2	5	3	10	2	4	15	20	0	10	12	2	3	3	2	0	5
T2	6	2	13	5	5	20	9	2	25	10	0	4	4	0	3	1
T2	7	4	25	10	3	0	10	1	18	4	3	5	5	3	0	3
T3	1	5	20	11	4	3	10	1	10	5	0	7	4	0	0	3
T3	2	3	10	3	3	8	12	0	0	7	1	10	5	0	0	0
T3	3	4	12	4	1	12	9	2	15	5	3	12	3	0	0	4
T3	4	6	23	5	2	15	10	0	10	8	0	0	3	0	2	2
T3	5	6	19	7	1	13	12	3	2	10	2	0	8	0	0	3
T3	6	3	20	6	3	10	15	0	4	12	0	5	0	0	0	2
T3	7	4	21	5	2	9	5	3	4	10	1	0	5	1	3	3

Cuadro 2A. Tendencia en la reducción de individuos de Pleseobyrza por planta por tratamiento y evaluación.

Tratamiento	0 días			15 días			30 días			45 días			60 días		
	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA
T0	4	19	7	4	18	6	4	18	6	4	18	6	5	15	11
T1	4	4	11	2	6	9	2	7	8	1	3	6	1	3	3
T2	3	16	7	3	9	15	1	14	9	2	5	5	1	2	5
T3	4	13	8	3	11	10	3	13	8	2	9	5	2	7	6

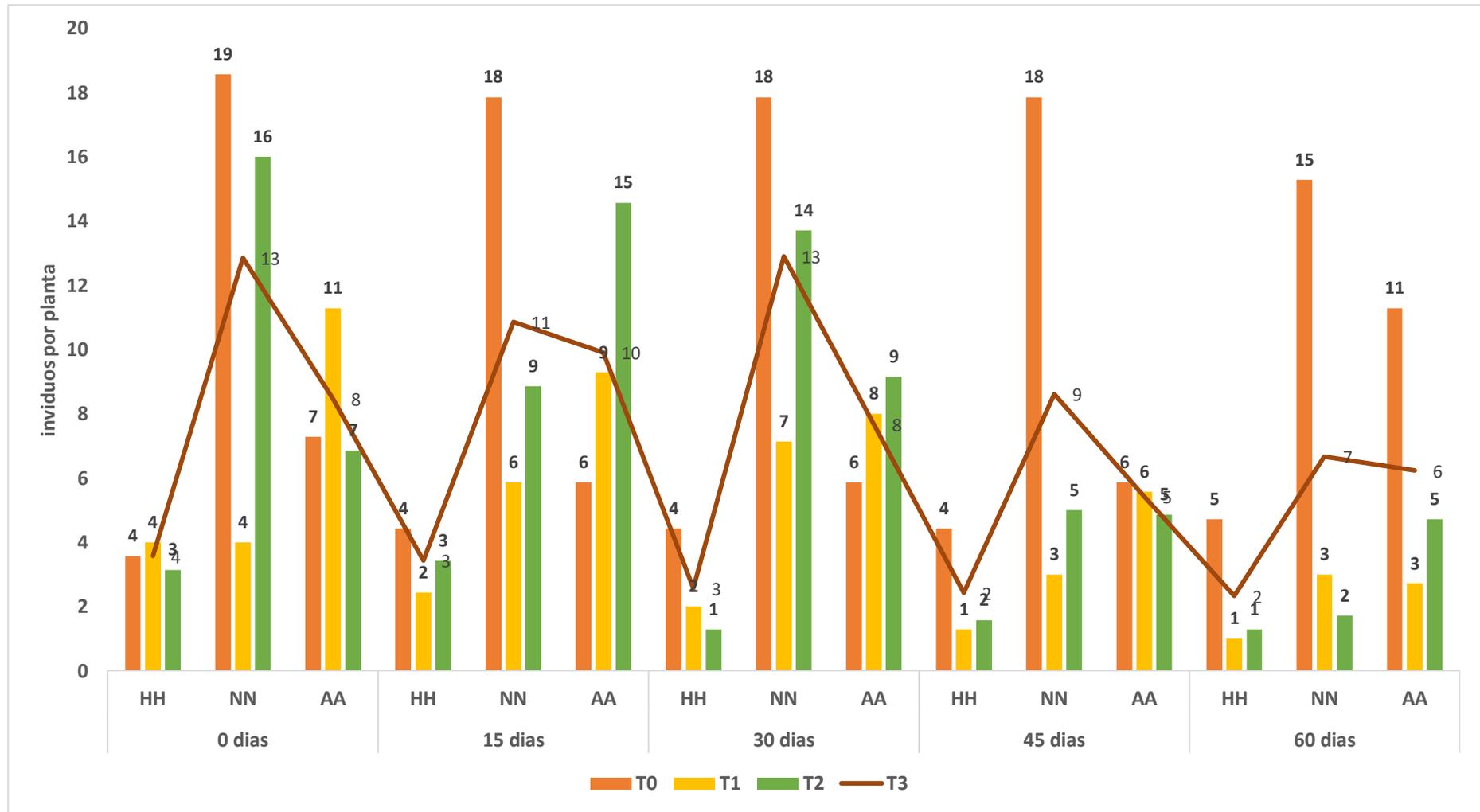


Figura 1A. Gráfico de la tendencia en la reducción de individuos de *Pleseobyrza* por planta por tratamiento y evaluación.

Cuadro 3A. ANVA de huevos de Plessobyrsa antes de la instalación de los nidos.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	6.42	2.14	0.88	0.46
Error	24	58.28	2.42		
Total	27	64.71			
CV (%)		= 41.16	R ² = 0.09		

Cuadro 4A. ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 15 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	11.71	3.90	2.14	0.12
Error	24	43.71	1.82		
Total	27	55.42			
CV (%)		= 47.23	R ² = 0.21		

Cuadro 5A. ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 30 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	24.57	8.19	4.74	0.009**
Error	24	41.43	1.72		
Total	27	66.00			
CV (%)		= 65.69	R ² = 0.37		

Cuadro 6A. ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 45 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	65.25	21.75	12.02	< 0.0001**
Error	24	43.42	1.80		
Total	27	108.67			
CV (%)		= 63.83	R ² = 0.60		

Cuadro 7A. ANVA de huevos de Pleseobyrsa a 60 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	81.82	27.27	17.76	< 0.0001**
Error	24	36.85	1.53		
Total	27	118.67			
CV (%) =		65.46		R ² = 0.68	

Cuadro 8A. ANVA de ninfas de Pleseobyrsa antes de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	119.53	39.84	2.24	0.10
Error	24	426.57	17.77		
Total	27	546.10			
CV (%) =		53.90		R ² = 0.21	

Cuadro 9A. ANVA de ninfas de Plesobyrsa a 15 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	311.57	103.85	6.60	0.002**
Error	24	377.43	15.72		
Total	27	689.00			
CV (%) =		41.74		R ² = 0.45	

Cuadro 10A. ANVA de ninfas de Pleseobyrsa a 30 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	152.28	50.76	1.05	0.16
Error	24	657.42	27.39		
Total	27	809.71			
CV (%) =		63.16		R ² = 0.18	

Cuadro 11A. ANVA de ninfas de Pleseobyrsa a 45 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	652.67	217.55	8.34	0.0006**
Error	24	626.28	26.09		
Total	27	1278.96			
CV (%)		=	72.60	R ² = 0.51	

Cuadro 12A. ANVA de ninfas de Plesobyrsa a 60 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	156.39	52.13	1.28	0.30
Error	24	975.71	40.65		
Total	27	1132.10			
CV (%)		=	45.47	R ² = 0.19	

Cuadro 13A. ANVA de adultos de Pleseobyrsa antes de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	46.67	15.55	0.49	0.693
Error	24	763.42	31.80		
Total	27	810.10			
CV (%)		=	33.81	R ² = 0.05	

Cuadro 14A. ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 15 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	413.85	137.95	6.37	0.002**
Error	24	520.00	21.66		
Total	27	933.85			
CV (%)		=	39.02	R ² = 0.44	

Cuadro 15A. ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 30 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	545.53	181.84	14.98	<0.0001**
Error	24	291.42	12.14		
Total	27	836.96			
CV (%) =		31.78		R ² = 0.65	

Cuadro 16A. ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 45 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	228.85	76.28	7.63	0.0009**
Error	24	240.00	10.00		
Total	27	468.85			
CV (%) =		49.19		R ² = 0.48	

Cuadro 17A. ANVA de adultos de Pleseobyrsa a 60 días después de la instalación.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Tratamientos	3	376.00	125.33	9.12	0.0003**
Error	24	329.71	13.73		
Total	27	705.71			
CV (%) =		55.20		R ² = 0.53	



Figura 2A. Identificación de la parcela.



Figura 3A. Colocación de nido en planta de palma.



Figura 4A. Colocación de nido en tratamiento 1.



Figura 5A. Colocación de nido en tratamiento 2.



Figura 6A. Colocación de nido en tratamiento 3.



Figura 7A. Colonia de hormigas de *Crematogaster*.



Figura 8A. B₁T₁₅ - Colonia de hormigas de *Crematogaster*.



Figura 9A. B₂T₂ - Colonia de hormigas de *Crematogaster*.



Figura 10A. Ninfas de *Pleseobyrsa* en hoja de palma aceitera.



Figura 11A. Planta con daños producidos por *Pleseobyrsa*.