



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de carácter Complexivo, presentado
al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para
obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Bioecología y manejo de *Piezodorus guildinii* (Hemíptera:
Pentatomidae) en el cultivo de soya *Glycine max*”

AUTOR:

Isaac Bernabe Campi Cadena

TUTOR:

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete, Mg.Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2025

RESUMEN

En Ecuador, la producción de soya es de gran relevancia y representatividad en el sector agrícola. Sin embargo, en años recientes no ha demostrado mayor competitividad debido a la variedad de insectos que infestan las plantaciones, lo que lleva a la utilización de biosidas que causan un efecto perjudicial en el medio ambiente y en la salud humana. Es reconocido como el insecto principal que ataca la soya, *Piezodorus guildinii*, siendo de vital relevancia para este cultivo. La investigación acerca de la bioecología y el control de *P. guildinii* en el cultivo de soya se enfocó en descubrir tácticas eficientes y sostenibles para la gestión de esta plaga. La presencia del chinche en la soya provoca alteraciones en la fase fenológica del llenado de semilla, provocando una ralentización en el crecimiento del grano, deformación y decoloración del mismo, rápida maduración de la planta y la facilidad a la entrada de agentes patógenos que provocan enfermedades. La cifra máxima de daño que ocurre en el cultivo de soya se produce cuando existen entre 2 y 3 chinches por cada planta. Las estrategias que se implementan para el control de insectos, fundamentadas en técnicas biológicas y culturales, contribuyen a reducir la población de insectos de forma natural a través de la rotación de cultivos, la utilización de variedades resistentes y la liberación de enemigos naturales (parasitoides). Estos métodos son eficientes y efectivos en la prevención y propagación de *P. guildinii*, a su vez la relevancia que estos métodos aportan en el ambiente.

Palabras claves: Bioecológica de insectos, Control químico, Manejo agronómico, Monitoreo de Plagas.

SUMMARY

In Ecuador, soybean production is of great relevance and representativeness in the agricultural sector. However, in recent years it has not shown greater competitiveness due to the variety of insects that infest the plantations, which leads to the use of biosides that cause a detrimental effect on the environment and human health. It is recognized as the main insect that attacks soybean, *Piezodorus guildinii*, being of vital relevance for this crop. Research on the bioecology and control of *P. guildinii* in the soybean crop focused on discovering efficient and sustainable tactics for the management of this pest. The presence of the bug in soybean causes alterations in the phenological phase of seed filling, causing a slowdown in grain growth, deformation and discoloration of the grain, rapid maturation of the plant and ease of entry of disease-causing pathogens. The maximum amount of damage that occurs in the soybean crop occurs when there are between 2 and 3 bugs per plant. The strategies implemented for insect control, based on biological and cultural techniques, contribute to reduce the insect population naturally through crop rotation, the use of resistant varieties and the release of natural enemies (parasitoids). These methods are efficient and effective in the prevention and propagation of *P. guildinii*, as well as the relevance that these methods bring to the environment.

Keywords: Insect bioecology, Chemical control, Agronomic management, Pest monitoring.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACION.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Líneas de investigación	4
2. DESARROLLO.....	5
2.1. Marco conceptual	5
2.1.1. Generalidades de la soya	5
2.1.2. Taxonomía de la soya	5
2.1.3. Producción de soya en el Ecuador	6
2.1.4. Plagas que afectan al cultivo de soya.....	6
2.1.5. Bioecología del insecto <i>P. guildinii</i> en el cultivo de soya.....	7
2.1.6. Umbrales de daño de <i>P. guildinii</i> en el rendimiento de la soya....	10
2.1.7. Manejo integrado para el control de <i>P. guildinii</i>	14
2.2. Marco metodológico	17
2.3. Resultados.....	17
2.4. Discusión de resultados	19
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20

3.1.	Conclusiones	20
3.2.	Recomendaciones	21
4.	REFERENCIAS Y ANEXOS	22
4.1.	Referencias bibliográficas	22
4.2.	Anexos	26

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimorfismo sexual	9
Tabla 2. Umbral de daño por estado fenológico de la plantación de soya	11
Tabla 3. Estado fenológico de la soya.	13
Tabla 4. Insecticidas para el control de <i>P. guildinii</i> en la soya.	17

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Glycine max	26
Figura 2. Piezodorus guildinii	26
Figura 3. Ciclo de desarrollo de Piezodorus guildinii	27
Figura 4. Etapas fenológicas de la soya	27

1. CONTEXTUALIZACION

1.1. Introducción

La soya (*Glycine max*) en el Ecuador es uno de los alimentos de gran importancia para la seguridad alimentaria ya que posee un alto índice proteico gracias a esto se usa tanto para la alimentación humana como animal. La soya o derivados de esta, es el insumo principal para la elaboración de alimentos balanceados para animales, que a su vez se utilizan tanto para la producción de carne de pollo, carne porcina, huevos y, en menor medida, para la alimentación de bovinos (consumo humano indirecto). La soya también se consume de forma directa, principalmente como aceite vegetal de soya, leche de soya, margarina de soya, salsa de soya y otro tipo de preparaciones (Oyarvide et al., 2023).

En el Ecuador, a pesar de contar con las condiciones favorables para el manejo adecuado del cultivo, la producción de soya sigue siendo insuficiente para satisfacer la demanda nacional, ya que actualmente se cubre menos del 10% del consumo aparente, esto significa que no satisface el mercado interno. Durante el año 2024 en el país se cultivaron 10 007 ha de soya, de las cuales 5.514 se dieron en la provincia de los Ríos y 4.493 fueron en la provincia del Guayas teniendo así un rendimiento de 2,23 t/ha. Los meses de mayo y junio son los ideales para la siembra y septiembre el mes de la cosecha del producto (MAG, 2024).

El cultivo de soya se posiciona como una alternativa viable para variar la producción agrícola del país, gracias a su bajo costo de producción, el aprovechamiento eficiente de la humedad del suelo y su conveniencia como cultivo de rotación. Estas cualidades convierten este cultivo en una opción estratégica para contribuir a la transformación de la matriz productiva del Ecuador (Montero et al., 2020).

El cultivo de soya enfrenta factores abióticos y bióticos adversos que afectan su desarrollo fenológico de forma adecuada. Entre estos, los insectos pueden afectar,

bajo ciertas condiciones climáticas, alcanzar poblaciones elevadas y constituirse en plagas que pueden afectar el rendimiento y la calidad de los granos producidos (Castillo, 2020).

Según Franco (2020) en el cual evaluaron la entomofauna asociada a variedades de soja *Glicine max*. Los mayores daños al grano fueron causados por *Piezodorus guildinii* West, *Jalysus reductus* (Barber) y *Prachilorachius bilobulatus* L. Además, *Maecolaspis brunnea* Fabricius y *Anticarsia gemmatalis* Hübner presentaron las tasas más altas de consumo diario de follaje, causando intensos ataques en campo e invernadero. Destaca como principal pentatómido que ataca a la soja *Piezodorus guildinii*, siendo de gran importancia para este cultivo.

1.2. Planteamiento del problema

Los daños generados por insectos representan uno de los principales factores restrictivos para una adecuada producción de soja. Entre estos insectos plagas, las chinches son especialmente peligrosas, ya que se alimentan principalmente de las vainas, causando daños directos e irreversibles a las semillas en desarrollo (Ghione et al., 2021).

Las poblaciones del área más antigua de cultivo presentan diferencias considerables en comparación con las poblaciones de las regiones Central y Sur. Los signos de expansión demográfica indican que las poblaciones de *P. guildinii* están incrementando su tamaño

efectivo en las regiones sojeras, lo que podría reflejar su creciente importancia como plaga de la soja en los próximos años (Moraes et al., 2023).

El cultivo de soja, al igual que muchos otros, es afectado por numerosos insectos plaga, que, según la forma en la que atacan y su umbral de daño, pueden representar pérdidas económicas significativas. Entre estos, destaca el orden Hemiptera, familia Pentatomidae, y en especial *P. guildinii*, que es el causante del daño más significativo al grano (Echeverría, 2021).

La poca información sobre el manejo adecuado ha llevado a los productores al uso indiscriminado de insecticidas. Cabe recordar que el uso excesivo de estos productos no solo elimina a los insectos plaga, sino también a insectos benéficos, como depredadores y parasitoides. Este problema, de manera indirecta, repercute negativamente en el cultivo del siguiente ciclo, favoreciendo la proliferación de la plaga al disminuir la incidencia de estos insectos benéficos, especialmente cuando no se realiza la rotación de cultivos, lo que resulta en una plaga constante en la zona.

1.3. Justificación

La producción de soya en el Ecuador es representativa en el sector agrícola, al ser parte de un cultivo con alto valor proteico, su contribución en la producción industrial y de biocombustibles lo que la transforma en un cultivo de gran aporte en la producción económica. Sin embargo, las diversas plagas existentes ponen en riesgo a las plantaciones fomentando de manera negativa un impacto en el rendimiento y la calidad de la producción de soya.

P. guildinii se ha transformado en una de las plagas que representa mayor impacto en el cultivo de soya, debido a su mecanismo de acción esta plaga deforma a la semilla lo que reduce el grano de la soya perdiendo la calidad y ocasionando pérdidas significativas en la agricultura y por ende en la economía nacional.

Este estudio se realiza con el propósito de aportar conocimiento existente sobre la bioecológica y manejo de *P. guildinii*, ya que es una plaga de gran importancia en el cultivo de soya debido a su impacto negativo que tiene en la calidad del grano. Los resultados de esta investigación buscan fomentar el uso de diferentes alternativas o métodos de control que los productores podrían adoptar antes de tomar la decisión de usar un control químico.

Sin embargo, en Ecuador, la información sobre un manejo adecuado de esta plaga es limitada. Este vacío representa un desafío para los productores locales, quienes dependen del uso convencional de químicos (insecticidas) como estrategia

principal. Se ha demostrado que el manejo adecuado de plagas no solo trae beneficios ambientales, sino también económicos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar las estrategias bioecológicas más efectivas y sostenibles para el manejo de *Piezodorus guildinii* (Hemíptera: Pentatomidae) en el cultivo de soya.

1.4.2. Objetivos específicos

- Establecer la bioecología del insecto *P. guildinii* en el cultivo de soya.
- Identificar los umbrales de daño económico y las etapas fenológicas de la soya más afectadas por *P. guildinii*.
- Definir la eficacia de las diferentes estrategias de manejo integrado para el control de *P. guildinii*.

1.5. Líneas de investigación

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología. El enfoque principal de este estudio se centra en el: “manejo de *P. guildinii* (Hemíptera: Pentatomidae) en el cultivo de soya *Glicine max*”.

En este contexto, específicamente se aborda la línea de la bioecología para el manejo integrado de plagas para *P. guildinii*, minimizando el uso de agroquímicos y las sublíneas agricultura sostenible y sustentable para el manejo adecuado de la soya.

2. DESARROLLO

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Generalidades de la soya

La soya es una planta oleaginosa que se produce a nivel mundial, esta planta se encuentra en el primer lugar tanto en producción y consumo con el 50 %, en relación al resto de las semillas oleaginosas, debido a su diversidad de usos. De la soya se obtienen subproductos tales como el aceite para el consumo humano y la harina. Un 56% representa la producción de soya del total de oleaginosas que se cultivan en América Latina, siendo los países de Brasil, Estados Unidos y Argentina donde se produce y exporta mayores cantidades de producción de soya (Mederos & Ortiz, 2021).

2.1.2. Taxonomía de la soya

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Subclase:** Rosidae
- **Orden:** Fabales
- **Familia:** Fabaceae
- **Subfamilia:** Faboideae
- **Tribu:** Phaseoleae
- **Subtribu:** Glycininae
- **Género:** *Glycine*
- **Especie:** *Max* (Mederos & Ortiz, 2021).

2.1.3. Producción de soya en el Ecuador

La producción de soya en el Ecuador, es de gran importancia y representación en el sector agrícola, aunque en los últimos años no ha representado mayor competitividad debido a la diversidad de insectos que atacan a las plantaciones lo que conlleva al uso de biosidas que genera impacto negativo al medio ambiente y a la salud de las personas, en el país durante el año 2021 se alcanzó una siembra de 27.960,01 hectáreas de soya, representando tan solo un 5,7% del total a nivel nacional que se necesita para cubrir las necesidades de la población. Dentro de las provincias donde se realizan grandes plantaciones de soya están; Los Ríos, Guayas, Santa Elena, Bolívar, Loja y Santiago de Morona (Soto et al., 2021).

Debido a las grandes producciones del cultivo de soya, existen mayores posibilidades de pérdidas a causas de los insectos en la planta. En el país se han registrado pérdidas de hectáreas de plantaciones de soya por fenómenos de plagas y otro de los factores se ha producido por las sequias presentadas en el territorio nacional. Para la cual se requiere de capacitaciones para el adecuado manejo de plagas generando una correcta producción y por ende competitividad en los precios del producto (Sánchez et al., 2020).

2.1.4. Plagas que afectan al cultivo de soya

El cultivo de soya se ve afectado por variedad de insectos plagas que atacan durante el ciclo reproductivo de la planta, generando daños que reducen el nivel de producción y calidad del producto. Las plagas que ataca principalmente al cultivo de soya son el gusano cortador, falso medidor, los chinches, el gusano de soya, la mosca blanca, trips, los caracoles y las babosas, los cuales actúan de diversas formas en la planta de soya (MEFCCA, 2023).

- **Gusano cortador:** cortan o traspasan el tallo de la planta ocasionando un daño irreversible en la planta.
- **Falso medidor:** causa daño de manera directa en las hojas de la planta, causando orificios en la misma.

- **Chinches:** los chinches actúan consumiendo la savia de la planta lo que provoca la caída de las vainas en su etapa inicial del ciclo o la baja cantidad de granos en las vainas. Los chinches se encuentran presentes durante todo el ciclo de la planta y durante todo el año.
- **Gusano de soya:** perforar las hojas de la planta, pueden llegar a comerse las vainas durante ataques más fuertes.
- **Mosca blanca:** en el envés de las hojas colocan una mielecilla la cual genera hongo negro (fumagina).
- **Trips:** succionan a savia de la planta ocasionan la muerte de los tejidos.
- **Caracoles y babosas:** dañan y comen las hojas de la planta, además que la babosa que depositan puede ocasionar enfermedades a la planta (MEFCCA, 2023).

2.1.5. Bioecología del insecto *P. guildinii* en el cultivo de soya.

El chinche *P. guildinii* de la soya, llega a medir 1cm, es de color verde claro, en el lugar donde se insertan las alas es de forma lineal con coloración rojiza/marrón amarillento. Las alas son de color verdes y es incolora y traslucida en la parte membranosa. Este insecto fitófago ocasiona gran pérdida en las plantaciones de soya lo cual requiere de la aplicación de insecticidas químicos por la cantidad de daño severo que causa. Estas características la convierten en una plaga de importancia económica para los agricultores (Eastman et al., 2022)

2.1.5.1. Taxonomía del chinche *P. guildinii*

Según UNA (2024), nos muestra la siguiente taxonomía del chinche *P. Guildinii*:

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Arthropoda
- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Hemiptera
- **Super familia:** Pentatomoidea

- **Familia:** Pentatomidae
- **Género:** *Piezodorus*
- **Especie:** *Guildinii*

2.1.5.2. Características morfológicas

Huevo: Es de forma cilíndrica, su base es redondeada y pilosidades en abundancia. Generalmente su color es negro o gris pizarra, y en el centro posee una banda delgada y clara. Los huevos son depositados en fila por grupos de 13 a 17 huevos generalmente en las vainas o sobre el tallo de la planta, su tiempo de desarrollo es de 4 a 7 días (Quintana et al., 2022).

Ninfa: La coloración de las Ninfas varía de acuerdo al estadio en el que se encuentre, cuando ya se desarrollan en su totalidad su coloración se puede tornar verde o rosada. En el área del abdomen se presencian placas dorsales y laterales de color negras con su alrededor cubierto de manchas rojizas y alveolos negros, tienen hábitos gregorianos durante sus primeros estadios (Quintana et al., 2022).

Las ninfas pasan por cinco estadios, o etapas de crecimiento, para poder transformarse en adultos. Durante el primer estadio la ninfa es de forma transparente con coloración verde claro, dura en esta etapa durante 3-5 días. Continúa su crecimiento presentando la misma coloración, pero de forma mucho más grande durante 3-5 días más, etapa que se conoce como segundo instar, luego de este tiempo el color de la ninfa se vuelve más intenso y presenta en su cuerpo pequeños espacios de color rojizo, esta tercera instancia dura entre 4-6 días. (des Bordes et al., 2020).

En el cuarto estadio, su tamaño es más grande, de color verde intenso y empieza a tener apariencia adulta, aunque no presenta de manera completa las estructuras de sus alas, dicho estadio dura 4-6 días, por último, en el quinto estadio presenta características adultas y su color es verde oscuro, segmentos en su cuerpo y sus alas color oscuro, este desarrollo se da en un lapso de 5 a 7 días. (des Bordes et al., 2020).

Adulto: Es de color verde claro o verde grisáceo, su tamaño es de 11 mm de largo, en la parte superior donde se encuentra el tórax posee una banda transversal la cual es de color roja. Cabe mencionar que el tórax es visible solamente en ciertas edades. Este insecto posee la capacidad de colocar un aproximado de 7 masas de huevo, llegando alcanzar 78,7 huevos en su totalidad, lo que se refleja en una viabilidad del 62%. (Serpa, 2019).

Tabla 1.

Dimorfismo sexual

	Tamaño	Color	Estructuras
Hembra	Longitud 12-14 mm	Verde claro	Abdomen grande y redondeado con capacidad de producir y almacenar huevos, antenas largas, ojos sobresalientes de color oscuro y alas perfectamente desarrolladas.
Macho	Longitud 11-13 mm	Verde claro, un poco más pálida que las hembras	Abdomen estrecho y alargado, antenas largas, ojos sobresalientes y alas desarrolladas.

Nota: Dimorfismo sexual del adulto *P. guildinii*, (Serpa, 2019).

2.1.5.3. Estadio de desarrollo

P. guildinii (Westwood) es un insecto chupador y picador de importancia económica en Latinoamérica, debido a ser el insecto más devastador y agresivo de las plantaciones de soya causando daño de manera directa al grano sea de manera

superficial o profunda. Posee un ciclo de metamorfosis incompleto, debido a que se desarrolla mediante tres etapas que son huevo, ninfa y adulto y no posee un estado pupal (Dalla et al., 2024).

En esta especie las hembras depositan en las vainas, entre 24 y 30 huevos. Una vez que terminan su periodo de incubación que se desarrolla durante siete días, botan y dan paso a las ninfas que se desarrollan durante cinco estadios, mientras que el ciclo para el desarrollo de huevo para adulto dura 35-40 días. Los adultos tienen la capacidad de colonizar la soja en todo el desarrollo de su ciclo, pero el mayor daño se da cuando se alimenta directamente de las vainas desde la formación y la madurez de las mismas. En el cuarto y quinto estadio las ninfas causan un daño similar provocando daños de gran magnitud (Dalla et al., 2024).

2.1.6. Umbrales de daño de *P. guildinii* en el rendimiento de la soja

Los insectos poseen una capacidad importante de producir daños, este es el motivo por el cual es de importancia cuantificar mediante el monitoreo constante la presencia de insecto. Esta estrategia permite a su vez a los agricultores tomar las medidas preventivas y de intervención para un mejor manejo del cultivo de soja y evitando se genere un impacto económico (Pulido, 2022).

2.1.6.1. Monitoreo de *P. guildinii*

El monitoreo en el cultivo de soja (*Glycine max*) en los diferentes estados fenológicos no ayuda a reducir el impacto ocasionado por el chinche *P. Guildinii*. La estrategia utilizada en el campo es el muestreo, dentro del cual se emplean las siguientes recomendaciones con el fin de obtener un resultado óptimo:

- El monitoreo de manera visual de *P. guildinii* tanto en fase de ninfa como adulta.
- Muestras de la población en las borduras del cultivo, mediante el uso de un paño.

- Revisar inmediatamente dado que esta especie de chinche tiende a volar de manera rápida.
- Contabilizar las especies atrapadas y realizar una observación en el suelo en busca de chinches que pudieron caer e incluirlos en el registro.
- El registro de chinches en los muestres de cada estación son importantes (Pulido, 2022).

2.1.6.2. Umbral de daño

El índice de daño de *P. guildinii* de manera temprana es un vaneo, dado que la semilla tiene un diámetro de 3 mm o en ciertos casos mucho menor. Si el daño ocurre en el llenado de las vainas produce el manchado y la deformación, lo que ocasiona afectación directa al peso de los granos. Los espacios destinados para las semillas de soya deben presentar un cuidado total, debido a que los ataques del chinche afectan a la germinación del grano (Petek, 2020).

Este mismo autor nos indica, que es importante tener en cuenta la presencia del umbral de daño de *P. guildinii* en los cultivos de soya, ya que nos permitirá tomar las medidas correctivas a tiempo en las plantaciones. El umbral de daño generalmente se basa en el estado fenológico de la soya, dado que el mismo afecta desde la polinización hasta la calidad de la semilla de soya.

Tabla 2.

Umbral de daño por estado fenológico de la plantación de soya

Estado fenológico	Umbral de daño
R1 – R2	Etapa de floración, entre 1 a 2 chinche por cada planta.
R3 – R5	Etapa de formación de las vainas, entre 2 a 3 chinches por cada planta.

R6 – R8

Etapa de la maduración de las vainas, entre 2 a 3 chinches por cada planta.

Nota: Umbral de daño a la soya, (Petek, 2020).

2.1.6.3. Impacto agrícola de *P. guildinii*

La etapa de mayor riesgo a los insectos en la plantación de soya es cuando se encuentra en el inicio de formación de vainas (R3) y cuando se realiza el llenado de grano (R5), durante este periodo es donde los insectos pueden ocasionar daños devastadores al cultivo (Vann, 2020)

La autora, además, manifiesta que los principales daños ocasionados son:

- Detención en el desarrollo del grano
- Aborto de las vainas pequeñas
- Deformación y decoloración en el grano
- Cambios en la cantidad de hidratos de carbono y lípidos de la semillas
- La maduración de la planta se ve retrasada (retención foliar por la abscisión de frutos)
- Fácil ingreso de patógenos que generan enfermedades (bacteriosis y hongos).

2.1.6.4. Impacto económico de *P. guildinii*.

La expansión del chinche *P. guildinii* ha representado pérdidas económicas cuantiosas. Esto debido a que el ataque del insecto provoca el daño al tejido de la planta lo que conlleva al bajo crecimiento y desarrollo de la planta y a su vez permite el paso a que bacterias y virus contaminen las plantaciones existiendo un bajo nivel de calidad y rendimiento en el cultivo lo que genera impacto en la economía agrícola. Además, Blum et al. (2020), manifiesta que la presencia de este insecto baja a un 15-20% el rendimiento de la soya.

P. guildinii al poner en riesgo a las plantaciones de soya genera un eminente riesgo económico por lo que se requiere de un control estricto tanto agrícola como químico,

para poder potenciar y dinamizar la producción. Cabe mencionar que por el momento para el respectivo control de plagas no existen insecticidas selectivos (Blum et al., 2020).

2.1.6.5. Etapas fenológicas de la soya afectadas por *P. guildinii*.

En el cultivo de soya son varias las etapas fenológicas afectadas por *P. guildinii*, donde tienen mayor relevancia las etapas de maduración y formación. A continuación, se describen las etapas fenológicas más relevantes a la infección de *P. guildinii*:

Tabla 3.

Estado fenológico de la soya.

Estado Fenológico	Variedad de soya	Impacto	Consecuencia
R1 - R2	Variedades de ciclo corto de maduración, variedad de vainas blanda.	<i>P. guildinii</i> al succionar la savia ocasiona que se debilite la planta	Baja cantidad de semillas lo que provoca menor producción de soya.
R3 - R4	Variedad de madurez temprana, variedad de ciclo lento, variedad de cantidades de vainas.	La planta de soya solidifica energía para el desarrollo de vainas y semillas, <i>P. guildinii</i> ocasiona problemas en el llenado de semillas	En las semillas existe deformación, bajo peso, baja talla y pronta caída de las vainas.
R5 - R6	Variedad de madurez temprana y tardía, variedad de semillas grandes	Etapas de preparación para la cosecha, <i>P. guildinii</i> reduce la capacidad de almacenamiento de nutrientes en las semillas	Bajo nutrientes ocasionando un atraso en la maduración de la planta.

Nota: Esta tabla nos muestra a etapa de floración en la soya y las consecuencias de *P. guildinii*, (Sosa et al., 2020).

2.1.7. Manejo integrado para el control de *P. guildinii*

El cultivo de soya de la misma manera que otros tipos de cultivos está presto a sufrir daños por las diversas poblaciones de plagas, por esta razón es de suma importancia llevar a cabo un correcto manejo sanitario en las plantaciones de soya. Este manejo debe de enfocarse en la reducción de plagas sin afectar al medio ambiente, el sector agrícola y la salud humana (Guedes et al., 2020).

2.1.7.1. Control del chinche *P. guildinii*

Al ser la soya una producción de gran extensión en América del Sur, se expone a la presencia de insectos que comprende un gran problema en la agricultura. El manejo integrado de plagas comprende la fase de control, que permite mediante diversas formas ya sea biológica, química, cultural o el uso de estrategias para atrapar insectos que no permiten mantener un adecuado estado y desarrollo de la plantación de soya (Guedes et al., 2020).

2.1.7.1.1. Control Biológico

El control biológico de los insectos es muy importante para reducir las plagas de manera significativa. Este tipo de control es eficiente y eficaz, dado que su mecanismo de acción se da por la liberación de enemigos naturales de manera adecuada y de la condición ambiental adecuada, esta estrategia se ha transformado en una de las alternativas naturales más utilizadas por el bajo uso de pesticidas que se utilizan (Conti et al., 2021).

Los parasitoides oófagos son los utilizados en este tipo de control para el manejo de plagas, al ser combinada con otro tipo de estrategias tales como rotación de cultivo y el control químico aumenta sus resultados convirtiéndose en eficiente. Una de las ventajas es la sostenibilidad a largo plazo, no obstante, si el campo se encuentra altamente infestado el control biológico no puede llegar a ser suficiente (Conti et al., 2021).

2.1.7.1.2. Control Cultural

El control cultural de plagas en el cultivo de soya implementa diversos métodos culturales, la de más relevancias es la estrategia de selección en las variedades de temprana maduración y en temporadas muy tempranas a su ciclo plantar. Esto debido a que el chinche posee un alto índice de movilidad y las estrategia culturales mencionadas pueden desarrollar el cultivo antes de ser infestado por *P. guildinii*. (Hernan, 2022).

Dentro de este medio de control cultural se establecen prácticas numerosas y viables para el manejo de enfermedades. Entre las prácticas más importantes se encuentran:

- La rotación de cultivos
- La eliminación de los restos de cultivo
- La siembra de cultivos resistentes (Hernan, 2022).

2.1.7.1.3. Control Físico

El control físico de las plagas se basa en poder realizar medidas físicas que evitan la propagación de plagas. A este tipo de control también se lo denomina control mecánico de las plagas, esto debido a que su función principal es contenerla para luego erradicarla. En este tipo de control se usan varias acciones, dentro de las cuales se destacan:

- Uso de trampas físicas, como método de barrera para atrapar el adulto de *P. guildinii*.
- Mallas o redes durante el desarrollo inicial del cultivo, en la circunferencia del para evitar la infestación del chinche.
- Métodos de control de calor para separar o acabar con la plaga.
- Destrucción de los huevos, mediante dispositivos que ayuden a reventarlos o la quema de manera responsable y controlada. (IEQFB, 2024).

2.1.7.1.4. Control Químico

En el control químico de las plagas se recomienda el uso de productos químicos, aunque el uso en su mayoría cuando es usado en exceso provoca daños a las plantaciones y a la salud de las personas. No así, la aplicación de productos químicos favorece al control de las plagas y de enfermedades que enfrentan los cultivos de soya (Temple, 2023).

- **Insecticidas:** Los insecticidas se recomiendan su uso cuando la infección en las plantaciones es alta y otras estrategias no han sido de utilidad para combatirlas. Es importante que se utilicen insecticidas que posean un bajo impacto y que sean de exclusividad para el insecto.
- **Insecticidas selectivos:** el uso de insecticidas piretroides o insecticidas biológicos de *Bacillus thuringiensis* son lo que ocasionan menos afectaciones al cultivo y a la salud de los seres humanos.
- **Rotación de químicos:** La implementación de la estrategia de rotación de productos químicos se da con el fin de evitar la resistencia de las plagas, por eso se recomienda alternar con varios insecticidas. (Temple, 2023)

Los productos químicos recomendados para el control de chinche en el cultivo de soya nos ayudan a prevenir los daños ocasionados por *P. guildinii*, entre los cuales se destacan los siguientes.

Tabla 4.

Insecticidas para el control de P. guildinii en la soya.

Producto	Efectividad	Dosis
Endossulfan	Insecticida de gran utilidad para el manejo de <i>P. guildinii</i> tanto en su fase de huevo como adulto.	0,875
Fenitroion	De acción rápida actúa tanto en la fase adulta como ninfa.	1,25
Lambdacialotrina	Altamente eficaz, actúa sobre el sistema nervioso del chinche ocasionando de manera instantánea la muerte del insecto.	1,75
Metamidofós	Tiene una acción efectiva durante ciclo de desarrollo del insecto.	-
Monocrotofós	Posee eficacia en el momento correcto de aplicación, debido a que puede generar resistencia en el insecto	-
Triclorfon	De alta eficacia en las fases de crecimiento y reproducción.	0,500

Nota: Esta tabla nos muestra los insecticidas que ayuda en el control de *P. guildinii*.

2.2. Marco metodológico

El estudio presentado constituye información basada en la zona agrícola del cultivo de soya, el cual se llevó a cabo por el método de investigación no experimental enfocado en artículos de revisión bibliográfica, informes previos e investigaciones de carácter científico. Mediante la utilización de estos métodos se analizó las estrategias bioecológicas y el manejo de *Piezodorus guildinii* en el cultivo de soya.

2.3. Resultados

El chinche *P. guildinii* realiza su ciclo de vida completo en los cultivos de soya, su duración aproximada es de 35 a 40 días desde la fase de ovación hasta convertirse en adulto. El ciclo de desarrollo del chinche incluye el estadio de huevo, ninfa (5

instares) y la etapa de adulto, siendo la mayor condición para su desarrollo en temperaturas entre 25°C y 30°C. Su mecanismo de acción es alimentarse del tejido vegetal, ocasionando de manera directa el daño a la planta de soya.

El cultivo de soya se ha transformado en la plantación de preferencia del chinche *P. guildinii*, debido a que durante la fase de vegetación y reproducción se alimentan de las hojas y vainas, lo que ocasiona el bajo rendimiento del cultivo de soya. Las poblaciones de *P. guildinii* se presentan mayormente y en abundancia en las zonas cerca de los márgenes del campo.

El umbral de daño económico que causa *P. guildinii* en el cultivo de soya, se valora en base a su estado fenológico, donde como resultado en el fenotipo R1 - R2 se genera daño con la presencia de entre 1 a 2 chinches por planta, mientras en los fenotipos R3 - R5 - R6 - R8 la presencia de 2 a 3 chinches por planta ya ocasiona un daño en el cultivo. La presencia de estos umbrales reduce de manera significativa el rendimiento en la producción de soya.

La presencia de *P. guildinii* en la soya genera afectación en diversas etapas fenológicas. Los mayores impactos negativos generados ocurren en la fase de floración (R1-R2), donde el ataque directamente al grano, en la fase de crecimiento (R3-R4) causa problemas en el llenado de las semillas y en la fase de preparación para la cosecha (R5-R6) provoca el atraso en la maduración de la planta.

La eficiencia en la implementación de estrategias para el manejo integral de *P. guildinii* ayuda en la reducción y la erradicación del chinche. Mediante las diversas fases de control en la producción de soya se exponen a la presencia de chinches, por lo que los diversos tipos de control empleados favorecen al desarrollo pertinente de las plantaciones de soya. El manejo adecuado de plagas que incluye las fases de control biológico, cultural, físico y químico.

Dentro de las estrategias se encuentran la liberación de parasitoides, la rotación de cultivo, uso de trampas, mallas o redes en el cultivo ayuda a reducir la incidencia de plagas en el cultivo de manera responsable con el medio ambiente y el ser humano.

El control químico es implementado si la infestación de *P. guildinii* es alta o los otros tipos de controles no han generado respuesta ante el ataque del chinche. Dentro de los productos químicos empleados el Lambdacialotrina posee un método de acción más eficiente, dado que su mecanismo de acción afecta directo al sistema nervioso del chinche ocasionando de manera instantánea su muerte.

2.4. Discusión de resultados

P. guildinii es un chinche que para su desarrollo prefiere las temperaturas de 25°C y 30°C, por lo que esta plaga puede desarrollar su ciclo de vida en un lapso de 35 a 40 días ocasionando presión a las plantaciones de soya y dificultando el control de infestación en ciertas zonas. Por su parte Montero et al. (2020) destaca que el chinche busca las áreas con mayor humedad para cumplir con su desarrollo, por lo que las zonas que ocupan el margen de la plantación son el sitio con mayor distribución lo que nos orienta no solo a implementar medidas de control en el cultivo sino también en las áreas que lo rodean.

La presencia de *P. guildinii* en el cultivo de soya genera pérdidas económicas específicamente cuando la plaga se establecen en determinados estados fenológicos generando una gran infestación lo que reduce la calidad en la producción de soya. Las etapas fenológicas en las que se muestra el mayor daño ocasionado por el chinche según Sosa et al., (2020) son las de crecimiento y reproducción siendo las etapas vulnerables debido a que se reduce la fotosíntesis y la formación de granos bajando el rendimiento del cultivo lo que genera pérdidas agrícolas y económicas.

Por su parte, Guedes et al. (2020) Menciona a las prácticas de control biológico, cultural y físico como estrategias eficientes y eficaces en la prevención y propagación de *P. guildinii* y a su vez recalca la importancia que el uso de estas estrategias genera en el medio ambiente. Sin embargo, dentro del manejo integrado para el control del chinche se incorpora el control químico el cual usado de forma selectiva en cultivos donde se presenta mayor infestación de las plagas o su complementación con los otros tipos culturales de control da como resultado un mejor manejo del chinche en la plantación de soya.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

La bioecología de *P. guildinii* en el cultivo de la soya ha revelado que este insecto se adapta a las fases de desarrollo de la planta en un periodo de tiempo de 35-40 días disminuyendo la cantidad y el peso de las semillas.

P. guildinii afecta al ciclo de desarrollo de la soya durante su estadio de ninfa y adulto afectando el crecimiento de la planta y el rendimiento del cultivo.

El umbral de daño económico causado por *P. guildinii* en las plantaciones de soya se da en un rango de 1 a 3 chinches por planta superando los costos en el control de la plaga.

Las etapas fenológicas donde se presenta el mayor porcentaje de daño son la etapa de floración y la etapa de formación de los granos ocasionando pérdidas en la calidad y producción de la planta de soya.

Las técnicas culturales y biológicas ayudan a disminuir la población de insectos de manera natural mediante el uso de rotación de cultivos, la aplicación de variedades resistentes y liberación de enemigos naturales estrategias (parasitoides) que a su vez favorecen al medio ambiente.

El control químico reduce o elimina la infestación de *P. guildinii*, basándose en una aplicación selectiva de insecticidas en momentos adecuados para no generar resistencia y reducir el impacto en el ambiente.

3.2. Recomendaciones

Vigilar de manera continua y temprana la presencia de *P. guildinii* durante el desarrollo de las primeras etapas de crecimiento de la soya para poder implementar medidas de manera oportuna y minimizar el riesgo en el rendimiento de la planta.

Establecer umbrales de intervención basadas en las fases fenológicas de la planta de soya, enfocándose de manera específica en las etapas de floración y formación de granos implementando de manera estratégica, efectiva y priorizando acciones que permitan reducir el daño económico ocasionado por el insecto.

Implementar el control biológico mediante el uso de parasitoides como estrategia del manejo integrado y sostenible para el control de *P. guildinii*, el cual beneficia en la calidad y rendimiento del cultivo de soya (*Glycine max*).

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. Referencias bibliográficas

- Blum, A., Nambordo, I., Oyhantcabal, A., y Sancho, D. (2020). Soja transgénica y sus impactos en Uruguay La nueva colonización. *Research*, 134. <https://www.researchgate.net/publication/242549566>
- Castillo, P. (2020). *Plagas del cultivo de soja*. Tumbes: Facultad de ciencias agrarias, Escuela academico profesional de Agronomía, Departamento academico de sanidad vegetal y produccion pecuaria. <https://doi.org/10.13140/2.1.1386.4960>
- Conti, E., Avila, G., Baratt, B., Cingolani, B., Guarino, S., Hoelmer, K., y Laumann, R. (2021). Control biológico de chinches apestosas invasoras: revisión del estado global y perspectivas futuras. *Wiley*, 169(1), 28-51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/eea.12967>
- Dalla, V., Mujica, M., Schvartzman, C., Feijoo, M., Ceretta , S., Arhancet, J., y Barbieri, G. (2024). *Informe final del proyecto: RNAi como una alternativa al uso de pesticidas en el control de chinches de la soja*. Montevideo: Agencia Nacional de Investigación e Innovación. <https://hdl.handle.net/20.500.12381/3733>
- Des bordes, S., y Kaylee, D. (2020). *Piezodorus guildinii*, Red Banded Stink Bug. *Ag. Center Research*, 21(8), 1-3. https://www.lsuagcenter.com/~media/system/5/9/4/9/59491e43ae078a8d5ccb7b89b1dd50d7/p3810_bugbizredbandstinkbug_new_rh821_fhuvalpdf.pdf
- Eastman , I., Alonso, V., Armand, V., Rondoni, M., Ferreira, V., Rodriguez, C., . . . Platero, R. (2022). *Capacidad de promoción del crecimiento vegetal de beta-rizobios simbioses de leguminosas nativas*. INIA. <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/SAD-801-Microorganismos-para-la-Agricultura-2022.pdf>

- Echeverria, A. (2021). *Influencia de la variedad sembrada sobre abundancia de plagas y enemigos naturales del cultivo de soja (Glycine Max.)*. Repositorio digital UNNOBA. <https://repositorio.unnoba.edu.ar:8080/xmlui/handle/23601/256>
- Franco, R. (2020). *Manejo integrado de los principales insectos plaga defoliadores del cultivo de soja (Glycine max L.)*. Babahoyo: Universidad Tecnica de Babahoyo, Facultad de ciencias agropecuarias, Carrera de ingenieria agronomica. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8339>
- Ghione, C., Lombardo, L., Vicenti, I., y Heinz, R. (2021). Association mapping to identify molecular markers associated with resistance genes to stink bugs in soybean. *Euphytica*, 217(46), 32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10681-021-02768-1>
- Guedes, J., Perini , C., Regis, L., Melo, A., y Arnemann, J. (2020). El manejo debe seguir la evolución del cultivo, especialmente considerando el aumento de las poblaciones de plagas, las dificultades de control, los daños que producen y el alto valor de la soja. *Revista Cultivar*(205), 10-15. <https://revistacultivar-es.com/articulos/Control-de-chinches-en-la-soja>.
- Hernan, R. (2022). *LOS INSECTOS EN EL CULTIVO DE SOJA EN EL NOROESTE ARGENTINO*. Argentina : EEAOC. https://www.eeaoc.gob.ar/wp-content/uploads/2022/10/05-Cap4-Sanidad-vegetal_compressed.pdf
- IEQFB. (2024). *Tipos de control de plagas*. Ciencias ambientales. <https://ieqfb.com/tipos-de-control-de-plagas/>
- MAG. (2024). *Operativos de rendimientos obeitivos de la Soya* . Sistema de informacion Pública agropecuaria. <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/rendimientos-de-soya-2024-cp>
- Mederos , A., y Ortiz, R. (2021). Análisis de la interacción genotipo ambiente en el cultivo de la soja (Glycine max (L) Merrill). *Scielo*, 42(1).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362021000100010&lng=es&tlng=es.

MEFCCA. (2023). *Cartilla sobre el cultivo de soya*. Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa. <https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento9694456.pdf>

Moraes , T., Amaral , L., Feldens , C., y Correa , A. (2023). Molecular insights on the historical dispersion of *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) in Brazil. *Journal of Economic Entomology*, 116(5), 2173-2183. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/jee/toad186>

Oyarvide , H., Arce, T., Loor , W., y Quiñonez , G. (2023). La soya en Ecuador: importancia y alternativas para su producción sustentable con rentabilidad económica. *Dialnet*, 28(55), 19-38. <https://doi.org/https://doi.org/10.53766/Agroalim/2023.55.02>

Painii, V., Santillan , O., Montes , K., y Garces , F. (2020). Caracterización de las unidades productivas de soya en la costa ecuatoriana. *Ciencia y tecnología agropecuaria*, 21(3), 1-20. https://doi.org/https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1494

Petek, A. (2020). Manejo de chinche de soya. *Red de Innovadores*(182), 16-22. https://issuu.com/aapresid/docs/soja_202020

Pulido, N. (2022). *Práctica profesional supervisada en los establecimientos “Álamos” y “San Pedro”*. Buenos aires : Universidad nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/6293/PULIDO%20Nicolas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quintana , S., Gallardo , C., y Tapia , S. (2022). *Plagas de los principales cultivos del NOA*. San Salvador: Universidad Nacional de Jujuy. https://www.fca.unju.edu.ar/media/publicaciones/Zoolog%C3%ADa_Agr%C3%

ADcola_Plagas_de_los_principales_cultivos_del_NOA_-_Quintana_-_OX4vEKO.pdf

- Sánchez , A., Vayas , T., y Mayorga , F. (2020). *Soya en Ecuador*. Ambato: Universidad tecnica de Ambato. <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2020/10/La-Soya-en-Ecuador.pdf>
- Serpa, E. (2019). *Tesis en opción al Título Académico de Master en Ciencias Agrícolas Mención Sistemas Agroecológicos y Sostenibles de Producción*. Matanzas: UNIVERSIDAD DE MATANZAS, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS. Retrieved 26 de Enero de 2025, from <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/400>
- Sosa, D., Correa , B., Amarildo , B., Husch , P., Delfino , C., Reis , C., y Negro, I. (2020). Impacto de *Piezodorus guildinii* en la producción de soya en el noreste de Brasil: pérdidas en rendimiento y calidad. *Revista Brasileira de Entomologia*, 22, 145-152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/afe.12366>
- Soto , J., Catuto , A., y Alvarez , M. (2021). Evaluación del crecimiento y nodulación de plantas de soya (*Glycine max*) inoculadas con *Rhizobium* y *Bradyrhizobium japonicum* en Manglaralto, Santa Elena (Ecuador). *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(2), 27-32. <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i2.577>.
- Temple, J. (2023). *Piezodorus guildinii*, chinche apestosa de bandas rojas (Hemiptera: Pentatomidae). LSU AgCenter. <https://www.lsuagcenter.com/articles/page1629830567804>
- UNA. (2024). *Piezodorus guildinii* Westwood, *Diversidad de insectos de Paraguay*. Facultad de ciencias Agrarias. <https://www.agr.una.py/entomologia/?p=721>
- Vann, R. (2020). *¿Qué puede causar la pérdida de vainas de soja y el aborto de semillas?* Carolina : Nc State Soybean. <https://soybeans.ces.ncsu.edu/2020/09/what-can-cause-soybean-pod-loss-and-seed-abortion/>

4.2. Anexos

Figura 1. *Glycine max*



Figura 2. *Piezodorus guildinii*



Figura 3. Ciclo de desarrollo de *Piezodorus guildinii*

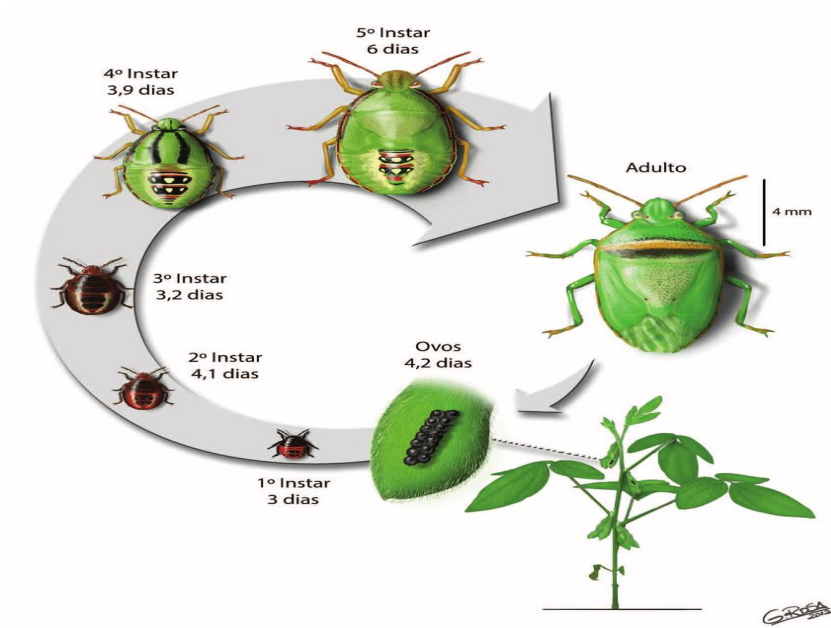


Figura 4. Etapas fenológicas de la soya

