

**EVALUACION DE INSECTICIDAS CON DIFERENTE NIVEL
TOXICOLOGICO EN EL CONTROL DE LEPIDOPTEROS
CONSIDERADOS PLAGA DEL CULTIVO DE SOJA Y EN
SUS ENEMIGOS NATURALES**

Trabajo Final de Grado
del alumno



**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.**

Junín, 24 de mayo de 2019

**EVALUACION DE INSECTICIDAS CON DIFERENTE NIVEL
TOXICOLOGICO EN EL CONTROL DE LEPIDOPTEROS
CONSIDERADOS PLAGA DEL CULTIVO DE SOJA Y EN SUS
ENEMIGOS NATURALES**

Trabajo Final de Grado

del alumno

Juan Federico Banfi

Aprobada por el Tribunal Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

Dra.Ing.Agr. Mónica Ricci

Director

Ing. Agr. Carolina Sgarbi

Co-Director

**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales, Universidad
Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires**

Junín,.....

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires por brindarme las herramientas para ser un profesional, a la cátedra de Zoología Agrícola por incluirme en el proyecto de investigación. Un especial agradecimiento a la Sra. Carolina Sgarbi y Mónica Ricci por ser mis directoras y por su excelente predisposición a la hora de atender mis dudas, al Sr. Sebastián Mango por guiarme en los trabajos a campo y por ultimo a mi familia , compañeros y amigos que estuvieron desde el comienzo a mi lado.

Índice

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	2
1.1. Características del cultivo de soja.....	2
1.2. Plagas principales del cultivo de soja.....	2
1.3. Descripción de los principales lepidópteros plaga de soja.....	3
1.4. Descripción del complejo de chinches fitófagas del cultivo de soja...5	
1.5. Control biológico.....	7
1.5.1 Depredadores	8
1.5.1.1 Hemípteros.....	8
1.5.1.2. Coleópteros.....	8
1.6. Control químico.....	8
1.6.1. Insecticidas: spinosinas y reguladores de crecimiento (IRC).....	9
1.7. Legislación en el uso de fitosanitarios.....	10
1.8. Hipótesis.....	11
1.9. Objetivo general.....	11
1.10. Objetivos específicos.....	12
2. Materiales y métodos.....	12
3. Resultados.....	15
4. Discusión.....	22
5. Conclusiones.....	24
6. Bibliografía.....	25
7. Anexo.....	30

RESUMEN

El incremento en el uso de plaguicidas de síntesis en los últimos años debido a la intensificación agrícola, y el efecto nocivo que su empleo indiscriminado causa en los agroecosistemas es de extrema preocupación. El objetivo del trabajo fue reconocer la diversidad de plagas y los enemigos naturales asociados al cultivo de soja de segunda en la localidad de Junín, provincia de Buenos Aires y evaluar el efecto de la aplicación de los insecticidas lambdacialotrina, (clase toxicológica II) y metoxifenocida + Spinosad, (clase toxicológica IV) sobre la fauna benéfica presente.

Se trabajó en el campo experimental "Las Magnolias" de la UNNOBA (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), se realizaron monitoreos semanales utilizando la técnica del paño vertical donde se recolectaron tanto insectos fitófagos como benéficos.

Cuando el número de lepidópteros llegó al umbral de daño económico (UDE) se decidió aplicar 200cc/ha del insecticida específico para larvas de lepidópteros, que además es selectivo (según el marbete comercial), para la entomofauna benéfica. Por otro lado como tratamiento contrastante por su clase toxicológica se aplicó 50cc/ha de lambdacialotrina 25. Se evaluó el comportamiento de ambos tratamientos en los monitoreos sucesivos sobre lepidópteros y enemigos naturales. Se encontraron 12 especies de las cuales nueve fueron fitófagas y tres benéficas entre las cuales se destacaron *Anticarsia gematalis* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) entre las primeras y Arañas (Aranaeae), *Eriophis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) y *Geocoris* sp (Hemiptera: Geocoridae) entre las segundas. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que el insecticida a base de spinosina en mezcla con metoxifenocida (IGR) redujo la población de individuos benéficos. Entre los individuos depredadores los menos afectados fueron las arañas siendo los coleópteros depredadores los más afectados demostrando ambos capacidad para reinstalarse en el sistema en un breve lapso de tiempo. Cabe destacar por un lado que la aplicación de insecticida no selectivo para organismos benéficos bajó el nivel poblacional tanto de lepidópteros plaga como de especies no fitófagas y por otro que el control natural de lepidópteros en el tratamiento testigo fue elevado debido a la presencia de depredadores, demostrando la capacidad

potencial de los enemigos naturales de equilibrar los niveles poblacionales de las plagas.

Palabras claves: insecticidas, fauna benéfica, lepidópteros, depredadores, *Anticarsia gematalis*, *Eriophis connexa*

1. INTRODUCCION

1.1 Características del cultivo de soja

La soja, como grano, aceite y harina, constituye el principal producto exportable de Argentina (Trucco, 2003). En la campaña 2015/2016, nuestro país fue el primer exportador mundial de harina y aceite de soja, el segundo productor mundial de biodiesel a base de aceite de soja y tercer exportador mundial de grano de este cultivo. La superficie sembrada en nuestro país se ha incrementado desde sus inicios en la década del 70 con 37 mil hectáreas, hasta alcanzar en la campaña 2015/2016 aproximadamente 20,3 millones de hectáreas (Ybran y Lacelli, 2016).

En ese período la región correspondiente a la Pampa ondulada experimentó un marcado incremento del área sembrada con soja, lo que trajo aparejado, entre otros cambios ambientales relevantes, la aparición de importantes plagas del cultivo. Esto derivó en programas de monitoreo y en el estudio de los enemigos naturales para su control (Urretabizka *et al.*, 2010).

1.2. Plagas principales del cultivo de soja

La soja es atacada por una gran diversidad de especies de lepidópteros noctuidos como: *Crociosema aporema* (Walsingham), barrenador del brote, *Rachiplusia nu* (Guenée), oruga medidora, *Anticarsia gematalis* (Hubner), oruga de las leguminosas, *Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar), oruga bolillera, *Spodoptera frugiperda* (Smith), oruga militar, *Spilosoma virginica* (Fabricius), gata peluda norteamericana. Estos insectos atacan en etapas vegetativas y reproductivas del cultivo. En estados reproductivos del cultivo incrementan las poblaciones de otra plaga de importancia por su efecto en rendimiento y calidad del grano como lo es el complejo de chinches fitófagas, (Hemiptera: Pentatomidae): *Nezara viridula*

(Linnaeus) chinche verde, *Piezodorus guildinii* (Westwood), chinche de la alfalfa, *Dichelops furcatus* (Fabricius), chinche de los cuernos, *Edessa meditabunda* (Fabricius), alquiche chico (Perotti & Gamundi 2009).

Los cambios en las técnicas de cultivo, como la adopción de siembra temprana de cultivares precoces (GM III y IV), y el sistema de siembra directa, permitieron un ambiente más confortable para el desarrollo de artrópodos de suelo que pueden provocar severos daños al cultivo en etapa de implantación, entre ellos: orugas cortadoras (lepidóptera: noctuidae), como *Agrotis maléfida* (Guenée), oruga áspera, *Agrotis ypsilon* (Hufnagel), oruga grasienta y *Porosagrotis gypaetina* (Guenée), oruga parda (Valverde *et al.*, 2008).

Entre las plagas ocasionales del cultivo cabe destacar la incidencia de trips (Thysanoptera: Thripidae), *Frankliniella schultzei* (Trybom) trips de las flores, *Caliothrips phaseoli* (Hood) trips del poroto, *Thrips tabaci* (Lindeman) trips de la cebolla y arañuela (Acari: Tetranychidae), *Tetranychus urticae* (Koch), arañuela roja, las cuales pueden afectar en estados vegetativos del cultivo ante condiciones ambientales particulares (Molinari y Gamundi, 2008).

1.3. Descripción de los principales lepidópteros plaga de soja:

Crociosema aporema, barrenador del brote: Es una especie de importancia que ataca a las leguminosas, en particular en el cultivo de soja es una de las primeras plagas en aparecer, alimentándose de brotes en estadios vegetativos y de flores y vainas en estadios avanzados del cultivo (Altesor y Gonzales, 2013). La oviposición la realizan en brotes tiernos, en los cuales nacen las larvas que producen hilos sedosos los cuales dificultan el desarrollo normal de las hojas, este brote atacado puede secarse y el insecto trasladarse a brotes vecinos (Liljestrom *et al.*, 2001). Diversos depredadores generalistas ejercen un efecto depresivo sobre las poblaciones de *C. aporema*, entre los que se destacan las chinches *Geocoris sp.* y *Orius sp.* ambas pertenecientes al orden Hemiptera y familias Geocoridae y Anthocoridae respectivamente (Bentancour & Scatoni, 2006).

Anticarsia gematalis, oruga de las leguminosas: Especie defoliadora de gran importancia en el cultivo, las larvas pueden ser de color verde intenso y otras de color oscuro a negro con una serie de líneas blancas longitudinales (Toledo, 2003). Las mismas dañan las hojas de las plantas que le sirven de hospederos, pero bajo condiciones de ataques severos puede destruir brotes, tallos y vainas (Herzog & Todd, 1980). Esta plaga presenta enemigos naturales como las chinches predatoras *Nabis sp* (Hemíptera: Nabidae) y *Orius sp* y el hongo entomopatógeno *Nomuraea rileyi* entre otros (Bentancour & Scatoni, 2001).

Rachiplusia nu, oruga medidora:

Es uno de los principales lepidópteros defoliadores del cultivo de soja, el cual se alimenta del parénquima de las hojas sin dañar las nervaduras principales generando una disminución en el rendimiento a causa de la pérdida de área foliar (Russo, 2012). Siempre es de color verde, incluso la cabeza, con líneas blancas a los lados del cuerpo. En situaciones de elevado metabolismo (temperaturas altas) suelen hallarse formas más oscuras, con patas y algunos puntos (pináculos) del cuerpo negros. Le faltan dos pares de falsas patas (espuripedios) por lo que arquean el cuerpo para trasladarse, de allí su nombre de medidoras (Di Núbliá, 2013). Respecto a sus enemigos naturales se destacan las chinches predatoras tales como *Nabis sp* (Hemíptera: Nabidae), *Orius sp* (Hemíptera: Anthocoridae), *Podisus sp* (Hemíptera: Pentatomidae), parasitoides como *Voria sp* (Díptera: Tachinidae), *Copidosoma sp* (Himenóptera: encyrtinae), entomopatógenos como *Entomophthora gammae*, *Nomuraea rileyi*, y virus de la familia *Baculoviridae*, entre otros (Bentancour & Scatoni, 2006).

Helicoverpa gelatopoeon, oruga bolillera: Esta daña mayormente brotes y semillas de soja, actúa como cortadora de brotes, pecíolos, tallos tiernos e inflorescencias, así como defoliadora en estados vegetativos avanzados (Alvares, 2009). Sobre soja los adultos depositan sus huevos en forma aislada con preferencia en los pequeños brotes terminales, El color de las larvas pequeñas es pardo-grisáceo oscuro, y en cambio las larvas más desarrolladas

presentan una coloración general que varía según el tipo de alimento que estén consumiendo. En todos los casos el cuerpo presenta dos franjas anchas blanco-amarillentas en sus costados, aunque esta no es una característica determinante (Iannone, 2011). Entre sus enemigos naturales se destacan las chinches predatoras como *Nabis sp*, *Orius sp* y *Podisus sp* (Perotti & Gamundi, 2014).

Spodoptera frugiperda, oruga militar: Es una especie polifitófaga nativa del trópico, con amplia distribución geográfica, desde Argentina y Chile, hasta el sur de Estados Unidos, prefiere hojas y brotes tiernos, especialmente los cogollos. Entre los cultivos atacados se menciona algodón, sorgo, soja, girasol, maíz, etc (Sosa, 2001). Su hospedante preferencial es el maíz, al que ataca con niveles variables constituyendo un factor limitante del cultivo, también se la encuentra en el cultivo de soja en forma más ocasional (Biezanko et al., 1974). Esta plaga puede atacar diversas estructuras, dependiendo de la planta huésped y su estado vegetativo. En términos generales se comporta como defoliadora, cogollera o cortadora (Bentancour & Scatoni, 2006).

Spilosoma virginica, gata peluda norteamericana: Esta especie se supone que ingresó a la Argentina conjuntamente con una partida de vegetales proveniente de América del Norte en 1958, y se la denominó "gata peluda norteamericana", La larva es polifitófaga aunque la importancia que reviste para nuestro agro radica en los daños que causa en cultivos tardíos (Urretabizka et al., 2010). Esta oruga tiene 40-45 mm de longitud máxima, el cuerpo está cubierto de largas cerdas de color blanco a castaño rojizo. En cuanto a la época de ataque, durante enero ocurren infestaciones moderadas y los ataques son mayores y más difundidos a partir de fines de febrero y marzo en borduras y cabeceras, donde suele registrarse una alta concentración de la plaga en el cultivo de soja (Leiva, 2013).

1.4. Descripción del complejo de chinches fitófagas del cultivo de soja:

El complejo de chinches fitófagas del cultivo de soja (Hemíptera: Pentatomidae), integrado por las especies: *Nezara viridula* (Linnaeus) chinche verde, *Piezodorus guildinii* (Westwood), chinche de la alfalfa, *Dichelops furcatus*

(Fabricius), chinche de los cuernos, *Edessa meditabunda* (Fabricius), alquiche chico, atacan al cultivo durante el período de formación de vainas (R3-R4) y de granos (R5). El daño ocurre cuando los adultos y las ninfas se alimentan insertando sus estiletes en los tejidos de las plantas, inyectando enzimas digestivas que licúan las partes sólidas y semi-sólidas de las células permitiendo su ingestión (Todd, 1982). Los principales efectos del daño ocasionado por las “picaduras” de chinches al cultivo de soja son la producción de frutos vanos, granos manchados, retención foliar, disminución del rendimiento y de la calidad de la semilla (Luna & Iannone, 2013).

Nezara viridula (Linnaeus), chinche verde: Es una plaga cosmopolita marcadamente polifitófaga afectando numerosos cultivos a la cual la secuencia trigo-soja le ofrece un puente para el aumento de sus poblaciones. Luego de pasar por un período de inactividad en el invierno se traslada desde la corteza de los árboles y arbustos silvestres, hacia cultivos como trigo, alfalfa y soja en procura de alimento (Flores, 2015). El mayor impacto en cuanto a la susceptibilidad de la soja a los daños de la plaga, resulta ser al estado de formación de vainas (R3 y R4). En estos estados reproductivos de la soja el efecto de las punciones de chinches producen rápidamente un retorcimiento de las vainas en forma espiralada, las cuales inmediatamente se secan y caen, perdiéndose la producción de vainas enteras. En cambio, los daños en la etapa de formación de granos (R5), si bien muy importantes son potencialmente menores que en R3-R4 (Iannone, 2012).

Piezodorus guildinii (Westwood), chinche de la alfalfa: En nuestro país se halla distribuida desde las provincias del norte hasta Buenos Aires inclusive y ha adquirido gran difusión en los cultivos de soja de la región pampeana a partir de la década del 80, asociada a la propagación de esta leguminosa (Baigorri & Giorda, 1997). El daño ocasionado por esta especie es similar al reportado para *Nezara viridula*, produciendo mermas en el número de semillas y disminución en el poder germinativo. *P. guildinii* generalmente es la primera especie en aparecer en la soja en floración o en estadios más tempranos, posiblemente debido a su mejor adaptación para alimentarse sobre plantas con flores (Massoni & Frana, 2007).

Dichelops furcatus (Fabricius), chinche de los cuernos: Esta especie siempre estuvo considerada como de escasa importancia dentro del complejo de chinches fitófagas que atacan al cultivo de soja. Sin embargo, desde hace unos años ha aumentado notablemente su abundancia relativa en relación a los demás hemípteros que atacan a dicho cultivo en la región pampeana de Argentina, llegando incluso a estar como especie dominante, principalmente en soja de primera (Luna y Iannone, 2013).

Edessa meditabunda (Fabricius), alquiche chico: Es una especie polifitófaga, encontrándose en plantas hortícolas como Solanaceas (papa, pimiento, tomate), Chenopodiacea (acelga) y en cultivos extensivos como Fabacea (alfalfa y soja).

En el cultivo de soja su importancia varía según las áreas de cultivo. En Tucumán, las poblaciones son abundantes igualando en muchos casos a las de *N. viridula*. En la zona núcleo sojera tanto los niveles poblacionales como los daños causados por esta especie son los de menor magnitud en comparación a las demás integrantes del complejo (Avalos y La porta, 2001).

1.5. Control biológico

En la actualidad y en el marco del manejo integrado de plagas (MIP), existe un marcado interés por las poblaciones de enemigos naturales de las plagas. Estos individuos son responsables del control natural de muchas plagas entre ellas el complejo de chinches fitófagas y las orugas (Ávila, 2003).

El control biológico de plagas, incluyendo dentro de éste al control microbiano, es el más razonable desde el punto de vista ecológico, para preservar la calidad del medio ambiente contra la contaminación por agroquímicos y responde básicamente a tres tipos diferentes de organismos entomófagos: depredadores, parasitoides y entomopatógenos. En el caso de lepidópteros plaga del cultivo de soja adquieren importancia los organismos entomopatógenos y depredadores, estos últimos pueden ser generalistas, es decir que se alimentan tanto de plagas agrícolas como de otros organismos benéficos, dentro de este grupo podemos encontrar a las arañas, por otro lado

se encuentran los especialistas como las vaquitas y chinches depredadoras (Cisneros, 1992).

1.5.1. Depredadores

1.5.1.1 Hemípteros

Entre los hemípteros, los predadores más importantes miden menos de 5 mm, como *Orius sp* (Anthocoridae) y *Geocoris sp* (Lygaeidae) hasta 10mm, como *Tropiconabis sp* (Nabidae) y *Podisus sp* (Pentatomidae). Como estos son, en general, insectos pequeños, se alimentan especialmente de huevos, orugas pequeñas o pequeñas ninfas de chinches (Saini, 2008).

1.5.1.2 Coleópteros

Entre los coleópteros, son encontrados con más frecuencia especies de Carabidae como, *coleomegilla maculata* (De Geer), *Lebia concinna* (Brulle), *Calosoma granulatum* (Perty), todos son polípagos, en las fases juvenil y adulta, alimentándose de diversas plagas (Rincón y Souza, 2010).

1.6. Control químico

En el cultivo de soja, los productos fitosanitarios contribuyen a reducir las pérdidas que ocasionan tanto malezas, insectos como enfermedades. Estadísticas internacionales demuestran que de la producción total potencial de alimentos, las plagas ocasionan una pérdida del 42% de lo ya producido aun con el uso de los mismos. (Leiva, 2013). Por otro lado la aplicación indiscriminada de agroquímicos para el control de estas adversidades produce, entre otros efectos indirectos, la eliminación de muchas de las causas de mortalidad natural de las especies perjudiciales, al destruir el complejo de sus enemigos naturales (Liljestrom et al., 2002).

En Argentina los agroquímicos más utilizados en cultivos extensivos son los herbicidas (89%), insecticidas (9%) y fungicidas (2%). (Pórfido, 2014).

Por otro lado la aplicación de fitosanitarios entraña riesgos tóxicos para la salud humana, sea en forma accidental o por manejo inapropiado de productos. En 1978 la Organización Mundial de la Salud, (OMS), estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad quedando determinadas cuatro clases (Ramírez y Lacazaña, 2001).

- Clase IA. Productos sumamente peligrosos (rojo).
- Clase IB. Productos muy peligrosos (rojo).
- Clase II. Productos moderadamente peligrosos (amarillo).
- Clase III. Productos poco peligrosos (azul).
- Clase IV. Productos que normalmente no ofrecen peligro (verde).

En el caso de los insecticidas también es de importancia la banda toxicológica ya que sumado a la diferente toxicidad oral y dermal que pueden presentar según la formulación, en los últimos años se han restringido el uso de productos fitosanitarios a excepción de aquellos que son banda verde para aplicaciones en áreas periurbanas (De esteban, 2009).

1.6.1. Insecticidas: spinosinas y reguladores de crecimiento (IRC).

Los insecticidas neurotóxicos (organofosforados, carbamatos, piretroides), son de amplio espectro, pueden ejercer efectos sobre organismos “no blanco”, insectos polinizadores, enemigos naturales y contaminación ambiental. Existe dentro de este grupo de insecticidas que afectan el sistema nervioso una nueva familia química llamada spinosinas, que presenta la ventaja de pertenecer a otro grupo químico (grupo 5, IRAC) y ser banda verde, sin afectar a otros insectos benéficos, están representadas por spinosad y spinetoram (Álvarez, 2009). Las espinosinas actúan sobre el sistema nervioso central del insecto activando los receptores nicotínicos de acetilcolina de manera diferente a los neonicotinoides y avarmectina. También tienen efecto sobre los receptores de GABA y los canales de cloro de un modo diferente a cualquier otro insecticida, lo que contribuye aún más a su actividad contra insectos (Arregui y Puricelli, 2008). Su espectro de actividad abarca los insectos pertenecientes a los órdenes Lepidóptera, Himenóptera, Coleóptera, Díptera, Thysanoptera e Isóptera, actúan

por ingestión y algo menos por contacto; poseen limitada acción translaminar y no posee acción sistémica. Los insectos afectados dejan de alimentarse en minutos, posteriormente se paralizan y mueren en aproximadamente 24 horas (Cleveland *et al.*, 2001). Los insecticidas reguladores de crecimiento o IGR's se caracterizan por actuar en funciones metabólicas específicas de los insectos y por lo tanto tienen alta selectividad sobre las especies no blanco, los CAM, denominados así a los compuestos aceleradores de la muda (Metoxifenozone o Intrepid), cuando son ingeridos por los insectos desequilibran la relación hormonal que gobierna el desarrollo de los insectos acelerando el pasaje de un estadio al siguiente y por lo tanto produce larvas deformes o pupas que terminan muriendo o adultos con menor fecundidad o fertilidad (Lobos, 2010). Los inhibidores de síntesis de quitina (IQ), impiden la deposición de quitina luego de producido el cambio de estadio larval, por lo que el tegumento no puede proteger a la larva, se deforma la pupa o es menos fértil el adulto; en todos los casos el individuo muere (Le *et al.*, 1996).

1.7. Legislación en el uso de fitosanitarios

Las leyes provinciales otorgan un marco general con los presupuestos mínimos que se debe cumplir con respecto al uso de fitosanitarios en toda la provincia. No existe a nivel nacional una legislación integradora de la temática, aunque concurren normas dispersas originadas en los distintos estamentos estadales: Nación, Provincia y Municipio (Pilatti y Herrera, 2013).

En la Provincia de Buenos Aires fue sancionada la ley N° 10.69 la cual considera en sus objetivos la protección de la salud humana, los recursos naturales y la producción agrícola a través de la correcta y racional utilización de fitosanitarios empleados en la protección de cultivos (Artículo 1º, ley 10.699). Se están sancionando actualmente ordenanzas municipales, de alcance local, en las cuales se contempla áreas de exclusión y de amortiguamiento cercanos a las áreas urbanas. Se define **Zona de Exclusión** a la distancia donde no puede realizarse aplicación de productos agroquímicos con equipos terrestres autopropulsados o de arrastre y equipos aéreos, excepto con aquellos compatibles con la producción orgánica. Por Zona de **Amortiguamiento** o de **Resguardo Ambiental** se entiende la zona lindante a la de Exclusión, donde sólo se podrá aplicar productos agroquímicos con equipos terrestres

autopropulsados o de arrastre y equipos aéreos, bajo estrictas pautas ambientales y tecnológicas, estas pautas son: siempre con vientos menores a 10 kilómetros por hora y que estos provengan desde la zona resguardada hacia Zona Rural y con la presencia de un Ingeniero Agrónomo en la operatividad terrestre y un funcionario capacitado del Municipio (Artículo 18, ordenanza N° 3965, 2013). En particular en el municipio de Junín en el año 2013 se sancionó la Ordenanza N° 6425, la cual contempla la creación de franja verde o franja de amortiguamiento la cual comprende *“una superficie delimitada que por su naturaleza y ubicación, requiere de un tratamiento especial para garantizar la conservación de un espacio protegido”*. La dimensión de la franja verde es de 500 metros desde la zona urbana, y a partir de los 25 y hasta los 500 metros para cursos y espejos de agua (Artículo 1, ordenanza N° 6425, 2013). En la cual solo se puede emplear productos de clase toxicológica IV, banda verde.

En el marco de la legislación vigente es de considerar el manejo integrado de plagas (MIP), el cual se basa en la aplicación de varias técnicas entre las que se encuentran los métodos culturales, biológicos, biotecnológicos, mecánicos y químicos, realizando monitoreo de los cultivos (con trampas de luz y a campo), empleando insecticidas selectivos y de bajo impacto ambiental para proteger los insectos benéficos recurriendo al uso prudente de plaguicidas sólo cuando se determina o diagnostica que los niveles de ataque pueden provocar un daño que justifican su control (Aragón y Flores, 2006).

1.8. Hipótesis

Los insecticidas considerados de bajo impacto ambiental son perjudiciales para los enemigos naturales de lepidópteros, considerados plaga en el cultivo de soja.

1.9. Objetivo general:

Evaluar el impacto provocado por los insecticidas piretroides, spinosinas y diacilhidrazinas sobre la diversidad y abundancia de lepidópteros plaga de soja y sus enemigos naturales.

1.10. Objetivos específicos:

Evaluar la dinámica poblacional de lepidópteros plaga presentes en el cultivo antes y después del tratamiento.

Evaluar la dinámica poblacional de depredadores generalistas y específicos de lepidópteros plaga presentes en el cultivo antes y después del tratamiento.

2. Materiales y métodos

El experimento se realizó en el campo experimental “Las Magnolias” de la UNNOBA (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), Agustín Roca, Junín durante la campaña 14/15, en un cultivo de soja de segunda. El periodo experimental transcurrió desde el 6 de febrero al 10 de abril de 2015. Se llevó a cabo mediante un diseño en bloques completos al azar compuesto por tres bloques de 10 metros de largo por 10 metros de ancho y tres repeticiones. Los tratamientos fueron asignados aleatoriamente dentro de cada bloque.

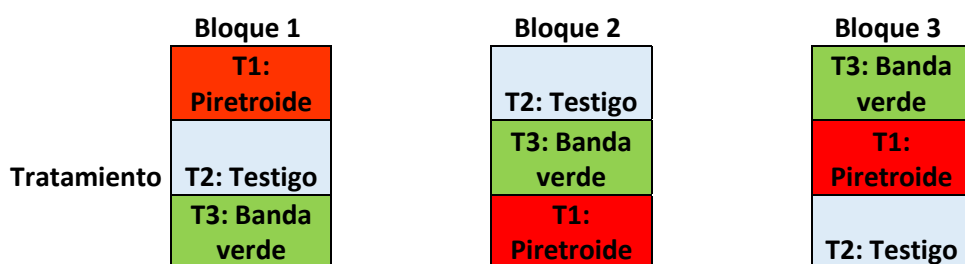


Figura 1: Distribución de los distintos bloques y tratamientos (T1, T2, T3).

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

T1 (piretroide): Aplicación de insecticida clase toxicológica II, lambdacialotrina (25%), se utilizó una dosis de 500 centímetros cúbicos por hectárea, marca comercial: Lambda 25.

T2: Testigo, sin tratar.

T3 (banda verde): Aplicación de insecticida clase toxicológica IV, Metoxifenocida (10,4 gramos) + Spinosad (5,2 gramos), se utilizó una dosis de 200 centímetros cúbicos por hectárea, marca comercial: Quintal.

Las aplicaciones se realizaron el día 10 de marzo.

El modelo utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} es la variable aleatoria que representa la observación i -ésima del bloque j -ésimo.
- μ es la media general.
- α_i es el efecto del i -ésimo nivel del factor insecticida ($i= 1$ a 3).
- β_j es el efecto incremental sobre la media causado por el nivel j del bloque.
- ε_{ij} es el error experimental.

Las variables analizadas cumplieron los supuestos estadísticos de independencia, normalidad y homogeneidad de varianzas. Las diferencias entre las medias se analizaron mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Los datos experimentales fueron analizados mediante el análisis de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM). Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el programa InfoStat versión 2015.

La siembra de soja se realizó en directa sobre rastrojo de trigo, con una distancia entre líneas de 35 centímetros, la variedad utilizada fue Don Mario 4200. La fecha de siembra fue el 26 de diciembre.

Se fertilizó a la siembra con 80 kilogramos de superfosfato triple. El control de malezas se realizó con la aplicación de 4 litros por hectárea de glifosato. Se

realizó un monitoreo semanal desde el inicio del cultivo hasta madurez fisiológica. Se evaluó la presencia de lepidópteros plaga y sus enemigos naturales (depredadores generalistas), en cada franja y en cada repetición utilizando un paño vertical de un metro de ancho por un metro de largo arrojando como resultado de muestreo el número de individuos por metro lineal de cultivo. En cada franja tratada con insecticida, la decisión de aplicación se tomó de acuerdo al nivel de daño económico correspondiente (Iannone, 2012).

Las aplicaciones se realizaron manualmente con mochila utilizando cuatro pastillas de cono hueco dispuestas en una barra y separadas a 35cm entre sí. Se empleó un caudal de 100lt/ha, tomando todas las medidas de seguridad y protección personal, para evitar que el aplicador tuviera contacto directo con factores de riesgo que le pudiesen ocasionar una lesión o enfermedad (Lizana, 2012). La fecha de aplicación fue el 10 de marzo.

Con los resultados obtenidos sobre los monitoreos de las parcelas en estudio, se realizó un análisis de varianza para cada fecha de muestreo, previa verificación de supuestos y Test de Tukey ($\alpha=0,05$) mediante el análisis de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM). Se utilizó el software estadístico infostat versión 2015.

3. RESULTADOS

Durante el periodo monitoreado se encontró diversidad de especies fitófagas pertenecientes a los órdenes Lepidoptera y Hemiptera como así también la presencia de especies benéficas (depredadores), pertenecientes a los órdenes Araneae, Hemiptera y Coleoptera.

Especie	Frecuencia Absoluta (%)	Orden	Hábito alimenticio
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	42,45	Lepidoptera	Fitófago
<i>Nezara viridula</i>	23,19	Hemiptera	Fitófago
<i>Rachiplusia un</i>	14,95	Lepidoptera	Fitófago
Arañas	14,19	Araneae	Depredador
<i>Piezodorus guildini</i>	7,99	Hemiptera	Fitófago
<i>Eriophis connexa</i>	5,59	Coleoptera	Depredador
<i>Geocoris sp</i>	2,49	Hemiptera	Depredador
<i>Spilosoma virginica</i>	2,47	Lepidoptera	Fitófago
<i>Dichelops furcatus</i>	2,22	Hemiptera	Fitófago
<i>Spodoptera frugiperda</i>	1,11	Lepidoptera	Fitófago
<i>Helicoverpa gelotopoeon</i>	0,61	Lepidoptera	Fitófago
<i>Edessa meditabunda</i>	0,37	Hemiptera	fitófago

Tabla 1: frecuencia absoluta de individuos observados en los tres tratamientos para todo el periodo de monitoreo.

Dentro del orden Lepidoptera las especies halladas fueron: *A.gemmatalis*, *R.nu*, *S.virginica*, *S.frugiperda* y *H.gelotopoeon*. En los Hemípteros fitófagos se observó la presencia del complejo de chinches: *N.viridula*, *P.guildini*, *D.furcatus* y *E.meditabunda* (Tabla 1). Dentro de los organismos depredadores se halló la presencia de: arañas (Araneae), *Eriophis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) y *Geocoris sp* (Hemiptera: Geocoridae) (Tabla 1).

En la tabla se observa que dentro de los lepidópteros plagas del cultivo la especie predominante fue *A.gemmatalis*. En cuanto a depredadores se destacan las arañas y en el complejo de chinches *N.viridula*.

Efecto de la aplicación de los insecticidas sobre la frecuencia general de artrópodos

En los monitoreos posteriores a la aplicación, se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la población de lepidópteros en el tratamiento con el insecticida banda verde, sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre el tratamiento con piretroide y el testigo sin aplicación lo que indicaría que en este último, la población de lepidópteros disminuyó naturalmente, probablemente por la acción de los organismos benéficos presentes.

En cuanto a la población de artrópodos benéficos, se observa con posterioridad a la aplicación que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor del testigo sin aplicación, es decir, los dos tratamientos con insecticida afectaron significativamente a la fauna benéfica relevada.

En cuanto a la población de chinches (considerada no blanco de la aplicación) no existieron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos indicando que la misma no fue afectada por la aplicación de los insecticidas (Tabla 2).

	T1	T2	T3
Lepidópteros	39 a	67 a	3 b
Depredadores	10 b	31 a	25 b
Chinches	70 a	109 a	100 a

Tabla 2: Frecuencia general de individuos observados en los tres tratamientos en los monitoreos posteriores a la aplicación de insecticidas. T1 (piretroide) T2 (testigo) T3 (Banda verde). Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$).

Efecto de la aplicación de insecticidas sobre la dinámica poblacional de lepidópteros plaga.

Los insecticidas se aplicaron cuando la densidad poblacional del complejo de isocas defoliadoras llegó al NDE establecido (Iannone, 2012). Se evaluó posteriormente su efecto sobre la dinámica poblacional con posterioridad a la aplicación sobre los lepidópteros presentes (Figura 2).

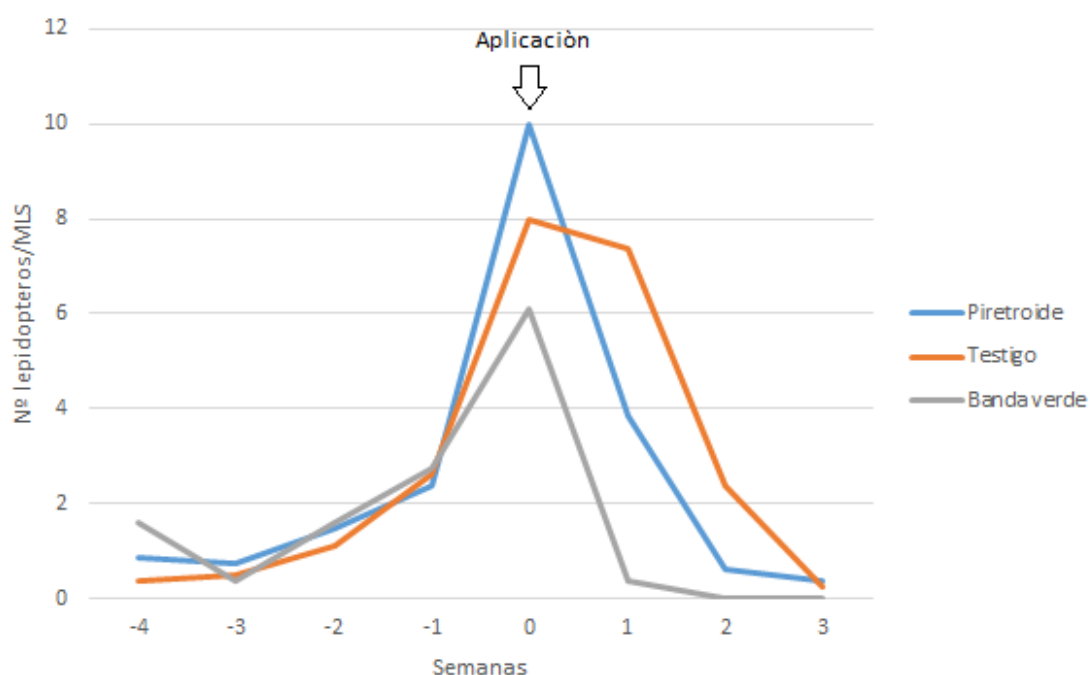


Figura 2: Dinámica poblacional de lepidópteros durante el período monitoreado en los tratamientos, antes y después de la aplicación de insecticida (semana 0).

Previo a la aplicación de insecticidas no existieron diferencias significativas en cuanto a número de lepidópteros para los tratamientos piretroide, testigo y banda verde ($p > 0,05$). Luego de la aplicación disminuyó el número de lepidópteros en todos los tratamientos. Al momento de aplicación (semana 0), y en la primer semana post aplicación (semana 1) se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). En la segunda semana post aplicación los tratamientos piretroides y banda verde se diferenciaron del

tratamiento testigo ($p < 0,05$). En la tercer semana post aplicación no se hallaron diferencias entre los tratamientos ($p > 0,05$) (Figura 1) (tabla 2 anexo).

Efecto de la aplicación de insecticidas sobre depredadores de lepidópteros

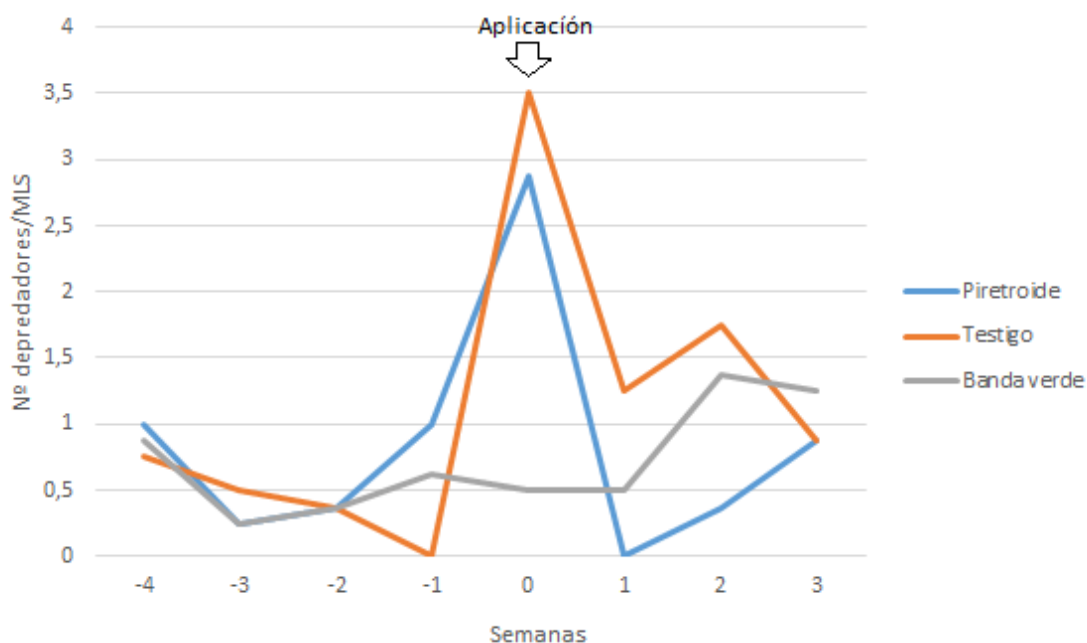


Figura 3: Dinámica poblacional de depredadores durante el período monitoreado en los tratamientos antes y después de la aplicación de insecticida (semana 0).

En la figura 3 se observa que previo a la aplicación de insecticidas no existieron diferencias significativas en cuanto a número de depredadores para los tratamientos piretroide, testigo y banda verde ($p > 0,05$). Al momento de aplicación (semana 0), los tratamientos piretroide y testigo se diferenciaron del tratamiento banda verde y en la primer y segunda semana post aplicación (semana 1 y 2) se diferenció el tratamiento testigo respecto del piretroide no existiendo diferencias significativas entre el testigo y el tratamiento banda verde ($p > 0,05$). En la tercer semana post aplicación no se hallaron diferencias entre los tratamientos ($p > 0,05$). Luego de la aplicación disminuyó el número de

depredadores en todos los tratamientos (tabla 3 anexo). La disminución en la población de depredadores en el testigo no se puede atribuir a deriva del producto ya que en ese caso también en la curva de lepidópteros (fig. 2) se debería observar una disminución abrupta al ser uno de los productos aplicados de gran efecto de volteo.

Efecto de la aplicación de insecticida piretroide sobre las especies de depredadores halladas.

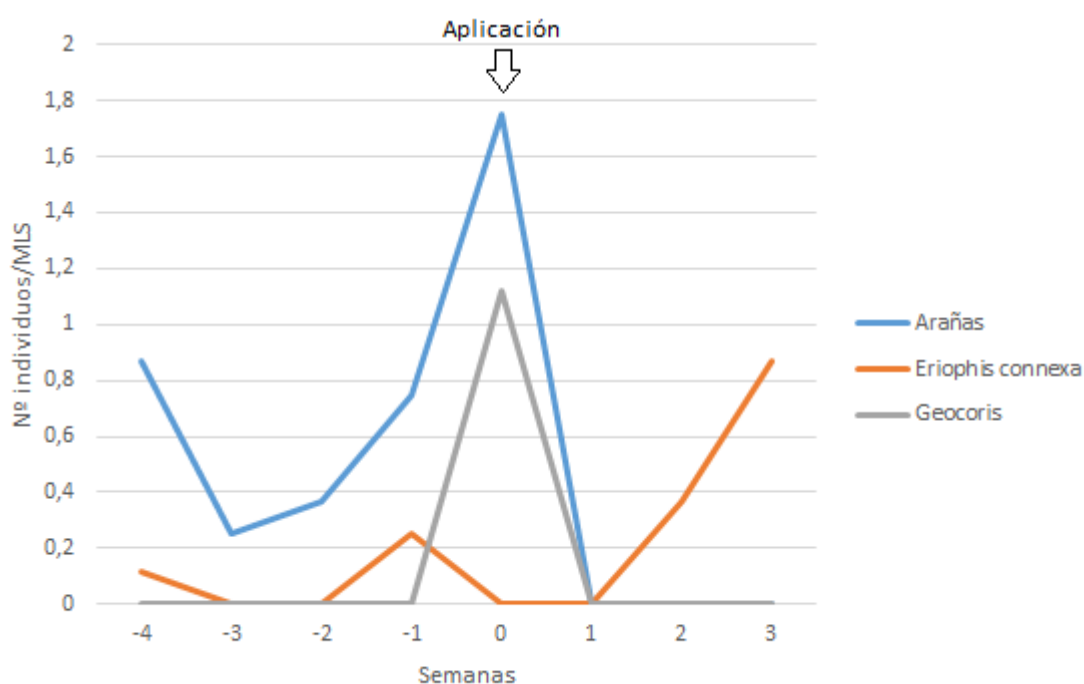


Figura 4: dinámica poblacional de Arañas, del coccinélido *Eriophis connexa* y de la chinche gecórida *Geocoris sp* durante el periodo monitoreado en el tratamiento piretroide, antes y después de la aplicación (semana 0).

Se observa que luego de la aplicación de insecticida tanto las arañas como *Geocoris sp* fueron afectados. Al momento de la aplicación *E. connexa* aún no se había expresado en el lote, por lo que no se puede inferir si la misma es afectada por el insecticida (Fig. 4). A partir de la primera semana luego de la aplicación aumenta la densidad poblacional de *E. connexa*, diferenciándose del resto de los depredadores, cuyas poblaciones no se recuperan luego de la

aplicación, y es esta especie la que participa en la recuperación del grupo de los depredadores luego de la aplicación (fig. 3).

Efecto de la aplicación de insecticida Banda Verde sobre sobre las especies de depredadores halladas.

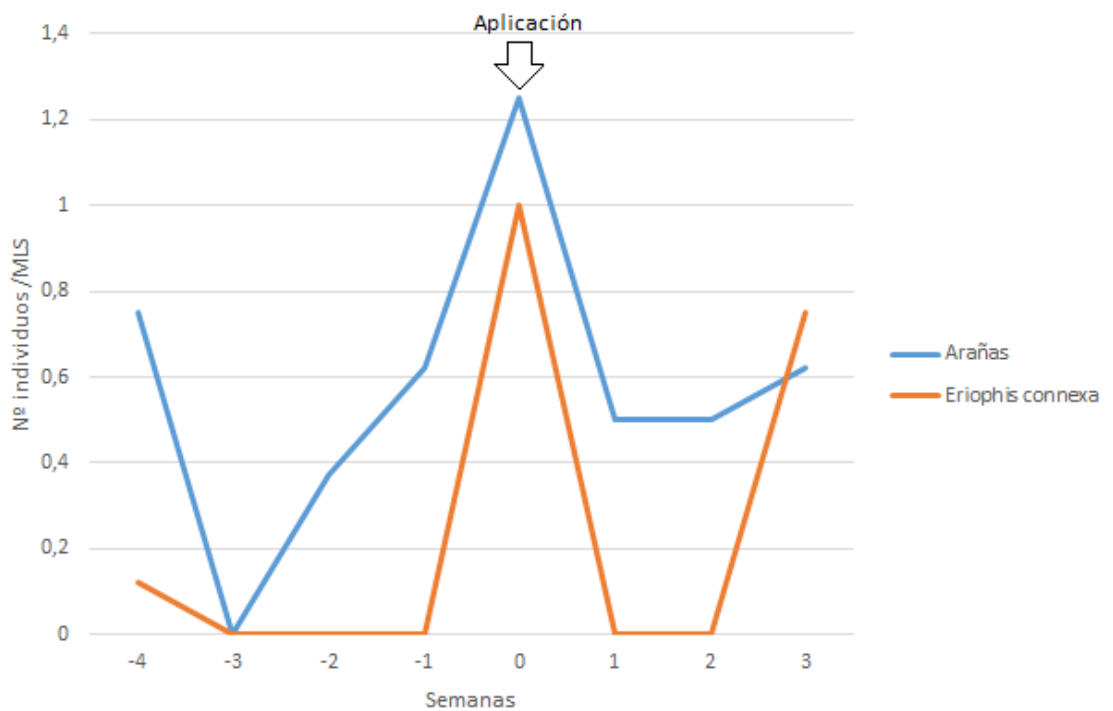


Figura 5: dinámica poblacional de Arañas y *E.connexa* durante el periodo monitoreado en el tratamiento banda verde, antes y después de la aplicación (semana 0).

Se observa que luego de la aplicación de insecticida las dos especies de depredadores presentes fueron afectadas, siendo la más perjudicada la especie *Eriophis connexa*, A partir de la segunda semana luego de la aplicación aumenta la densidad poblacional de ambos depredadores, observando que sus poblaciones se recuperan semanas después de la aplicación.

Efecto de la aplicación de insecticidas sobre el complejo de chinches fitófagas (no blanco de la aplicación).

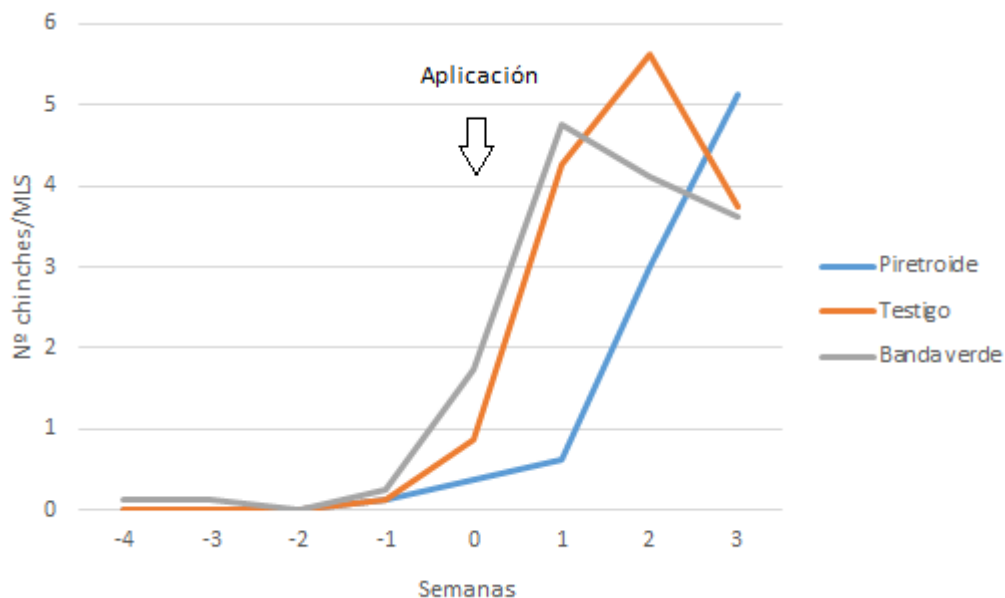


Figura 6: Dinámica poblacional de chinches durante el período monitoreado en los tratamientos antes y después de la aplicación de insecticida (semana 0).

En la figura 6 se observa que en las semanas previas y en el momento de la aplicación de insecticidas no existieron diferencias significativas en cuanto a número de chinches para los tratamientos piretroide, testigo y banda verde ($p > 0,05$). En la primer y segunda semana post aplicación (semana 1 y 2) los tratamientos testigo y banda verde se diferenciaron del tratamiento piretroide ($p < 0,05$). En la tercer semana post aplicación no se hallaron diferencias entre los tratamientos ($p > 0,05$). Luego de la aplicación aumentó el número de chinches en todos los tratamientos (tabla 4 anexo).

4. DISCUSIÓN

El conocimiento de las especies entomófagas, su ecología y dinámica poblacional son aspectos fundamentales del manejo integrado de plagas lo cual implica preservar los niveles poblacionales de estos enemigos naturales (Molinari y Avalos, 1997). El efecto de la fauna benéfica en el control de especies plagas resulta eficiente y sustentable en el ambiente, esta disciplina está basada en los principios naturales y como tal es totalmente congruente con el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos (Badii & Abreu, 2006).

En el presente trabajo el control ejercido sobre lepidópteros plaga del cultivo de soja, con diferentes tratamientos (piretroide, testigo, banda verde), se evidencia que inmediatamente posterior a la aplicación se observó una disminución abrupta de individuos en los tratamientos piretroide y banda verde, resultados coincidentes con los hallados por Gamundi y Perotti (2008). En el testigo, con posterioridad a la fecha de aplicación también se evidencia una disminución en la población de lepidópteros, aunque esta no es tan abrupta como en los tratamientos químicos, esto podría deberse a la acción de enemigos naturales, aunque se requieren más estudios en este sentido. Pese a la tasa de disminución diferencial de individuos en los distintos tratamientos, a las tres semanas post aplicación la densidad poblacional de individuos fue similar.

Estudios realizados por Aragón & Flores (2006) indican la importancia de no recurrir en aplicaciones preventivas de insecticidas o bien realizar un control de plagas con productos químicos que puedan afectar al ambiente y a la fauna benéfica, la cual debe preservarse y utilizarse dentro del manejo integrado de plagas. La aplicación desmedida de insecticidas tradicionales como los piretroides atenta por un lado contra la fauna benéfica y por otro lado genera el resurgimiento de plagas o induce la aparición de razas resistentes. De los resultados aquí descritos se desprende que en el tratamiento con piretroides bajaron los niveles de depredadores luego de la aplicación siendo más afectado el nivel de arañas, seguido por *Geocoris sp.* y por ultimo *E.connexa* cuyo nivel poblacional tiende a incrementarse a partir de la primer semana pos aplicación, resultados coincidentes con los hallados por Perotti, Boero & Gamundi (2016). En el tratamiento testigo la población de depredadores naturales ejerció su

control respecto a la parcela piretroide pese a la disminución poblacional de los mismos la cual pudo haberse debido a una deriva en el momento de la aplicación ya que la tendencia fue similar al del tratamiento piretroide pero de menor magnitud en el tratamiento testigo.

A los insecticidas neurotóxicos tradicionalmente utilizados para el control de lepidópteros defoliadores en el cultivo de soja, siguió la generación de nuevas moléculas de insecticidas, que en los últimos años incrementaron las inscripciones de diversas mezclas de insecticidas con diferente modo de acción. Así, por ejemplo se utilizan: inhibidores de la síntesis de quitina (IGR) más fosforados o piretroides, neonicotinoides más piretroides y diacilhidracinas más spinosinas. Y recientemente, con la aparición de las diamidas que se caracterizan por su selectividad, persistencia y bajo impacto ambiental, se inscriben mezclas con productos que desvirtúan estos atributos (Perotti, Boero y Gamundi, 2016).

En el presente trabajo se pudo observar que el insecticida spinosad + metoxifenocide (tratamiento banda verde), ejerció su control sobre lepidópteros plagas y a pesar de ser considerado de acción selectiva sobre la fauna benéfica en general, al analizar la población de depredadores, se observó que produce un efecto diferencial sobre las distintos grupos presentes en el sistema, demostrando que las arañas poseen cierta capacidad de recuperar sus niveles poblacionales en menor tiempo que los demás depredadores y afectando inmediatamente después de la aplicación a *E.connexa*. En particular esta especie logró recuperar su nivel poblacional a partir de la segunda semana luego de la aplicación, estos resultados son coincidentes con los hallados por Álvarez (2009).

Por lo expuesto se considera muy importante no tomar decisiones apresuradas en el manejo de los insectos fitófagos, recurriendo al control químico anticipadamente, aun con el empleo de insecticidas selectivos, sino que se debe tener en cuenta los umbrales que se registran para la plaga como también relevar los enemigos naturales presentes, y tomar acciones atendiendo a las premisas del Control Biológico, teniendo en cuenta la presencia de los enemigos naturales además del NDE de la plaga que se desea controlar.

5. CONCLUSIONES

- Todos los tratamientos químicos fueron eficientes para el control de lepidópteros plaga del cultivo de soja.
- La población de lepidópteros disminuyó naturalmente en el testigo sin aplicar, probablemente debido a la acción de los artrópodos benéficos presentes.
- En términos generales los tratamientos con insecticidas evaluados afectan significativamente a la fauna benéfica relevada, a pesar que el tratamiento con banda verde demostró una mayor capacidad de recuperación de los organismos benéficos evaluados en las semanas posteriores a la aplicación.
- Los insecticidas evaluados no afectan en términos generales la población no blanco (complejo de chinches fitófagas), existiendo un leve retraso en la dinámica poblacional del complejo de chinches inmediatamente posterior a la aplicación de piretroide.

6. BIBLIOGRAFIA:

Alvares, D. (2009). Evaluación de eficacia de insecticidas con distintos modos de acción para el control de isoca bolillera –*Helicoverpa gelotopoeon*- en el cultivo de soja en zona núcleo. FAUBA. 38p.

Altesor, P.; y Gonzales, A. (2013). Monitoreo y detección de *Epinotia* (*Crocidosema aporema*, lepidóptera: tortricidae), con trampas de feromonas. INIA. 36p.

Aragón J., & Flores F. (2006). Control integrado de plagas en soja en el sudeste de Córdoba. Sección Entomología. Área Suelos y Producción Vegetal.7p. Disponible en: <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/03/inta-marcos-juarez-control-integrado-de-plagas-en-soja-en-el-sudeste-de-cordoba.pdf>. Última revision 12/03/2015.

Arregui, M.C., Puricelli, E. (2008). Mecanismo de acción de plaguicidas. Manuales DowAgroSciences. Rosario. Pág. 52- 61.

Avalos, D.S; La porta, N.C. (2001). Aspectos biológicos y parámetros poblacionales de *Edessa mediatubunda* (Hemíptera: pentatomidae) bajo condiciones controladas. Rev. Soc. Entomol. Argent. 60. 6p.

Ávila, G.G. (2003). Manejo integrado de plagas-MIP. Centro internacional de agricultura tropical (CIAT). 19p.

Badii, M.H. y Abreu, J.L. (2006). Control biológico una forma sustentable de control de plagas. Deana, 1 (1): 82.

Baigorri, E.J. & L.M. Giorda. 1997. El cultivo de la soja en Argentina. INTA Centro Regional Córdoba, 448 p.

Bentancour, C. M. & Scatoni, I. B. (2001).“Enemigos naturales: guía ilustrada para la agricultura y la forestación. Facultad de Agronomía – PREDEG/GTZ. Montevideo. 169p.

Bentancourt, C. M & Scatoni, I. B. (2006). Lepidópteros de importancia económica en Uruguay: reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y forestales. Editorial Hemisferio sur – Facultad de Agronomía. 437p.

Biezanko, C. M.; Ruffinelli A. & Link D. (1974). “Plantas y otras sustancias alimenticias de las orugas de los lepidópteros uruguayos”. Revista ciencias rurales 4: 107-148p.

Cisneros, F.H. (1992). El manejo integrado de plagas. Guía de investigación CIP 7, centro internacional de la papa. 38p.

Cleveland B., Mayes, A., Cryer A. (2001). An ecological risk assessment for spinosad use on cotton. Pest Management Science.84p.

De esteban, Marcelo Eduardo. (2009). Evaluación de eficacia de insecticidas con distintos modos de acción para el control de isoca bolillera – *Helicoverpa gelotopoeon*- en el cultivo de soja en zona núcleo. FAUBA. 38p.

Di Núblia, S. La oruga medidora *Rachiplusia* nu. Ficha técnica N° 18. Disponible en <http://www.liderlab.com.ar/download/x-128-47eda6157e903cde16847cc6733a39f3>.

Flores, F.; Balbi, E.; Distefano, E. & Lenzi, L. (2015). Cuantificación del daño de chinches en soja bajo distintas estrategias de manejo. INTA EEA Marcos juarez. 7p.

Herzog, D. C. & Todd J. W. (1980). “Sampling velvet bean caterpillar on soybean”.

Springer Verlag. New York. 107-140p.

Iannone, N. 2012. Umbrales, defoliación y otros aspectos a considerar para la toma de decisión de control de defoliadoras (en línea). Tomado de Sistema de Alerta – Servicio Técnico INTA Pergamino 15-02-2012. Última revisión. 17/06/14. Disponible en <http://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html>.

Iannone, N. 2012. Umbrales de decisión para el manejo de chinches en soja en relación a la especie plaga y la fenología del cultivo (en línea). Tomado de Sistema de Alerta Servicio Técnico INTA Pergamino 15-02-2012. Última revisión. 17/06/14. Disponible en <https://www.agroconsultasonline.com.ar//documento.html>

Iannone, N. 2011. Manejo de isoca bolillera. (en línea). Disponible en <https://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html>.

Lacelli, G.; Ybran, R. (2016). Informe estadístico mercado de la soja. Informe. INTA. 9p.

Leiva P.D. (2013). Para poder usar insecticidas poco tóxicos hay que hacer inteligencia. Informe. INTA EEA Pergamino. 8p.

Leiva P.D. (2013). Isocas en girasol una ayuda para decidir el momento oportuno de control. Informe. INTA EEA Pergamino. 7p.

Le; D.P, M. Thirugnam; Z. Lidert; G.R. Carlson; J.B. Ryan. (1996). A new selective insecticide for caterpillar control, in Proc Brighton Crop Prot Conf, BCPC, Farnham, Surrey, UK, RH- 2485.486p.

Liljestrom, G.; Minervino E.; Castro, D.; González A. (2002). La comunidad de arañas del cultivo de soja en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Trabajo de investigación. Neotropical Entomology. 13p.

Liljestrom, G.; Rojas, G y Pereyra, P. (2001). Utilización de recursos y supervivencia larval del barrenador del brote, *Crociosema aporema* (Lepidoptera: Tortricidae), en soja (*Glycine max*).

Lizana, D. (2012). Elementos de Protección Personal para manejo de Agroquímicos. Importancia del E.P.P. 10p.

Luna, M.J y Iannone, N. (2013). Efecto de la chinche de los cuernos "Dichelops furcatus" (F.) sobre la calidad de la semilla de soja. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, Vol 112. 5p.

Lobos, E. (2010). Insecticidas reguladores de crecimiento (IGR`s), consideraciones para su uso en la protección de cultivos. INTA EEA San Francisco. Infoplagas N° 6. 2p.

Massoni, F. y Frana, J. (2007). CICLO BIOLÓGICO DE LA CHINCHE DE LA ALFALFA (*Piezodorus guildinii*) EN EL CULTIVO DE SOJA. CAMPAÑAS 2004/05, 2005/06 Y 2006/07. INTA EEA Rafaela. Información técnica cultivos de verano. Publicación miscelánea N° 108. 9p.

Molinari, A.M. y Avalos, D.S. (1997). Contribución al conocimiento de taquínidos (Díptera) parasitoides de defoliadoras (Lepidóptera) del cultivo de soja. Revista de la sociedad entomológica Argentina. 2p.

Molinari, A.M. y J.C. Gamundi. (2008). Presencia de trips en cultivos de soja. Tercera Edición. INTA EEA Oliveros. Informe para Extensión. 6p.

Perotti, E.; Boero, L. y Gamundi, J. (2016). Manejo del complejo de plagas de soja: MIP vs control preventivo. INTA EEA Oliveros. Informe para extensión. 8p.

Perotti, E. y J.C. Gamundi. (2014). Aportes para la toma de decisiones de manejo de “oruga bolillera” *Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar) en el marco del Manejo Integrado de Plagas. INTA EEA Oliveros. Informe para extensión. 6p.

Perotti, E. y J.C. Gamundi. (2009). La importancia de saber proteger oportunamente las hojas del cultivo de soja. INTA EEA Oliveros. Informe para extensión. 6p.

Pilatti, H.H.; y Herrera, L.M. (2013). Nueva reglamentación de la Ley de Agroquímicos 10.699. II CONGRESO NACIONAL DE DERECHO AGRARIO PROVINCIAL. 10p.

Pórfido, O.D. (2014). Los plaguicidas en la República Argentina. Temas de salud ambiental N° 14. 57p.

Ramírez, J.A.; y Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labo. 9p.

Rincón, M.B.; y Souza, B. (2010). Insectos benéficos, guía para su identificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 72p.

Rizzo, Horacio. (1979). Biología de *Spilosoma virginica* (F.). Revista de la sociedad entomológica Argentina. Tomo 38, 8p.

Russo, Romina. (2012). Susceptibilidad de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) a piretroides. INTA EEA Oliveros. 4p.

Saini, E.D. (2008). Insectos y ácaros perjudiciales al cultivo de soja y sus enemigos naturales. Instituto de Microbiología Y Zoología Agrícola. 80p.

Sosa, M. (2001). Daño por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz bajo siembra directa en diferentes épocas en el noreste santafesino. INTA EEA Reconquista. 4p.

Todd, J.W. 1982. Effects of stinkbug damage on soybeans quality. En: Soybean seed quality and stand establishment. Sinclair, J. B. y Jackobs, J. A. Proc. Internatl. Congr. INTSOY. Series number 22. 46-51p.

Toledo, R. (2003). Plagas del cultivo de soja. Gacetilla técnica Nidera nº 17. 14p.

Trucco, V.H. (2003). Los beneficios y los peligros que nos trae la soja. Revista producción agroindustrial del NOA. Centro de Divulgación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA. 1p.

Urretabizkaya, N.; Vasicek, A.; Saini, E. (2010). Insectos perjudiciales de importancia agronómica. Lepidópteros. INTA ediciones. 77p.

Valverde, L.; Romero Sueldo, M.; Colomo, V.; Berta, C.; Dode, M. (2008). Lepidópteros noctuidos plagas en el cultivo de soja en Tucumán, Argentina. Boletín de sanidad vegetal y plagas nº 34. 5p.

7. Anexo

Análisis estadístico MLGM

Lepidópteros - Medias ajustadas y errores estándares para trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

<u>trat</u>	<u>PredLin</u>	<u>E.E.</u>	<u>Media</u>	<u>E.E.</u>	
Piretroide	4,50	0,35	4,50	0,35	A
Testigo	3,72	0,35	3,72	0,35	A
Banda verde	1,63	0,35	1,63	0,35	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

depredadores - Medias ajustadas y errores estándares para trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

trat	PredLin	E.E.	Media	E.E.	
2	1,84	0,25	1,84	0,25	A
1	1,03	0,25	1,03	0,25	B
3	0,91	0,25	0,91	0,25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

chinchas - Medias ajustadas y errores estándares para trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

trat	PredLin	E.E.	Media	E.E.	
2	3,63	0,60	3,63	0,60	A
3	3,56	0,60	3,56	0,60	A
1	2,28	0,60	2,28	0,60	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 2: Análisis de la dinámica poblacional de lepidópteros. MLGM.

Lepidópteros - Medias ajustadas y errores estándares para
trat*tiempo
(Alfa=0,05)

trat	tiempo	PredLin	E.E.	Media	E.E.	
1	5	10,00	0,58	10,00	0,58	A
2	5	8,00	0,58	8,00	0,58	B
2	6	7,38	0,58	7,38	0,58	B C
3	5	6,13	0,58	6,13	0,58	C
1	6	3,88	0,58	3,88	0,58	D
3	4	2,75	0,58	2,75	0,58	D E
2	4	2,63	0,58	2,63	0,58	D E F
1	4	2,38	0,58	2,38	0,58	D E F G
2	7	2,38	0,58	2,38	0,58	D E F G
1	3	1,75	0,58	1,75	0,58	E F G H
3	3	1,75	0,58	1,75	0,58	E F G H

3	1	1,63	0,58	1,63	0,58	E	F	G	H
2	3	1,13	0,58	1,13	0,58		F	G	H I
1	1	0,88	0,58	0,88	0,58			G	H I
1	2	0,75	0,58	0,75	0,58				H I
1	7	0,63	0,58	0,63	0,58				H I
2	1	0,50	0,58	0,50	0,58				H I
2	2	0,50	0,58	0,50	0,58				H I
1	8	0,38	0,58	0,38	0,58				H I
3	6	0,38	0,58	0,38	0,58				H I
3	2	0,38	0,58	0,38	0,58				H I
2	8	0,25	0,58	0,25	0,58				H I
3	7	0,00	0,58	0,00	0,58				I
3	8	0,00	0,58	0,00	0,58				I

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 3: Análisis de la dinámica poblacional de depredadores. MLGM.

Depredadores - Medias ajustadas y errores estándares para
trat*tiempo
(Alfa=0,05)

trat	tiempo	PredLin	E.E.	Media	E.E.				
2	5	3,50	0,42	3,50	0,42	A			
1	5	2,88	0,42	2,88	0,42	A	B		
2	7	1,75	0,42	1,75	0,42		B	C	
3	7	1,38	0,42	1,38	0,42		C	D	
3	8	1,25	0,42	1,25	0,42		C	D	E
2	6	1,25	0,42	1,25	0,42		C	D	E
1	4	1,00	0,42	1,00	0,42		C	D	E F
1	1	1,00	0,42	1,00	0,42		C	D	E F
3	1	0,88	0,42	0,88	0,42		C	D	E F
2	8	0,88	0,42	0,88	0,42		C	D	E F
1	8	0,88	0,42	0,88	0,42		C	D	E F
2	1	0,75	0,42	0,75	0,42		C	D	E F
3	4	0,63	0,42	0,63	0,42		C	D	E F
3	6	0,50	0,42	0,50	0,42			D	E F
3	5	0,50	0,42	0,50	0,42			D	E F
3	3	0,38	0,42	0,38	0,42			D	E F
1	3	0,38	0,42	0,38	0,42			D	E F
1	7	0,38	0,42	0,38	0,42			D	E F
2	3	0,38	0,42	0,38	0,42			D	E F

1	2	0,25	0,42	0,25	0,42	D	E	F
3	2	0,25	0,42	0,25	0,42	D	E	F
2	2	0,13	0,42	0,13	0,42		E	F
2	4	0,00	0,42	0,00	0,42			F
1	6	0,00	0,42	0,00	0,42			F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 4: Análisis de la dinámica poblacional de chinches. MLGM.

Chinches - Medias ajustadas y errores estándares para trat*tiempo
(Alfa=0,05)

trat	tiempo	PredLin	E.E.	Media	E.E.			
2	7	5,63	0,82	5,63	0,82	A		
1	8	5,13	0,82	5,13	0,82	A	B	
3	6	4,75	0,82	4,75	0,82	A	B	
2	6	4,25	0,82	4,25	0,82	A	B	
3	7	4,13	0,82	4,13	0,82	A	B	
2	8	3,75	0,82	3,75	0,82	A	B	C
3	8	3,63	0,82	3,63	0,82	A	B	C
1	7	3,00	0,82	3,00	0,82		B	C
3	5	1,75	0,82	1,75	0,82		C	D
2	5	0,88	0,82	0,88	0,82		D	E
1	6	0,62	0,82	0,62	0,82			E
1	5	0,38	0,82	0,38	0,82			E
3	4	0,25	0,82	0,25	0,82			E
3	1	0,13	0,82	0,13	0,82			E
2	4	0,13	0,82	0,13	0,82			E
3	2	0,13	0,82	0,13	0,82			E
1	4	0,12	0,82	0,12	0,82			E
2	1	0,00	0,82	0,00	0,82			E
1	1	0,00	0,82	0,00	0,82			E
2	3	0,00	0,82	0,00	0,82			E
3	3	0,00	0,82	0,00	0,82			E
2	2	0,00	0,82	0,00	0,82			E
1	2	0,00	0,82	0,00	0,82			E
1	3	0,00	0,82	0,00	0,82			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)