



Control de “chinchas” fitófagas en soja con pulverización terrestre de insecticida específico y coadyuvantes.

Massaro, R.A.¹; Kahl, M.² y Behr, E.²

¹ Ing. Agr. Profesional Asociado INTA EEA Oliveros. massaro.ruben@inta.gob.ar - ² Ing. Agr. Profesional INTA AER CRESPO, Entre Ríos.



Palabras clave: soja, chinchas, pulverización terrestre, coadyuvantes.

Introducción

En el cultivo de soja la productividad del sistema debe protegerse de plagas insectiles. Las etapas reproductivas del cultivo son más sensibles al ataque del complejo de “chinchas fitófagas”, en especial durante la formación de vainas y el llenado de granos. La abundancia estacional de chinchas fluctúa marcadamente de año en año, y está sincronizada con el crecimiento reproductivo del cultivo (Gamundi y Sosa, 2007).

En Argentina las especies más frecuentes que pueden afectar el rendimiento son la chinche verde *Nezara viridula* (L) y la chinche de la alfalfa, *Piezodorus guildinii*. Si bien en las últimas campañas se observa dependiendo de los años un aumento de las poblaciones de alquiche chico, *Edessa mediotabunda* (Fabricius), y la chinche de los cuernitos, *Dichelops furcatus* (Fabricius) el daño que producen estas especies es sustancialmente menor. El impacto de las mismas está relacionado a su densidad poblacional, al periodo de permanencia en el cultivo en relación a la susceptibilidad del mismo y características del cultivar.

La colonización del lote se da en manchones, generalmente en floración o poco antes, luego comienza a dispersarse hacia otros sectores del cultivo, coincidiendo con la formación de vainas. A partir del

llenado de granos (R5) la población aumenta marcadamente, la distribución comienza a ser uniforme en todo el lote y se mantiene hasta la madurez (Kuss *et al.*, 2007).

Su ataque puede producir desde vainas parcialmente vanas o vacías hasta granos chuzos, o bien sólo con depresiones, dependiendo del menor o mayor desarrollo del grano al momento de producirse los daños (Bimboni, 1978). En general, la chinche de la alfalfa produce el doble de daño por individuo que la chinche verde, asociado a su mayor voracidad (Iannone, 2010).

El grano de soja está compuesto principalmente por proteína y aceite, dos productos de alto valor alimenticio e industrial. El incremento sostenido del rendimiento, con baja fertilización nitrogenada, ha causado un progresivo descenso en la proteína (Cuniberti, 2014), afectando la exportación nacional de harina proteica, comparado con Brasil o EEUU (Herrero, 2013). Las chinchas afectan la composición de los granos, incrementando su proteína y disminuyendo el aceite (Bimboni, 1978; Gamundi *et al.*, 2004).

Estudios recientes han mostrado que no todos los estratos del canopeo aportan la misma cantidad de granos al rendimiento total, siendo el estrato medio el que ya mayor cantidad de vainas y granos (Enrico, 2012; Carrera *et al.* 2016). Además, los hábitos alimentarios de las chinchas en cultivos de soja modernos en Argentina indican su preferencia por



las vainas ubicadas en el estrato medio (Trumper y Edelstein, 2008).

En Argentina la soja recibe la mayor cantidad de insecticidas por unidad de superficie principalmente para el control de orugas y chinches. Los piretroides ampliamente utilizados en el pasado para el control de orugas fueron reemplazados por otros principios activos pero que siguen utilizándose solos o en mezclas con neonicotinoides para el control de chinches.

Históricamente, las chinches se controlaron con endosulfan y sus mezclas con piretroides (Limonti y Villata, 1982; Gamundi *et al.*, 2003 b). Frente a la prohibición del uso de endosulfan, se comenzaron a difundir mezclas comerciales de diferentes principios activos, compuestos principalmente por piretroides más neonicotinoides (Gamundi *et al.*, 2007).

Para obtener altas eficacias de control se necesitan una gran cantidad de impactos sobre el insecto para superar el umbral de letalidad del o los principios activos involucrados ya que el principal modo de acción es por contacto más allá del posible sinergismo por contaminación tarsal o ingestión.

Recientemente, se promocionan otros tipos de mezclas, como diamidas más neonicotinoides o diamidas más piretroides, con el objeto de lograr mayor eficacia, persistencia, ampliar el espectro de acción, obtener un efecto supresor sobre plagas de posterior aparición. Estas mezclas comerciales o de tanques, son recomendadas para su aplicación preventiva, argumentando con algunas de ellas incrementos en los rendimientos.

El objetivo de este experimento fue evaluar la eficacia en el control de las “chinches” en un cultivo de soja, utilizando un insecticida específico y con el agregado de coadyuvantes, pulverizando con equipo terrestre, para hacer llegar las gotas hasta la parte inferior del canopeo.

Materiales y métodos

El experimento se realizó a campo en un cultivo de soja en estado avanzado de desarrollo, de primera ocupación a 42 cm de distancia entre hileras, cv. NA 4413, en Oliveros (Santa Fe) durante el mes de abril.

Se trabajó con un equipo pulverizador terrestre automotriz con una misma técnica de aspersión para todos los tratamientos y en macroparcels de 1 ha. (25 m de ancho por 400 m de largo).

La aplicación del insecticida se realizó en el estado de desarrollo R6 del cultivo, con una cobertura del follaje sobre el suelo del 100 %. Se asperjó un volumen de 80 litros/ha de caldo, con una presión de trabajo de 3 bar, y a una velocidad de 14 km/h, utilizando pastillas Cono Lleno CH 100-1 Magnojet® (amarilla, equivalente a 015), con una distancia entre picos de 35 cm y con el botalón a 45 cm de altura sobre el canopeo.

Los tratamientos realizados se describen en la Tabla 1. Según la información en Tabla de la boquilla utilizada de la empresa Magnojet®, esta pulverización produce un Diámetro Volumétrico Medio (DVM) de categoría Mediana en la escala del PCBC (color amarillo) lo que indica que tenía muchas gotas finas y deriva considerada mediana (Magnojet®, 2019).

Los muestreos de las “chinches” se realizaron con el método del paño vertical de un metro (Gamundi, 1995; 1997). Se identificaron y contaron los individuos encontrados, diferenciando las especies y sus estados de desarrollo (ninfas pequeñas menores de 5 mm, ninfas grandes mayores de 5 mm y adultos), en 10 muestreos por parcela. Los muestreos se realizaron antes de la aplicación del insecticida, a los 2 días después de la aplicación (DDA), y a los 7 DDA. Se calculó la eficacia lograda con los insecticidas utilizados con la fórmula de Henderson y Tilton.

T1 Tabla 1. Tratamientos realizados en el ensayo.

Trat. Nº	Productos	Dosis insecticida	Dosis coadyuvante
TN	Testigo natural		
I	Testigo químico (insecticida dinotefuran 70 % WP).	60 gr p.a./ha	
II	Testigo químico + Coadyuvante experimental Prueba B2.	60 gr p.a./ha	50 cc/ha
III	Testigo químico + Coadyuvante experimental Prueba B3.1.	60 gr p.a./ha	50 cc/ha
IV	Testigo químico + Coadyuvante Comercial alquilarilpoliglicol éter 26% SL	60 gr p.a./ha	50 cc/ha
V	Testigo químico + Coadyuvante Comercial “Alcohol lineal etoxilado 6.5”	60 gr p.a./ha	100 cc/100 lt de agua



La calidad de las pulverizaciones se evaluó utilizando tarjetas hidrosensibles para determinar la cobertura (gotas.cm⁻²) mediante lupa binocular de 20X y el software StainMaster, el coeficiente de variación (CV %). Las tarjetas se colocaron en el tercio superior de las plantas y en el suelo entre los tallos de las mismas con seis repeticiones. Se registraron las variables meteorológicas durante las pulverizaciones: temperatura (°C), humedad relativa (HR %) y velocidad del viento (km/hora) por medio de un termohigro-anemómetro portátil y se obtuvo el índice de Delta T (ΔT).

Resultados

Las **condiciones meteorológicas** (temperaturas y HR) registradas durante las pulverizaciones se describen en la Tabla 2. Como puede observarse en la misma, las variables fueron muy similares durante el tiempo de las pulverizaciones. El ΔT estuvo en 7 y 8, en la zona de las condiciones más recomendadas

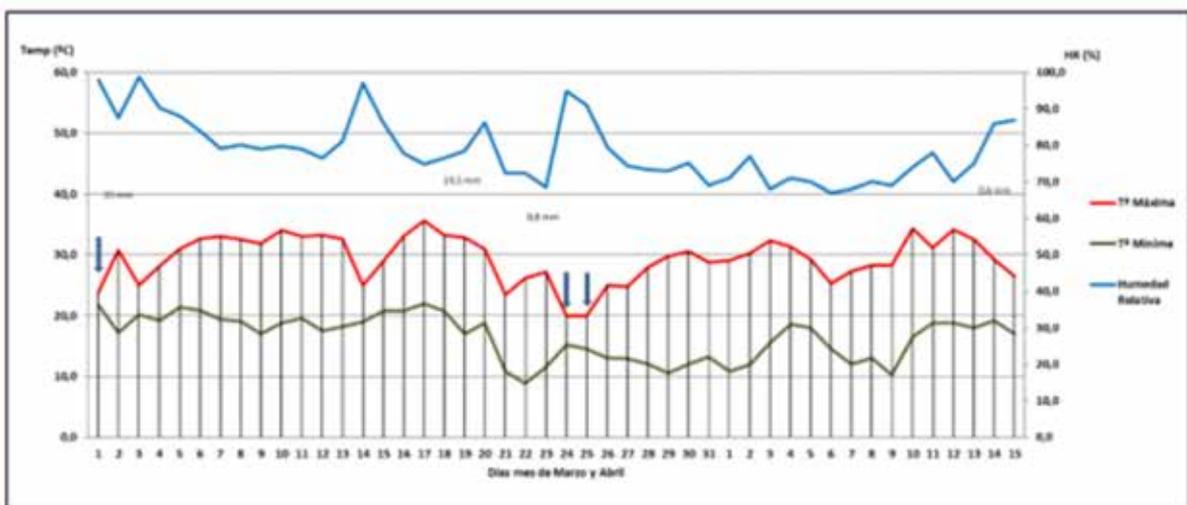
para la pulverización. La evolución de las mismas, más las precipitaciones, desde las aplicaciones hasta el final de los muestreos se describe en la Figura 1.

De acuerdo con el análisis químico realizado, el agua no contenía elementos que afectaran el caldo (Tabla 3).

Las **coberturas** (gotas.cm⁻²) promedio logradas en los distintos tratamientos se especifican en la Tabla 4 y en la Figura 2. Los tratamientos IV y V con coadyuvantes permitieron lograr una mayor cobertura en el estrato superior del cultivo, así como en el suelo entre los tallos de las plantas. Según Mas-saro (2021), “la pérdida de gotas se produce en el espacio que existe entre las boquillas que pulverizan y el nivel del blanco (rastrojo, malezas, canopeo)”. Los coadyuvantes adicionados al caldo redujeron las pérdidas de las gotas en este espacio. Además, se observa un notable incremento en el número de gotas logradas a nivel del suelo, entre los tallos de las plantas, pasando de 27, 16 y 19 a 33 y 36 gotas.

T2 Tabla 2. Variables meteorológicas registradas durante las pulverizaciones.

Tratamientos	T (°C)	HR (%)	Viento (km/hora)	ΔT
Tratamiento TN	28	50	5-10	7
Tratamiento I	28	50	5-10	7
Tratamiento II	28	50	5-10	7
Tratamiento III	28	50	5-10	7
Tratamiento IV	29	45	5-10	8
Tratamiento V	29,5	45	5-10	8



F1 Figura 1. Temperaturas (°C), Humedad relativa (%) y precipitaciones (mm) durante Marzo y Abril. Fuente: Estación Agrometeorológica INTA EEA Oliveros.



cm² en los tratamientos IV y V. Los coadyuvantes adicionados redujeron la pérdida de las gotas dentro del canopeo, manifestando el consecuente aumento de la vida media de las mismas. Probablemente las condiciones meteorológicas (Tabla 2) con un ΔT en el límite de la banda de “condiciones recomendadas” para la pulverización con agua (Carrancio y otro, 2019), haya sido un factor determinante para la acción de los coadyuvantes, así como el tamaño de las gotas de mediana deriva. Este efecto también fue encontrado en otro experimento de características similares a éste (Massaro y Gonsebat, 2021).

También se determinó la cobertura lograda con los métodos de lectura propuestos (Lupa binocular de 20X y Software StainMaster). En las Figuras 3 y 4 se puede observar la gran diferencia en las lecturas logradas, resultado similar al obtenido en otros ensayos (Massaro y otros, 2017).

Las **especies de hemípteros fitófagos** registradas en los relevamientos fueron: *Nezara viridula* L. (“chinche verde”), *Piezodorus güldinii* Westw. (“chinche de la alfalfa”), *Edessa meditabunda* F. (“chinche alquiche chico”), *Dichelops furcatus* F. (“chinche de los cuernitos”) y *Euchistus herus* F. (“chinche marrón”). También individuos de *Podisus* spp., hemíptero predador de larvas de Lepidópteros y hemípteros fitófagos en sus diferentes estados de desarrollo. Las especies predominantes fueron, “chinche de la alfalfa” y “chinche verde” (Figuras 5, 6, 7 y 8). Las otras especies fueron acompañantes con bajo número de individuos en cada muestreo.

Las **poblaciones de “chinchas”** en cada tratamiento a los 0, 2 y 7 DDA, están descritas en las Figuras 9, 10, 11, 12, 13 y 14. La población inicial en los diferentes tratamientos fue relativamente elevada, superior a los Umbrales recomendados. Esto

T3 Tabla 3. Calidad del agua utilizada en las pulverizaciones (análisis del Laboratorio de Suelos y Agua del INTA EEA Oliveros).

Componente químico	Valor hallado
pH (a 25°C)	7,68
Conductividad (a 25°C)	1500 microsiemens (uS)
Potasio (K+)	15,6 mgr/l
Sodio (Na+)	299,0 mgr/l
Calcio (Ca+ +)	6,0 mgr/l
Magnesio (Mg+ +)	6,0 mgr/l
Sulfatos (SO4=)	100,0 mgr/l
Bicarbonatos (CO3H-)	767,0 mgr/l
Dureza	39,0 mgr/l (como CO3Ca)
RAS	20

T4 Tabla 4. Cobertura lograda (gotas.cm-2) en las pulverizaciones de los tratamientos.

Tratamiento	Velocidad (km/h)	Distancia picos (cm)	Boquilla ⁽¹⁾	Presión (bar)	Volumen pulverizado (lt/ha)	Posición de tarjetas	Cobertura (gotas.cm ⁻²)
I	14	35	CH100 1	3	80	Superior	39
						Suelo	27
II	14	35	CH100 1	3	80	Superior	51
						Suelo	16
III	14	35	CH100 1	3	80	Superior	39
						Suelo	19
IV	14	35	CH100 1	3	80	Superior	62
						Suelo	36
V	14	35	CH100 1	3	80	Superior	62
						Suelo	33



favoreció que el cultivo estuviera totalmente ocupado por las “chinchas” en sus diferentes estados, disminuyendo la variabilidad entre muestreos.

Con relación a la **mortalidad** (%), calculada con la fórmula de Henderson y Tilton, el mejor control de ninfas chicas se obtuvo con el tratamiento II, IV y V. Los controles más altos fueron a los 7 DDA con los coadyuvantes IV y V, que permitieron lograr mejor cobertura de gotas al pie de las plantas (Figuras 2, 13 y 14).

En la Figura 15 se describe el control logrado sobre toda la población de “chinchas” a los 2 y 7 DDA. En el primer muestreo posterior a las pulverizaciones (2 DDA), ninguno logró una mortalidad elevada. Recién a los 7 DDA los tratamientos III, IV y V superaron el 80 % de control, que es el valor considerado como eficacia aceptable en los tratamientos a campo.

Se comparó la mortalidad de las especies más abundantes (“chinche de la alfalfa” y “chinche verde”) en sus diferentes estados de desarrollo entre los tratamientos sin coadyuvante (I) y los mejores coadyuvantes (IV y V). La mayor mortalidad de adultos, ninfas grandes y ninfas chicas de “chinche verde” se logró con el tratamiento V. El control de la especie “chinche de la alfalfa” en sus estados fue variable, destacándose el tratamiento V también (Figura 16).

Conclusiones

- No todos los coadyuvantes adicionados al caldo de pulverización tuvieron un desempeño positivo de aumentar la cobertura lograda (gotas.cm⁻²). Sólo los utilizados en los tratamientos IV y V actuaron sobre la vida media de las gotas aumentando la cobertura lograda en el tercio superior del cultivo y en la base de las plantas.

- La mayor cobertura (gotas.cm⁻²) obtenida en la base de las plantas produjo un efecto positivo en el control de las “chinchas”, aumentando la mortalidad, ya que este es el punto crítico para el control de chinchas en soja.

Bibliografía

1. Bimboni, H.G. 1978. Daños producidos en soja por distintas densidades de población de chinche verde *Nezara viridula* (L.). IDIA Enero- Junio 2, 76-82.
2. Carrancio, L.A. y Massaro, R.A. 2019. El Delta T (ΔT) como indicador del ambiente meteorológico para pulverizaciones. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 58. Pág. 193-201.
3. Cuniberti, M. 2014. La calidad del grano de soja: Aceite vs. Proteína. INTA EEA Marcos Juárez. Laboratorio de Calidad industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas. Seminario anual ACSOJA.
4. Flores, F., Balbi, E., Distéfano, S. y L. Lenzi. 2016. Cuantificación del daño de chinchas en soja bajo distintas estrategias de manejo. INTA Marcos Juárez. 7 pág. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_soja_chinchas_16.pdf
5. Flores, F. 2020. Manejo de chinchas fitófagas en el cultivo de soja. INTA EEA Marcos Juárez, 5 pág. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_soja_mj_chinchas20.pdf
6. Gamundi, J.C. 1995. Evaluación de técnicas de muestreo de insectos plaga y depredadores en cultivos de soja con diferentes sistemas de siembra y labranza. Trabajo presentado en Primer Congreso Nacional de Soja, Segunda Reunión Nacional de Oleaginosos. AIANBA, Pergamino (Bs. As.). Octubre 1995. Tomo 11:IV:43-50
7. Gamundi, J. C. 1997. Evaluación de técnicas de muestreo de insectos plaga y depredadores en cultivos de soja con diferentes sistemas de siembra y labranza. INTA EEA Oliveros. Para mejorar la producción 5. Soja. Campaña 1996-1997. 18:71-76.
8. Gamundi, J.C.; M. Andrian; D. Bacigaluppo; L. Lenzi y E. Scrimaglio. 2003. Control Químico del complejo de chinchas en el cultivo de soja. Para Mejorar la Producción/24, 87-94pp. INTA EEA Oliveros.
9. Gamundi, J.C., Andrian, M., Lago, M., Craviotto, R. (2004) Incidence of stink bugs on the quality of soybean seeds in indeterminate early maturing variety sown in different row widths. En: III Congreso Mundial de Soja, Foz do Iguazú, Brasil, p 220.
10. Gamundi, JC, Sosa, MA (2007) Caracterización de daños de chinchas en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. En: EV Trumper y JD Edelstein (eds), Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires (Argentina). Manfredi, Córdoba (Argentina). Proyecto PICTO 12910, ANPCyTINTA.
11. Gamundi, J.C; E. Perotti y A. Molinari. 2007. Evaluación de insecticidas para el control de chinchas en cultivos de soja. INTA EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción/36. Soja, Manejo integrado de plagas y enfermedades, pág. 112 – 114.



12. Herrero, R.M. 2013. Caída en la proteína de la soja en la Argentina. INTA EEA Marcos Juárez. <https://inta.gov.ar/documentos/caida-en-la-proteina-de-la-soja-en-la-argentina>

13. Iannone, N. 2010. Chinchas en el cultivo de soja. Disponible en: <http://www.agrositio.com/vertext/vertext.php?id=109931&se=12>

14. Kuss, R.C.R.M., Guedes, J.V.C., Moser, G.R.Z., Guareschi, A., Aarnemann, J., Stecca, C. dos S. 2007. Amostragem de percevejos da soja com diferentes métodos e horários de coleta. ATA e Resumos. 35ª Reunión de Pesquisa de Soja da Região Sul. Santa Maria, RS, p. 115.

15. Limonti, M.R. y C.A. Villata. 1982. Control de chinches en cultivo de soja. Manfredi: INTA-EEA Manfredi - 4 p.: il.; 34 cm.

16. Magnojet. 2019. Catálogo, 132 pág.

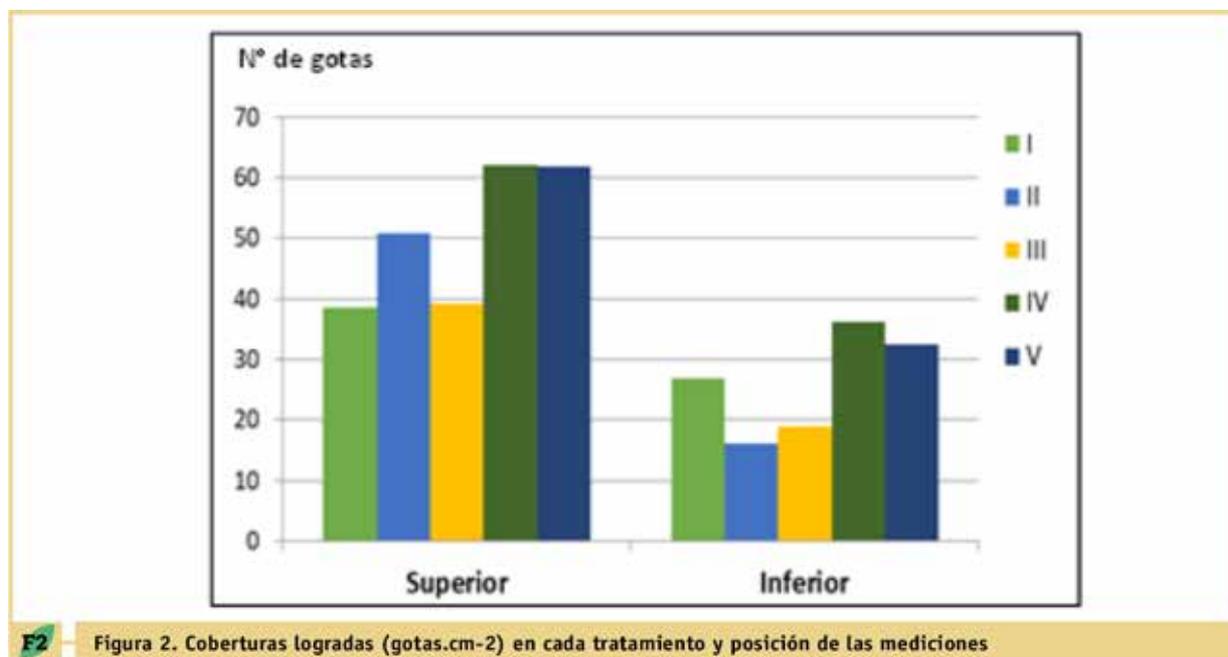
17. Massaro R.A., García A. y Kahl M. 2017. Efecto de dos coadyuvantes en el control de malezas en barbecho químico con dos técnicas de pulverización terrestre. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 56. 8 pág.

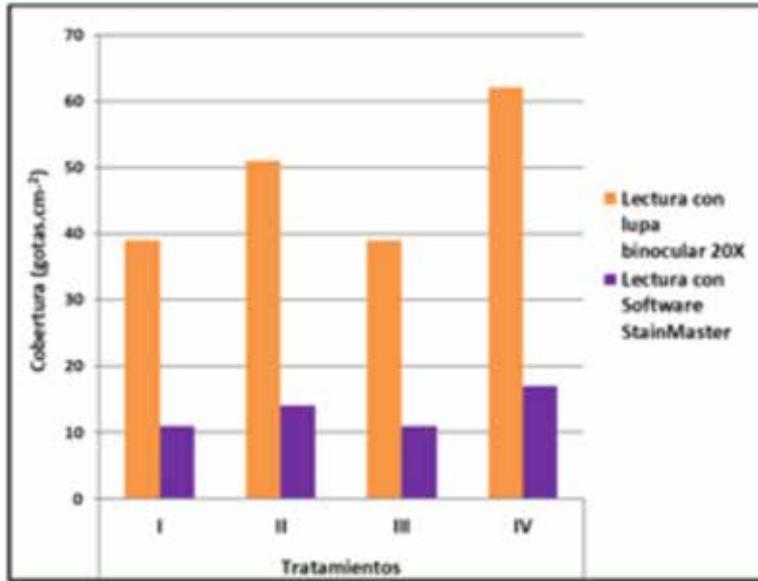
18. Massaro, R.A. 2021. Deriva: Pérdida de gotas en pulverizaciones terrestres. INTA EEA Oliveros. 4 pág.

19. Massaro, R.A. y Gonsebatt, G. 2021. Evaluación del control de hemipteros fitófagos en soja con pulverización terrestre de insecticidas mezcla y coadyuvantes. INTA EEA Oliveros, 6 pág.

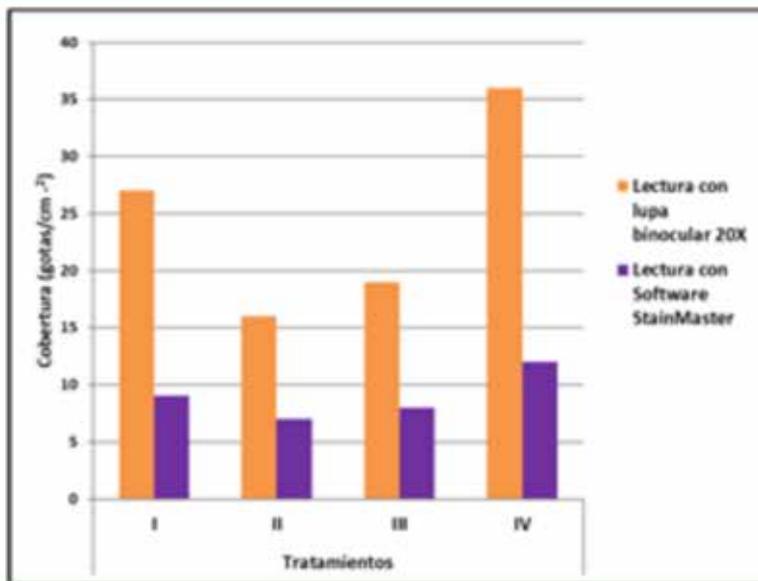
20. Perotti, E., Boero, L. y J. Gamundi. 2016. Manejo del complejo de plagas de soja: MIP versus Control Preventivo. PARA MEJORAR LA PRODUCCION 54 - INTA EEA OLIVEROS, 8 pág. <https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta-21.manejo-complejo-plagas-de-soja.pdf>

21. Trumper, E.V., Edelstein, J.D. 2008. Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires (Argentina). Manfredi, Córdoba (Argentina). Proyecto PICTO 12910, ANPCyT-INTA.

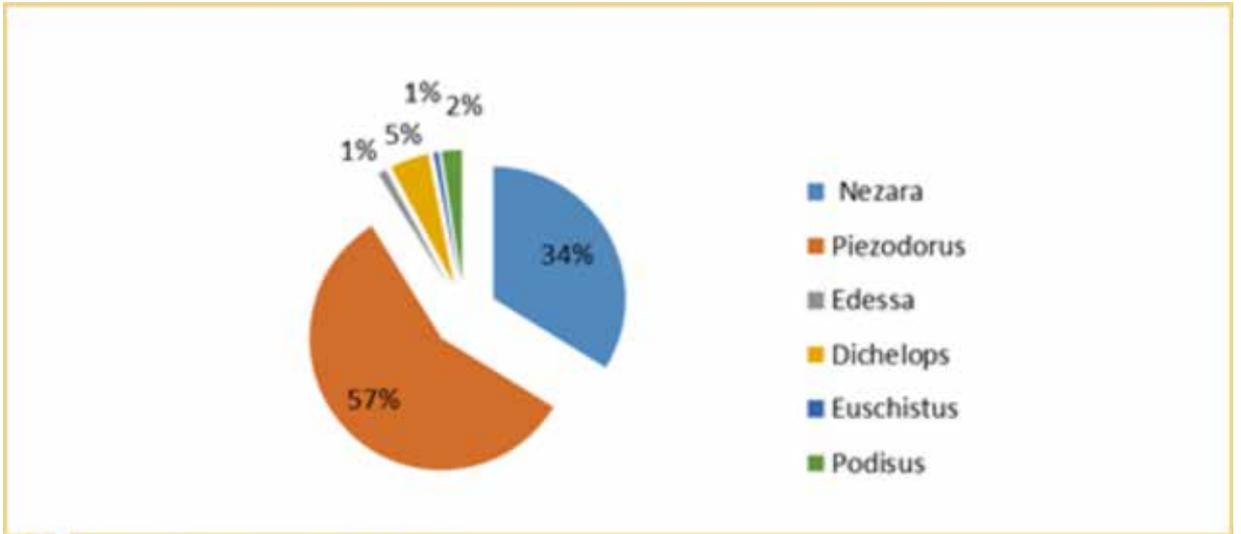




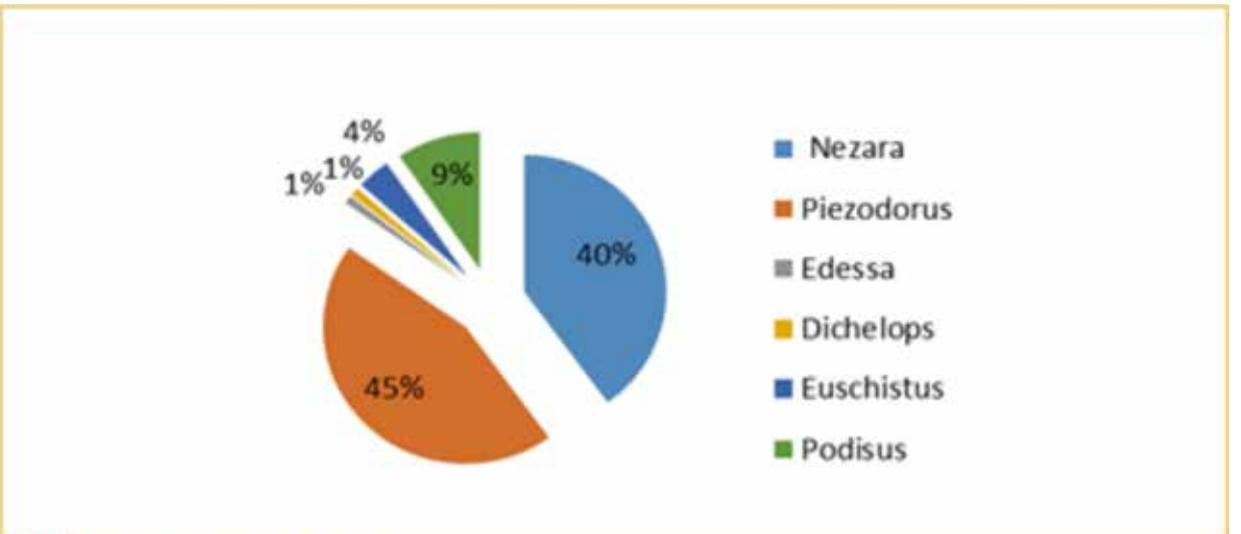
F3 Figura 3. Comparación de lecturas de gotas en tarjetas hidrosensibles con 2 métodos en tercio superior.



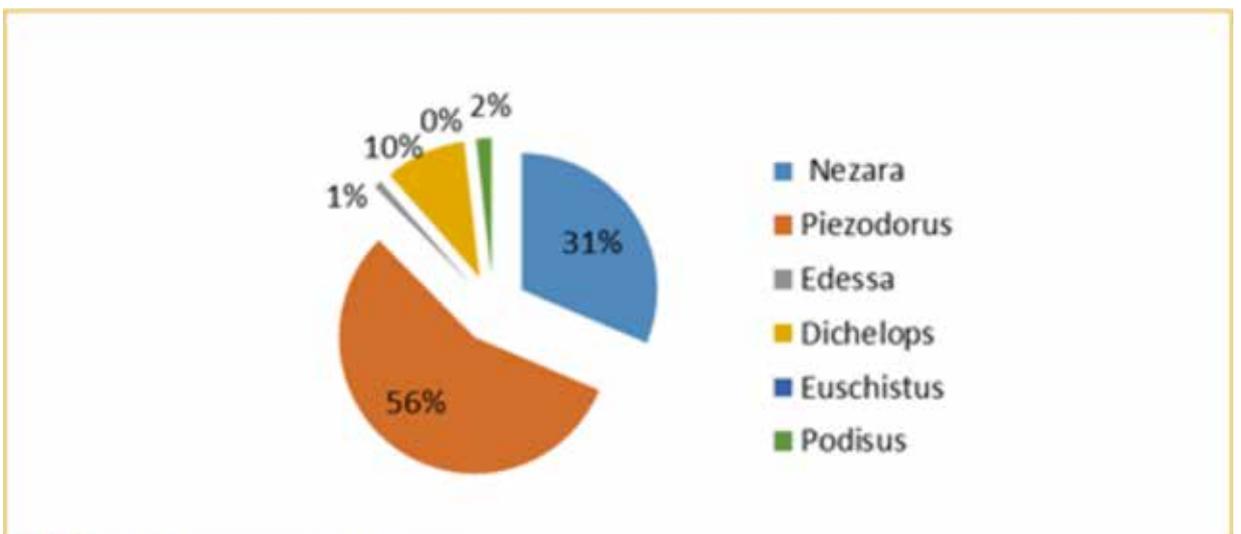
F4 Figura 4. Comparación de lecturas de gotas en tarjetas hidrosensibles con 2 métodos en posición inferior.



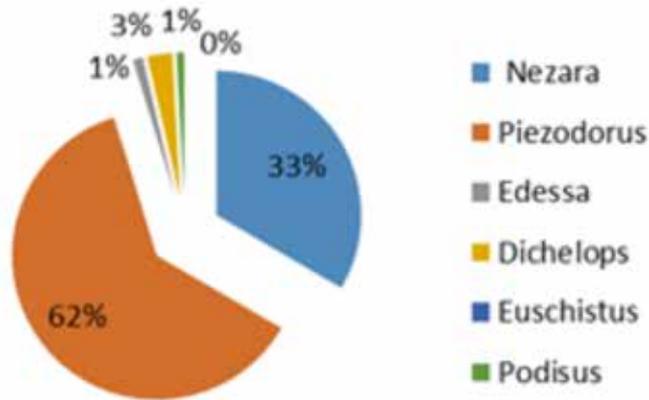
F5 Figura 5. Abundancia total de especies.



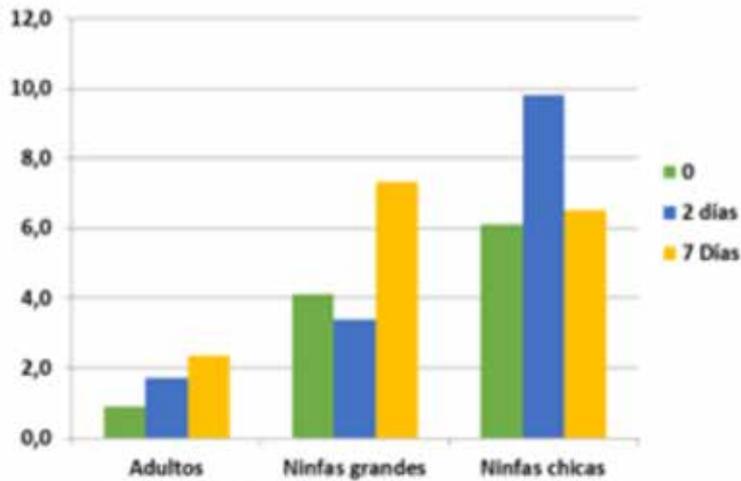
F6 Figura 6. Abundancia de adultos.



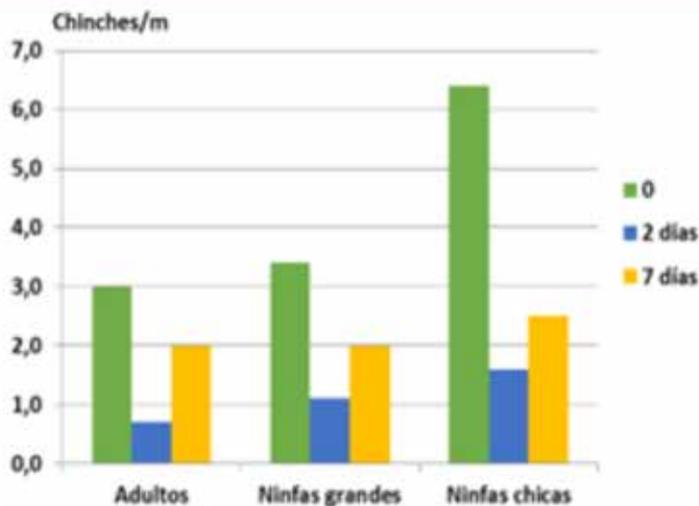
F7 Figura 7. Abundancia de ninfas grandes.



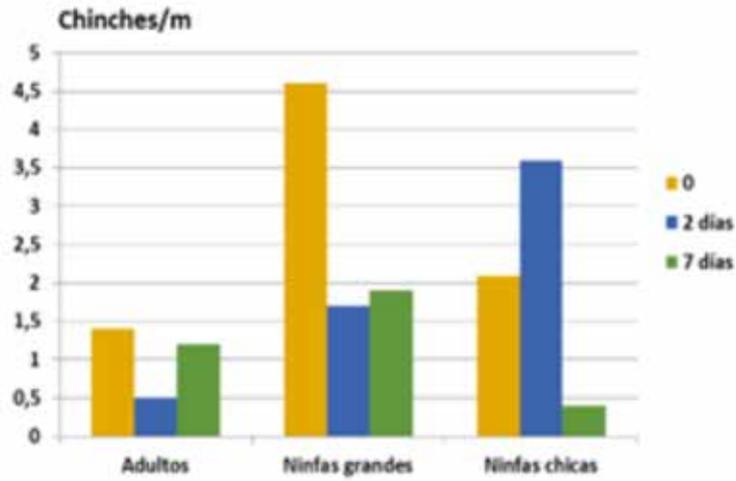
F8 Figura 8. Abundancia de ninfas chicas.



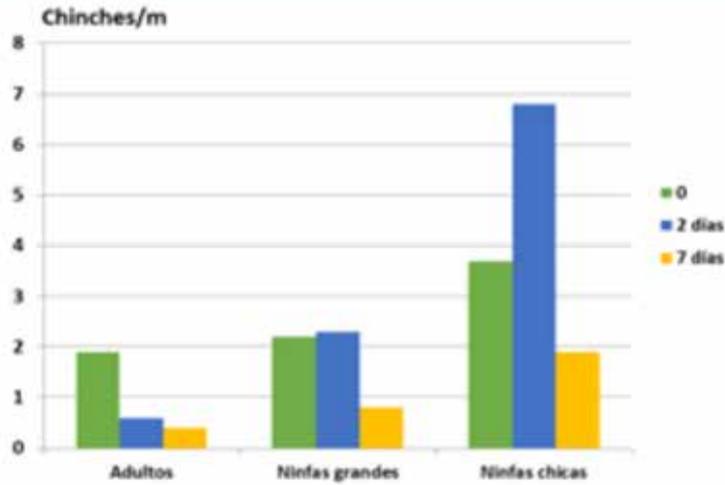
F9 Figura 9. Población natural al inicio, 2 y 7 DDA.



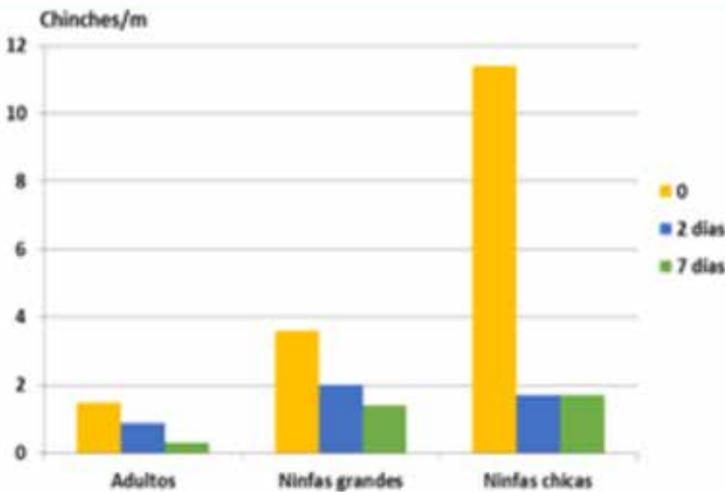
F10 Figura 10. Población en tratamiento I al inicio, 2 y 7 DDA.



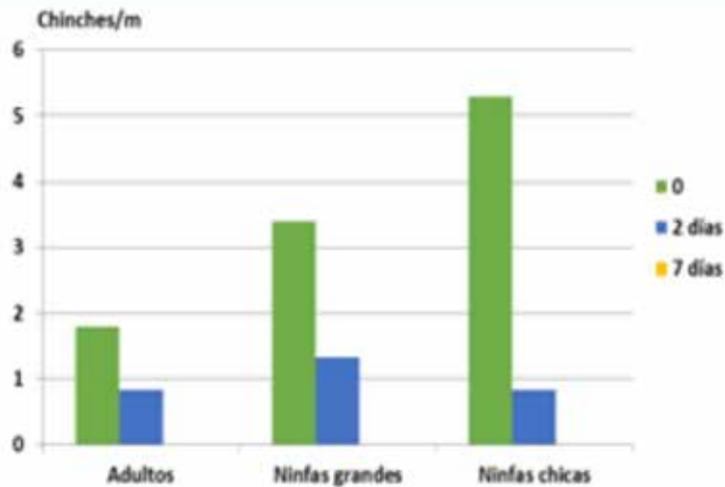
F11 Figura 11. Población en tratamiento II al inicio, 2 y 7 DDA.



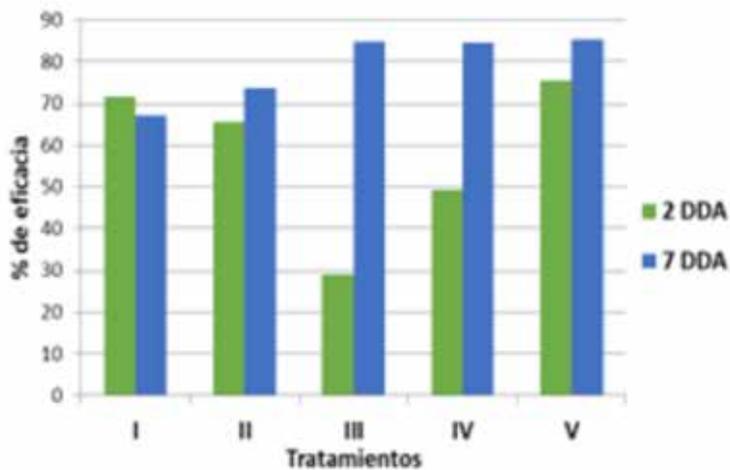
F12 Figura 12. Población natural al inicio, 2 y 7 DDA.



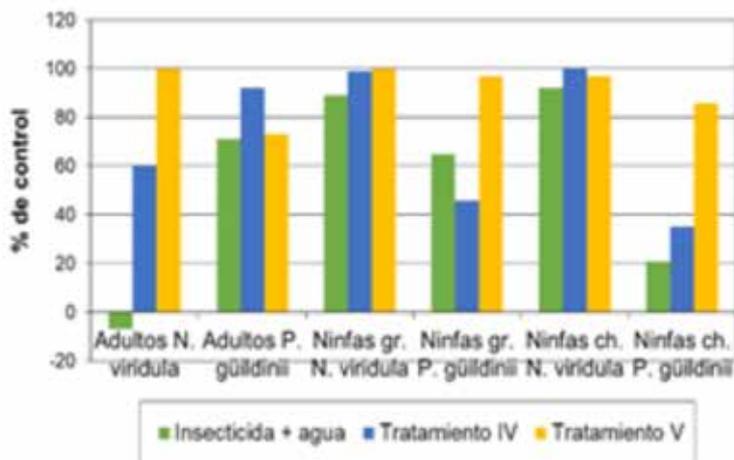
F13 Figura 13. Población en tratamiento IV al inicio, 2 y 7 DDA.



F14 Figura 14. Población en tratamiento V al inicio, 2 y 7 DDA.



F15 Figura 15. Eficacia del control por tratamiento a los 2 y 7 DDA.



F16 Figura 16. Eficacia de control en N. viridula y P. güldinii a los 7 DDA