

El picudo negro de la soja, *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae)

Lucas E. Cazado**, Augusto S. Casmuz*, Franco Scalora*, M. Gabriela Murúa**, M. Guillermina Socias**, Gerardo A. Gastaminza* y Eduardo Willink*.

*Sección Zoología Agrícola, EEAOC. zoologia@eeaoc.org.ar ** Sección Zoología Agrícola, EEAOC - ITANOA.

Introducción

El cultivo de la soja se desarrolla en una amplia gama de ambientes en la Argentina, de tal manera que las limitantes fitosanitarias son muy diversas: se citan más de 40 especies como plagas de la soja.

En el Noroeste Argentino (NOA), el complejo de picudos (Coleoptera: Curculionidae) asociados a la soja constituye una problemática de importancia, debido a las características biológicas de las especies involucradas, su alto potencial de daño y sus particulares hábitos de vida. Este complejo está integrado por el “picudo chico” o “arañita” *Promecops* sp., el “picudo del tallo de la soja” *Sternechus subsignatus* Boheman y el “picudo negro de la soja” *Rhyssomatus subtilis* Fielder. Por su potencial biótico, su capacidad de daño y su rápida distribución en las áreas sojeras del NOA, este último se convirtió en una plaga muy importante del cultivo (Figura 1).

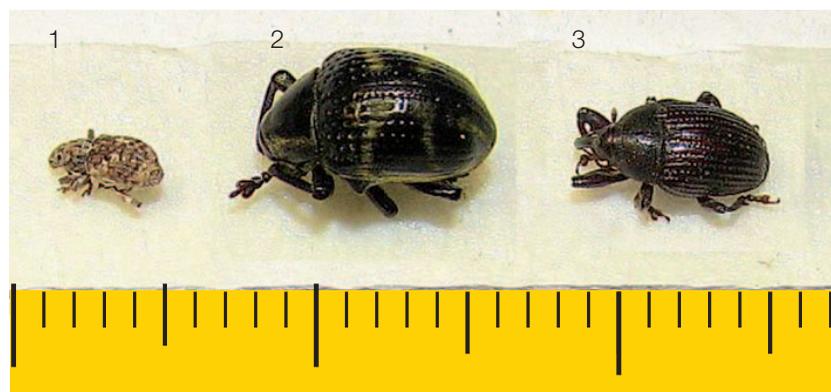
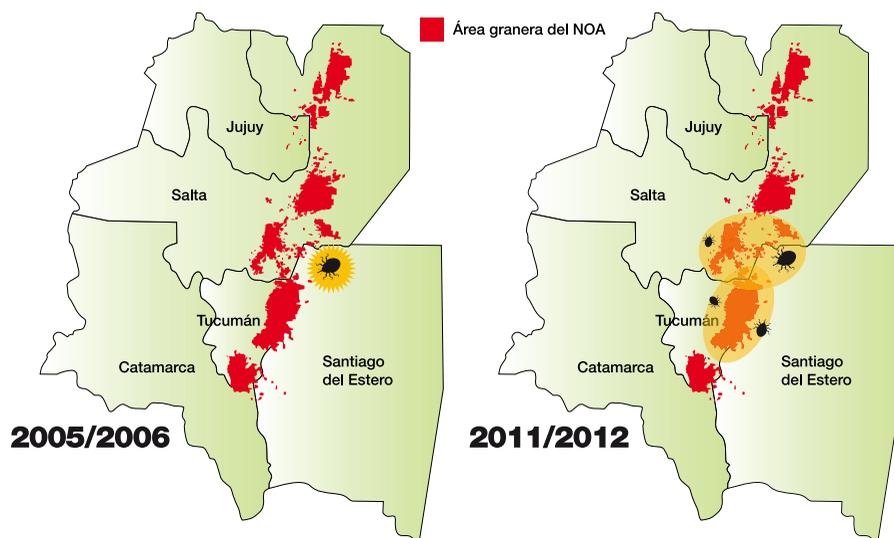


Figura 1. Complejo de picudos asociados al cultivo de la soja. 1) *Promecops* sp.; 2) *Sternechus subsignatus* y 3) *Rhyssomatus subtilis*.

siendo detectado hasta el 2014 en 53 localidades de las provincias de Salta, Tucumán y Santiago del Estero: su área de dispersión abarca aproximadamente 737.280 hectáreas y corresponde al 65% de la superficie cultivada con soja en dicha región (Figura 2).

La plaga puede dispersarse de manera natural (con el vuelo del adulto) o a través de factores antrópicos, entre los que se destaca el movimiento de maquinarias agrícolas y el transporte de granos.

Figura 2. Mapa de distribución de *Rhyssomatus subtilis* en el área sojera del Noroeste Argentino (NOA).



Distribución geográfica

Rhyssomatus subtilis (Coleoptera: Curculionidae) es una especie que fue descrita por Fiedler en 1937 en el Estado de Goiás, Brasil, pero sin existir registros de ataques al cultivo de soja ni a otro cultivo en ese país ni en otra parte del mundo. En la Argentina, fue detectado por primera vez en el año 2006 en La Fragua, del Dpto. Pellegrini de la provincia de Santiago del Estero. A partir de este momento, comenzó un proceso de expansión geográfica hacia otras áreas de la región del NOA,

Plantas hospederas

a. En malezas

Durante la primavera, antes de la siembra de los cultivos hospederos, se observan adultos de *R. subtilis* alimentándose de algunas malezas que comúnmente se encuentran en los lotes de la región del NOA, como ser *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (Asterales: Asteraceae), *Brassica campestris* (L.) Metzg. (Brassicales: Brassicaceae) y *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb (Malvales: Malvaceae), sin observarse en ellas huevos y/o larvas de esta plaga.

Debido a esto, antes de las siembras de soja y/o poroto los adultos de *R. subtilis* buscan hospederos asociativos para alimentarse hasta poder disponer de sus hospederos preferidos.

b. En cultivos

Rhyssomatus subtilis solamente cumple su ciclo de vida en algunas especies de la familia de las Fabaceae. La oviposición ocurre en las plantas de soja (*Glycine max* L.) y poroto (*Phaseolus vulgaris* L.), siendo el cultivo de soja el preferido por *R. subtilis* en el campo. En los cultivos de gramíneas estivales (maíz y sorgo), no se observaron daños



Preferencia de *R. subtilis* por cultivos estivales

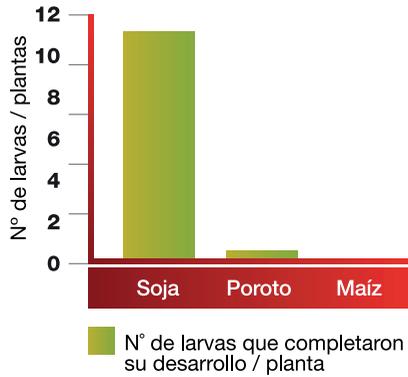


Figura 3. Número de larvas de *R. subtilis* que completaron su desarrollo, según el tipo de cultivo hospeder (soja, poroto y maíz).

provocados por la alimentación y oviposición de *R. subtilis* (Figura 3).

Ciclo de vida

Bajo las condiciones climáticas del NOA, *R. subtilis* presenta una sola

generación al año.

Adulto (descripción)

El adulto de *R. subtilis* mide aproximadamente 5,0 mm de longitud y 2,5 mm de ancho. Tiene un cuerpo de forma ovalada, de color pardo oscuro a negro, con tonalidades bermejo. La cabeza es pequeña, fuertemente curvada y densamente punteada, lo mismo que el tórax. La base del rostro es delgada y curvada, tan larga como la cabeza y el protórax. Sobre la parte media o central del rostro se localizan las antenas. Los élitros presentan líneas longitudinales de puntuaciones o estrías a lo largo de toda su extensión (Figura 4).

Adulto (emergencia)

El período de emergencia de los adultos se inicia a mediados de noviembre, extendiéndose hasta junio del año siguiente, mediante



Hoy sabemos que el ciclo de vida de *R. subtilis* tiene una sola generación al año, con una fase activa asociada a la presencia del cultivo, y otra fase de latencia o hibernación.

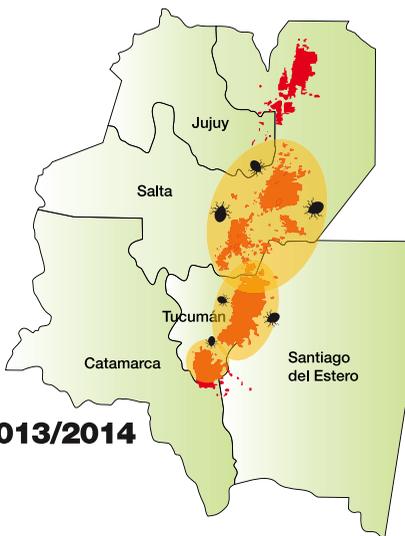




Figura 4. El adulto de *Rhyssomatus subtilis*.

“pulsos o camadas” asociados a la ocurrencia de las precipitaciones (Figura 5). Se ha observado, en esta especie, que menos del 5% de adultos pueden no emerger durante ese período y hacerlo recién en la campaña siguiente.

Las máximas emergencias ocurren entre mediados de febrero y mediados de marzo, período que generalmente coincide con la etapa del llenado de las vainas de soja (R5–R6). Los adultos son bastante longevos, por lo que se superponen las camadas que van emergiendo.

Existe una relación estrecha entre el número de picudos o adultos emergidos y los observados en el

cultivo. En general, valores elevados de emergencia de los picudos desde el suelo coinciden con elevados niveles de adultos detectados en el cultivo (Figura 6).

Huevo

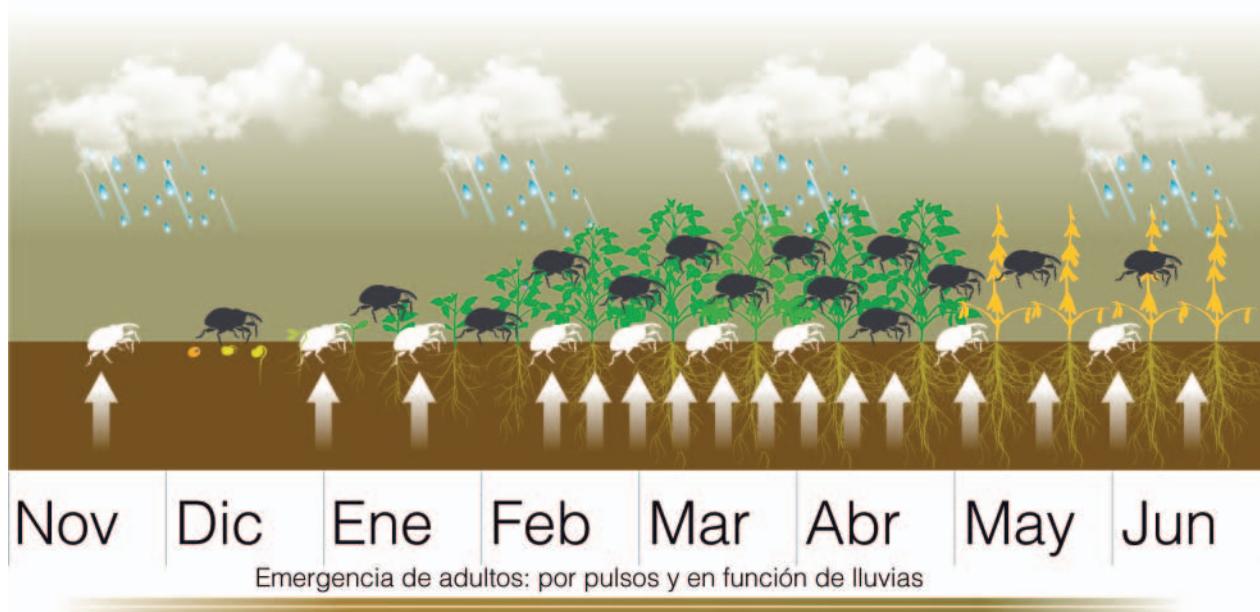
La oviposición comienza cuando las vainas de la soja se encuentran en R5 (llenado de granos) y se extiende hasta R8 (madurez del cultivo). Las hembras colocan los huevos en el interior de la vaina de la soja, junto al grano, llegando a observarse en algunos casos más de un huevo por vaina (Figura 7).

Son de forma ovalada, de color blanco amarillento y miden 1,0 mm de largo y 0,4 mm de ancho.

Cada hembra coloca en promedio 230 huevos durante el período de oviposición, que se extiende durante aproximadamente unos 66 días. La duración del estado de huevo es de tres a cuatro días (en laboratorio).

Larva

Las larvas presentan las características típicas de la familia Curculionidae: son ápodas, con el cuerpo rollizo, curvado, en forma de “C” y de color blanco lechoso. Se distingue la cabeza, de color marrón claro o caramelo, bien esclerosada y con un fuerte aparato bucal. En el interior de la vaina, las larvas se alimentan de los granos, pasando por cuatro estadios larvales (Figura 8).



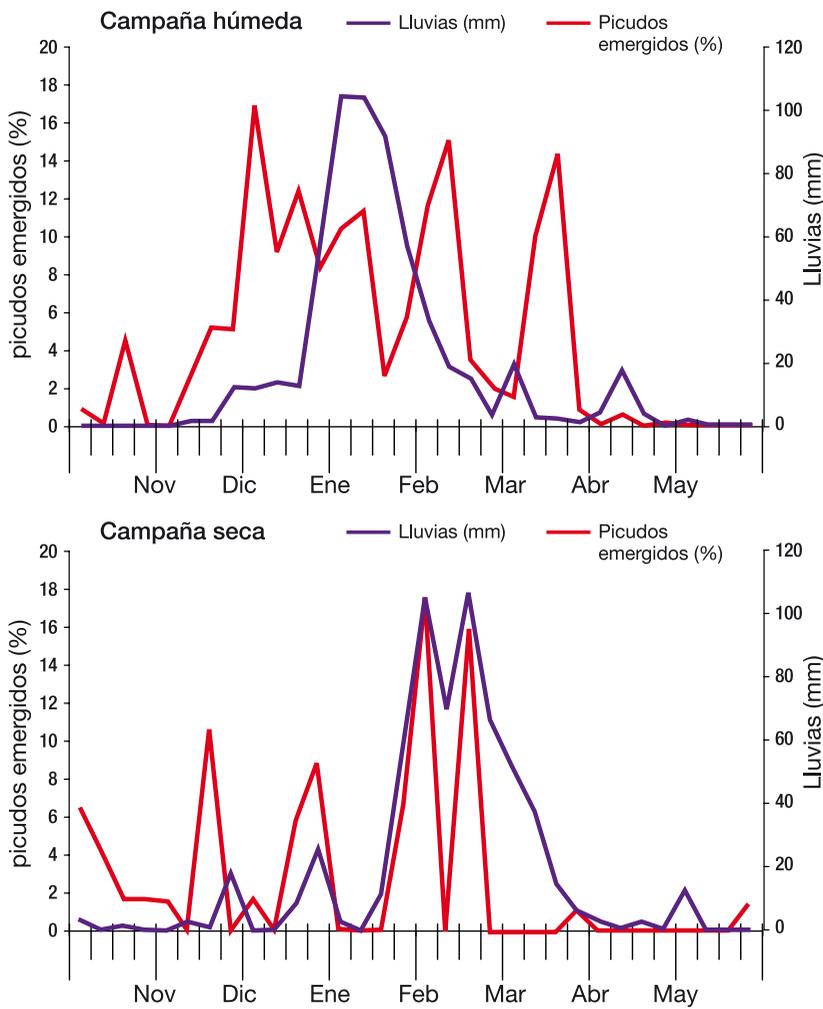


Figura 5. Dinámica de emergencia de *Rhyssomatus subtilis* y ocurrencia de lluvias (mm) según el período de muestreo. Campaña húmeda (2010/2011) y campaña seca (2012/2013)

Figura 7. Huevos de *Rhyssomatus subtilis*.

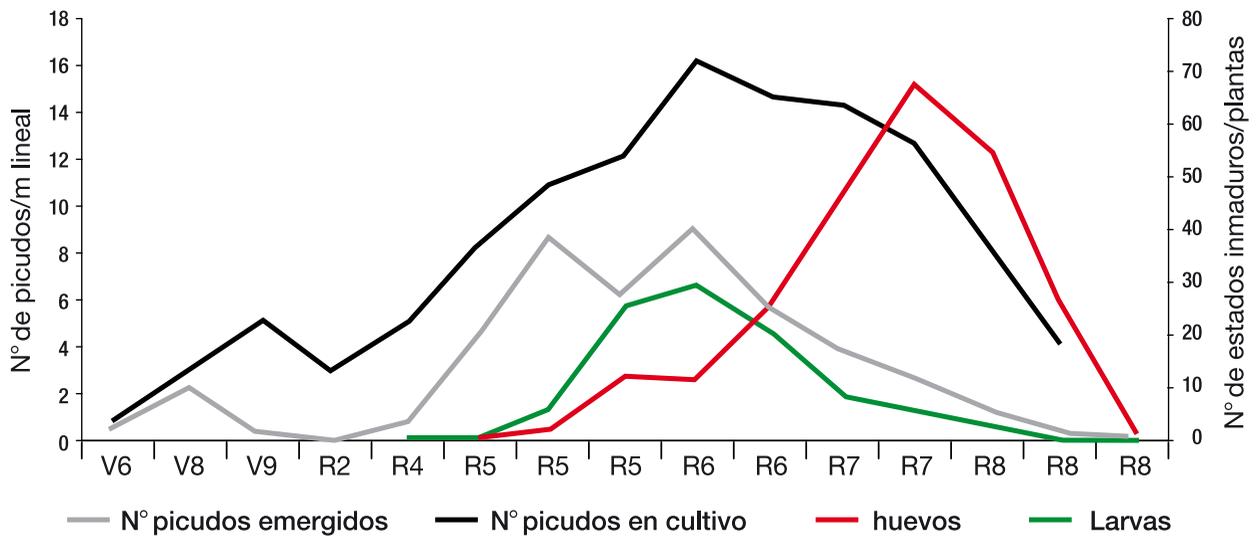


Figura 6. Fluctuación poblacional de *Rhyssomatus subtilis* en el campo según la etapa fenológica de la soja. Dinámica de la emergencia, adultos en el cultivo, huevos y larvas por planta.

1ª Etapa: pre siembra

2ª Etapa

Monitoreo de suelo



Más de 15 larvas y/o pupas por sitio de muestreo:
Rotación de cultivo

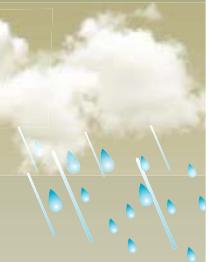
5 a 15 larvas y/o pupas por sitio de muestreo:
Soja, extremar medidas de manejo.

Menos de 5 larvas y/o pupas por sitio de muestreo:
Soja, cuidados en etapas críticas (R5 a R6)

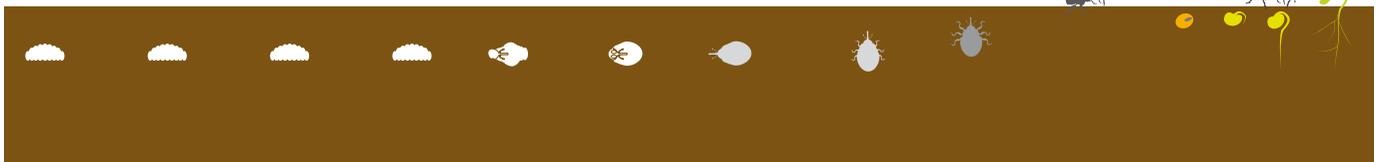
Uso de curasemillas



Curasemillas: neonicotinoides (Tiametoxam, imidacloprid, acetamiprid) y la mezcla fipronil + ethiprole.



Período de protección 20 a 25 días después de siembra (DDS) y disminuye con el incremento de la plaga.



VE

Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Larva

Pupa

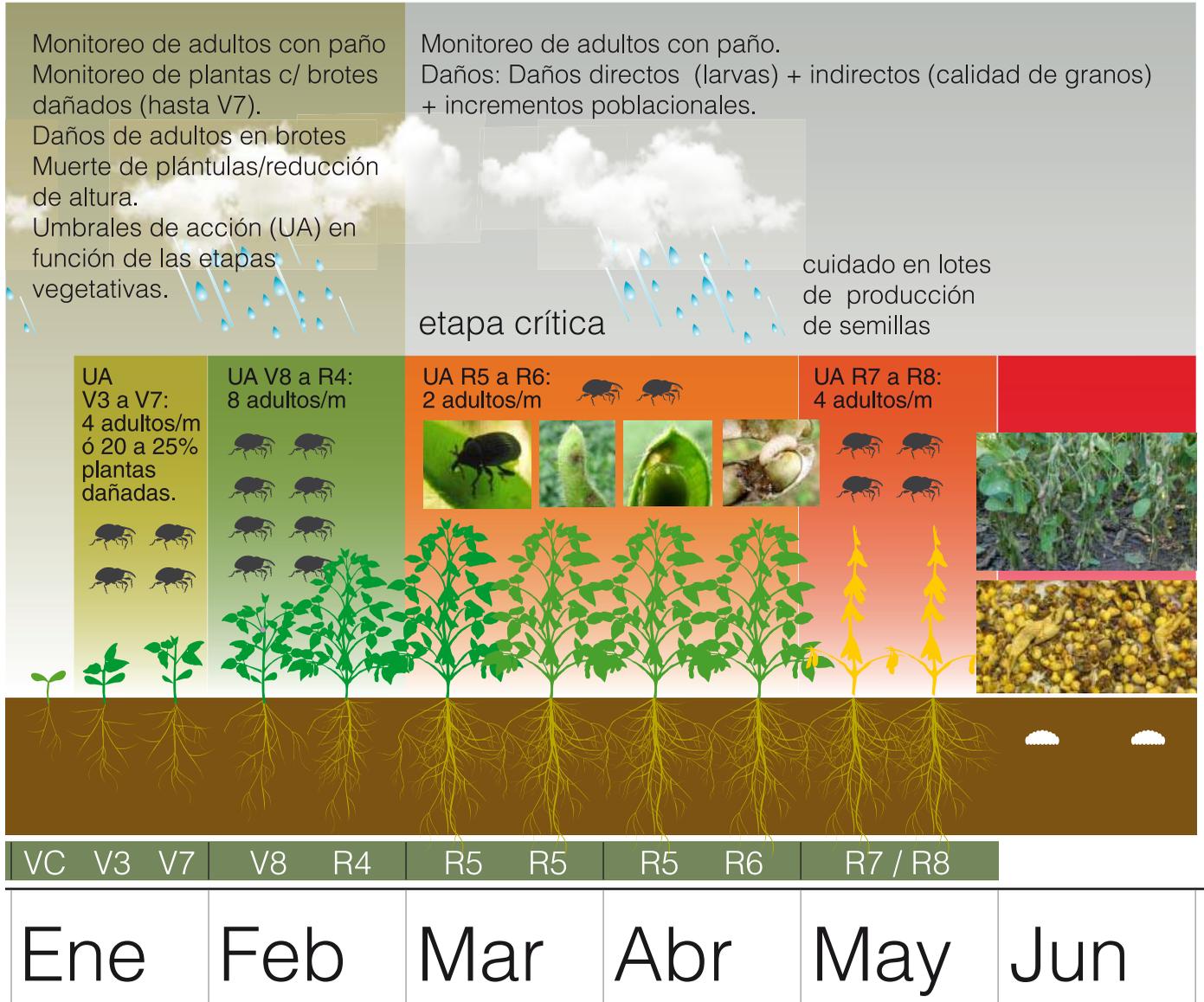
3ª Etapa

Vegetativa y
Reproductivas iniciales

4ª Etapa

Reproductiva

UA: Umbrales de acción



Emergencia de adultos: por pulsos y en función de lluvias

Larva hibernante

Huevos: R5 a R6 principalmente. 230 huevos/hembra.

Larvas en vainas



Figura 8. Larva de *Rhyssomatus subtilis* alimentándose de granos.

Una vez desarrollada el cuarto estadio larval (L4), las larvas realizan una perforación en la vaina para arrojar al suelo (Figura 9), donde forman una cámara pupal a una profundidad de 3 cm a 9 cm generalmente. Allí permanecen como larvas hibernantes durante la etapa invernal.

Pupa

La pupa es de tipo exarata (pupa de aspecto similar al del adulto, pero de color crema pálido) sobre cuyo dorso pueden apreciarse los primordios o esbozos alares (Figura 10). En el mes de septiembre en nuestra latitud, con el aumento de las temperaturas, comienza a aparecer este estado y coexiste con el de larvas hibernantes. A partir de mediados de octubre, el 100% de los estados en el suelo corresponde a las pupas.

En la Figura 11 se presenta un esquema que resume el ciclo de vida de *R. subtilis* en función de las etapas fenológicas del cultivo de soja.

Daños

Rhyssomatus subtilis es una especie con gran potencial de daño, que causa pérdidas de hasta un 100% del rendimiento en el cultivo de soja, cuando no se controla esta plaga. Los daños son ocasionados por los adultos y las larvas.



Figura 9. Larva (L4) arrojándose al suelo.

Durante la fase vegetativa inicial (hasta V3), los daños causados por los adultos de *R. subtilis* en cotiledones y brotes determinan la muerte de las plantas y, en consecuencia, una reducción del “stand” en el lote. En etapas vegetativas más avanzadas, el daño y la muerte de los brotes terminales determinan una disminución de la altura y la modificación de la estructura de las plantas afectadas. Este daño adquiere mayor importancia en variedades de soja con hábito de crecimiento indeterminado (Figura 12).

En las fases reproductivas iniciales (R1 a R4), los daños de los adultos en flores y vainas en formación no



Figura 10. Pupa de *Rhyssomatus subtilis*

implican disminuciones significativas del número de vainas por planta a cosecha; sin embargo, resulta importante llegar con bajos niveles de la infestación al momento de llenado de los granos. La fase reproductiva correspondiente al llenado de granos (R5 a R6) es la etapa crítica llegando a ocasionar pérdidas del rendimiento de hasta un 60%. Durante esta etapa las hembras colocan los huevos en el interior de las vainas de la soja y las larvas, al nacer, se alimentan de los granos afectando directamente el rendimiento del cultivo (Figura 13). Además, los daños por oviposición y alimentación en las vainas permiten el ingreso de patógenos que afectan posteriormente la calidad

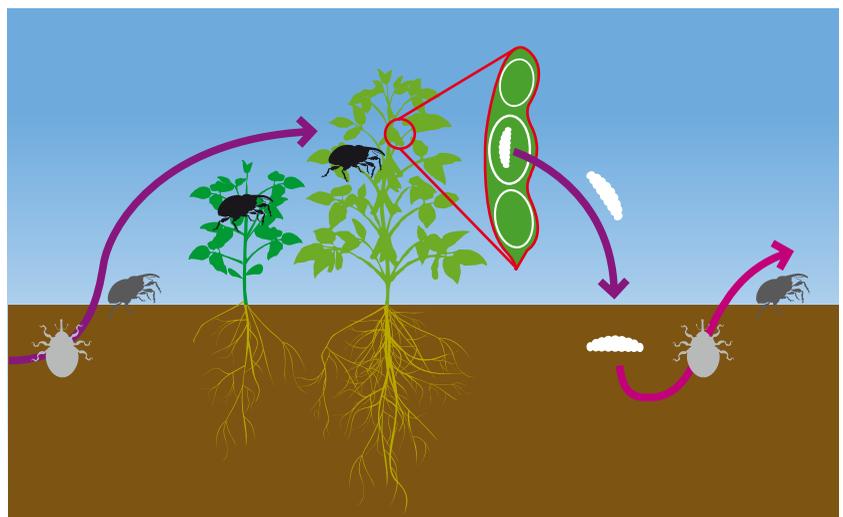


Figura 11. Resumen del ciclo de vida de *Rhyssomatus subtilis* en función de las etapas fenológicas del cultivo de soja.



Figura 12. Daño en brote y reducción de altura.

de los granos (Figura 14). Estos daños pueden llegar a ocasionar restricciones de la calidad, en función de su ubicación y extensión:

- en granos para semilla se ven afectados el proceso de limpieza, la clasificación y la capacidad de almacenamiento, comprometiendo la calidad fisiológica de la semilla.

- en granos para industria el material muy afectado puede ser considerado como grano dañado, ocasionando pérdidas en la calidad y mermas en el precio final del producto.

Los daños ocasionados exclusivamente entre R5 y R6 además de las pérdidas en rendimiento, implican incremento de la población de picudos para la campaña siguiente.



Figura 13. Granos dañados por larvas de *Rhyssomatus subtilis*.

Todas las variedades de soja son susceptibles a los daños de *R. subtilis* y en lotes con ataques intensos se observa una **retención foliar**, resultante del daño en los granos, y una consecuente modificación de la fisiología de la planta que altera la relación fuente-destino.

Manejo integrado

1. Muestreo

1.a. Muestreo de suelo

Sirve para estimar la población de *R. subtilis* que estará presente durante la próxima campaña, lo cual permite planificar estrategias para el manejo de esta plaga. **Se recomienda establecer un punto**



Figura 14. Granos con daños directos e indirectos de *Rhyssomatus subtilis*.

de muestreo cada 10 hectáreas y que estos distintos puntos se encuentren bien distribuidos en el lote, ya que los de la cabecera suelen arrojar valores más elevados de la plaga. En cada punto elegido, se debe identificar la línea original de soja y marcar la estación de muestreo de 50 cm de largo por 30 cm de ancho (15 cm para ambos lados de la línea original de soja), dándole 10 cm de profundidad. En estas dimensiones se encuentran más del 95% de los estados hibernantes de la plaga (larvas y/o pupas). Este volumen de suelo se puede tamizar con zaranda de 5 mm x 5 mm para luego contabilizar el número de larvas y/o pupas presentes (Figura 15).

Tabla 1. Número de larvas y/o pupas en promedio por unidad de muestreo (50 cm x 30 cm x 10 cm) y recomendaciones para el manejo de *Rhyssomatus subtilis*, según el nivel determinado.

Número de larvas y/o pupas	Recomendación para el manejo	Otras recomendaciones
> 15 larvas y/o pupas	Rotación con gramíneas o poroto*: manejo de borduras de lotes de soja vecinos.	Si decido sembrar soja, tomar los recaudos necesarios (uso de curasemillas, monitoreo frecuente y disponer de un "stock" de insecticidas y de logística para su aplicación).
5 a 15 larvas y/o pupas	Soja: planificar estrategias (uso de curasemillas, monitoreos frecuentes y disponibilidad de distintos tipos de insecticidas y logística de aplicación).	Rotación con gramíneas en función del esquema de rotación del campo.
< 5 larvas y/o pupas	Soja: uso de curasemillas, monitoreos del cultivo y concentración de las aplicaciones de insecticidas en las etapas críticas (R5 y R6).	

* Ver rotación con poroto.

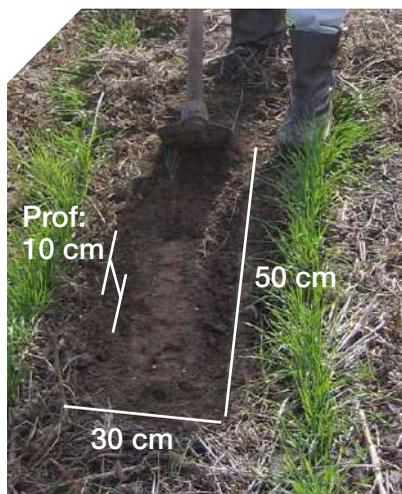


Figura 15. Esquema de la estación de muestreo (50 cm x 30 cm x 10 cm) para estimar la población de *R. subtilis* en el suelo.

Entre mayo y septiembre, el estado predominante es el de larva hibernante y, desde octubre, el de pupa en suelo.

En base a muestreos de suelo realizados en lotes comerciales y en relación a los esquemas de manejo planteados en esos lotes, se pueden seguir las recomendaciones detalladas en la Tabla 1.

1.b. Muestreo de adultos

Para estimar la población de los adultos de *R. subtilis* presente en el cultivo de soja, **se recomienda el empleo del paño vertical**. Debe tenerse en cuenta que en etapas vegetativas (hasta V7), la escasa canopia del cultivo obliga a los adultos de *R. subtilis* a protegerse del sol en las horas de mayor insolación. Por ello, debe complementarse el monitoreo con la revisión de los brotes, las hojas secas, el rastrojo y el suelo, a fin de lograr estimar con mayor exactitud los niveles de adultos presentes en el cultivo. En estas etapas iniciales, el registro de las plantas afectadas (con brote terminal dañado) (Figura 12) en el sector de muestro suele ser de utilidad, como indicador de la presencia de la plaga.

En la Tabla 2, se detallan

Tabla 2. Umbrales de acción (UA) expresados como número de adultos de *Rhyssomatus subtilis* recolectados con paño vertical por metro lineal, según la etapa de desarrollo del cultivo.

Etapa del cultivo	N° de adultos de <i>R. subtilis</i> / m lineal de cultivo y plantas afectadas
V3 a V7	4 adultos / m ó 20% a 25% de plantas afectadas
V8 a R4	8 adultos / m
R5 a R6	2 adultos / m
R7 a R8	4 adultos / m

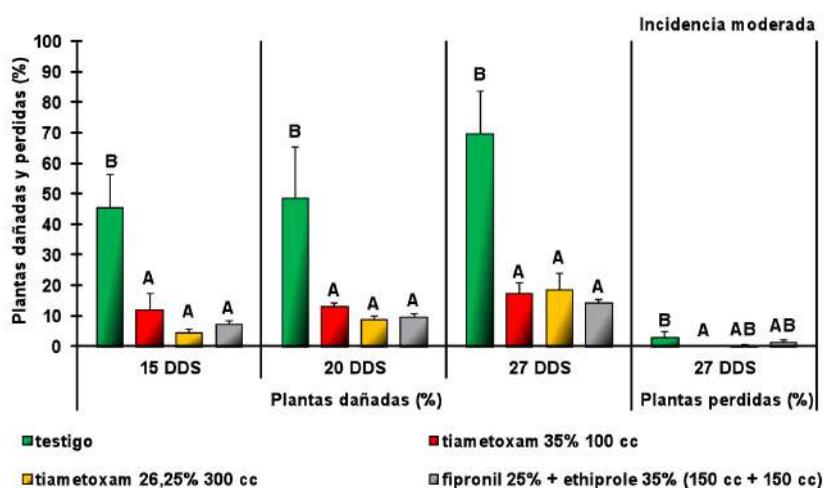


Figura 16. Situación de incidencia moderada: porcentaje de plantas dañadas por *Rhyssomatus subtilis* a los 15, 20 y 27 días después de la siembra (DDS) y porcentaje de plantas perdidas a los 27 DDS.

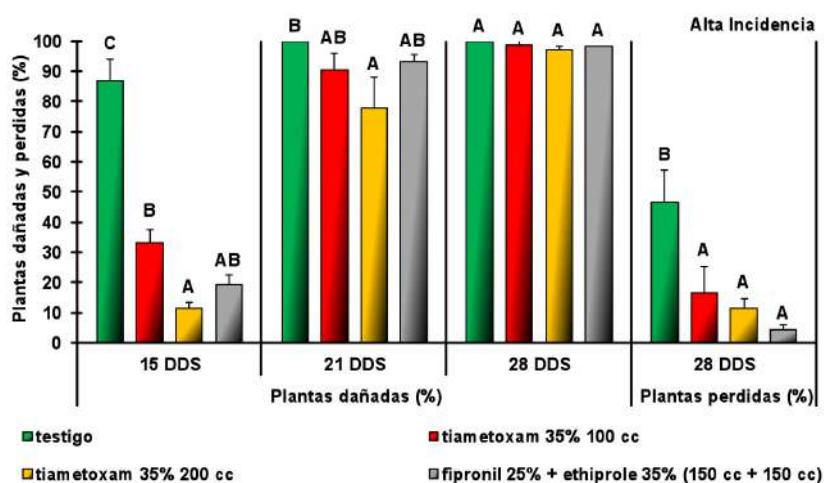


Figura 17. Situación de alta incidencia: porcentaje de plantas dañadas por *R. subtilis* a los 15, 21 y 28 días después de la siembra (DDS) y porcentaje de plantas perdidas a los 28 DDS.

Las dosis están expresadas en cm³ de producto comercial por cada 100 kg de semillas. Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD Fisher (p<0,05).

los umbrales de acción (UA) establecidos según la etapa de desarrollo del cultivo de soja y expresados como número de adultos de *R. subtilis* capturados con paño por metro lineal de cultivo.

2. Control químico

a) Insecticidas curasemillas
Esta estrategia es la más adecuada para el control de adultos en las primeras etapas

Tabla 3. Lista de insecticidas (ingredientes activos) evaluados por la Sección Zoología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) para el control de *Rhyssomatus subtilis*.

Grupo químico	Insecticidas (ingredientes activos)
Fenilpirazoles	Fipronil
Organofosforados	Clorpirifos
Piretroides	Alfacipermetrina, beta-ciflutrina, bifentrin, deltametrina, esfenvalerato, gammacialotrina, lambdacialotrina, zetametrina
Neonicotinoides	Acetamiprid*, dinotefuran, imidacloprid*, tiametoxam*

* neonicotinoides en mezclas comerciales con piretroides.

del cultivo, permitiendo su correcta implantación con un menor impacto en el medio ambiente. Entre las alternativas comúnmente empleadas se encuentran algunos neonicotinoides (tiametoxam, imidacloprid y acetamiprid) y la mezcla comercial de fipronil más ethiprole. El período de control efectivo de esta herramienta es de 20 a 25 días después de la siembra (DDS), pero disminuye con el incremento de los niveles de este picudo. En las Figuras 16 y 17, se detalla la protección brindada por diferentes insecticidas curasemillas en situaciones de moderada y alta incidencia de *R. subtilis*.

b) Insecticidas foliares

Pasado el efecto del insecticida curasemillas, se debe recurrir a las aplicaciones foliares de insecticidas. Se obtuvo un buen control de los adultos de *R. subtilis* a partir del uso de principios activos como fipronil, organofosforados, piretroides y mezclas de estos con neonicotinoides (Tabla 3), lo cual permite rotar los principios activos. El periodo de protección brindado por estos insecticidas está condicionado por las nuevas emergencias de los adultos desde el suelo (Figura 18 y 19). Ante la ocurrencia de lluvias, es recomendable esperar al menos 48 horas hasta que se manifieste el nuevo pulso de emergencia y recién realizar la aplicación del insecticida, en caso de que los valores arrojados por el monitoreo lo justifiquen.

La aplicación de un insecticida debe realizarse en el momento de mayor exposición de la plaga (últimas horas de la tarde y durante la noche), a la vez que deben tomarse recaudos que aseguren una mejor calidad de aplicación (elección del tipo apropiado de boquilla, uso de coadyuvantes, volumen de aplicación, consideración de las condiciones ambientales, etc).

Hay que tener en cuenta que en la actualidad existen insecticidas comúnmente usados en el cultivo

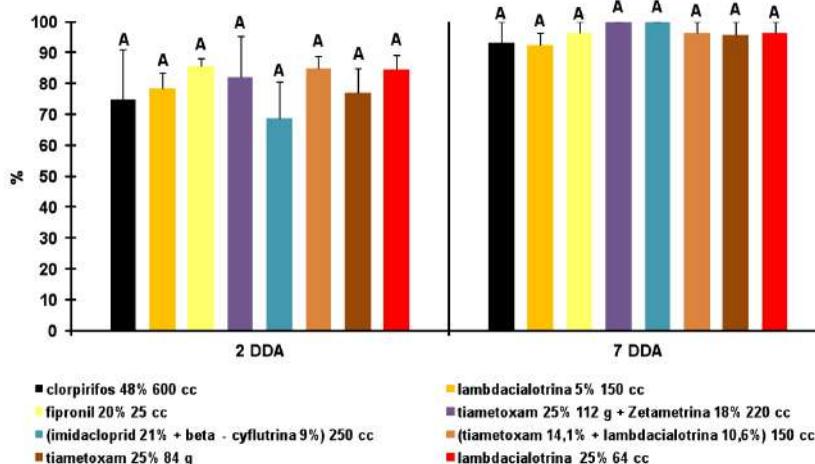


Figura 18. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) a los 2 y 7 DDA sobre los adultos de *Rhyssomatus subtilis* expuestos a la aplicación de los insecticidas.

Las dosis están expresadas en cm³ de producto comercial por hectárea. Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD Fisher ($p < 0,05$).

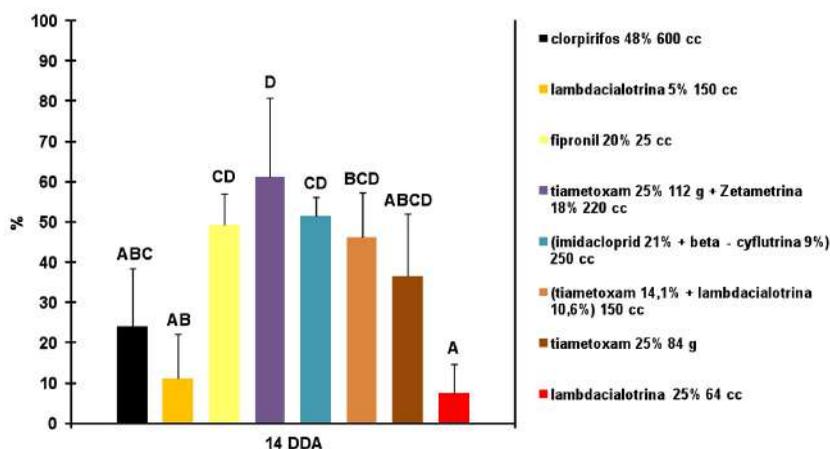


Figura 19. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) a los 14 DDA sobre los adultos de *Rhyssomatus subtilis* que no estuvieron expuestos a la aplicación de los insecticidas.

Las dosis están expresadas en cm³ o g de producto comercial por hectárea. Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD Fisher ($p < 0,05$).

de soja que no logran controlar a los adultos de *R. subtilis*; entre ellos, pueden mencionarse a los IGR (insect growth regulators), los carbamatos y las diamidas.

3. Prácticas culturales

a) Rotación

La rotación con gramíneas como el maíz o el sorgo es una muy buena herramienta para el manejo de la plaga, debido a la incapacidad de *R. subtilis* de cumplir su ciclo de vida en especies gramíneas. En caso de emplearla, **se deben tomar medidas para evitar o minimizar la migración de los adultos a los lotes de soja vecinos**, para lo cual se recomienda un buen manejo de las borduras. **Al incluir la gramínea, se debe tener en cuenta que quedan algunos adultos sin emerger** y que lo harán en la campaña siguiente (Figura 20). Es por ello que **se hace imprescindible no abandonar el monitoreo de los lotes de soja que tengan como antecesor a una gramínea.**

Otra alternativa de rotación para el manejo de *R. subtilis* puede ser el poroto. En este cultivo, a las hembras se les dificulta dejar descendencia, por lo que disminuyen las poblaciones de *R. subtilis* para la campaña siguiente. En caso de recurrir a este esquema, debe tenerse en cuenta que **el poroto es sensible al ataque de este picudo en sus etapas vegetativas** y que presenta una capacidad de compensación mucho menor que la soja. Además, por la época de siembra del cultivo, las etapas vegetativas coinciden con los mayores picos de emergencia de los adultos de *R. subtilis* desde el suelo (Figura 21). Por lo tanto, se recomienda la inclusión de un insecticida curasemillas para lograr el establecimiento del cultivo y aplicaciones posteriores de insecticidas, en función de lo observado en los monitoreos, a fin de lograr un desarrollo aceptable de la estructura de las plantas.

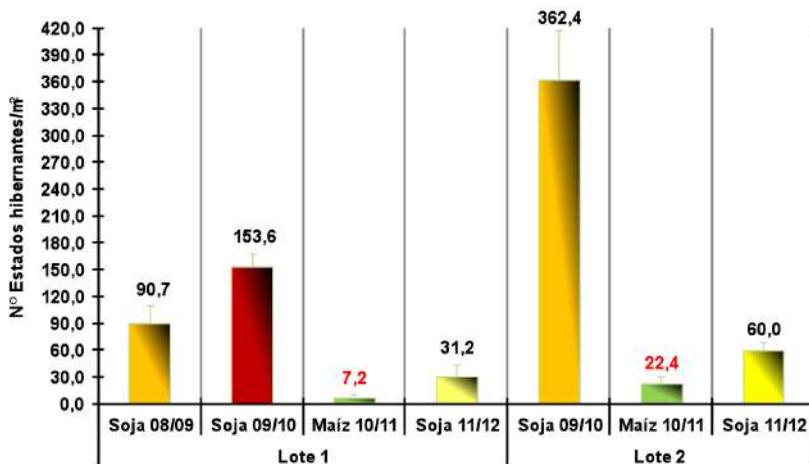


Figura 20. Número de estados hibernantes de *Rhyssomatus subtilis*/m² de suelo según la secuencia de cultivos. Lote 1: incidencia moderada y Lote 2: alta incidencia. Los valores en el cultivo de maíz corresponden a adultos que no emergieron en el cultivo de la soja de la campaña anterior.

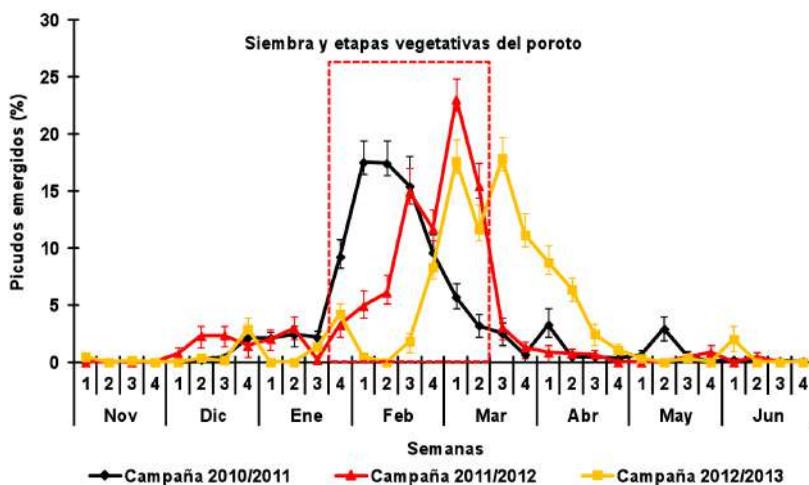


Figura 21. Dinámica de la emergencia de los adultos de *Rhyssomatus subtilis* para las campañas 2010/2011, 2011/2012 y 2012/2013 y su relación con la fechas de siembra y las etapas vegetativas del cultivo de poroto.

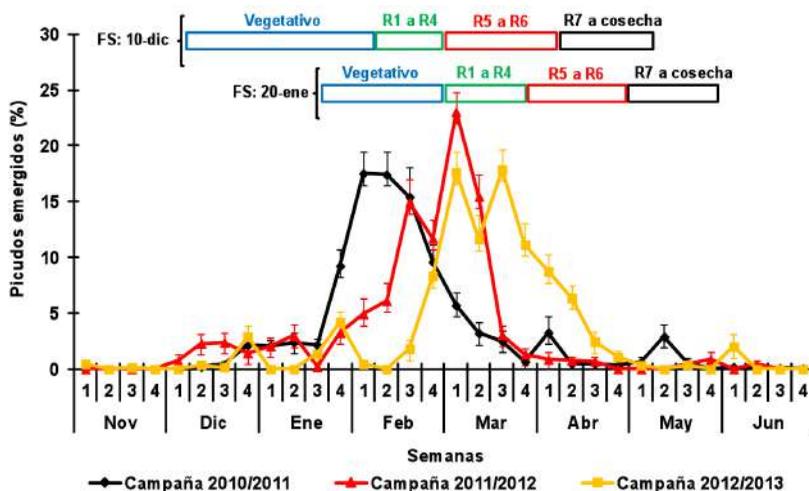


Figura 22. Dinámica de la emergencia de los adultos de *Rhyssomatus subtilis* y su relación con las distintas etapas fenológicas del cultivo de soja. Fechas de siembra temprana (10 de diciembre) y tardía (20 de enero) para variedades de grupo de madurez VIII.

b) Fechas de siembra del cultivo de soja

Esta práctica cultural tendría como objetivo lograr que no coincidan los picos de emergencia de los adultos de *R. subtilis* con las fases de llenado de la soja (R5 y R6), por ser las etapas del cultivo más críticas al ataque de la plaga.

4. Prácticas de prevención

La dispersión de esta plaga a lo largo de grandes distancias es facilitada por factores antrópicos, por lo que se deben tomar medidas para evitar o retrasar el ingreso de *R. subtilis* a otras zonas productoras. Se pueden mencionar las siguientes prácticas de prevención:

- Movimiento de maquinarias agrícolas: se recomienda la limpieza de la maquinaria agrícola proveniente de aquellas zonas endémicas,

principalmente cosechadoras y pulverizadoras.

- Transporte de granos: se recomienda la limpieza de los equipos de transporte que hayan estado realizando movimientos de soja en zonas endémicas con alta infestación. En este caso y en el anterior se recomienda establecer un lugar físico para realizar la tarea de limpieza, antes de ingresar al lote o a la zona libre de *R. subtilis*, para eliminar los restos de material vegetal.

- Movimiento de semillas: las semillas solo permiten el desarrollo de las larvas de *R. subtilis*; una vez completado su desarrollo necesitan del recurso suelo para continuar con las fases siguientes (larva hibernante, pupa y adulto). La dispersión a través de la semilla solo puede ocurrir cuando se conjugan

los siguientes factores: las semillas provienen de lotes afectados por *R. subtilis* y hay un periodo de corto de tiempo entre la cosecha, la clasificación y el transporte de la semilla al lugar donde será sembrada. En caso de que se den estos factores, se recomienda establecer un lugar físico para el almacenamiento de las semillas hasta su utilización.

En aquellas zonas con baja ocurrencia de la plaga, se recomendaría incluir la aplicación de un insecticida en las etapas críticas del cultivo (R5 y R6), a pesar de no haber alcanzado los niveles de picudos establecidos en dicha etapa. Esta medida minimizaría el incremento poblacional de *R. subtilis* para la siguiente campaña, al limitar su capacidad de dejar descendencia.