

## Monitoreo de plagas y enfermedades presentes en el cultivo de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) del sudoeste chaqueño

Esquivel, Cristian E.<sup>1</sup>; Casuso, Violeta M.<sup>2</sup>; Tarragó José.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Arrocera Adeco Agropecuaria. Estancia Doña Marina. Ruta 12 km 1151.

<sup>2</sup>Estación Experimental Agropecuaria. INTA Las Breñas –Chaco. Ruta 89 km 227.

e-mail: [casuso.violeta@inta.gob.ar](mailto:casuso.violeta@inta.gob.ar)

<sup>3</sup>Cátedra de Terapéutica Vegetal- Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE.

### RESUMEN

El cultivo del cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) representa una buena alternativa como cultivo de invierno en el norte argentino. Las provincias con mayor incidencia en la producción nacional son: Salta, Chaco y Santiago del Estero. En el sudoeste chaqueño se plantea ésta especie como una alternativa productiva no estival adaptada a las condiciones semiáridas (inverno - primaveral) por su resistencia a la sequía. Contar con información local sobre las plagas que afectan a esta oleaginosa, es esencial para optimizar el rendimiento por lo que en este trabajo se planteó evaluar los artrópodos que afectan al cultivo de cártamo y los agentes causales de las enfermedades en su relación con el estado fenológico del cultivo. Se puede concluir que el cultivo es afectado por insectos plagas en la etapa vegetativa, pertenecientes a los órdenes Hemiptera (*Uroleucon* y *Athaumastus*), Coleoptera (*Diabrotica*); Thysanoptera (*Trips*), Diptera (*Melanagromyza*) y Lepidoptera (*Helicoverpa*), mientras que en la etapa reproductiva solo se vio afectado por *Melanagromyza cunctanoides*. Con respecto a las enfermedades observadas durante el desarrollo del cultivo en estudio, se observó en el estrato inferior de las plantas, uredosoros y uredosporas coincidentes con *Puccinia carthami* agente causal de la roya del cártamo y también conidios y conidióforos correspondientes a *Alternaria* sp.

**Palabras clave:** alternativa productiva, sequía, insectos, enfermedades.

### INTRODUCCIÓN

El cártamo (*Carthamus tinctorius* L.), es una planta anual que pertenece a la familia Asteracea, es originaria de la India. El cultivo de cártamo ha despertado un marcado interés en distintos países por ser rústico y adaptarse a diversos climas entre ellos áridos y semiáridos y a suelos poco fértiles (Marinissen et al., 2011).

Es una planta herbácea, anual, de características parecidas a los cardos de porte erecto y ramificado que pueden alcanzar hasta 1,50 m de altura. Desarrolla un sistema radicular profundo mediante una raíz pivotante que puede alcanzar una profundidad de 1,5 m y raíces laterales horizontales más finas (Sasovsky, 1990).

Las semillas, germinan entre 1 a 3 semanas, dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad del suelo. Luego de la germinación, se conforma un estado fenológico de roseta, que se caracteriza porque las hojas se desarrollan lentamente tomando esta disposición durante unos 35 a 45 días. El estado de elongación ocurre cuando se desarrollan el tallo principal y vigorosas ramificaciones de 45 a 75 cm, y al final de cada una de ellas se forman cabezuelas

florales encerradas por brácteas espinosas, y de este modo se inicia la etapa reproductiva. La floración completa puede alcanzar los 30 días, dependiendo de la densidad de plantas, humedad disponible y material genético, comienza en el tallo principal y luego continúa en las ramificaciones secundarias. La inflorescencia es llamada capítulo, y consiste en 20 a 100 flores encerradas en un receptáculo circular. Las flores son tubulares y hermafroditas. La floración es similar al girasol, se inicia en el círculo externo y avanza en forma centripeta, con una duración aproximada de una semana cada cabezuela. Un capítulo contiene 15 a 30 semillas o más y la maduración se produce en un rango de 4-5 semanas luego de la floración. El fruto es una clipsela y cuando madura está compuesto de un 33 a 60 % de cáscara y un 40 a un 67 % de grano. El contenido de aceite varía entre 20 - 47 % del peso total de la semilla (Rivas y Matarazzo, 2009).

Existen dos tipos de variedades de cártamo: aquellas que producen un aceite de alto porcentaje de monoinsaturados, principalmente ácido oleico, y aquellas con alta concentración de ácidos poliinsaturados, principalmente linoleico. Ambos tipos contienen un muy bajo porcentaje de ácidos grasos saturados. El contenido de su aceite es cercano a un 75 % de ácido linoléico lo cual es considerablemente mayor que el

Recibido:23/06/2015. Aceptado:30/06/2016

contenido en otros oleaginosos como el algodón, el cacahuate y el olivo, y un 25 a 30% de ácido oleico (Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas, 2006). Los aceites destinados al consumo humano, se utilizan para la elaboración de margarinas y consumo directo en ensaladas. La harina, es un subproducto se utiliza para consumo de rumiantes por ser rica en fibra y niveles medios en proteína (18- 22%) (Fernández Mayer, 2014).

En el mundo, la India es el mayor productor de cártamo. Esta ocupa el área de 2788 hectáreas, con una producción de 1.689 toneladas métricas y 606 kg ha<sup>-1</sup> de la productividad<sup>3</sup> (Shillode et al., 2016).

El cultivo de cártamo en nuestro país no es considerado un cultivo de importancia dentro del complejo de las oleaginosas. No obstante, en el año 2003, Argentina se ubicó como el tercer exportador mundial de aceite de cártamo, con un volumen de 6,5 mil toneladas de aceite, aumentando el volumen exportado a 9,2 mil toneladas para el año 2004 (AACREA, 2005).

En el norte argentino, esta oleaginosa representa una buena alternativa como cultivo de invierno. Las provincias con mayor incidencia en la producción nacional son: Salta, Chaco y Santiago del Estero (Salomón, 2009).

En el sudoeste chaqueño que comprende los departamentos de Charata, Corzuela, General Pinedo, Gancedo, Hermoso Campo, Las Breñas, Villa Ángela, se plantea esta especie como una alternativa productiva no estival adaptada a las condiciones semiáridas (inverno - primavera), por su resistencia a la sequía durante el desarrollo del cultivo (Díaz, 1983).

Las plagas insectiles representan una limitante en el rendimiento potencial de este cultivo. Al inicio del cultivo, en la etapa de establecimiento, se registraron en el NOA daños con gusanos blancos, gusanos grasientos y gusanos alambre, siendo los ataques más importantes cuando la emergencia es lenta (semilla de mala calidad y/o falta de humedad en el suelo). En los estados reproductivos del cártamo, se consigna la presencia de diversas especies de los órdenes Hemiptera (*Uroleucon* y *Athaumastus*), Coleoptera (*Diabrotica*); Thysanoptera (*Trips*), Diptera (*Melanagromyza*) y Lepidoptera (*Helicoverpa*) (Dughetti, 2011).

Las enfermedades más comunes citadas en el mundo son la podredumbre de la cabezuela por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, mancha de la hoja por *Alternaria carthami* Chowdhury y *Alternaria alternata* Fr. Keissler, el complejo de hongos del suelo o "Damping off" atribuida a: *Pythium* spp, *Rhizoctonia* spp y *Fusarium oxysporum* Schlecht fsp. *carthami*, la roya negra por *Puccinia carthami* Corda, podredumbre del pie por *Phytophthora dreschleri* Tucker, marchitamiento por *Verticillium dahliae* Kleb.

y botritis por *Botrytis cinerea* Pers (Rivas y Matarazzo, 2009).

En la zona de estudio, las nuevas expectativas de siembra de este cultivo conlleva a la necesidad de contar con de información local sobre las plagas que afectan a esta oleaginosa.

## OBJETIVO

Evaluar los artrópodos que afectan al cultivo de cártamo y los agentes causales de las enfermedades en su relación con el estado fenológico del cultivo en el sudoeste chaqueño.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La experimentación se realizó en la localidad de Las Breñas (27° 05' S – 61° 06' O, 101,6 msnm), Provincia de Chaco, en la campaña agrícola 2012/13. Se sembraron tres parcelas de cártamo cv. S 518 alto oleico, de ocho líneas por 5 metros de largo en una fecha de siembra tardía (29 de agosto del 2012). El ciclo productivo duró aproximadamente cinco meses hasta su cosecha (agosto 2012 hasta enero 2013).

### Determinación de Artrópodos plagas

La densidad de insectos se midió en base a un muestreo sistemático semanal con arranque aleatorio, con cinco repeticiones de cinco plantas promedio cada una, tomadas al azar, desde la emergencia de la plántula y hasta fines de la etapa reproductiva. Los insectos encontrados se colocaron en recipientes de plástico y fueron trasladados al laboratorio para su observación bajo lupa y en microscopio estereoscópico. Los adultos de las especies encontradas fueron contabilizados siguiendo las recomendaciones de Dughetti (2011) para el monitoreo de plagas del cultivo y la determinación de los insectos se realizó consultando la siguiente bibliografía Dughetti, 2011; Díaz, 1983; Carpintero y Dughetti, 2012.

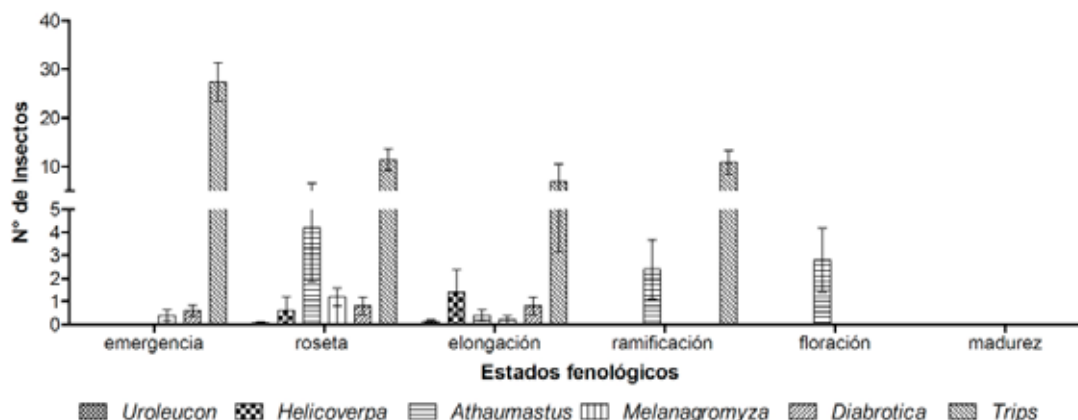
Los registros tomados en el campo se volcaron en planillas electrónicas. Se confeccionaron gráficos para visualizar los cambios de la población de insectos a través del tiempo, como así también la relación de esta fluctuación con la fenología del cultivo.

### Determinación de enfermedades

La presencia de las enfermedades en las parcelas estudiadas, se evaluó por el número de plantas que presentaron síntomas. Se tomaron muestras de hojas a fin de identificar los agentes causales. Para la identificación de los agentes causales, las muestras colectadas en el campo se acondicionaron adecuadamente y en laboratorio fueron colocados en cámaras húmedas para favorecer la manifestación de los signos. La determinación de los agentes causales se realizó en base a Punithalingam (1968) y Deadman et al. (2005).

### Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental fue realizado en bloques completamente aleatorizados con cinco repeticiones.



**Figura 1.** Artrópodos plaga en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de cártamo, período estudiado (2012/13). La barra indica el número medio de insecto ± el error estándar de la media.

En los diferentes ensayos, las medias fueron comparadas mediante el test de Duncan  $P < 0,05$ . El paquete estadístico utilizado fue InfoStat versión 2010 (Di Rienzo et al. 2010). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

### RESULTADOS

Se observaron diversas especies de artrópodos plagas, pertenecientes a los órdenes Hemiptera (*Uroleucon* y *Athaumastus*), Coleoptera (*Diabrotica*); Thysanoptera (*Trips*), Diptera (*Melanagromyza*) y Lepidoptera (*Helicoverpa*), en las distintas etapas fenológicas del cultivo (Figura 1).

En el estado fenológico de roseta que sucede luego de la germinación de la semilla de cártamo, se observaron adultos de *Melanagromyza cunctanoide* Blch. (Diptera: Agromyzidae), y en las plantas se observaron perforaciones a nivel del cuello. Esta plaga, es una mosquita de coloración negra con reflejos metálicos verdosos, cuya envergadura alar mide de 2 a 3 mm de longitud (Valladares et al., 2011). En cártamo esta plaga transcurre en forma similar que en el cultivo de girasol, la hembra ovipone bajo la epidermis de los tallos de las plantas, un huevo translúcido del cual emerge una larva blanca apoda que al alimentarse barrena los tallos ocasionando la destrucción de la médula y el vuelco de la planta. El

estado de pupa, también se desarrolla en el interior del tallo, es de una coloración amarillo ocre con dos apéndices anales (Figura 2).

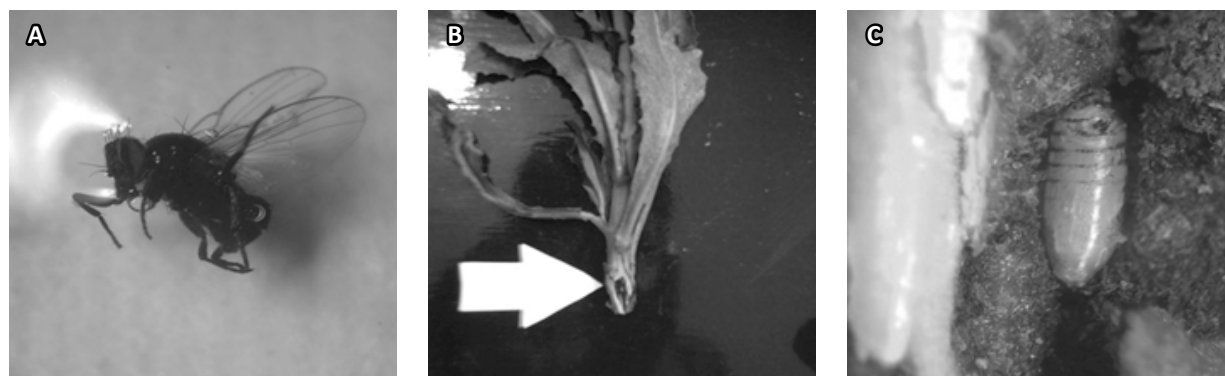
Los adultos de la mosquita minadora del tallo se presentaron desde la emergencia del cultivo con un pico poblacional de 2 adultos/planta en el estado de roseta para luego en las etapas fenológicas siguientes disminuir a cero individuos.

A partir del estado de roseta, se visualizaron en las parcelas plantas aisladas con daños en sus tallos, por lo que se trasladaron las mismas al laboratorio. Mediante la observación bajo lupa estereoscópica de los tallos dañados se determinó que en su interior se encontraban generalmente dos pupas de esta mosquita minadora.

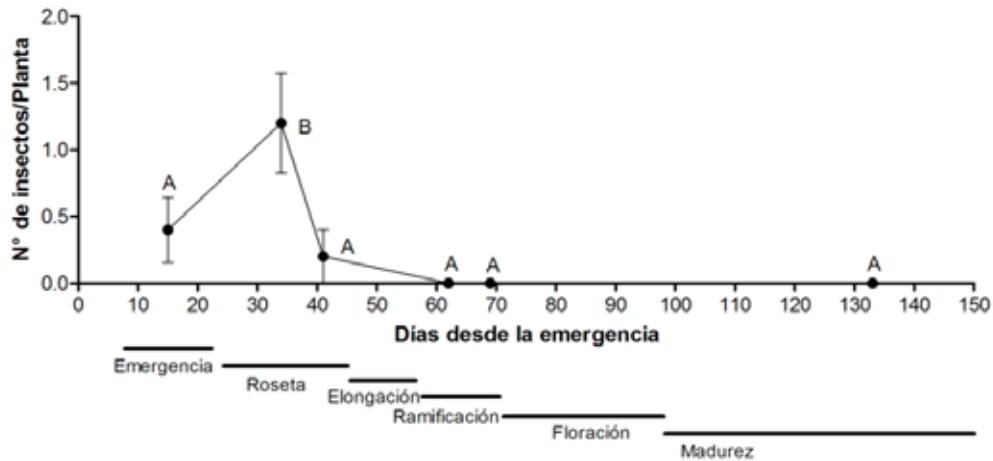
La variación en los niveles poblacionales de mosquitas del tallo fue observada en los distintos estados fenológicos siendo el esto de roseta el que presentó la mayor poblaciones, siendo estas diferentes estadísticamente a los estados de emergencia, elongación, ramificación, floración y madurez (Figura 3).

En las etapas fenológicas de elongación e inicio de floración del cultivo, se observaron daños por insectos en las diferentes partes aéreas de las plantas de cártamo.

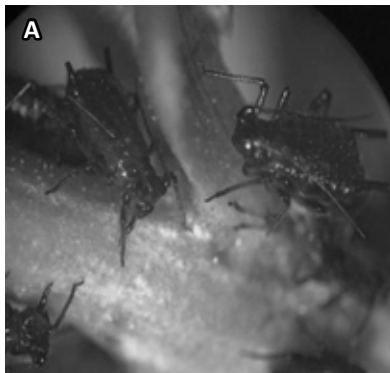
Se observó en brotes y tallos tiernos al pulgón negro del cártamo (*Uroleucon jaceae* L.; Hemiptera: Aphididae) (Figura 4).



**Figura 2.** A) Adulto de *Melanagromyza cunctanoide* Blch. – B) Daño – C) Pupa.



**Figura 3.** Valores promedios de adultos de la mosquita del tallo (*Melanagromyza cunctanoide* Blch.; Dip-tera: Agromyzidae) en función de los días desde la emergencia del cultivo. Período estudiado (2012/13). La barra indica el número medio de insecto  $\pm$  el error estándar de la media. Las letras diferentes indican dife-rencias significativas según test de Duncan.



**Figura 4.** A) Pulgón negro del cártamo (*Uroleucon jaceae* L.) - B) Pulgones en el tercio superior de la planta.

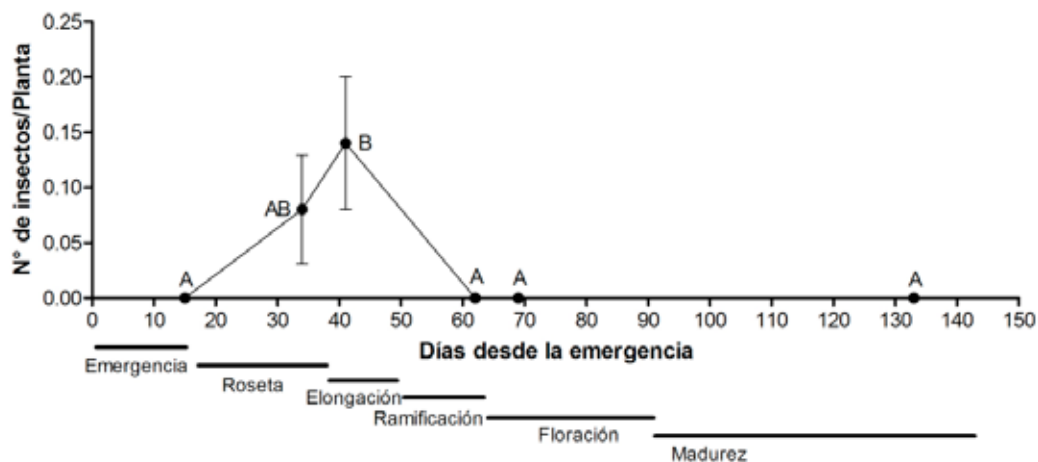
prueba de Duncan con un nivel de significancia del 0,05 %, demostró que es significativa la diferencia entre los pulgones en el estado de elongación con respecto a los estados de emergencia, ramificación, floración y madurez que no presentan diferencia significativa en el número de insectos/planta (Figura 5).

En los brotes terminales de los pimpollos en formación y en las brácteas de los pimpollos ya formados, se registraron estados juveniles y adultos de trips (Thysanoptera)

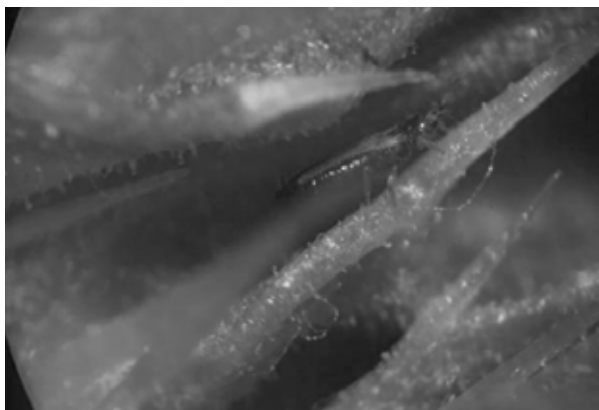
cuya especie no fue determinada (Figura 6).

En general en todas las etapas fenológicas se registró un bajo número de pulgones/planta, siendo los estados de emergencia, roseta, elongación y ramificación los que muestran la mayor cantidad pulgones/planta. La

Los adultos y ninfas de trips se observan a lo largo del ciclo del cultivo. Registrándose un promedio máximo de 22 adultos/planta en la emergencia del



**Figura 5.** Valores promedios del pulgón negro del cártamo (*Uroleucon jaceae* L.; Hemiptera: Aphididae) en función de los días desde la emergencia del cultivo en el período (2012/13). La barra indica el número medio de insecto  $\pm$  el error estándar de la media. Las letras diferentes indican diferencias significativas del N° de insectos/planta obtenidas para los estados fenológicos.

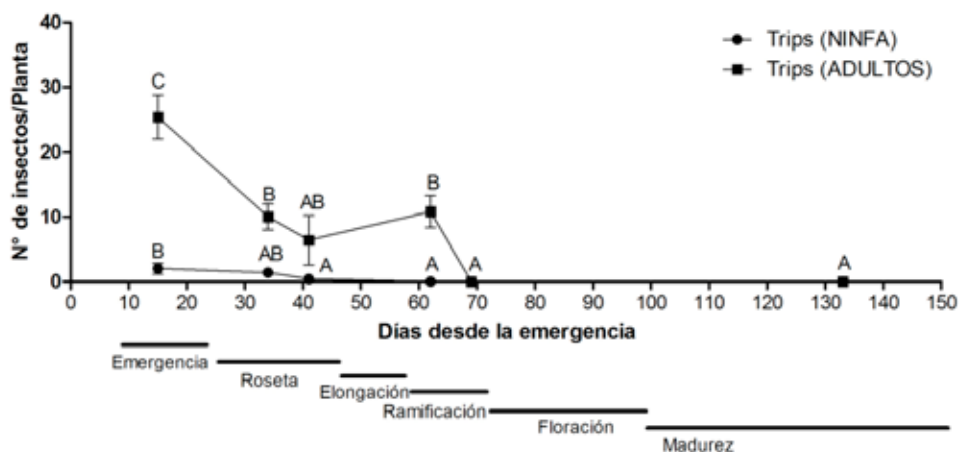


**Figura 6.** Trips en planta de cártamo.

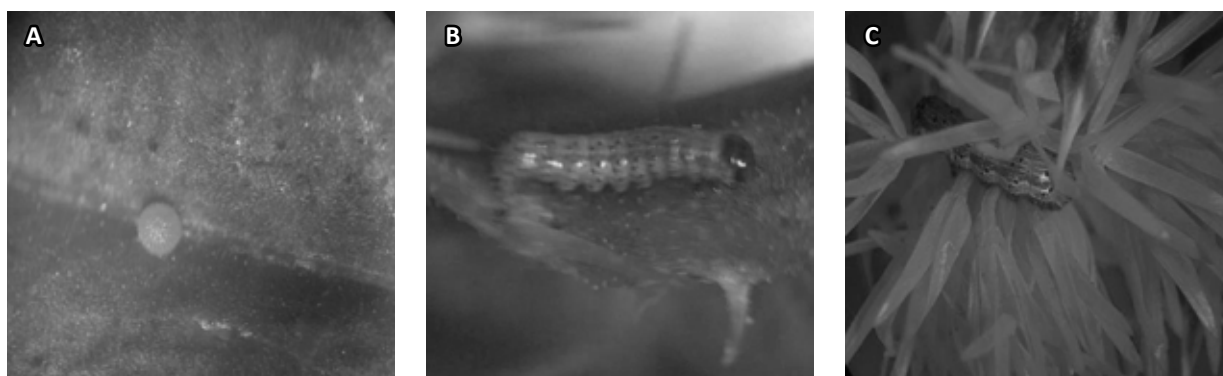
el número de adultos difiere significativamente de los observados en floración y madurez (Figura N° 7).

En la etapa fenológica de elongación – inicio de floración, se observaron daños en las brácteas de los capítulos en formación realizados por *Helicoverpa gelotopoeon* (Lepidoptera: Noctuidae) comúnmente llamada oruga capullera.

Los adultos de esta especie, son de una coloración amarillada y presentan 27 a 36 mm de expansión alar (Igarzábal et al., 2008). En el cultivo de cártamo, las hembras depositan sus huevos de una coloración blanco cremosa en forma aislada entre las brácteas de los futuros capítulos, de estos huevos emerge un larva que en



**Figura 7.** Valores promedio de trips (Thysanoptera) en función de los días desde la emergencia del cultivo. La barra indica el número medio de insecto ± el error estándar de la media. Las letras diferentes indican diferencias significativas del n° de insectos/planta obtenidas para los estados fenológicos para el test de Duncan con un nivel de significancia del 0,05 %. Período estudiado (2012/13).



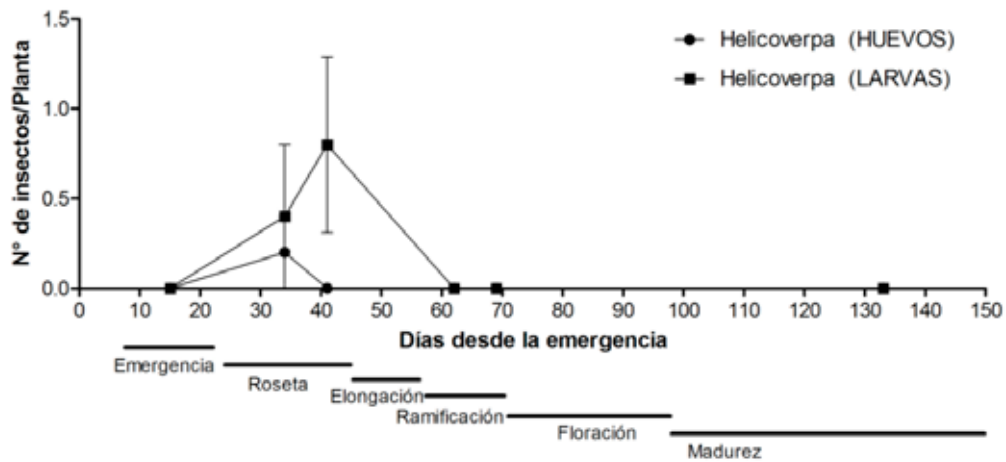
**Figura 8.** A) Huevo de oruga capullera (*Helicoverpa gelotopoeon*) – B) Oruga capullera – C) Oruga capullera alimentándose de flores de cártamo.

cultivo y que luego disminuye en los estados de roseta, elongación y floración, mientras que su estado juvenil presentó un promedio de 2,5 ninfas/planta, siendo los primeros estados fenológicos (emergencia y roseta) los más afectados por esta plaga.

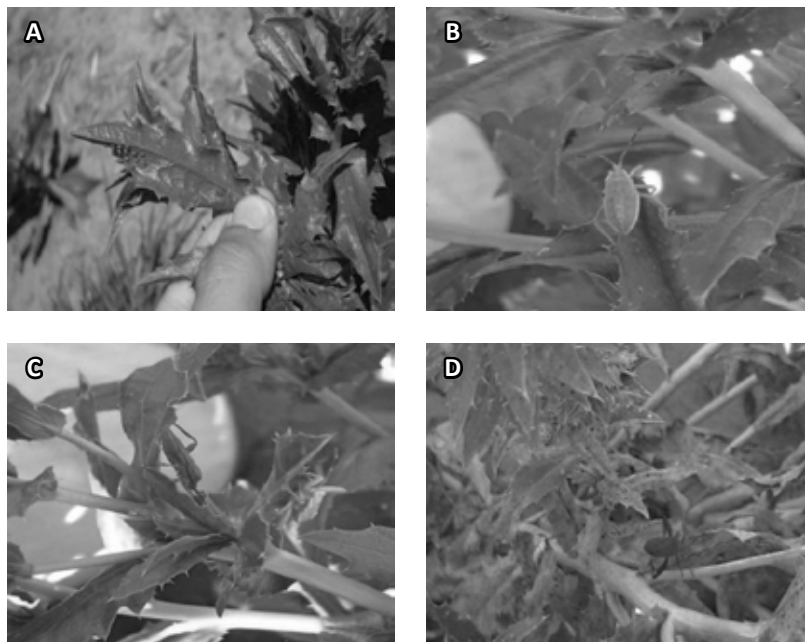
Es significativa la diferencia ( $P < 0,05$ ) entre el número de ninfas y adultos de trips en el estado de emergencia con respecto a las siguientes etapas fenológicas, mientras que en los estados de roseta y elongación, solo

sus primeros estadios son claras sin bandas y poseen la cabeza oscura. En los siguientes estadios presenta una coloración rosado pálido ó verdosa dependiendo de su alimentación (Navarro et al., 2009).

El daño lo realizan al alimentarse inicialmente de las brácteas del capítulo y luego en estados más avanzados de desarrollo penetran en su interior y se alimentan de las semillas en formación (Figuras N° 8).



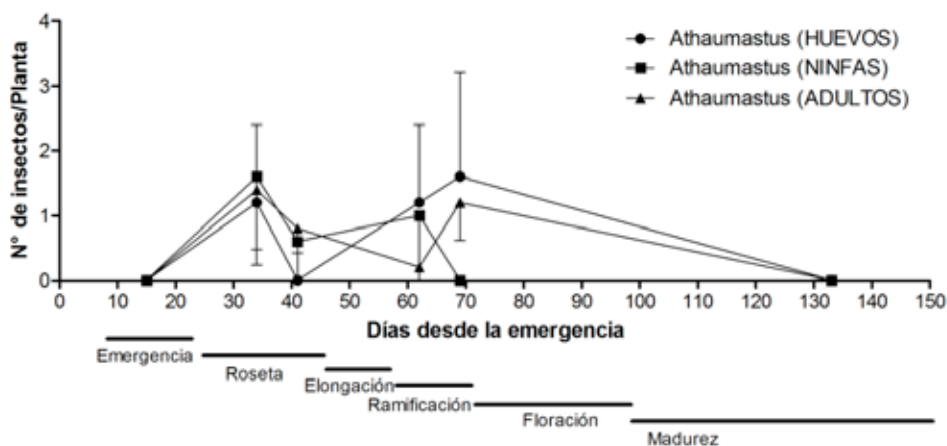
**Figura 9.** Valores promedios de huevos y larvas de *Helicoverpa gelatopoeon* (Lepidoptera: Noctuidae) en función de los días desde la emergencia del cultivo. La barra indica el número medio de insecto  $\pm$  el error estándar de la media. Período estudiado (2012/13).



**Figura 10.** A) Huevos de *Athaumastus haematicus* (Stal).- B) Ninfa - C y D) Adultos.

La figura 9 demuestra que las primeras posturas de los adultos de orugas capulleras se realizaron en la emergencia del cultivo y se continuaron observando en la etapa de roseta, registrándose 1 huevos / planta, consecuentemente en los estados de elongación - ramificación del cultivo, se registraron hasta 2 orugas/planta en los capítulos del cultivo. No se obtuvo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los insectos por el análisis realizado.

Se observaron también en el estado fenológico de floración, diferentes estadios de desarrollo (huevos, ninfas y adultos) de la chinche roja (*Athaumastus haematicus* Stal.; Hemiptera: Coreidae) que se encontraba alimentándose de las semillas



**Figura 11.** Valores promedios de huevos, ninfas y adultos de la chinche roja (*Athaumastus haematicus* Stal.; Hemiptera: Coreidae) en función de los días desde la emergencia del cultivo. La barra indica el número medio de insecto  $\pm$  el error estándar de la media. Período estudiado (2012/13).

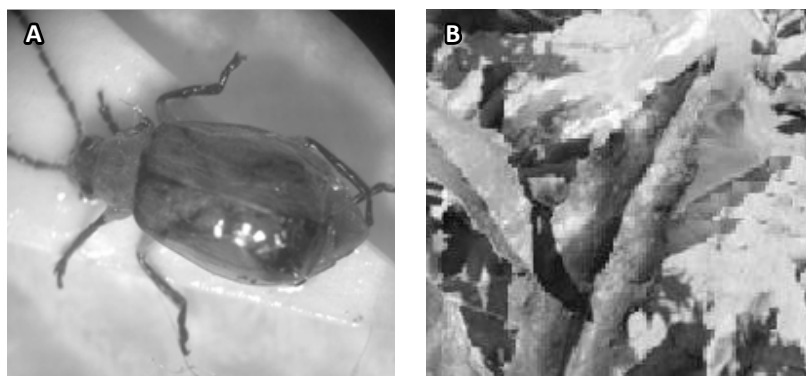


Figura 12. A) Adulto de *Diabrotica* sp. y B) Daño en hoja de cártamo.

en formación. El adulto es de color castaño, con la parte membranosa de los hemiélitros de un color más oscuro que el resto del cuerpo. La hembra ovipone los huevos en grupos de 3 a 13 sobre las hojas, brotes, tallos, son ovales elípticos de color ocre y reflejos bronceados (Molina, 2006). Las ninfas, inicialmente son de una coloración verde claro, a medida que avanzan de estadio van cambiando su coloración de verdo-

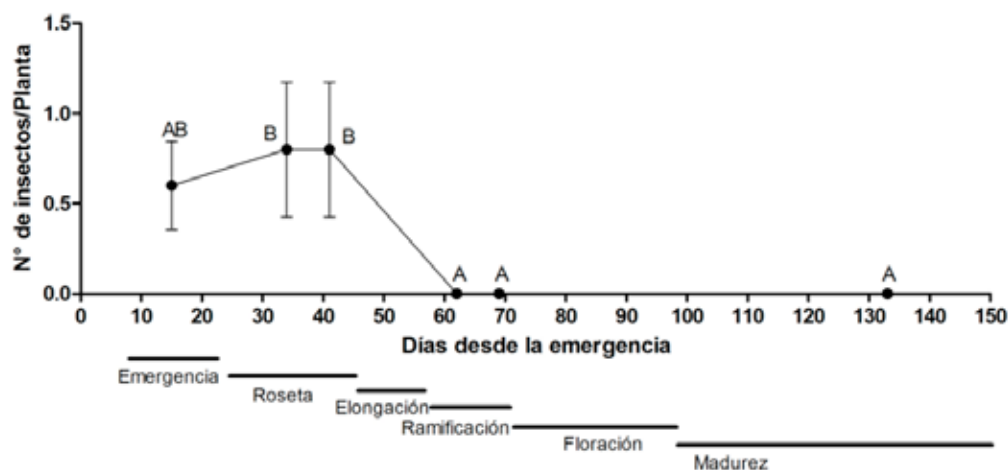


Figura 13. Valores promedios de adultos de la vaquita de San Antonio (*Diabrotica* sp.; Coleoptera: Chrysomelidae) en función de los días desde la emergencia del cultivo. La barra indica el número medio de insecto  $\pm$  el error estándar de la media. Las letras diferentes indican diferencias significativas del nº de insectos/planta obtenidas para los estados fenológicos para el test de Duncan. Período estudiado (2012/13).

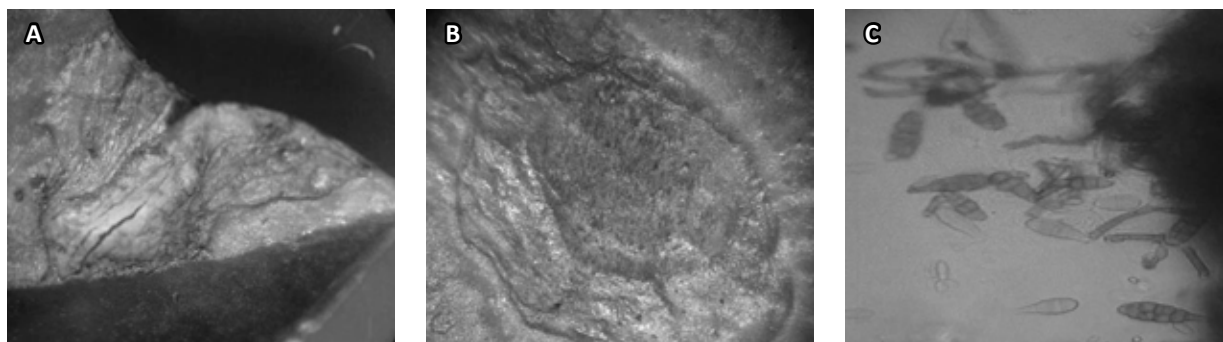


Figura 15. A – B) manchas irregulares de *Alternaria* sp. y C) Detalle de las estructuras reproductivas.

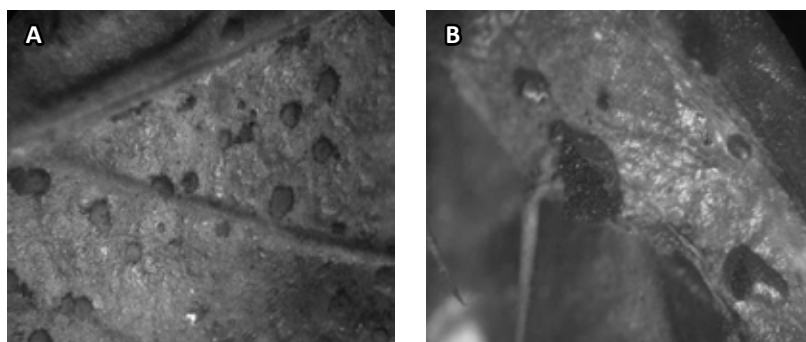


Figura 14. A) pústulas de *Puccinia carthami* y B) Detalle de las estructuras reproductivas.

sa a un castaño rojizo (Figura 10).

En el estado fenológico de roseta, *Athaumastus haematicus* realiza las primeras posturas en el cultivo, en los estados siguientes (roseta, elongación y floración) se registraron además ninfas y adultos de esta especie. No se obtuvo diferencias significativas entre los insectos por el análisis realizado (Figura 11).

En el estrato medio e inferior de las plantas de cártamo, se observa

ron daños en las hojas ocasionadas por la alimentación de adultos de *Diabrotica* sp. comúnmente llamada vaquita de San Antonio (Figura 12).

En los primeros estados fenológicos del cultivo, se registraron adultos de *Diabrotica* sp., con un pico poblacional de 1 adulto/planta en el estado de roseta del cultivo. Es significativa la diferencia en el número de vaquitas registradas en los estados de ramificación, floración y madurez con respecto a los estados de emergencia, roseta y elongación que no presentan diferencia significativa en el número de insectos/planta (Figura 13).

Con respecto a las enfermedades observadas durante el desarrollo del cultivo en estudio, se observó síntomas de roya, en el estrato inferior de las plantas, que de acuerdo a las características observadas de los uredosoros y uredosporas bajo microscopio estereoscópico y microscopio óptico, resultaron coincidentes con *Puccinia carthami* agente causal de la roya del cártamo, descritas por Punithalingam, (1968) y Deadman et al. (2005) (Figura 14).

En las hojas del mismo estrato se observaron también manchas irregulares que comenzaban en el ápice de la lámina foliar y avanzan hacia la base y otras manchas situadas en la parte central de la lámina en forma de lesiones más o menos circulares. En los preparados microscópicos se pudieron observar conidios y conidióforos correspondientes a *Alternaria* sp. de acuerdo a las descripciones de Ellis (1971) (Figura 15).

## CONCLUSIÓN

De acuerdo al estudio realizado se puede concluir que el cultivo es afectado por insectos plagas en la etapa vegetativa, pertenecientes a los órdenes Hemiptera (*Uroleucon* y *Athaumastus*), Coleoptera (*Diabrotica*); Thysanoptera (*Trips*), Diptera (*Melanagromyza*) y Lepidoptera (*Helicoverpa*), mientras que en la etapa reproductiva solo se vio afectado por *Melanagromyza cunctanoides*.

## BIBLIOGRAFIA

Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). 2005. Agroalimentos Argentinos II. Cártamo. Pág. 181-187. [www.aacrea.org.ar/economia/articulos/pdf/aaii-22-cartamo.pdf](http://www.aacrea.org.ar/economia/articulos/pdf/aaii-22-cartamo.pdf).

Carpintero, D. y Dughetti, A. 2012. Presencia de *Dersagrena subfoveolata* (Berg, 1892) (Hemiptera: Coreidae) en el cultivo de Cártamo en el sur de la Provincia de Buenos Aires. *BioScriba* Vol. 5(1)36-42.

Comité Nacional Sistema- Producto Oleaginosas. 2006. Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) Usos y Propiedades. [http://www.oleaginosas.org/art\\_91.shtml](http://www.oleaginosas.org/art_91.shtml). Último acceso marzo 2016.

Deadman, L., Al Sadi, A. M. y Al Jahdhami S. 2005. First Report of Rust Caused by *Puccinia carthami* on Safflower in Oman. *Plant diseases*. 89 (2):208.

Díaz, J.1983. Las especies artrópodos en el cultivo de Cártamo (*Carthamus tinctorius* F.). EEA INTA Las Breñas. Chaco.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dughetti, A. 2011. Relevamiento de los artrópodos plaga del cártamo y sus enemigos naturales en el valle bonaerense del Río Colorado. Convenio oleaginoso Moreno S.A. EEA INTA Hilario Ascasubi. Resultados de la actividad con el cultivo de Cártamo.

Ellis, M.B. 1971. *Dematiaceous hyphomycetes*. Common wealth Mycolog. Inst. (CMI). 608 p.

Fernández Mayer A. 2014. Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina. INTA - EEA Bordenave. Pág. 50.

Igarzábal, D., Fichetti, P., Navarro, F., Mas, G. y Morre, J. 2008. Manejo de orugas defoliadoras. Manual Técnico Dupont Coragen. Dupont Agrosoluciones: 43-46.

Marinissen, A., Lauric, A., Rivas, J., Loewy, T. 2011. Experiencia en campo de productor: rendimiento y calidad del cultivo del Cártamo frente a la fertilización nitrogenada en un año de sequía. INTA Bahía Blanca, Argentina.

Mirassón, H., Palomo, I., Brevedan, R., Fioretti, M. 2011. Rendimiento y estabilidad de variedades de Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en la Región Pampeana Semiárida. República Argentina.

Molina, A. 2006. *Athaumastus haematicus*. Pág. 38 -39. En: Anibal Molina (ed.). La soja y sus insectos. Tomo 1. Capital Federal. República Argentina. 96 p.

Navarro F., Saini E., Leiva D. 2009. Clave pictórica de polillas de interés agrícola. Buenos Aires, Argentina. Pág 76.

Punithalingam, E. 1968. *Puccinia carthami*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria n° 174.

Rivas, J., y Matarazzo, R. 2009. Producción de Cártamo. Consideraciones generales. INTA EEA Hilario Ascasubi. República Argentina.

Salomón G. 2009. Cártamo, una alternativa para la producción del norte. AGRONOA: campo, información y Negocios. [http://www.agronoa.com.ar/noticias\\_desc.php?id=2529&catid=15](http://www.agronoa.com.ar/noticias_desc.php?id=2529&catid=15) .Último acceso abril 2016.

Sasovsky, C. 1990. Cultivo del Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.). Recopilación realizada tomando como base los Informes Técnicos y experiencias de la EEA Las Breñas. Centro Regional Chaco- Formosa. República Argentina.

Shillode G., Patil D., Patil S. y Joshi S. 2016. Soil Properties and Yield of Safflower as Influenced by different Fertilizers. *Res. J. Agriculture and Forestry Science*. Vol.4 (2), 13-16.

Valladares G., Salvo A., Saini E. 2011. Moscas minadoras del girasol y sus enemigos naturales. *Revista de Investigación Agropecuaria*. Vol. 37 (2): 184. INTA Argentina.